

Ökonomische Aspekte eines nachhaltigen Landmanagements

Kirschke, D.; Häger, A. & Noleppa, S.

unter Mitarbeit von

Beckmann, V.; Creutzig, F.; Karl, H.; Kulke, E.; Siegmeier, J. & Weingarten, P.

Diskussionspapier Nr. 5

Februar 2013



**NACHHALTIGES
LANDMANAGEMENT**

Impressum

Herausgeber

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.
Institut für Sozioökonomie
Eberswalder Str. 84
15374 Müncheberg
E-Mail: landmanagement@zalf.de
www.zalf.de
www.nachhaltiges-landmanagement.de

Dieses Diskussionspapier wurde im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme „Nachhaltiges Landmanagement“ (Modul B) durch das Wissenschaftliche Begleitvorhaben am Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V. – Institut für Sozioökonomie – herausgegeben. Die in der Expertise dargestellten Positionen stellen die Sicht der Autoren dar und nicht die der wissenschaftlichen Begleitforschung als Auftraggeber oder des Fördermittelgebers. Weitere Dokumente zur Fördermaßnahme stehen zusätzlich zum Download zur Verfügung unter: <http://modul-b.nachhaltiges-landmanagement.de/de/publikationen/>

Redaktion

- ❖ PD Dr.-Ing. Thomas Weith
- ❖ Nadin Gaasch
- ❖ Christian Strauß
- ❖ Annegret Repp
- ❖ David Brian Kaiser

Copyright

Der Text, Fotos und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt. Für die inhaltlichen Ausführungen sind ausschließlich die Autoren dieses Diskussionspapiers verantwortlich. Die Druckschrift ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt.



Informationen zur BMBF-Fördermaßnahme „Nachhaltiges Landmanagement“ sowie dem Wissenschaftlichen Begleitvorhaben (Modul B)

Mit der Fördermaßnahme „Nachhaltiges Landmanagement“ verfolgt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Ziel, Wissen und Entscheidungsgrundlagen für ein nachhaltiges Landmanagement zu schaffen. Hierzu sollen beispielhaft Handlungsstrategien, Technologien und Systemlösungen in unterschiedlichen Regionen entwickelt und bereitgestellt werden.

Derzeit existieren drei Schwerpunkte und Forschungsansätze:

- Wechselwirkungen und gegenseitige Abhängigkeiten zwischen den Themenfeldern Landmanagement, Klimawandel und Ökosystemdienstleistungen,
- Innovative Systemlösungen für ein Nachhaltiges Landmanagement sowie
- Transdisziplinäre Innovationsgruppen für ein Nachhaltiges Landmanagement.

Wissenschaftliche Begleitvorhaben unterstützen serviceorientiert den Austausch zwischen den Verbundprojekten sowie den umsetzungsorientierten Transfer der Gesamtergebnisse. Das Begleitvorhaben in Modul B (koordiniert vom ZALF) zielt zudem darauf ab, Innovationsprozesse im Landmanagement und deren Gestaltungsfähigkeit durch inter- und transdisziplinäre Verbundforschung zu analysieren. Daraus werden Handlungsempfehlungen für zukünftige Vorgehensweisen abgeleitet.

Abstract

Land has become a scarce resource: settlement and transportation areas extend, often at the expense of nature areas, and intensive agriculture increasingly threatens biodiversity. Consequently, land use conflicts increase considerably, asking for a sustainable management of land use demands.

In this study, we discuss economic aspects of sustainable land management and, thus, for the proper allocation of scarce land resources. First, we give an overview on the development and the state of land use in the European Union and in Germany, in particular, indicating major land use changes and conflicts. Then, we present theoretical approaches to land use and land use changes of various academic disciplines including positive and normative approaches. We address regional economics, economic geography, agricultural economics, environmental and resource economics as well as infrastructural economics. Finally, the policy design and management of land use is discussed in more detail. The discussion focuses on the basic relationship between land use objectives and land use policies. We present various policy and management approaches reflecting specific land use examples with different problem settings and land use conflicts, resulting in specific policy options for sustainable land management.

The analysis reveals that the relationship between land use objectives and policies is complex and does not allow for simple recommendations on sustainable land management. However, the proper use of policy instruments to achieve objectives is the key perspective and appropriate policy options have to be developed for various land use conflicts, accordingly. The consideration of a policy management cycle is a helpful conceptual tool to do this. Key aspects include: linking stakeholders, sectors and policy areas as well as policy decision makers and levels; explicit goal orientation in policy making, and proper handling of land use objectives and conflicts.

Keywords: sustainable land management, land use, land use conflict, land use policy, agricultural economics, regional economics, environmental and resource economics, infrastructural economics

Zusammenfassung

Land ist eine bedeutende natürliche Ressource, die zunehmend knapper wird: Siedlungs- und Verkehrsflächen weiten sich aus, Naturräume gehen verloren, und die zunehmend intensive landwirtschaftliche Nutzung von Land bedroht die Artenvielfalt. Offensichtlich nehmen Landnutzungskonkurrenzen zu und begründen grundlegende Konflikte der Landnutzung. Vor diesem Hintergrund stellt sich verstärkt die Frage eines sinnvollen Umgangs mit Land und damit eines nachhaltigen Landmanagements.

In dieser Expertise werden ökonomische Aspekte eines nachhaltigen Landmanagements und damit der sinnvolle Umgang mit dem knappen Gut Land thematisiert. Zunächst wird ein Überblick über die Entwicklung und den aktuellen Stand der Landnutzung in der Europäischen Union und insbesondere in Deutschland gegeben. Dabei werden zentrale Landnutzungskonkurrenzen und Konflikte der Landnutzung herausgearbeitet. Es folgt eine Darstellung der Analyse von Landnutzung und Landnutzungsänderungen in verschiedenen Disziplinen, wobei positive und normative Aspekte der Analyse angesprochen werden. Es wird aufgezeigt, wie Landnutzung aus Sicht der Regionalökonomie, der Wirtschaftsgeographie, der Agrarökonomie, der Umwelt- und Ressourcenökonomie und der Infrastrukturökonomie reflektiert und analysiert wird. Die politische Steuerung und das Management von Landnutzung werden dann vertieft diskutiert. Dabei steht der Ziel-Mittel-Zusammenhang zwischen Landnutzungszielen und Landnutzungsinstrumenten im Vordergrund. Verschiedene Steuerungs- und Managementansätze werden vorgestellt, und anhand von Beispielen wird gezeigt, wie bei unterschiedlichen Problemlagen und Konfliktfeldern der Landnutzung Handlungsoptionen für ein nachhaltiges Landmanagement formuliert werden können.

Die Analyse zeigt, dass der Zusammenhang zwischen Zielen und Instrumenten der Landnutzung komplex ist und keine Verallgemeinerung für die Frage eines nachhaltigen Landmanagements erlaubt. Im Grunde aber geht es immer um die Gestaltung eines Ziel-Mittel-Zusammenhangs, der für konkrete Konfliktfelder aufbereitet werden muss und für den geeignete Handlungsoptionen zu formulieren sind. Die Orientierung an einem entsprechenden Politik-Management-Zyklus ist ein sinnvoller konzeptioneller Ansatz. Insbesondere erweisen sich folgende Bereiche als zentral für die Gestaltung von nachhaltigem Landmanagement: die Vernetzung von Akteuren, Sektoren und Politikfeldern sowie der politischen Handlungsebenen und Entscheidungsträger; eine explizit zielorientierte Politikgestaltung; sowie der richtige Umgang mit unterschiedlichen Zielen der Landnutzung und mit Konflikten.

Schlagwörter: Nachhaltiges Landmanagement, Landnutzung, Landnutzungskonflikt, Landnutzungspolitik, Agrarökonomie, Regionalökonomie, Umwelt- und Ressourcenökonomie, Infrastrukturökonomie

Inhaltsverzeichnis

Impressum	ii
Abstract	iv
Zusammenfassung	v
Inhaltsverzeichnis	vi
Abkürzungs- und Namensverzeichnis	vii
1 Einleitung	1
2 Landnutzung gestern, heute und morgen	4
2.1 Entwicklung der Landnutzung	4
2.2 Zunehmende Landnutzungskonkurrenzen und Konflikte in der Landnutzung	9
2.3 Künftige Entwicklungen	16
3 Theoretische Ansätze zur Erklärung und Gestaltung von Landnutzung	27
3.1 Positive und normative Analyse der Landnutzung	27
3.2 Ansätze aus Sicht der Regionalökonomie (Textgrundlage: Helmut Karl)	28
3.3 Ansätze aus Sicht der Wirtschaftsgeographie (Textgrundlage: Elmar Kulke)	37
3.4 Ansätze aus Sicht der Agrarökonomie (Textbaustein: Peter Weingarten)	42
3.5 Ansätze aus Sicht der Umwelt- und Ressourcenökonomie (Textgrundlage: Volker Beckmann)	50
3.6 Ansätze aus Sicht der Infrastrukturökonomie (Textgrundlage: Felix Creutzig und Jan Siegmeier)	60
4 Politische Steuerung und Management von Landnutzung	68
4.1 Konzeptionelle Überlegungen	68
4.2 Steuerungs- und Managementansätze	78
4.3 Konfliktfelder, Politikgestaltung und Handlungsoptionen (Textbausteine: Helmut Karl, Elmar Kulke, Peter Weingarten, Volker Beckmann, Felix Creutzig und Jan Siegmeier)	86
5 Schlussfolgerungen für Politik und Forschung	104
5.1 Implikationen für die Politik	104
5.2 Implikationen für die Forschung	105
6 Literatur	107
7 Anhang	131

Abkürzungs- und Namensverzeichnis

AWWR	-	Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr
BauGB	-	Baugesetzbuch
BBodSchG	-	Bundesbodenschutzgesetz
BBR	-	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BBSR	-	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BfN	-	Bundesamt für Naturschutz
BGBL	-	Bundesgesetzblatt
BMBF	-	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMELV	-	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMU	-	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	-	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	-	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BNatSchG	-	Bundesnaturschutzgesetz
BÖR	-	BioÖkonomieRat
BVVG	-	Bodenverwertungs- und -verwaltungs GmbH
CAPRI	-	Common Agricultural Policy Regionalised Impact Analysis
CBA	-	Cost-Benefit-Analysis
CEA	-	Cost-Effectiveness-Analysis
CESR	-	Center for Environmental Systems Research
CLC	-	CORINE land cover
CONSENTEC	-	Consulting für Energiewirtschaft und -technik GmbH
CORINE	-	Coordination of information on the environment
DBFZ	-	Deutsches BiomasseForschungsZentrum
DBV	-	Deutscher Bauernverband
DirektZahlVerpflG	-	Direktzahlungen-Verpflichtungengesetz

DirektZahlVerpflV	–	Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung
DMK	–	Deutsches Maiskomitee e.V.
DüV	–	Düngeverordnung
EEA	–	European Environment Agency
EEG	–	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EG	–	Europäische Gemeinschaft
ESIM	–	European Simulation Model
EU	–	Europäische Union
Eurostat	–	Statistical office of the European Union
EWG	–	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
EWI	–	Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln
FAO	–	Food and Agriculture Organization
FAPRI	–	Food and Agricultural Policy Research Institute
FNB	–	Fernleitungsnetzbetreiber
GLOBIOM	–	Global Biosphere Management Model
GPW	–	Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften
GrdstVG	–	Grundstückverkehrsgesetz
GTAP	–	Global Trade Analysis Project
HöfeO	–	Höfeordnung
IAEW	–	Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft der RWTH Aachen
IIASA	–	International Institute for Applied Systems Analysis
LGR	–	Landwirtschaftliche Gesamtrechnung
LPachtVG	–	Landpachtverkehrsgesetz
LUCAS	–	Land use and cover area frame survey
MIL	–	Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg

NBBW	–	Nachhaltigkeitsbeirat der Landesregierung Baden-Württemberg
NitratRL	–	Nitratrichtlinie
NUTS	–	Nomenclature des unités territoriales statistiques
OECD	–	Organization for Economic Co-operation and Development
PflSchG	–	Pflanzenschutzgesetz
PRELUDE	–	Prospective environmental analysis of land use development in Europe
RAUMIS	–	Regionalisiertes Agrar- und Umweltinformationssystem für Deutschland
REFINA	–	Forschung für die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und ein nachhaltiges Flächenmanagement
ROG	–	Raumordnungsgesetz
RWTH	–	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
SDK	–	Statistik der Kohlenwirtschaft e.V.
SRU	–	Sachverständigenrat für Umweltfragen
TierSchNutzV	–	Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung
UBA	–	Umweltbundesamt
UFZ	–	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung
UN	–	United Nations
WKA	–	Windkraftanlagen
ZALF	–	Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V.

1 Einleitung

Land ist eine bedeutende natürliche Ressource, die die Menschen in ihrer Entwicklungsgeschichte zunehmend genutzt haben. Oft war diese Ressource knapp, und in den Geschichtsbüchern finden sich zahlreiche Beispiele über Probleme der Landnutzung wie Waldrodung und Bodendegradation, über Hungersnöte sowie über Konflikte und auch Kriege um Land. Heute gewinnen die Probleme der Landnutzung eine neue Qualität und eine globale Dimension. Mit zunehmender Bevölkerungsdichte weiten sich Siedlungs- und Verkehrsflächen immer mehr aus, Naturräume gehen verloren, und die zunehmend intensive landwirtschaftliche Nutzung von Land bedroht die Artenvielfalt; offensichtlich nehmen Landnutzungskonkurrenzen zu und begründen grundlegende Konflikte der Landnutzung zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Zielen. Aus globaler Sicht sind Probleme wie die Zerstörung des Regenwaldes, „land grabbing“ oder auch die zunehmende Nutzung von Land für die Erzeugung von Bioenergie Gegenstand öffentlicher Debatten. Das Bewusstsein steigt, dass es sich bei Land um eine knappe und wertvolle Ressource handelt.

Vor diesem Hintergrund ist es verständlich, dass die Frage eines sinnvollen Umgangs mit Land an Bedeutung gewinnt. Um diese grundlegende Frage geht es beim Stichwort des nachhaltigen Landmanagements bzw. des *sustainable land management* (DUMANSKI ET AL., 1998; HERWEG ET AL., 1998; HURNI, 1997; 2000; WORLD BANK, 2006). Allerdings haben sich die Vorstellungen und Diskussionen darüber, was nachhaltiges Landmanagement ausmacht, im Zeitablauf und für einzelne Regionen sehr differenziert entwickelt, so dass eine weitere Präzisierung des Begriffs oder gar eine allgemeingültige Definition von nachhaltigem Landmanagement nicht offensichtlich ist. Immer aber geht es um grundlegende Nutzungskonkurrenzen und Konflikte der Landnutzung, die die Frage eines nachhaltigen Landmanagements aufwerfen.

International standen bspw. in den 1990er Jahren das Problem der Bodendegradation und der Verlust von Landflächen für die Nahrungsproduktion im Vordergrund (WORLD BANK, 2006). Dementsprechend bezieht sich die Idee des nachhaltigen Landmanagements auf diesen Problembereich. Auf europäischer Ebene haben Fragen der Entwicklung der Landnutzungsstruktur gerade in den letzten zehn Jahren an Bedeutung gewonnen (EEA, 2010). Nachhaltiges Landmanagement beinhaltet in diesem Fall die Idee einer sinnvollen Gestaltung der Landnutzungsstruktur. Und schließlich hat sich der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiierte und finanzierte Forschungsverbund „Forschung für die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und ein nachhaltiges Flächenmanagement (REFINA)“ explizit mit der zunehmenden Bebauung von Land für Siedlungs- und Verkehrsflächen und den Konsequenzen für andere Landnutzungsformen in Deutschland auseinandergesetzt (BOCK ET AL., 2011). Dieser Problembereich ist deshalb Grundlage für die in diesem Forschungsverbund entwickelten Vorstellungen eines nachhaltigen Landmanagements.

So unterschiedlich diese Problembereiche sind, so offensichtlich beinhaltet die Idee des nachhaltigen Landmanagements doch im Kern die Frage eines sinnvollen Umgangs mit

Land. Doch wie lässt sich diese Frage konkretisieren, und was ist ein sinnvoller Umgang mit Land bei unterschiedlichen Problemlagen, gesellschaftlichen Zielstellungen, politischen Handlungsmöglichkeiten und unterschiedlichen Handlungsebenen von einer regionalen bis hin zu einer globalen Perspektive?

Diese Frage markiert die grundlegende Problemstellung für die vorgelegte Expertise. Die Expertise fokussiert dabei auf ökonomische Aspekte eines nachhaltigen Landmanagements, wobei mit dieser Ausrichtung Ökonomie im klassischen Sinn als Haushalten verstanden wird und der sinnvolle Umgang mit einem knappen Gut thematisiert werden soll. Was also kann man aus ökonomischer Sicht über den nachhaltigen Umgang mit der Ressource Land sagen? Folglich ist es die grundlegende Zielsetzung der Expertise zu klären, wie nachhaltiges Landmanagement aus ökonomischer Sicht zu verstehen und zu gestalten ist. Drei Teilziele werden verfolgt:

- Die Expertise soll einen Überblick über die wissenschaftlichen Grundlagen von nachhaltigem Landmanagement und eine Einordnung verschiedener Ansätze bieten.
- Sie soll das Konzept von nachhaltigem Landmanagement vertiefen und präzisieren.
- Die Expertise soll Handlungsmöglichkeiten von nachhaltigem Landmanagement systematisch darstellen und exemplarisch diskutieren.

Der Rahmen und die Vorgehensweise dieser Expertise sind weiter zu erläutern. Wie angesprochen, definieren wir nachhaltiges Landmanagement grundsätzlich als den sinnvollen Umgang mit Land, wobei die verschiedenen Dimensionen dieses Begriffs noch zu reflektieren sind. Nachhaltiges Landmanagement kann man zunächst aus individueller oder gesellschaftlicher Perspektive betrachten. Dieser Expertise liegt eine gesellschaftliche Betrachtung zugrunde, wobei klar ist, dass die dabei zu beachtenden Ziele individuelle Ziele der Mitglieder einer Gesellschaft widerspiegeln. Es geht also darum, wie aus einer solchen aggregierten Perspektive und nicht aus der Sicht von Einzelpersonen und Landnutzern nachhaltiges Landmanagement zu gestalten ist. Folglich sind gesellschaftliche Ziele der Landnutzung anzusprechen und staatliche Steuerungs- und Managementansätze vor dem Hintergrund solcher Ziele zu diskutieren. Nachhaltiges Landmanagement beschreibt somit den sinnvollen Umgang mit der Ressource Land aus gesellschaftlicher Sicht.

Die Expertise fasst den Stand der internationalen Diskussion zu nachhaltigem Landmanagement zusammen, fokussiert bei der Diskussion konkreter Problembereiche aber auf die Europäische Union (EU) und insbesondere Deutschland. Solche Problembereiche kennzeichnen konkret verschiedene Landnutzungskonkurrenzen und Konflikte der Landnutzung zwischen Akteuren in einzelnen Regionen und auf unterschiedlicher Handlungsebene.

Die Expertise ist wie folgt strukturiert:

- Im Kapitel 2 wird zunächst ein Überblick über die Entwicklung und den aktuellen Stand der Landnutzung gegeben. Dabei wird die Bedeutung von Landnutzungsände-

rungen angesprochen, und ebenso werden zentrale Landnutzungskonkurrenzen und Konflikte der Landnutzung herausgearbeitet. Das Kapitel schließt mit einer Diskussion möglicher künftiger Entwicklungen ab.

- Kapitel 3 bietet einen Überblick über die Analyse von Landnutzung und Landnutzungsänderungen in verschiedenen Disziplinen, wobei positive und normative Aspekte angesprochen werden. Es wird aufgezeigt, wie Landnutzung aus Sicht der Regionalökonomie, der Wirtschaftsgeographie, der Agrarökonomie, der Umwelt- und Ressourcenökonomie und der Infrastrukturökonomie reflektiert und analysiert wird. Insbesondere wird in diesem Kapitel die Relevanz verschiedener Bestimmungsfaktoren und Erklärungsansätze als Grundlage für die Steuerung von Landnutzung thematisiert.
- Im Kapitel 4 geht es um eine vertiefte Analyse der politischen Steuerung und des Managements von Landnutzung. Das Kapitel beginnt mit konzeptionellen Überlegungen und stellt dann verschiedene Steuerungs- und Managementansätze systematisch vor. Dabei steht der Ziel-Mittel-Zusammenhang zwischen Landnutzungszielen und Landnutzungsinstrumenten im Vordergrund. Anschließend wird anhand von Beispielen gezeigt, wie bei unterschiedlichen Problemlagen und Konfliktfeldern der Landnutzung Handlungsmuster abgeleitet und Handlungsoptionen für nachhaltiges Landmanagement formuliert werden können.
- Kapitel 5 zeigt Implikationen für die Politik und weitergehenden Forschungsbedarf zur Frage eines nachhaltigen Landmanagement auf.

2 Landnutzung gestern, heute und morgen

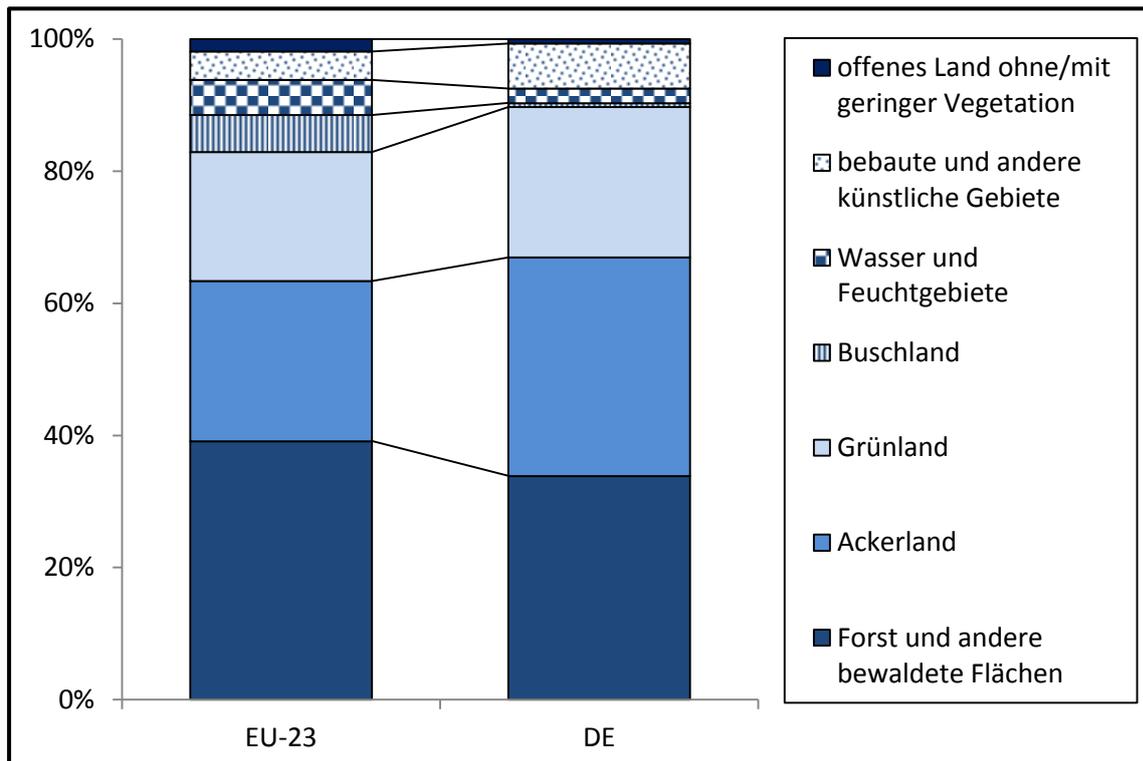
In diesem Kapitel werden zunächst der Stand und die Dynamik der Landnutzung in Deutschland und im Vergleich dazu in der EU aufgezeigt. Landnutzungsänderungen weisen auf bestehende und sich abzeichnende Landnutzungskonkurrenzen und Konflikte in der Landnutzung hin, die in diesem Kapitel skizziert werden. Schließlich wird diskutiert, wie sich ändernde Rahmenbedingungen künftige Nutzungskonkurrenzen und Konflikte in der Landnutzung beeinflussen können.

2.1 Entwicklung der Landnutzung

Auf EU-Ebene gibt es eine vergleichsweise gute Datenbasis zur Erfassung der Landnutzung und von Landnutzungsänderungen. Der „Land use and cover area frame survey (LUCAS)“ ist ein Datenerhebungssystem von Eurostat, in dem Daten zur Landnutzung für das Jahr 2009 erhoben wurden, wobei allerdings Malta, Zypern, Bulgarien und Rumänien nicht in die Datenerhebung einbezogen sind (EUROSTAT, 2011a). Die Auswertung der Daten erfolgt sowohl auf der nationalen Ebene als auch auf einer regionalen, konkret der NUTS-2-Ebene. LUCAS basiert auf vor Ort durchgeführten Flächenstichprobenerhebungen. Da in allen Erhebungsregionen einheitliche Definitionen und eine einheitliche Methodik angewandt werden, können die Daten als vollständig harmonisiert betrachtet und für Vergleiche zwischen den Mitgliedsstaaten genutzt werden (EUROSTAT, 2011b).

LUCAS liefert differenzierte Daten der Landnutzung, die eine „biogeographische“ und eine „sozioökonomische“ Darstellung der Landnutzung erlauben (EUROSTAT, o.J.). Aus „biogeografischer“ Sicht gibt es auf der obersten Aggregationsstufe acht Kategorien: bebauter und andere künstliche Gebiete, Ackerland, Forst und andere bewaldete Flächen, Buschland, Grünland, offenes Land ohne bzw. mit geringer Vegetation, Wasser sowie Feuchtgebiete (EUROSTAT, 2011d). Abbildung 2.1 zeigt nach diesen Kategorien die Landnutzung in der EU-23 und in Deutschland, wobei Wasser und Feuchtgebiete zusammengefasst sind. Es ergeben sich einige markante Unterschiede in der Landnutzung. So ist der Waldanteil in Deutschland geringer, der Grünlandanteil etwas höher und der Ackerlandanteil deutlich höher als im EU-Durchschnitt. Ebenfalls zeigt sich ein höherer Anteil bebauter und anderer künstlicher Gebiete in Deutschland.

Abbildung 2.1: Landnutzung in der EU-23 und in Deutschland nach LUCAS*, 2009 (in % der Gesamtfläche)



* LUCAS: Land use and cover area frame survey.
Quelle: Eigene Abbildung nach Eurostat (2012).

Die unterschiedliche Landnutzung in der EU führt zu sehr differenzierten Landschaften. Ein Indikator, der Informationen über die Beschaffenheit und die Reichhaltigkeit der Landschaft bietet, ist der auf Basis der LUCAS-Daten ermittelte Shannon-Evenness-Index (EUROSTAT, 2011a; EUROSTAT, 2011c). Der Index liegt zwischen „0“ (keine Vielfalt, d.h. nur ein beobachteter Landnutzungstyp) und „1“ (maximal beobachtete Vielfalt); je höher also der Indexwert ist, desto abwechslungsreicher ist die Landschaft. Anhang 1 stellt den Shannon-Evenness-Index in der EU-23 auf Basis der NUTS-2-Regionen dar. Für Deutschland liegt der Index mit 0,69 etwas über dem Niveau der EU-23 (0,64), wobei es allerdings deutliche Unterschiede zwischen den alten und den neuen Bundesländern gibt (EUROSTAT, 2011c). So ist in den neuen Bundesländern der Indexwert häufig kleiner als in den alten Bundesländern, wozu einerseits ausgedehnte Waldflächen und andererseits „ausgeräumte Landschaften“ beitragen. Hier ist anzumerken, dass der Shannon-Evenness-Index nur die Variabilität zwischen den betrachteten Landnutzungstypen, nicht aber innerhalb der Landnutzungstypen erfasst. Auch kann man aus diesem Index nicht unmittelbar auf mögliche Landnutzungskonkurrenzen oder Konfliktpotenziale schließen. Für die hier diskutierte Fragestellung ist der Shannon-Evenness-Index deshalb eher von begrenzter Aussagekraft.

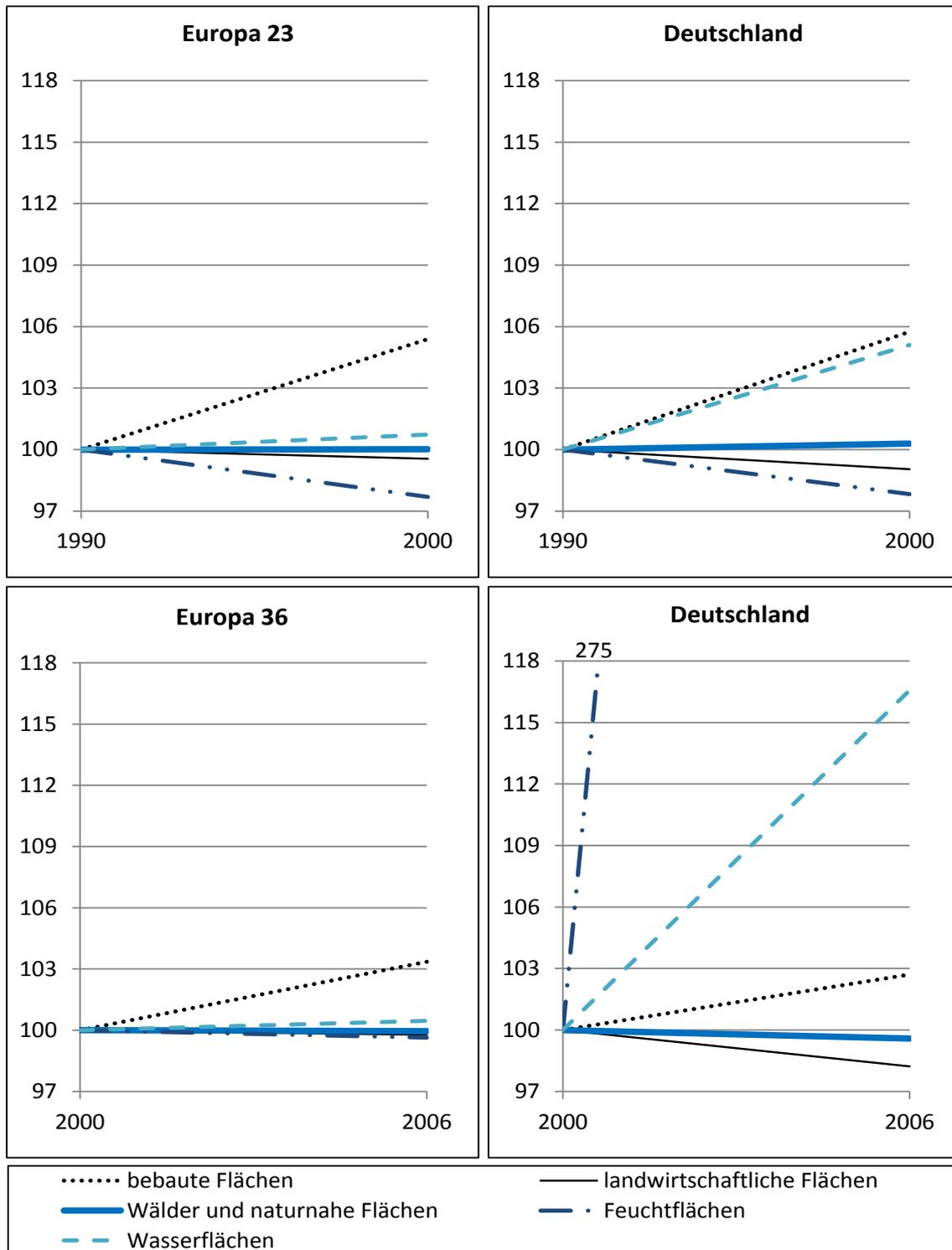
Das „Coordination of information on the environment (CORINE)“-Projekt der Europäischen Kommission wird seit den 1980er Jahren in enger Zusammenarbeit mit der European Environment Agency (EEA) durchgeführt. In dem Projekt werden konsistente

und vergleichbare Daten zu verschiedenen Umweltaspekten gesammelt. „CORINE Land Cover“ (CLC) erfasst dabei verschiedene Aspekte der Landnutzung und des Zustands der Böden (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 1994). Die Datenerfassung basiert auf Satellitendaten und bezieht sich bisher auf die Jahre 1990, 2000 und 2006, wobei die letzte Auswertung 36 europäische Staaten umfasst. Die CLC-Nomenklatur unterscheidet auf der obersten Aggregationsstufe insgesamt fünf Hauptklassen der Landnutzung: bebaute Flächen, landwirtschaftliche Flächen, Wälder und naturnahe Flächen, Feuchtflächen sowie Wasserflächen (KEIL ET AL., 2011). Auf der zweiten Ebene werden insgesamt 15 und auf der dritten Ebene 44 unterschiedliche Bodenbedeckungen aufgeführt, die in Anhang 2 aufgelistet werden.

Abbildung 2.2 beschreibt die Dynamik der Landnutzung auf europäischer Ebene und in Deutschland seit 1990 auf der Basis von CLC-Daten des CORINE-Projekts. Im Ergebnis gibt es verschiedene gleichlaufende Entwicklungen, aber auch markante Unterschiede der Entwicklung in Deutschland im Vergleich zum europäischen Durchschnitt. So ist im Zeitraum von 1990-2000 sowohl in Europa als auch in Deutschland die bebaute Fläche deutlich gestiegen, während die Feuchtflächen abgenommen haben. Bemerkenswert ist darüber hinaus die deutliche Zunahme der Wasserflächen in Deutschland. Für den Zeitraum 2000-2006 setzen sich die Trends des vorangegangenen Jahrzehnts für Europa im Wesentlichen fort. In Deutschland ist die geradezu exorbitante Zunahme der Feuchtflächen und die starke Zunahme der Wasserflächen zu nennen; die bebaute Fläche dehnt sich ähnlich deutlich aus wie in Europa; jedoch schrumpfen die landwirtschaftlichen Flächen stärker als im europäischen Durchschnitt.

Für Deutschland können Landnutzungsänderungen auch mit Daten des Statistischen Bundesamtes dargestellt werden. Abbildung 2.3 zeigt die Entwicklung der Landnutzung für verschiedene Nutzungsarten von 1992 bis 2010.

Abbildung 2.2: Veränderung der Landnutzung in Europa und in Deutschland nach CLC*-Daten, 1990-2000 (1990=100) und 2000-2006 (2000=100)



* CLC: CORINE land cover.

Quelle: Eigene Darstellung nach EEA (2005; 2010), KEIL ET AL. (2005; 2011).

Abbildung 2.3: Veränderung der Landnutzung in Deutschland nach Nutzungsarten, 1992-2010

Nutzungsart	Stand 1992 ha	Absolute Veränderung		Relative Veränderung		Stand 2010 ha
		1992-2000 ha	2000-2010 ha	1992-2000 %	2000-2010 %	
Siedlungs- und Verkehrsfläche	4.030.522	363.373	376.319	9,0	8,6	4.770.214
davon:						
Gebäude und Freifläche	2.073.334	234.745	150.826	11,3	6,5	2.458.904
Betriebsfläche ohne Abbauland	54.971	18.268	10.418	33,2	14,2	83.657
Erholungsfläche	225.474	40.379	132.614	17,9	49,9	398.467
Verkehrsfläche	1.644.084	67.680	81.312	4,1	4,8	1.793.076
Friedhof	32.659	2.301	1.150	7,0	3,3	36.110
Abbauland	187.758	-8.180	-17.302	-4,4	-9,6	162.276
Landwirtschaftsfläche	19.511.199	-408.408	-409.434	-2,1	-2,1	18.693.358
davon:						
landwirtschaftlich genutzte Fläche	16.950.070	117.263	-363.333	0,7	-2,1	16.704.000
davon:						
Ackerland	11.467.490	336.019	43.191	2,9	0,4	11.846.700
Dauergrünland	5.242.673	-195.030	-392.943	-3,7	-7,8	4.654.700
Waldfläche	10.453.557	77.858	234.990	0,7	2,2	10.766.405
Wasserfläche	783.701	24.761	47.250	3,2	5,8	855.713

Quelle: Eigene Darstellung nach STATISTISCHES BUNDESAMT (2011a).

Abbildung 2.3 zeigt vergleichbare Entwicklungen auf, wie sie bereits auf der Basis von CLC-Daten diskutiert worden sind, und erlaubt darüber hinaus einige differenzierte Einblicke. Absolut ist der Rückgang der Landwirtschaftsfläche hervorzuheben, der allerdings prozentual recht gering ausfällt. Dem stehen eine deutliche absolute Zunahme der Gebäude- und Freifläche, der Erholungsfläche sowie der Waldfläche gegenüber, die prozentual bei Wald wiederum gering, bei Gebäude- und Freiflächen sowie Erholungsflächen jedoch erheblich ist. Weitere deutliche Zuwächse, sowohl absolut als auch prozentual, ergeben sich bei Verkehrsflächen und Wasserflächen. Der fast 20 %ige Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche in den letzten zwei Jahrzehnten ist umso bemerkenswerter, wenn man diesen Anstieg ins Verhältnis setzt zur stagnierenden Bevölkerung: Die „human settlement“-Landintensität ist enorm gestiegen.

Innerhalb der Landwirtschaftsfläche ist eine deutliche Verschiebung von der Dauergrünlandnutzung zur Ackernutzung festzustellen. Insgesamt hat das Ackerland von 1992 bis 2010 um ca. 380.000 ha zugenommen und das Dauergrünland um fast 590.000 ha abgenommen (vgl. NITSCH ET AL., 2012). Heute werden in Deutschland ca. 71 % der Landwirtschaftsfläche ackerbaulich genutzt (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2011a). Auch innerhalb der ackerbaulich genutzten Flächen hat es deutliche Verschiebungen in der Anbaustruktur gegeben, wie Anhang 3 zu entnehmen ist. Die Getreideanbaufläche hat sich von 1992 bis 2010 absolut um ca. 377.000 ha erhöht und ihren relativen Anteil an der Ackerfläche ausgeweitet. Bemerkenswert sind das Anwachsen der Anbaufläche für Handelsgewächse um ca. 310.000 ha, wohinter sich der Anstieg des Anbaus von

Winterraps um ca. 536.000 ha verbirgt, sowie der Zuwachs bei der Anbaufläche von Silomais um ca. 520.000 ha, so dass deren Anteile an der Ackerfläche auf 12 % bzw. 15 % angestiegen sind. Diese Flächenzuwächse wurden möglich durch einen Rückgang des Anbaus von Hackfrüchten (ca. 322.000 ha) und des Anbaus sonstiger Ackerfrüchte (STATISTISCHES BUNDESAMT (2011a; 2011b)). Besonders stark wurden in den letzten Jahren die Anbauflächen von Silomais für die Erzeugung von Biogas (Energimais) ausgedehnt. KREINS UND GÖMANN (2011) gehen für 2010 von rund 800.000 ha aus und für 2011 von 960.000 ha.

2.2 Zunehmende Landnutzungskonkurrenzen und Konflikte in der Landnutzung

Landnutzungskonkurrenzen und Konflikte in der Landnutzung entstehen durch unterschiedliche Landnutzungsansprüche verschiedener Akteure. Nicht immer müssen Änderungen der Landnutzung und Landnutzungskonkurrenzen zu Konflikten und damit im sozialwissenschaftlichen Sinn zu Auseinandersetzungen führen. Konkurrenz wird dann als ein konstituierendes Element eines marktwirtschaftlichen Systems betrachtet, woraus Konflikte nur dann entstehen, wenn gesellschaftlich akzeptierte Koordinationsmechanismen fehlen, die unterschiedliche Landnutzungsansprüche regeln. Konflikte werden folglich als „ungeregelte“ Konkurrenzsituationen betrachtet. Wo bei einem solchen Verständnis eine Konkurrenzsituation in einen Konflikt übergeht, ist freilich zu hinterfragen. Dokumentiert in diesem Sinne nach MEYER-OLDENBURG (2002: 97) „Gleichgültigkeit“, dass es keinen Konflikt gibt?

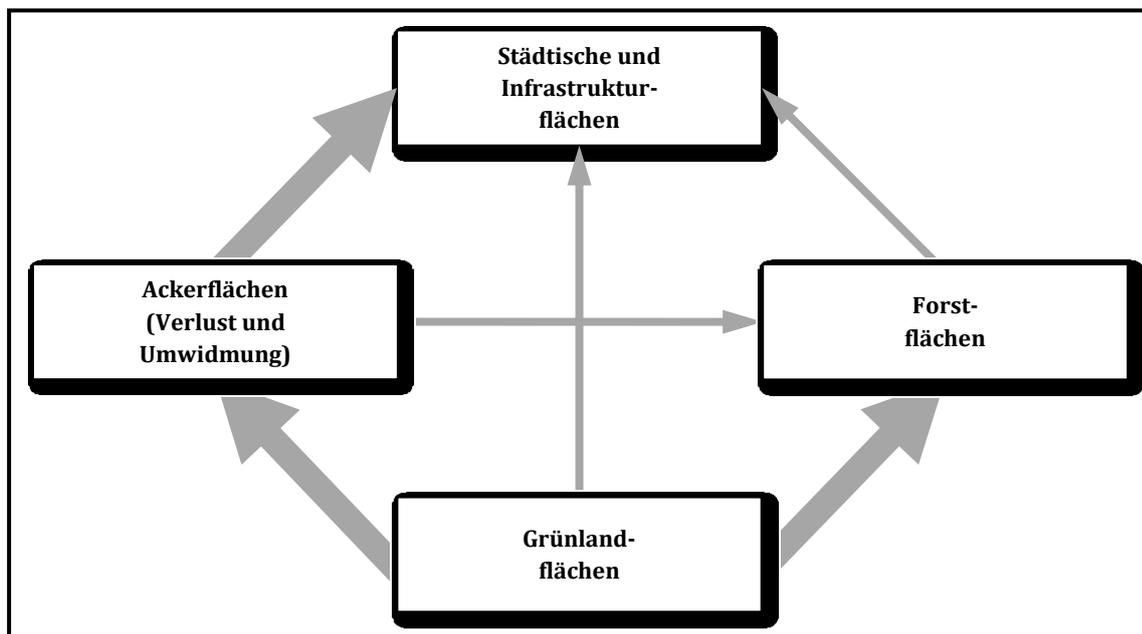
Man kann andererseits Konkurrenz und Konflikt als synonyme Begriffe verstehen, wie das oft in der Ökonomie der Fall ist. In diesem Fall geht es um unterschiedliche Ansprüche an Landnutzung, und diese selbst werden als Konkurrenz oder Konflikt bezeichnet, oder auch als „trade-off“ zwischen verschiedenen Ansprüchen. Durch welche Koordinationsmechanismen ein solcher „trade-off“ (= Konflikt) gelöst wird, ist eine andere Frage. Wir wollen im Folgenden diese zweite, vergleichsweise einfache und nicht wertende Definition für Konflikte verwenden und folgen dabei einer eher in der Ökonomie gebräuchlichen Sichtweise.

Landnutzungsansprüche können sich auf den Umfang der Flächennutzung für einen bestimmten Zweck beziehen, betreffen also einen konkreten quantitativen Flächenanspruch in ha; sie können sich auf das Verhältnis der Flächennutzung für verschiedene Zwecke beziehen, sind also in der Flächennutzungsstruktur begründet; oder sie können in der Art und Weise der Nutzung einer gegebenen Fläche begründet sein, die wir als Landnutzungsintensität bezeichnen wollen. So kann ein Konflikt zwischen Landwirtschaft und Naturschutz entstehen, wenn in einer Region die Überlassung landwirtschaftlicher Flächen für den Naturschutz gefordert wird oder aber eine Extensivierung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung auf der gegebenen Fläche. Ähnliche Konflikte beziehen sich etwa auf den Umfang oder die Art der Siedlungsbebauung oder auch auf den Umfang und die Art der Nutzung von Gewässern.

Landnutzungsänderungen berühren unterschiedliche Landnutzungsansprüche und können zu Problemen und Konflikten führen; sie können aber auch das Ergebnis

verbesserter Koordinationsmechanismen sein, die die Landnutzung mit den gesellschaftlichen Ansprüchen besser in Einklang bringen. Ein Blick auf größere Landnutzungsänderungen in der Vergangenheit hilft, wesentliche Problembereiche in der Landnutzung zu erkennen. Im CORINE-Projekt werden solche Landnutzungsänderungen zwischen 1990 und 2006 detailliert erfasst und zu möglichen Problembereichen zusammengefasst. Die folgende Abbildung 2.4 gibt einen Überblick über dominierende Landnutzungsänderungen auf europäischer Ebene. In Europa stehen demnach drei Prozesse bei Landnutzungsänderungen im Vordergrund: der Verlust und die Umwidmung von Ackerflächen an bzw. in städtische und Infrastrukturflächen, der Verlust von Grünlandflächen an Ackerflächen und der Verlust von Grünlandflächen an Forstflächen.

Abbildung 2.4: Dominierende Landnutzungsänderungen in Europa nach CLC*-Daten, 1990-2006



* CLC: CORINE land cover.

Quelle: Eigene Darstellung nach EEA (2010).

Die EEA stellt als wichtige Triebkräfte dieser Entwicklung die steigende Nachfrage nach Lebensraum pro Person fest, die die Gestaltung von Siedlungs- und Infrastrukturen beeinflusst; und ebenso führen wirtschaftliche Aktivitäten und zunehmende Mobilität zu einem Anwachsen der Verkehrsinfrastruktur. Weitere zentrale Triebkräfte der Landnutzungsänderungen sind die steigende globale Nachfrage nach Nahrung und die zunehmende Energiegewinnung aus Biomasse, die häufig zu einer Änderung und einer Intensivierung der Flächennutzung im ländlichen Raum führt. Zwei Trends werden hervorgehoben (EEA, 2010):

- Veränderungen in der Struktur der hauptsächlichen Landnutzungsarten (z.B. von der Forstnutzung zur Ackernutzung oder zu urbanen Flächen) und

Veränderungen der Landnutzungsintensität innerhalb einer Landnutzungskategorie (z.B. Intensivierung in der Landwirtschaft).

Eine besondere Rolle spielt die zunehmende Flächeninanspruchnahme durch ökonomische Aktivitäten und die Siedlungstätigkeit. In Europa wuchs die bebaute Fläche um ca. 0,6 % pro Jahr im Zeitraum 1990-2006. Als problematisch werden die Auswirkungen auf die Umwelt durch den kompletten Wandel der Landschaft, insbesondere die zunehmende Zerschneidung von Landschaften, gesehen (EEA, 2010). Diese Zerschneidung resultiert aus dem zunehmenden Bedarf an Siedlungs- und Verkehrsflächen, der zu einer stärkeren Fragmentierung der Landschaft mit nachteiligen Wirkungen auf die Umwelt, insbesondere auf die Biodiversität, führt. Negativ beeinflusst werden die Größe und der Erhalt der Lebensräume für wildlebende Tiere, das lokale Klima ändert sich, und der Verkehr führt zu zunehmenden Verschmutzungen und Lärmbelastungen. Anhang 4 zeigt den Zerschneidungsgrad europäischer Regionen auf NUTS-2- bzw. NUTS-3-Ebene. Die Zerschneidung von Landschaften ist in Europa sehr unterschiedlich. Deutschland gehört zu den Ländern mit einem vergleichsweise hohen Zerschneidungsgrad, allerdings mit einem deutlichen Unterschied zwischen Ost und West sowie Nord und Süd. Der Grad der Zerschneidung ist in den dichter besiedelten Regionen der alten Bundesländer am stärksten.

Eine detaillierte Darstellung von dominierenden Landnutzungsänderungen in Deutschland gibt Abbildung 2.5, wobei alle Landnutzungsänderungen erfasst sind, die mindestens einen Anteil von 1 % an den gesamten Landnutzungsänderungen 1990-2000 bzw. 2000-2006 haben. In der Abbildung werden Landnutzungsänderungen auf der dritten Ebene der CLC-Nomenklatur erfasst, wie sie bereits im Anhang 2 dargestellt wurden.

Abbildung 2.5: Dominierende Landnutzungsänderungen* in Deutschland, 1990-2006

Übergang	Absolute Änderung		Relativer Anteil an den gesamten Flächenänderungen	
	1990-2000 ha	2000-2006 ha	1990-2000 %	2000-2006 %
Intensivierung in der Landwirtschaft	98.718	26.289	11,5	11,7
Wiesen und Weiden (231) zu nichtbewässertes Ackerland (211)	56.943	19.287	6,7	8,6
komplexe Parzellen Strukturen (242) zu nichtbewässertes Ackerland (211)	23.948	1.100	2,8	0,5
Wiesen und Weiden (231) zu komplexe Parzellenstrukturen (242)	13.884	3.698	1,6	1,6
Extensivierung in der Landwirtschaft	287.078	4.221	33,6	1,9
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Wiesen und Weiden (231)	147.597	3502	17,3	1,6
nichtbewässertes Ackerland (211) zu komplexe Parzellenstrukturen (242)	64.861	n.a.	7,6	n.a.
komplexe Parzellenstrukturen (242) zu Wiesen und Weiden (231)	47.026	719	5,5	0,3
Obst- und Beerenobstbestände (222) zu nichtbewässertes Ackerland (211)	27.594	n.a.	3,2	n.a.
Aufforstung	81.692	39.568	9,6	17,6
natürliches Grünland (321) zu Wald-Strauch-Übergangsstadien (324)	24.727	1.760	2,9	0,8
Wald-Strauch-Übergangsstadien (324) zu Mischwäldern (313)	21.902	15.795	2,6	7,0
Wald-Strauch-Übergangsstadien (324) zu Nadelwäldern (312)	13.987	11.793	1,6	5,2
Wald-Strauch-Übergangsstadien (324) zu Laubwäldern (311)	6.291	5.400	0,7	2,4
Flächen mit spärlicher Vegetation (333) zu Wald-Strauch-Übergangsstadien (324)	3.722	3.954	0,4	1,8
Flächen mit Waldverlust	67.784	29.690	7,3	13,2
Nadelwälder (312) zu Wald-Strauch-Übergangsstadien (324)	57.063	26.530	6,7	11,8
Mischwälder (313) zu Wald-Strauch-Übergangsstadien (324)	8.356	2.429	1,0	1,1
Urbanisierung/Zunahme der Versiegelung	162.635	57.176	19,0	25,4
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Flächen nicht durchgängig städtischer Prägung (112)	69.229	17.861	8,1	7,9
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Industrie- und Gewerbeflächen (121)	41.825	7.721	4,9	3,4
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Sport- und Freizeitanlagen (142)	13.884	2.622	1,6	1,2
Wiesen und Weiden (231) zu Flächen nicht durchgängig städtischer Prägung (112)	12.820	3.616	1,5	1,6
komplexe Parzellenstrukturen (242) zu Flächen nicht durchgängig städtischer Prägung (112)	10.914	3.729	1,3	1,7
Baustellen (133) zu Flächen nicht durchgängig städtischer Prägung (112)	n.a.	7.781	n.a.	3,5
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Baustellen (133)	4.163	4.811	0,5	2,1
Baustellen (133) zu Industrie- und Gewerbeflächen (121)	n.a.	4.172	n.a.	1,9
Neue Abbaufäche	19.748	14.002	2,3	6,2
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Abbauflächen (131)	16.094	8.609	1,9	3,8
Nadelwälder (312) zu Abbauflächen (131)	3.654	2.452	0,4	1,1
Rekultivierung von Abbauflächen	37.592	15.312	4,4	6,8
Abbauflächen (131) zu Flächen mit spärlicher Vegetation (333)	15.172	2.206	1,8	1,0
Abbauflächen (131) zu Wald-Strauch-Übergangsstadien (324)	9.572	4.679	1,1	2,1
Abbauflächen (131) zu Wasserflächen (512)	8.814	4.237	1,0	1,9
Abbauflächen (131) zu nichtbewässertes Ackerland (211)	4.034	2.343	0,5	1,0
Neue Wasserfläche	5.170	8.150	0,6	3,6
Flächen mit spärlicher Vegetation (333) zu Wasserflächen (512)	n.a.	5.103	n.a.	2,3
Sonstige Änderung	12.318	7.904	1,4	3,5
Flächen mit spärlicher Vegetation (333) zu natürliches Grünland (321)	9.639	1.687	1,1	0,8
Flächen mit spärlicher Vegetation (333) zu Wiesen und Weiden (231)	n.a.	2.312	n.a.	1,0
Restliche Flächenübergänge	82.565	23.105	9,6	10,3
Summe	855.300	225.417	100,0	100,0

* Erfasst sind Übergänge, die mindestens einen Anteil von 1 % an den gesamten Landnutzungsänderungen 1990-2000 bzw. 2000-2006 haben.

Quelle: Eigene Darstellung nach KEIL ET AL. (2005; 2011).

Abbildung 2.5 zeigt, dass im Zeitraum 1990-2000 erhebliche Landnutzungsänderungen stattgefunden haben und diese im Zeitraum 2000-2006 deutlich zurückgegangen sind. Im ersten Zeitraum machten die Extensivierung in der Landwirtschaft sowie die Urbanisierung bzw. die Zunahme der Versiegelung den größten Teil der Landnutzungsänderungen aus. Besonders große Änderungen gab es beim Übergang von nicht

bewässertem Ackerland zu Flächen mit nicht durchgängig städtischer Prägung und zu Industrie- und Gewerbeflächen. In der Landwirtschaft fand eine erhebliche Umstrukturierung statt, was insbesondere auf die Entwicklung in der ostdeutschen Landwirtschaft zurückzuführen ist. So gibt es neben einer deutlichen Intensivierung der Landwirtschaft, mit z.B. dem Übergang von Wiesen und Weiden in nicht bewässertes Ackerland, auch eine sehr deutliche Extensivierung in der Landwirtschaft. Hervorzuheben ist auch der hohe Anteil von Aufforstungen an den Landnutzungsänderungen, dem andererseits auch ein deutlicher Waldverlust gegenüber steht.

Waren im Zeitraum 2000-2006 die Landnutzungsänderungen insgesamt geringer, so nimmt doch die relative Bedeutung der Urbanisierung bzw. der Zunahme der Versiegelung an den gesamten Landnutzungsänderungen zu. Vergleichsweise bedeutend bleibt die Intensivierung in der Landwirtschaft, während die Extensivierung in der Landwirtschaft vernachlässigbar wird. Schließlich nimmt die Bedeutung der Aufforstung an den gesamten Landnutzungsänderungen zu und übersteigt die Bedeutung der Intensivierung der Landwirtschaft.

Die Landnutzungsänderung in Deutschland lässt sich genauer beschreiben, wenn man die Entwicklung getrennt nach alten und neuen Bundesländern betrachtet. Diese Entwicklungen unterscheiden sich deutlich, wie in den Anhängen 5 und 6 ersichtlich ist. Obwohl in den alten Bundesländern die gesamten Landnutzungsänderungen von 2000-2006 gegenüber 1990-2000 deutlich abnehmen, ist hier die relative Zunahme von Urbanisierung und Versiegelung bemerkenswert. Neben den allgemeinen Entwicklungen im Rahmen des gesamtdeutschen Trends sind für die neuen Bundesländer indessen die zunehmende Bedeutung der Rekultivierung von Abbauflächen und neue Wasserflächen hervorzuheben. Anzumerken ist, dass bezogen auf die Gesamtfläche die Änderungen in den neuen Bundesländern sehr viel ausgeprägter waren.

Die Diskussion der Landnutzungsänderungen in Deutschland identifiziert und beschreibt beispielhaft mögliche Konfliktfelder der Landnutzung, wie sie der öffentlichen Debatte und der Wahrnehmung der Autoren entsprechen. Solche Konfliktfelder der Landnutzung können sehr unterschiedlich sein. Sie können verschiedene Akteure betreffen, zwischen Regionen und auch zwischen unterschiedlichen Aggregationsniveaus variieren, und sie können sich im Zeitablauf ändern. Für unsere Expertise ist es hilfreich, Landnutzungskonflikte systematisch zu beschreiben und einzuordnen. Auf diese Weise wird eine Diskussionsgrundlage geschaffen, um die Frage eines sinnvollen Umgangs mit Land weiterzuentwickeln.

Abbildung 2.6 visualisiert den Zusammenhang zwischen Landnutzungsansprüchen und möglichen Konfliktfeldern der Landnutzung. Wie bereits angesprochen, zeigt die obere Zeile die drei grundlegenden Konfliktfelder: Umfang, Struktur und Intensität der Landnutzung, wobei die konkreten Konfliktfelder je nach Problemlage zu benennen sind. Beispielfhaft seien als konkrete Konfliktfelder der Flächenbedarf für erneuerbare Energien (Umfang der Landnutzung), die Umwidmung von Freiland zu Bauland

(Struktur der Landnutzung) und ein erhöhtes Verkehrsaufkommen (Intensität der Landnutzung) genannt; weitere Beispiele finden sich in Abbildung 2.6.

Die gewählte Darstellung in Abbildung 2.6 abstrahiert von der zeitlichen Dimension, wobei offensichtlich ist, dass Landnutzungsansprüche und Konfliktfelder der Landnutzung sich im Zeitablauf ändern können. Die Systematik ist deshalb zeitpunktbezogen; sie soll helfen, zu einem gegebenen Zeitpunkt konkrete Konflikte zu identifizieren. Ändern sich diese im Zeitablauf, sind die Inhalte der Darstellung anzupassen. Auf der Grundlage gegebener Konfliktfelder ist gesellschaftliches Handeln natürlich immer zeitraumbezogen und entsprechend zu konzipieren. Wir kommen auf diesen Zeitraumbezug politischen Handelns im Kapitel 4.3 zurück, in dem Konfliktfelder und politische Handlungsoptionen thematisiert werden.

Konfliktfelder entstehen durch unterschiedliche Landnutzungsansprüche von Akteuren. Wir verstehen solche Landnutzungsansprüche als verschiedene gesellschaftliche Ziele, die Akteure mit der Landnutzung verbinden, und wir unterscheiden drei grundlegende Zielbereiche: Wirtschaftsziele, Umweltziele und soziale Ziele, wie sie in der linken Spalte der Abbildung 2.6 dargestellt werden. Die drei Zielbereiche markieren zugleich die grundlegenden Dimensionen von Nachhaltigkeit, wie sie oft genannt werden (BUNDESREGIERUNG, 2012; SRU, 2011; UN, 1987). Demnach bedeutet Nachhaltigkeit im Grundsatz, dass die genannten drei Zielbereiche in einer von der Gesellschaft gewünschten Weise erreicht werden.

Die Fokussierung auf Wirtschafts-, Umwelt- und soziale Ziele, die durch die Landnutzung berührt werden, orientiert sich deshalb am weithin akzeptierten Verständnis von Nachhaltigkeit, wobei die weitergehende Komplexität des Begriffs der Nachhaltigkeit keinesfalls negiert werden soll. In einer breiteren Diskussion von Nachhaltigkeit wird insbesondere der intertemporale Aspekt reflektiert, wenn etwa von strikten Leitplanken für umweltpolitische Ziele gesprochen wird (SATHAYE ET AL., 2012) und die Möglichkeit irreversibler Prozesse in Betracht zu ziehen ist.

Abbildung 2.6: Landnutzungsansprüche und mögliche Konfliktfelder der Landnutzung

Landnutzungsansprüche (= gesellschaftliche Ziele, = Dimensionen von Nachhaltigkeit)		Konfliktfelder										
		Umfang (der Landnutzung)				Struktur (der Landnutzung)				Intensität (der Landnutzung)		
		Flächen für erneuerbare Energien	Zunahme von Industrie- und Gewerbeflächen	Flächen für Transportwege	...	Umwidmung von Grünland zu Ackerland	Umwidmung von Freiland zu Bauland	Biotop-zerschneidung durch Verkehrslinienführung	...	Verengung der Fruchtfolge	Emissionskontamination durch Industriekonzentration	Erhöhtes Verkehrsaufkommen
Wirtschaftsziel	W ₁											
	W ₂											
	...											
	W _i											
	W _l											
Umweltziel	U ₁											
	U ₂											
	...											
	U _j											
	U _m											
Soziales Ziel	S ₁											
	S ₂											
	...											
	S _k											
	S _n											

W_i (i=1, ..., l) = Indikatoren für Wirtschaftsziele,

U_j (j=1, ..., m) = Indikatoren für Umweltziele,

S_k (k=1, ..., n) = Indikatoren für soziale Ziele.

Quelle: Eigene Darstellung.

In diesem Zusammenhang sei auch die Unterscheidung zwischen schwacher und starker Nachhaltigkeit genannt. Im ersten Fall werden dabei Substitutionsmöglichkeiten zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Zielen zugelassen, während im zweiten Fall dem Erhalt natürlicher Ressourcen eine klare Priorität zugesprochen wird (vgl. SPINDLER, O.J.). Tatsächlich geht es hier um die Art des Umgangs mit den Zielvariablen Wirtschaft, Umwelt und Soziales, also um die Formulierung einer gesellschaftlichen Zielfunktion, was an dieser Stelle noch nicht, sondern im Kapitel 4.1 diskutiert werden soll.

Gemäß Abbildung 2.6 umfasst jeder Zielbereich verschiedene Unterziele, die durch einzelne Indikatoren beschrieben und operationalisiert werden können. Indikatoren sollten Auskunft über den Zielerreichungsgrad in Bezug auf die gewünschten Unterziele geben. Die Abbildung umfasst Indikatoren für Wirtschaftsziele W_i ($i = 1, \dots, l$), für Umweltziele U_j ($j = 1, \dots, m$) und für soziale Ziele S_k ($k = 1, \dots, n$).

Landnutzungen können die gesellschaftlichen Ziele und die relevanten Zielindikatoren in ganz unterschiedlicher Weise beeinflussen. So kann die Zunahme von Industrie- und Gewerbeflächen aus wirtschaftlicher Sicht das Einkommenspotenzial in einer Region erhöhen, jedoch das des Sektors Landwirtschaft verringern. Aus Umweltsicht kann die zunehmende Versiegelung der Landschaft zu einer Verringerung der Biodiversität und zu einer Einschränkung der Grundwasserneubildung führen sowie höhere Treibhausgasemissionen durch veränderte Siedlungs- und Mobilitätsmuster nach sich ziehen. Aus sozialer Sicht kann eine solche Entwicklung einerseits die Wohnqualität verbessern, aber auch das Landschaftsbild negativ beeinflussen. In ähnlicher Weise lässt sich die Relevanz anderer Konfliktfelder für gesellschaftliche Ziele und Zielindikatoren aufzeigen.

Konfliktfelder der Landnutzung weisen darauf hin, dass gesellschaftliche Ziele durch die Landnutzung und durch Landnutzungsänderungen in unterschiedlicher Weise berührt werden. Sie führen zu der Frage nach dem sinnvollen Umgang mit Land und sind somit Ausgangspunkt für Ziel-Mittel-Betrachtungen und die Frage einer gesellschaftlichen Steuerung von Landnutzung. Bevor diese Fragen weiter thematisiert werden, soll ein kurzer Blick auf künftige Entwicklungen und sich daraus ergebende Konfliktfelder geworfen werden.

2.3 Künftige Entwicklungen

Die Ansprüche an die Landnutzung sind nicht statisch, sondern entwickeln sich im Zeitablauf und spiegeln die jeweiligen Rahmenbedingungen und Triebkräfte der Landnutzung wider. Welche Konfliktfelder heute und künftig relevant sind, hängt deshalb entscheidend von der weiteren Entwicklung der Landnutzung ab. Um Optionen für ein nachhaltiges Landmanagement einschätzen zu können, ist deshalb ein Blick auf künftige Entwicklungen erforderlich. Im Folgenden sollen einige zentrale Herausforderungen angesprochen werden, wobei der regionale Fokus auch hier wieder auf Deutschland und der Europäischen Union liegt.

Projektionen für die künftige Landnutzung finden sich in der wissenschaftlichen Literatur für die globale, nationale und regionale Ebene. Dabei werden je nach Fragestellung zentrale Triebkräfte der künftigen Entwicklung in den Vordergrund gestellt und untersucht. Prominent und damit als wesentlich für die künftige Landnutzung betrachtet sind der Klimawandel, die wachsende Bedeutung erneuerbarer Energien und insbesondere die Energiegewinnung aus Biomasse sowie der demografische Wandel. Bei solchen Projektionen haben sich Szenariotechniken durchgesetzt; hierbei werden bestimmte Rahmenbedingungen künftiger Entwicklungen (gleich Szenarien) postuliert und mögliche Konsequenzen diskutiert (DEMUTH ET AL., 2011; 2010; DISTELKAMP ET AL., 2011; EEA, 2007; STEINMÜLLER ET AL., 2009; UFZ, 2011; VON DETTEN ET AL., 2009). Natürlich ist ein solches Vorgehen spekulativ, doch wird auf diese Weise ein Blick auf komplexe und nicht sicher vorhersagbare Entwicklungen möglich.

Zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Landnutzung gibt es Modellrechnungen von verschiedenen Institutionen, die vom Center for Environmental Systems Research (CESR) vergleichend dargestellt werden (PRIESS, 2009). HEILAND ET AL. (2010) messen dem Klimawandel eine entscheidende Bedeutung für die künftige Entwicklung der Landnutzung zu. Entscheidend hierfür ist vor allem die Projektion der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse, wie sie für Deutschland im Anhang 7 dargestellt ist. GERDES ET AL. (2010) weisen insbesondere auf die Problembereiche Hochwasser, Grundwasser und Bodenerosion hin, die als Folge des Klimawandels zu neuen Nutzungskonflikten führen können. OVERBECK (2010) spricht folgende sich ändernde Rahmenbedingungen für die Landnutzung als Folge des Klimawandels an, die bestehende Konfliktfelder der Landnutzung verstärken und zu neuen Konfliktfeldern der Landnutzung führen können:

- Der erwartete Rückgang der Niederschläge im Sommer beeinflusst die Grundwasserstände und die Nutzungsmöglichkeiten in der Land- und Forstwirtschaft mit entsprechenden Anpassungsreaktionen.
- Die Zunahme der Niederschläge im Winter und von Starkregenereignissen verändern die Nutzungsmöglichkeiten in gefährdeten Gebieten und erfordern vermehrten Hochwasserschutz.
- Steigende Temperaturen beeinflussen die touristische Nutzungsmöglichkeit von Landschaften und erfordern Anpassungen der touristischen Infrastruktur.
- Generell führt der Klimawandel zu einer Veränderung der Lebensbedingungen für Tiere und Pflanzen und damit für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung.
- Auch für den Naturschutz ergeben sich Konsequenzen. So können sich etwa die Anforderungen an die Vernetzung von Flächen ändern, weil sich die Eignung einzelner Flächen für den Arten- und Biotopschutz ändert.

ZEBISCH ET AL. (2005) diskutieren die Auswirkungen des Klimawandels für verschiedene Naturräume in Deutschland. Abbildung 2.7 fasst wesentliche Ergebnisse zusammen. In der Abbildung wird die Vulnerabilität einzelner Naturräume, also deren „Verletzlich-

keit“, in Bezug auf den Klimawandel für unterschiedliche Problembereiche dargestellt. Diese Problembereiche berühren in weiten Teilen die Landnutzung und Landnutzungsänderung. Eine zunehmende Hochwassergefährdung wird für alle Naturräume Deutschlands gesehen. Verstärkt auftretende Dürren und Probleme in der Land- und Forstwirtschaft werden vor allen Dingen für die Naturräume „Nordostdeutsches Tiefland“ und „Südostdeutsche Becken und Hügel“ erwartet. Beim Tourismus werden starke Auswirkungen vor allem in Gebirgsregionen mit Wintersport erwartet. Eine mittlere Vulnerabilität ergibt sich bei Biodiversität und Naturschutz in allen Naturräumen, bei den Alpen mit hoher Vulnerabilität. Diese Einschätzung ist jedoch mit hoher Unsicherheit behaftet und hängt auch von den jeweils verfolgten Schutzziele ab. Ähnlich hohe Unsicherheiten gibt es im Bereich Gesundheit über die mögliche Zunahme übertragbarer Krankheiten.

Die zunehmende Erzeugung erneuerbarer Energien hat bereits heute großräumige Auswirkungen auf die Landnutzung und auf die Landschaften, und es wird erwartet, dass diese Auswirkungen künftig noch deutlich zunehmen (REICHMUTH, 2010). Folgende Energieformen stehen dabei im Vordergrund: die Onshore- Windkraft, die zu einer Veränderung des Landschaftsbildes führt, die Erzeugung von Biomasse mit ihrem hohen Flächenbedarf sowie die Photovoltaik, die das Landschaftsbild verändert und bei Anlagen auf Freiflächen eine Konkurrenz zur landwirtschaftlichen Nutzung darstellt. Hier ist anzumerken, dass derzeit Photovoltaik-Anlagen auf landwirtschaftlichen Flächen nicht mehr gefördert werden (EEG, 2011). Von anderen Formen erneuerbarer Energien wie Wasserkraft, Offshore-Windkraft, Geothermie sowie Klär- und Deponiegas werden nur punktuelle oder keine Auswirkungen auf die Landnutzung und die Landschaften erwartet. Auswirkungen auf die Landschaft hat auch die zunehmende Bedeutung des Energietransports durch den Bau von Hochspannungsleitungen und anderen Energiestrassen. Interessant ist hier eine Gegenüberstellung der heutigen mit der künftigen Landnutzung für die Energiegewinnung: Zu erwarten sind steigende Flächeninanspruchnahme in Umfang und Intensität sowie regionale und internationale Verlagerungen in der Flächeninanspruchnahme für die Energiegewinnung, z.B. durch die Ausbeutung von Ölsanden und Ölschiefer und den „Flächenimport“ für Bioenergie.

Abbildung 2.7: Vulnerabilität einzelner Naturräume Deutschlands in Bezug auf den Klimawandel

Bereich Naturraum	Wasser		Landwirtschaft	Forstwirtschaft	Biodiversität und Naturschutz	Gesundheit		Tourismus		Verkehr
	Hochwasser	Dürre				Hitzebelastung	Vektor übertragene Krankheiten	Wintersport-tourismus	sonstige Tourismusformen	
Küste					?		?	k.A.		
Nordwestdeutsches Tiefland					?		?	k.A.		
Nordostdeutsches Tiefland					?		?	k.A.		
Westdeutsche Tieflandbucht					?		?	k.A.		
Zentrale Mittelgebirge und Harz					?		?			
Südostdeutsche Becken und Hügel					?		?	k.A.		
Erzgebirge, Thüringer und Bayerischer Wald					?		?			
Links- und rechtsrheinische Mittelgebirge					?		?			
Ober rheingraben					?		?	k.A.		
Alp und nordbayrisches Hügelland					?		?			
Alpenvorland					?		?	k.A.		
Alpen							?			

 - geringe Vulnerabilität

 - mäßige Vulnerabilität

 - hohe Vulnerabilität

? - hohe Unsicherheit

k.A. - keine Angaben

Quelle: Eigene Darstellung nach ZEBISCH ET AL. (2005).

Die „Flächenproduktivität“ der durch erneuerbare Energien gewonnenen Energie pro ha entspricht für Wind-, Sonnen- und Bioenergie dem Verhältnis 100 : 12 : 1 (DIJKMAN UND BENDERS, 2010). GERDES ET AL. (2010) geben folgenden Flächenbedarf für die Erzeugung von 1 GWh an: Windenergie 1,7 ha, Photovoltaik 4 ha, Biomasse (aus Silomais) 40 ha, Biomasse (aus Waldrestholz) 190 ha. Die Autoren skizzieren verschiedene Auswirkungen aus Sicht der Landentwicklung. So führt die Windenergie nur zu einem geringen Verbrauch von landwirtschaftlicher Fläche für die Anlage selbst, aber zu einem

Flächenverbrauch für die Erschließung und Zuwegung, und die Folgen für das Landschaftsbild und die touristische Entwicklung von Regionen sind offensichtlich, wenngleich sich die Akzeptanz für solche Landnutzungsänderungen tendenziell erhöht und ausgleichende Maßnahmen denkbar sind (PETER, 2010). Auch Solarenergie prägt das Landschaftsbild und kann zu einer unmittelbaren Flächenkonkurrenz zur Landwirtschaft und zur Veränderung von Ökosystemen führen. Bei der Erzeugung von Biomasse durch einjährige Pflanzen kommt es zu einer starken Veränderung der Landnutzung und des Landschaftsbildes (Monokulturen, Anbau auch auf Grünlandstandorten) (vgl. RÖDER UND OSTERBURG, 2011). Die Nutzungskonkurrenz zum Anbau von Ackerfrüchten für die Futter- und Nahrungserzeugung ist stark, und es kommt zu einer deutlichen Veränderung von Lebensräumen. Auf globaler Ebene führt Bioenergie am ehesten zu flächenbezogenen Landnutzungskonflikten und auch zu möglichen hohen landnutzungsbedingten Treibhausgasemissionen (CREUTZIG ET AL., 2012). Eher positiv wird demgegenüber die Erzeugung von Biomasse durch Kurzumtriebsplantagen auf landwirtschaftlichen Flächen gesehen, die eine extensivere Bewirtschaftungsform darstellen und zu einer verbesserten Bodenstruktur, einer erhöhten Wasserspeicherung und einem besseren Erosionsschutz führen (im Wald sind Kurzumtriebsplantagen nicht zugelassen).

DOYLE UND SCHÜMANN (2010) beschreiben nach Auswertung verschiedener Quellen eher negative Auswirkungen des Biomasseanbaus auf Schutzgüter. So werden Flora, Fauna und das Landschaftsbild durch eine verminderte Durchlässigkeit der Landschaft, eine Verringerung der Strukturvielfalt, durch eine verringerte Arten- und Sortenvielfalt bei Feldfrüchten und durch Eutrophierung beeinträchtigt. In Bezug auf den Wasserhaushalt werden eine geringere Grundwasserneubildung und Schadstoffeinträge genannt, während der Boden durch Erosion, Eutrophierung und einen rückläufigen Anteil organischen Kohlenstoffs beeinträchtigt wird. Schließlich sehen die Autoren das Problem des Grünlandverlustes durch Umbruch sowie einen erhöhten Nutzungsdruck auf Naturschutzgebiete und andere Schutzgebiete (vgl. NITSCH ET AL., 2012).

In Deutschland gibt es bereits heute deutliche regionale Schwerpunkte des Biomasseanbaus, infolge dessen die Auswirkungen auf Landnutzung, Landschaft und Umwelt regional sehr unterschiedlich sind und auch in Zukunft sein werden. Anhang 8 zeigt die Bedeutung des Maisanbaus für Deutschland und das Jahr 2010 auf der Kreisebene auf (DMK, 2012).

Auch der BioÖkonomieRat (BÖR) setzt sich mit der nachhaltigen Nutzung von Bioenergie auseinander. Festgestellt wird eine zunehmende Nutzungskonkurrenz zwischen dem Biomasseanbau zur Ernährung und als nachwachsender Rohstoff; ein weiterer Ausbau der landwirtschaftlichen Flächennutzung für den Anbau von Biomasse zur energetischen Nutzung werde erhebliche Auswirkungen auf ökologische Schutzgüter haben (BÖR, 2012).

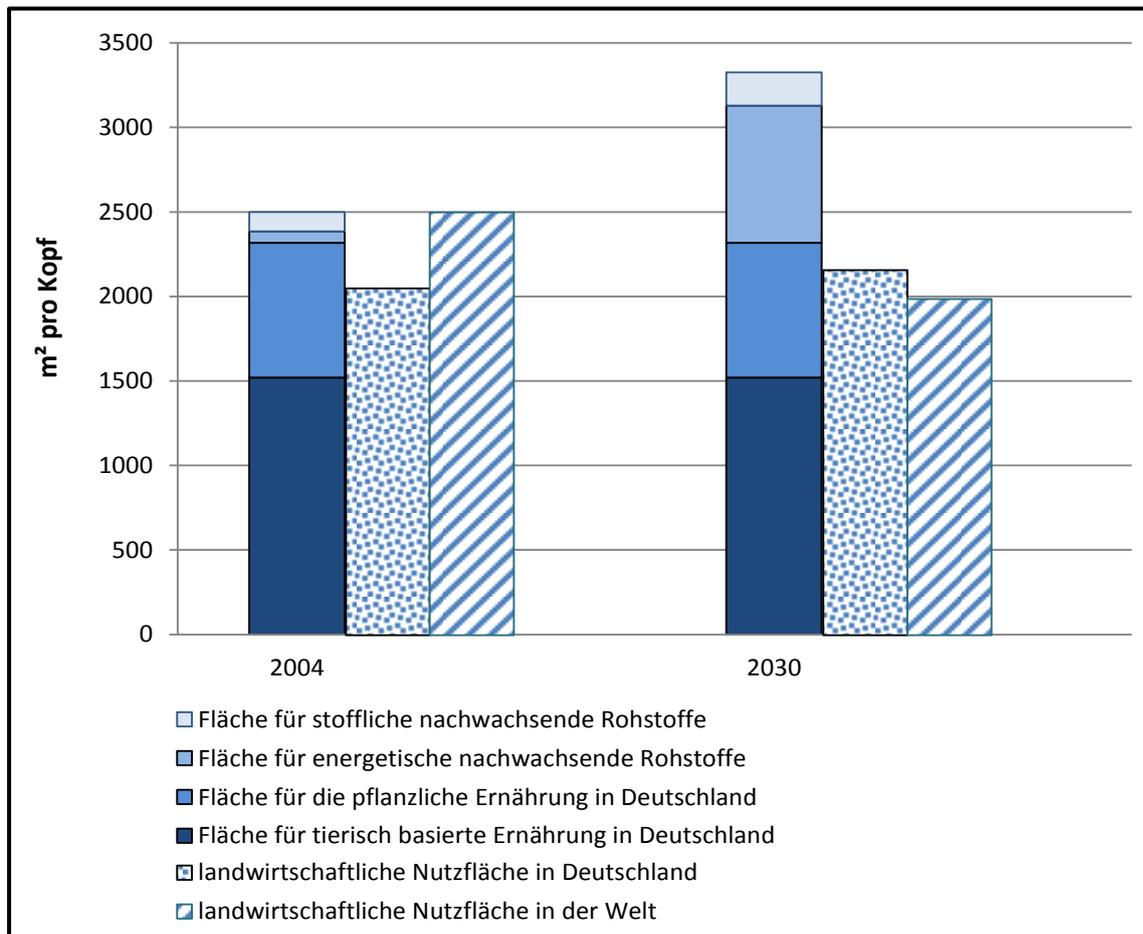
Der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik beim BMELV hat sich in einem Gutachten kritisch mit der Energiegewinnung aus Biomasse auseinandergesetzt (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT, 2007). Insbesondere weist er auf die hohen CO₂-Vermeidungskosten

verschiedener Bioenergielinien hin, die die Energiegewinnung und den Ersatz fossiler CO₂-Emissionen über diese erneuerbaren Energien fragwürdig erscheinen lassen. Im Anhang 9 findet sich eine Übersicht über die berechneten CO₂-Vermeidungskosten. Diese sind insbesondere hoch bei der Biokraftstofferzeugung und bei verschiedenen Linien der Biogaserzeugung; vergleichsweise geringe CO₂-Vermeidungskosten gibt es demgegenüber nur bei der Energiegewinnung aus Hackschnitzeln, Stroh und Gülle (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT, 2007). In einer aktuellen Stellungnahme zur Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) hat der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik seine Kritik an der Biogaserzeugung bekräftigt (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT, 2011). Eine differenzierte Darstellung von CO₂-Vermeidungskosten verschiedener Biogasanlagen findet sich bei SCHOLZ ET AL. (2011).

Das Umweltbundesamt (UBA) hat unter Mitarbeit verschiedener Forschungsinstitute eine vergleichsweise umfassende Bilanzierung des Flächenverbrauchs in Deutschland für Ernährung und Nichternährungszwecke vorgelegt (UBA, 2009). In Szenarien bis zum Jahr 2030 wird die zu erwartende Größenordnung und Bandbreite der Flächennutzung für den Anbau nachwachsender Rohstoffe aufgezeigt. So wird z.B. prognostiziert, dass im Jahr 2030 nachwachsende Rohstoffe zwischen 26 % und 30 % des Ackerlandes in Deutschland beanspruchen werden. Darüber hinaus werden Berechnungen über den Flächenbedarf von Deutschland für unterschiedliche Ansprüche bis 2030 vorgelegt.

Abbildung 2.8 stellt den Flächenbedarf der Bevölkerung in Deutschland für Ernährung und nachwachsende Rohstoffe 2004 mit einem Ausblick auf 2030 dar. Die Abbildung zeigt, dass 2004 insgesamt ca. 2.500 m² pro Kopf benötigt wurden, davon etwa 1.500 m² für tierisch basierte Ernährung und etwa 800 m² für die pflanzliche Ernährung. Der Flächenbedarf für stoffliche und energetische nachwachsende Rohstoffe ist mit ca. 200 m² noch gering. Dem Flächenbedarf steht ein inländisches Angebot von landwirtschaftlicher Nutzfläche von ca. 2.100 m² gegenüber, so dass der Bedarf durch „Flächenimporte“ gedeckt wird. Insgesamt entspricht der Flächenbedarf von Deutschland für Ernährung und nachwachsende Rohstoffe dem weltweiten Angebot von landwirtschaftlicher Nutzfläche pro Kopf der Weltbevölkerung. NOLEPPA UND VON WITZKE (2012) berechnen den Flächenbedarf von Deutschland für Ernährung, Energie und alle weiteren Verwendungen landwirtschaftlicher Rohstoffe für den Durchschnitt der Jahre 2008-2010 und kommen auf eine Zahl von 2.900 m² pro Kopf. Wegen der zusätzlich berücksichtigten Verwendung landwirtschaftlicher Rohstoffe, wie insbesondere Baumwolle und des bereits gestiegenen Flächenbedarfs für energetische nachwachsende Rohstoffe bis zum Jahr 2010 ergibt sich bei diesen Autoren ein erhöhter „Flächenimport“ von ca. 800 m². NOLEPPA UND VON WITZKE (2012) geben darüber hinaus eine detaillierte Berechnung des Flächenbedarfs für Ernährungszwecke, wie im Anhang 10 dargestellt. Insbesondere wird der hohe Flächenbedarf für die tierisch basierte Ernährung in Deutschland deutlich.

Abbildung 2.8: Flächenbedarf der Bevölkerung in Deutschland für Ernährung und nachwachsende Rohstoffe 2004 und 2030 (in m² pro Kopf)



Quelle: Eigene Darstellung nach UBA (2009).

Hier sei angemerkt, dass solche Darstellungen von „Flächen-Fußabdrücken“ nicht vorschnell zu politischen Schlussfolgerungen verleiten sollten, wie etwa in der öffentlichen Debatte zu hörende Forderungen, den Flächenbedarf und Flächenimporte zu reduzieren. Ist eine Beschränkung des Flächenbedarfs angesichts wachsender Landnutzungsansprüche generell sinnvoll, so kommt es im internationalen Kontext gerade darauf an, den Flächenanspruch durch Arbeitsteilung und Handel so gering wie möglich zu halten. So macht es keinen Sinn, in Deutschland und der EU die Produktion von Bioäthanol oder von Eiweißfuttermitteln auszudehnen, um Importe von diesen Produkten zu reduzieren, weil die dann ausgelösten zunehmenden Landnutzungsansprüche im Rest der Welt erheblich wären (vgl. SEARCHINGER ET AL., 2008; NOLEPPA UND VON WITZKE, 2011).

Der in Abbildung 2.8 ausgewiesene Flächenbedarf für 2030 beruht auf Prognosen des UBA, unterstellt aber beim Flächenbedarf für die pflanzliche und die tierisch basierte Ernährung einen konstanten Flächenbedarf wie im Jahr 2004. Die Abbildung berücksichtigt keine mögliche Minderung des Flächenbedarfs für Ernährungszwecke durch Produktivitätssteigerungen oder eine schrumpfende Bevölkerung. Die Prognosen des

UBA weisen eine erhebliche Ausweitung der Flächennutzung für stoffliche und energetische nachwachsende Rohstoffe in Deutschland aus. Hierbei schreiben die Autoren die aktuellen Trendentwicklungen fort, wie die drastische Erhöhung der Nutzung von Biokraftstoffen der ersten Generation und generell der zunehmende Einsatz von Biomasse für die energetische Verwendung. Schreibt man also den Flächenbedarf für Ernährungszwecke fort, so schnellte der Flächenbedarf 2030 auf ca. 3.300 m² in die Höhe. Dem steht ein praktisch gleichbleibendes Flächenangebot in Deutschland gegenüber, so dass der „Flächenimport“ auf ca. 1.000 m² steigt. Andererseits sinkt das Angebot landwirtschaftlicher Nutzfläche in der Welt auf ca. 2.000 m² (vgl. auch DOYLE, 2011).

Die Interpretation dieser Entwicklung ist offensichtlich. Deutschland wird bei zunehmender Entwicklung der Energieerzeugung aus Biomasse einen erheblichen Teil seiner Landnutzungskonkurrenzen „exportieren“ und die global ohnehin zunehmenden Landnutzungskonflikte noch verstärken. Anzumerken ist hier, dass das UBA in seiner eigenen Darstellung einen Flächenrückgang für Ernährungszwecke als Folge von Produktivitätssteigerungen auf 1.800 m² pro Kopf unterstellt. Produktivitätssteigerungen und Bevölkerungsrückgang führen offensichtlich zu einer Entlastung von Landnutzungskonflikten; dennoch würde auch bei einer solchen Entwicklung die steigende inländische Nachfrage nach Biokraftstoffen bis zum Jahr 2030 dazu führen, dass diese nur zu etwa einem Fünftel durch inländischen Anbau gedeckt wäre, der Rest müsste über Importe bereitgestellt werden. Allein für den Import von Biodiesel würden dann im Vergleich zu 2004 zusätzlich ca. 7 Mio. ha in tropischen Ländern für den Anbau von Soja und Palmöl benötigt (UBA, 2009).

Der demografische Wandel, die Entwicklung der Bevölkerung, wird häufig als eine wichtige Ursache von Landnutzungsänderungen bezeichnet, obwohl mögliche Zusammenhänge zwischen Bevölkerungs- und Landschaftsentwicklung sich nicht auf den ersten Blick erschließen mögen. Tatsächlich ist der demografische Wandel ein komplexer Prozess, zu dem in Deutschland insbesondere der Bevölkerungsrückgang, die Alterung und die zunehmende Heterogenität der Gesellschaft durch die Ausdifferenzierung von Lebensstilen gehören, aber auch die Binnenwanderung und internationale Migration. Häufig können die Auswirkungen des demografischen Wandels auf Landschaften nur im Zusammenhang mit anderen Einflussfaktoren, wie dem Wandel der Lebensstile und Entwicklungen in der Informationsgesellschaft, betrachtet werden (HEILAND ET AL., 2011).

Für Deutschland wird aufgrund der demografischen Trends mit einem Nebeneinander von schrumpfenden und wachsenden Regionen gerechnet, mit entsprechend veränderten Ansprüchen an die Landnutzung und an Infrastruktureinrichtungen für die Daseinsvorsorge. Dabei sind einerseits Siedlungs-, Gewerbe- und Industriebrachen zu erwarten, aber auch steigende Wohn- und Siedlungsansprüche und steigende Ansprüche an die Mobilität (HEILAND ET AL., 2011; 2010). Generell werden in Bezug auf die Konsequenzen des demografischen Wandels mit entsprechenden Landnutzungsände-

rungen ein Ost-West- und ein Nord-Süd-Gefälle erwartet (BBSR, 2011). Anhang 11 zeigt eine Prognose des demografischen Wandels bis 2025 in Deutschland.

Die Entwicklung der Bevölkerung hat zunächst einen Einfluss auf die Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche, insbesondere in den Bereichen Wohnungsnutzung und Infrastruktureinrichtungen. Einen Einfluss auf die Flächennutzung hat auch die Entwicklung der Bevölkerungsstruktur. BUCHER (2011) stellt z.B. fest, dass eine „Alterung von unten“ (relevant ist hier vor allem die Schrumpfung der Altersgruppe der 20-Jährigen bis 40-Jährigen) zu einem Rückgang der Flächennachfrage für Wohnen und eine „Alterung von oben“ (insbesondere die Zunahme in der Altersgruppe der über 80-Jährigen) zu deren Zunahme führt.

KÜPFER (2011) stellt in Bezug auf die Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche fest, dass diese sowohl in Regionen mit Bevölkerungswachstum als auch mit Bevölkerungsrückgang zunimmt und diese Zunahme in Schrumpfungsräumen sogar stärker ausfällt. Er sieht hier einen Zusammenhang zur Praxis der Flächenausweisung in den Kommunen, die um Bevölkerung und Gewerbe „konkurrieren“, und merkt an, dass Kommunen häufig die infrastrukturellen Folgekosten einer solchen Flächenausweisung nicht berücksichtigen. BOCK UND PREUß (2011) stellen fest, dass sich Bevölkerungszahl und Flächeninanspruchnahme für Wohnraum gegenläufig entwickeln, was an gestiegenen Wohnansprüchen einer alternden Bevölkerung und einer wachsenden Zahl von Ein- und Zweipersonenhaushalten liegt.

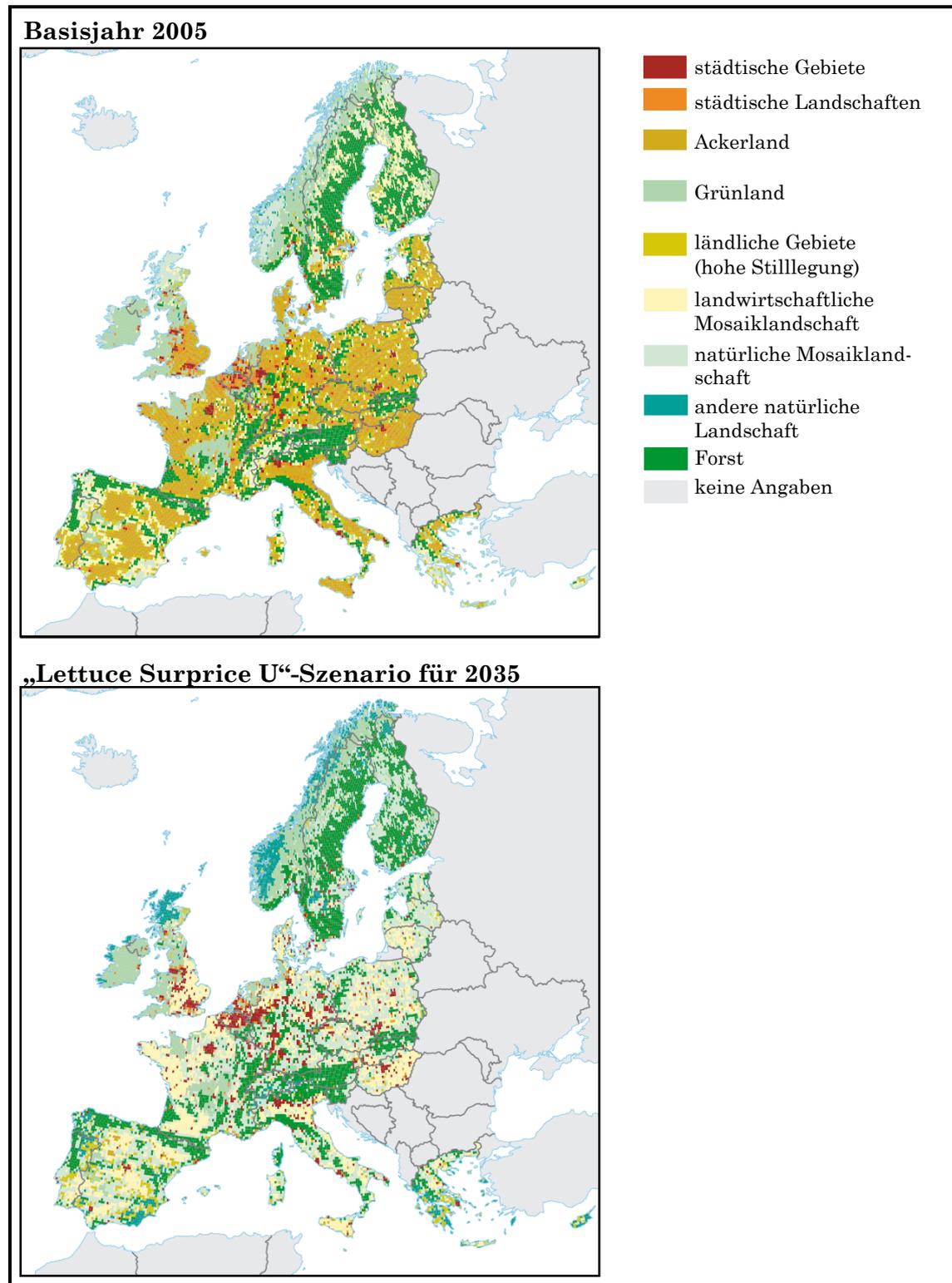
Eng verknüpft mit dem demografischen Wandel ist die Entwicklung von Lebensstilen. KLEINHÜCKELKOTTEN UND NEITZKE (2011) weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass eine Veränderung von Einstellungen und Verhaltensweisen der Bevölkerung Einfluss auf den Umgang mit Natur und Landschaft und damit auf die Flächennutzung haben kann.

In dem „Prospective environmental analysis of land use development in Europe (PRELUDE)“-Projekt versucht die EEA eine Gesamtschau der verschiedenen Triebkräfte der Landnutzung in Europa (EEA, 2011a). Das Projekt erhebt nicht den Anspruch, eine Prognose oder Voraussage zu sein; vielmehr soll die Bandbreite möglicher zukünftiger Entwicklungen aufgezeigt werden, um die größten Herausforderungen für die Landnutzung in Europa deutlich zu machen und die Entwicklung einer europäischen Strategie der Landnutzung zu unterstützen. Hierzu werden verschiedene qualitative Szenarien für das Jahr 2035 definiert (VOLKERY UND RIBEIRO, 2007).

Abbildung 2.9 beschreibt die Landnutzung in Europa in der Ausgangslage und in einem beispielhaften Szenario für 2035, das die EEA „Lettuce Surprise U“-Szenario nennt. Wesentliche Elemente in diesem Szenario sind ein wachsendes Umweltbewusstsein, technologische Innovationen und Dezentralisierung. Die Agrarwirtschaft ist gekennzeichnet durch eine breite Wissens- und Informationsgrundlage. Die Produktion wird weniger intensiv und kleinstrukturiert.

Man mag ein solches Szenario für wenig realitätsnah halten und die angenommenen Wirkungen einzelner Triebkräfte auf die Landnutzung hinterfragen, doch stellt eine solche Visualisierung mögliche Landnutzungsänderungen anschaulich dar. Insgesamt kommt es in diesem Szenario zu einem starken Rückgang ackerbaulich geprägter Landschaften, und es erfolgt der Umbau zu Landschaften mit eher mosaikartigem Naturcharakter.

Abbildung 2.9: Vergleich vorherrschender Landnutzungstypen in Europa nach dem PRELUDE*-Projekt



* PRELUDE – Prospective environmental analysis of land use development in Europe.
Quelle: EEA (2007).

3 Theoretische Ansätze zur Erklärung und Gestaltung von Landnutzung

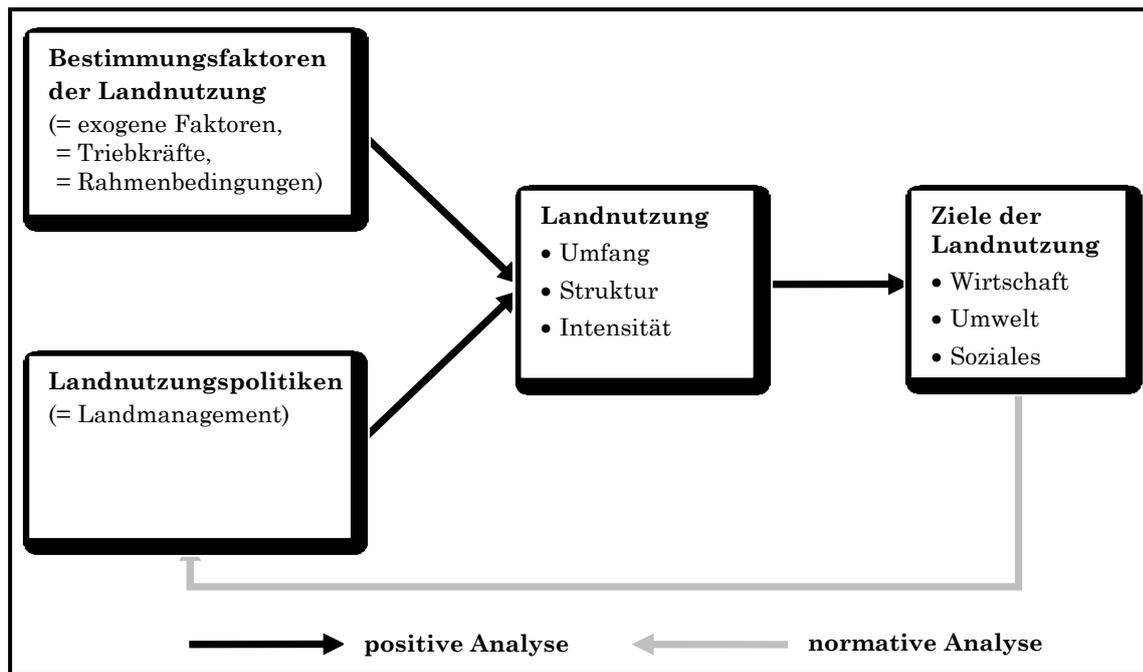
In diesem Kapitel werden verschiedene theoretische Ansätze zur Erklärung und Gestaltung der Landnutzung und von Landnutzungsänderungen aus ökonomischer Sicht diskutiert. Es gibt eine Vielzahl solcher Ansätze in einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen, die hier nicht umfassend strukturiert und eingeordnet werden können. Das Kapitel gibt einen Überblick über grundlegende theoretische Ansätze mit der Perspektive ihrer Relevanz für die später zu diskutierende politische Steuerung und das Management von Landnutzung. Im Folgenden wird zunächst die analytische Vorgehensweise erläutert, wobei zwischen positiver und normativer Analyse der Landnutzung unterschieden wird. Danach werden die verschiedenen theoretischen Ansätze aus Sicht der Regionalökonomie, der Wirtschaftsgeographie, der Agrarökonomie, der Umwelt- und Ressourcenökonomie und der Infrastrukturökonomie aufgezeigt.

3.1 Positive und normative Analyse der Landnutzung

Im Kapitel 2 wurde diskutiert, dass Konkurrenzen und Konflikte der Landnutzung unterschiedliche Ansprüche und Ziele widerspiegeln. Auch wurden bereits aktuelle und mögliche künftige Bestimmungsfaktoren der Landnutzung angesprochen. Theoretische Ansätze versuchen, diese Zusammenhänge systematisch zu erfassen. Es geht um die grundlegenden Fragen, wie die Landnutzung bzw. Landnutzungsänderungen beschrieben, erklärt und gestaltet werden können.

Theoretische Ansätze der Landnutzung beziehen sich im Kern auf den Zusammenhang zwischen Zielen, Bestimmungsfaktoren und politischen Instrumenten der Landnutzung, wobei man freilich auch politische Instrumente als Bestimmungsfaktoren betrachten kann. Oftmals wird zwischen positiver und normativer Analyse unterschieden. Abbildung 3.1 visualisiert diesen Zusammenhang. Die Abbildung zeigt im linken oberen Teil Bestimmungsfaktoren der Landnutzung, die auch als exogene Faktoren bezeichnet werden können, und die wir synonym zu Triebkräften bzw. Rahmenbedingungen verwenden. Diese Bestimmungsfaktoren begründen die Landnutzung in Umfang, Struktur und Intensität, und diese Kategorien der Landnutzung beeinflussen die verfolgten Ziele, wobei wir zwischen Wirtschafts-, Umwelt- und sozialen Zielen unterschieden haben. Analog beeinflussen Landnutzungspolitiken, die wir als Synonym für Landmanagement verstehen, die Landnutzung und die Ziele der Landnutzung. Wissenschaftstheoretisch sprechen wir bei der Erklärung dieser Zusammenhänge von einer Wirkungs- oder „Impact“-Analyse, die vielfach auch als positive Analyse bezeichnet wird.

Abbildung 3.1: Positive und normative Analyse der Landnutzung



Quelle: Eigene Darstellung.

In der Abbildung ist weiterhin ein Pfeil von den Zielen der Landnutzung zu den Landnutzungspolitiken eingezeichnet. Hier geht es darum, dass die Instrumente zur politischen Steuerung der Landnutzung so ausgerichtet werden, dass sie die Ziele bestmöglich erreichen. Vielfach sprechen wir auch von einer normativen Analyse; es geht um die Frage, wie Handlungen gestaltet werden sollten, um Ziele zu erreichen. Das ist das grundlegende Thema beim nachhaltigen Landmanagement bzw. bei der Frage nach dem sinnvollen Umgang mit Land.

Eine umfassende Theorie der Landnutzung würde den Anspruch erheben, alle Fragen der Landnutzung und von Landnutzungsänderungen vollständig erfassen und beantworten zu können. Eine solche umfassende Theorie gibt es nicht und wird es nicht geben können. Stattdessen gibt es theoretische Ansätze aus wissenschaftlichen Disziplinen heraus, die unterschiedliche Aspekte der Landnutzung thematisieren und sowohl positive als auch normative Ansätze beinhalten. Zwischen den Disziplinen gibt es Überlappungen, es existieren aber auch teilweise alleinstehende theoretische Ansätze. Im Folgenden werden die einzelnen Ansätze aufgezeigt.

3.2 Ansätze aus Sicht der Regionalökonomie (Textgrundlage: Helmut Karl)

In der Regionalökonomie beschäftigen sich verschiedene theoretische Ansätze damit, die Landnutzung und Landnutzungsänderungen zu erklären. Hierzu gehören „klassische“ Standorttheorien und Theorien der Lagerente; einen breiten Raum nehmen Arbeiten zu zentralen Orten und Marktnetzen ein; neuere Beiträge beziehen sich auf die so genannte Neue Ökonomische Geographie.

Standorttheorien beschäftigen sich mit den einzelwirtschaftlichen Motiven der Standortwahl. Sie sind normativ angelegt, wenn es um die Wahl des optimalen Standorts geht (normative Analyse), und verhaltenswissenschaftlich, wenn empirisch beobachtbare Standortentscheidungen erklärt werden (positive Analyse).

Normative standortökonomische Arbeiten, die insbesondere auf LAUNHARDT (1882) und WEBER (1909) zurückgehen, setzen sich mit dem Problem auseinander, einen geeigneten industriellen Produktionsstandort zu finden. Dieser hängt im Wesentlichen von der geographischen Lage des Absatzmarktes, dem Standort der Zulieferer und den Faktorkosten ab. Auf dieser Grundlage kann der transportkostenminimale Standort für ein Unternehmen ermittelt werden. Die kostenorientierte Standortwahl nach WEBER (1909) wurde etwa von ISARD (1956) und SMITH (1971) in Richtung einer gewinnorientierten Standortwahl unter Berücksichtigung weiterer Standortfaktoren fortentwickelt.

Die Summe von Standortentscheidungen prägt dann die Flächen- und Landnutzung in den Regionen. Diese Landnutzung hängt letztlich davon ab, welche Standortfaktoren für den gewinnmaximalen Standort ausschlaggebend sind. Im Ergebnis liefern Standorttheorien Aussagen darüber, warum sich Unternehmen generell bzw. wie sich Unternehmen bestimmter Branchen im Raum verteilen und damit die Landnutzung determinieren. Explizit wird die Landnutzung in Standorttheorien nicht thematisiert, und es handelt sich um einzelwirtschaftliche Ansätze, die regionale und überregionale Landnutzungen nicht erklären können.

Mit dem Wandel von der Industriegesellschaft zur Dienstleistungs- und Wissensgesellschaft hat sich die Bedeutung der einzelnen Standortfaktoren verschoben. In der Industriegesellschaft dominierten insbesondere die Infrastruktur, der industrielle Arbeitsmarkt und gesamtwirtschaftliche Rahmenbedingungen, z.B. die Steuerbelastung, die Standortwahl. In Dienstleistungs- und Wissensgesellschaften, die im Rahmen der Globalisierung zunehmendem Wettbewerbsdruck ausgesetzt sind, entscheidet vor allem die Fähigkeit, anspruchsvolle Technologien, Produkte herstellen und Verfahren anwenden zu können, ob Unternehmen an Standorten wettbewerbsfähig sind. Die Entwicklung innovativer Güter und Dienstleistungen ist auf gemeinsame Lernprozesse, meist entlang der Wertschöpfungskette, und regional organisierte Produktions- und Innovationssysteme angewiesen. Insofern rücken Standortfaktoren in den Vordergrund, die über die Qualität der Wissensbasis und die Fähigkeit zur Entwicklung des technischen Fortschritts entscheiden. Der Fokus neuer Standortstrategien ist auf das Humankapital bzw. die „Wissensarbeiter“ gerichtet. Darüber hinaus sind Informations- und Kommunikationstechnologien relevant, und es müssen Rahmenbedingungen vorliegen, dass regionale Akteure Wissen teilen und vermitteln und regionale Lernprozesse angestoßen werden können (BBSR, 2011).

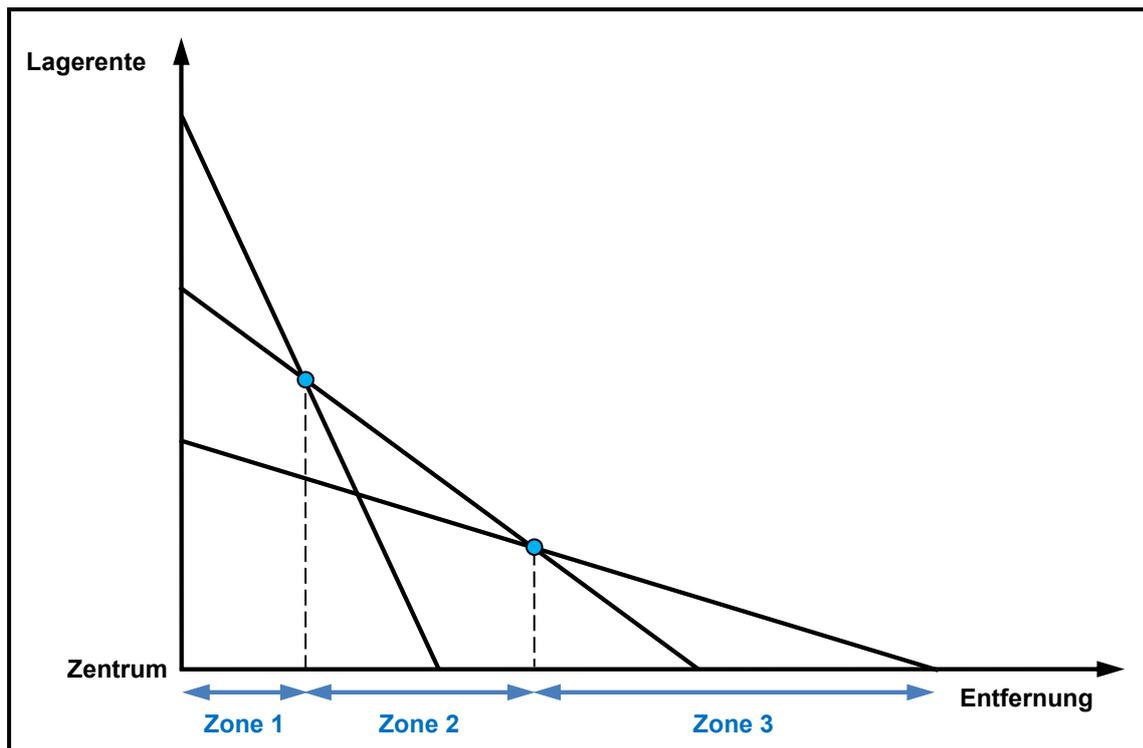
Die von THÜNEN (1826) entwickelte Theorie der Lagerente erklärt die agrarwirtschaftliche Flächen- und Landnutzungsstruktur. Das Modell geht davon aus, dass ein isolierter Wirtschaftsraum mit einem gegebenen städtischen Zentrum existiert. Die Stadt versorgt den Raum mit Industriegütern und ist der einzige Markt für Agrargüter, sie ist also

Angebots- und Nachfragezentrum. Weiterhin werden gewinnmaximierendes Verhalten unter Wettbewerb auf allen Märkten sowie im Raum homogene Produktionskosten angenommen. In der Stadt bildet sich ein einheitlicher Preis für Agrargüter, die allerdings an verschiedenen Standorten außerhalb der Stadt produziert werden.

In der Abbildung 3.2 wird die Lagerrente in Abhängigkeit von der Entfernung zwischen Produktionsort und der Nachfrage in der Stadt dargestellt. Die Lagerrente ist definiert als Marktpreis abzüglich Produktionskosten und Transportkosten und entspricht dem Gewinn, den ein Landwirt für sein Produkt als Bodeneigentümer erzielen kann. Für einen Pächter entspricht die Lagerrente dem Preis, den dieser maximal für die Landnutzung zahlen würde. Die Lagerrente hängt folglich vom Marktpreis, den Produktionskosten und den Transportkosten ab, und dies sind die Faktoren, die die Landnutzung erklären. In der Abbildung werden die mit der Entfernung zum Zentrum abnehmenden Renten als linear fallende Funktionen dargestellt.

Die Flächennutzung im Umkreis des Zentrums wird durch das Niveau der Lagerrenten determiniert. Zentrumsnah werden Güter erzeugt, die einen hohen Güterwert, definiert als Marktpreis minus Produktionskosten, haben, aber auch hohe Transportkosten (Zone 1), während fern vom Zentrum Güter mit einem geringen Güterwert und mit geringen Transportkosten erzeugt werden (Zone 3). Die verschiedenen Zonen konzentrieren sich ausschließlich auf einen Typ der Landnutzung, so dass sich konzentrische (Produktions-)Ringe um die Stadt ergeben. Im ersten Ring herrscht z.B. Gemüseanbau mit hohem Güterwert, hohen Transportkosten sowie einer arbeitsintensiven Landnutzung vor; mit zunehmender Entfernung von der Stadt schließen sich Ackerbau und dann Viehwirtschaft und Forstwirtschaft an; der letzte Ring um das Zentrum ist geprägt von extensiver Viehwirtschaft und Landnutzung, umgeben nur noch von „kultivierbarer Wildnis“.

Abbildung 3.2: Lagerente und räumliche Produktionsverteilung nach Thünen



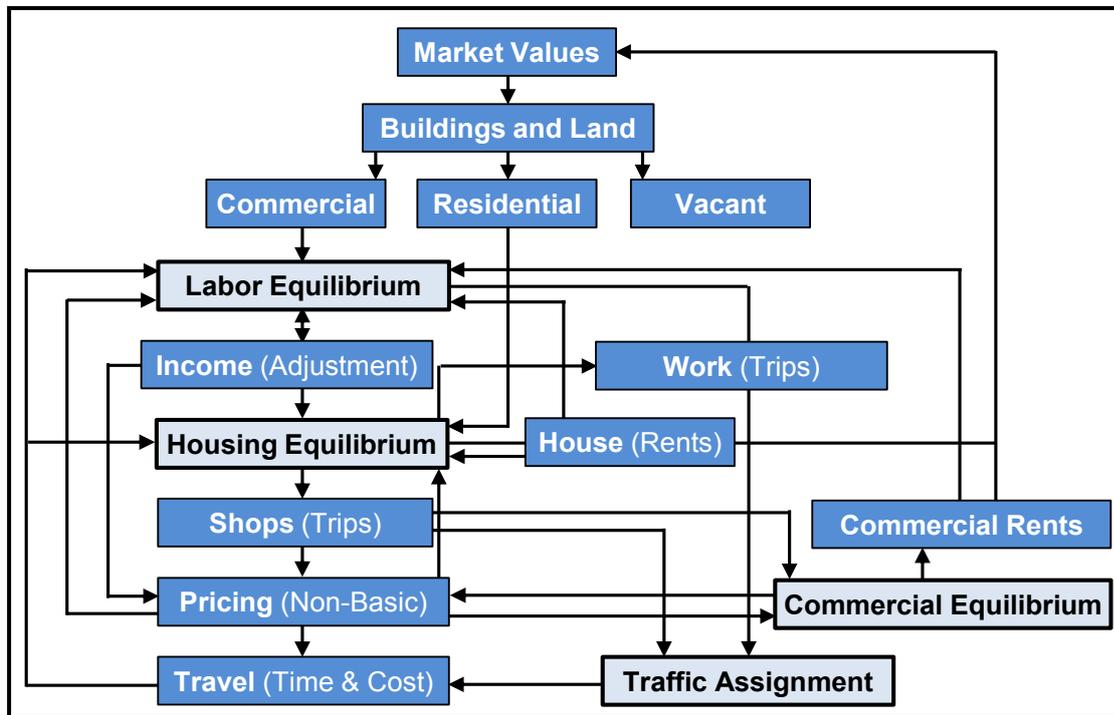
Quelle: Eigene Darstellung nach THÜNEN (1826).

Die restriktiven Annahmen des Thünen-Modells, der Wandel der Produktionsbedingungen in der Landwirtschaft und der volkswirtschaftliche Strukturwandel seit Thünen sind dafür verantwortlich, dass die Ringstruktur nach dem Modell empirisch nur noch begrenzt beobachtbar ist. Außerdem werden die postulierten konzentrischen Ringe durch Infrastruktur und Verkehrserschließung verzerrt, und die Beschränkung Thünens auf die agrarwirtschaftliche Landnutzung mag Volkswirtschaften zu Beginn des 19. Jahrhunderts entsprechen, ist aber heute nicht mehr ausreichend.

An Thünen knüpfen Arbeiten der Stadtökonomik an und erklären urbane Flächen- und Landnutzungsstrukturen (ALONSO, 1964). Haushalte, deren Mitglieder im Stadtzentrum beschäftigt sind und dort Konsumgüter erwerben, können sich entweder zentrumsnah, bei in der Regel höheren Bodenpreisen und geringeren Transportkosten, oder zentrumsfern, mit geringeren Bodenpreisen und höheren Transportkosten, ansiedeln. Daraus lassen sich so genannte Rentengebotskurven von Haushalten ableiten, die analog zu Thünen zu einer ringförmigen Verteilung der Haushalte um das Zentrum führen. Es entsteht eine differenzierte Landnutzung in Hinblick auf die Haushalts- bzw. Rententypen. Analog zu Thünen wird die Verteilung von Haushalten im Raum erklärt und weniger die Flächen- oder Landnutzung. Zentrale Bestimmungsfaktoren sind in diesem Fall Haushaltseinkommen, Bodenpreise und Transportkosten. Auf dieser Grundlage sind Landnutzungsmodelle entwickelt worden, die in der Regel eine zonierte Flächennutzung erklären. Die Abbildung 3.3 erläutert beispielsweise das Metrosim-Modell, das die Allokation von Gewerbe-, Wohn- und Freiflächen erklären will. Zentrale Bausteine sind

dabei der Arbeits- und Immobilienmarkt, Transportkosten und Verkehrsinfrastruktur (ORYANI UND HARRIS, 1997).

Abbildung 3.3: Metrosim-Modell zur Nutzung urbaner Flächen



Quelle: Eigene Darstellung nach ORYANI UND HARRIS (1997).

Die Theorie der zentralen Orte von CHRISTALLER (1933) erklärt die räumliche Verteilung zentraler Güter und beschäftigt sich damit indirekt mit der Flächen- und Landnutzung. Sie geht von Flächen mit homogenen Eigenschaften aus und unterstellt gewinn- und nutzenmaximierendes Verhalten unter Wettbewerb.

Ausgangspunkt der Theorie ist, dass Güter unterschiedliche Mindestreichweiten besitzen. Die untere Grenze der Reichweite ist für einen Hersteller dort, wo sein Absatzgebiet gerade groß genug ist, um verlustfrei zu produzieren; die obere Reichweite seines Absatzgebietes ist dort erreicht, wo aufgrund von zunehmenden Transportkosten das Unternehmen gegenüber Konkurrenten nicht mehr wettbewerbsfähig ist. Je größer die untere Reichweite eines Gutes ist, desto höher ist seine Zentralität, d.h. bei hoher Zentralität wird dieses Gut nur an wenigen Orten produziert und entsprechend bei niedriger Zentralität an vielen Orten. Der zentrale Ort versorgt folglich die umliegenden Raumpunkte des Absatzgebietes.

Bestimmungsfaktoren in der Theorie der zentralen Orte sind die Eigenschaften der Produktionsfunktion und insbesondere die Fixkosten, der Produktwert und die Konsumfrequenz. Produkte mit hoher Konsumhäufigkeit und relativ hohen Transportkosten haben eher kleine Markteinzugsgebiete und werden an vielen Raumpunkten angeboten. Demgegenüber ist das Angebot von Produkten mit einem hohen Marktwert und geringerer Konsumfrequenz, wie z.B. Flughäfen, eher räumlich zentralisiert.

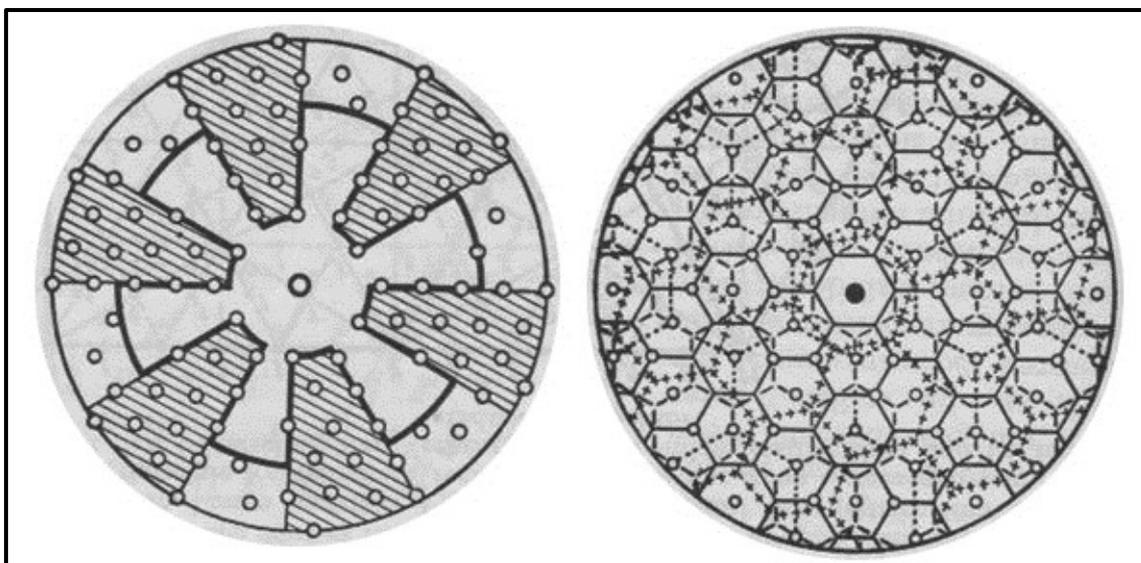
Änderungen in den Flächen- und Landnutzungsstrukturen ergeben sich, wenn sich die Determinanten für die Reichweiten auf der Produktionsseite, die Transportkosten, die Nachfrageverteilung im Raum sowie die Konsumfrequenzen ändern.

Christallers Ansatz erklärt die Flächen- und Landnutzung im Zuge der Bereitstellung zentraler und dezentraler Güter und die damit verbundene Versorgungshierarchie. Die sektorale Struktur der Flächennutzung, Ballung sowie Zentren und Peripherie-Strukturen werden nicht modellendogen erklärt. Eine Weiterentwicklung dieses Ansatzes ist in modernen Theorien der Stadtentwicklung zu sehen, die aber nicht allein auf ökonomische Prozesse, sondern auf soziale, demographische und anderen Einflussfaktoren abstellen.

LÖSCH (1962) entwickelt Christallers Ansatz zu einer Theorie der Marktnetze weiter. Jedes Gut besitzt nach dieser Theorie seine eigene Reichweite und somit ein produkt-spezifisches Marktnetz, und ein im Wettbewerb stehender und gewinnmaximierender Anbieter versorgt ein entsprechendes Markteinzugsgebiet. Im Unterschied zu Christaller werden viele Marktnetze „übereinander gelegt“, so dass Agglomerationsvorteile entstehen, d.h. sich überlagernde Marktnetze besitzen ein gemeinsames Zentrum, in dem alle Güter angeboten werden. Damit ergeben sich mit und ohne Marktnetze unterschiedliche Bilder der Landschaft bzw. der Siedlungsstruktur, wie sie beispielhaft in Abbildung 3.4 dargestellt werden.

Die Zentren liegen im Mittelpunkt der Absatzgebiete und werden von sechs gleichförmigen Sektoren umgeben. Diese Sektoren setzen sich jeweils aus einem dicht und einem weniger dicht besiedelten Teil zusammen. Daraus ergeben sich einerseits eine räumliche Hierarchie von Industriestandorten und deren räumliche Arbeitsteilung und andererseits eine regionale Differenzierung in Verdichtungsräume und ländliche Räume. Im Unterschied zu Christaller ist regionale Spezialisierung möglich, was einen Erklärungsansatz dafür liefert, dass Flächen- und Landnutzung räumlich divergiert.

Abbildung 3.4: Unterschiedliche Marktnetze und Landnutzungsstrukturen nach Lösch



Quelle: LÖSCH (1962).

Ansatzpunkte für Landnutzungsänderungen ergeben sich zum einen daraus, dass viele zentrale Güter oder Güter mit einem großen Marktnetz zu öffentlich bereitgestellten Gütern wie Infrastruktur und Universitäten gehören. Da sich Marktnetze auch in Abhängigkeit von den Verkehrsachsen entwickeln, werden andererseits mit deren Linienführung auch die Flächen- und Landnutzung und die Verteilung ökonomischer Aktivitäten im Raum beeinflusst. Gleiches gilt für Standortentscheidungen in Hinblick auf andere öffentliche Güter.

Die Neue Ökonomische Geographie befasst sich mit der Frage, wie Agglomeration entsteht und wovon deren Stabilität abhängt (FUJITA ET AL., 2000). Dabei wird die räumliche Verteilung von Industrien auf Regionen betrachtet, um zu untersuchen, wie sich einerseits die Konzentration in der Agglomeration und andererseits die Entleerung in der Peripherie entwickeln. Im Ergebnis determinieren die Agglomerationsvorteile und die Transportkosten eine Kern-Peripherie-Struktur. Je geringer die Transportkosten einerseits und je höher die Agglomerationsvorteile andererseits ausfallen, desto höher ist die räumliche Konzentration der Produktion. Aussagen in Hinblick auf eine sektorenspezifische Flächen- und Landnutzung beschränken sich dabei auf die grobe Differenzierung von Industriegütern und landwirtschaftlichen Produkten. Ansatzpunkte für politische Einflussnahme sind generell Maßnahmen, die räumliche Ballung stimulieren und die Bildung von Netzwerken anregen. Allerdings wird durch solche Maßnahmen die Flächennutzungsstruktur nur indirekt beeinflusst.

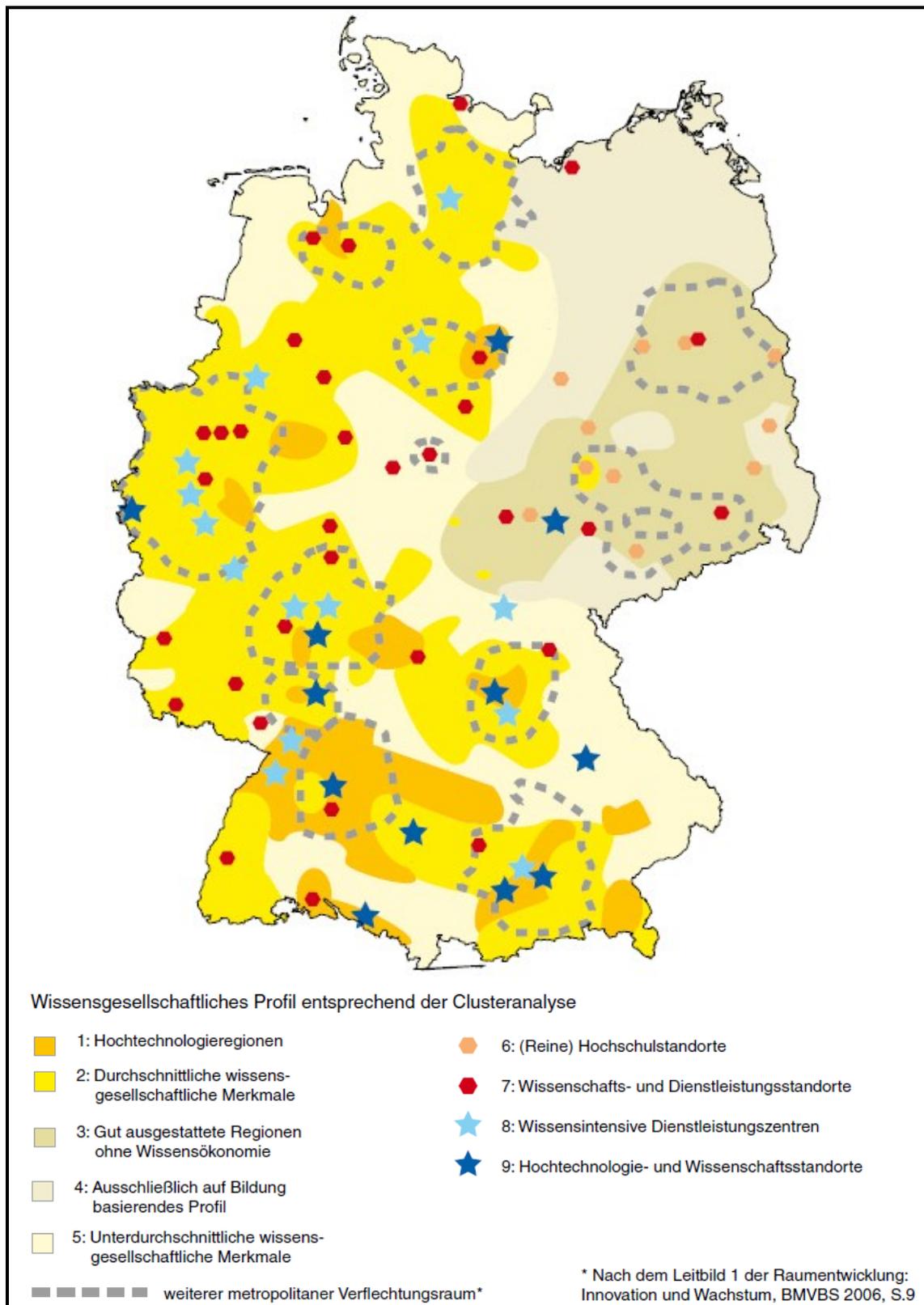
Im Rahmen der Neuen Ökonomischen Geographie wird zudem die Rolle von industriellen Distrikten und Clustern erörtert, insbesondere die räumliche Konzentration von Netzwerken aus Unternehmen, Hochschulen und forschungsnahen Einrichtungen. Diese wird getrieben von Externalitäten, die insbesondere bei der Generierung neuen Wissens sowie neuer Produkte relevant sind (POLENSKE, 2007). Insofern sind es gerade diese Externalitäten, die die Landnutzung bestimmen, wenngleich diese nicht direkt erklärt wird. In Verbindung mit bestimmten Branchen-Clustern ist eine sektorale Flächen- und Landnutzung beobachtbar. Dieser Ansatz geht auf Marshalls industrielle Distrikte (MARSHALL, 1919) zurück, die sich durch geringe Produktionskosten als Folge von Spezialisierungsvorteilen und der Qualität von Arbeitsmärkten auszeichnen. Spezialisierung reduziert trotz räumlicher Nähe die Konkurrenz, und räumliche Nähe reduziert die Transaktionskosten; zudem forciert räumliche Konzentration die Effizienz der Produktionsfaktoren. Mit dem Wandel hin zur wissensbasierten Produktion weisen regionale Innovationssysteme und Cluster auch eine höhere innovative Kapazität auf, da sie besser lokales Wissen und „tacit knowledge“ generieren und übertragen können (CAPELLO, 2007). Das BBR (BBR UND BMVBS, 2008) versucht, die räumliche Verteilung von Wissensclustern empirisch zu erfassen, wie in Abbildung 3.5 dargestellt.

Fasst man zusammen, bietet lediglich das Thünen-Modell eine direkte Erklärung der Flächen- und Landnutzung an, die auf spezifische Sektoren oder Produktlinien abstellt. In anderen Modellen wird die räumliche Verteilung ökonomischer Aktivitäten generell oder die räumliche Verteilung von Industrie- und Dienstleistungsstandorten sowie die räumliche Verteilung von Haushalten erklärt. Mit VON BÖVENTER (1979) lässt sich fragen,

wie sich ein zunächst völlig homogener Raum mit einer an allen Punkten identischen Nutzung und Struktur verändert und welche Faktoren diese Veränderung treiben. Die diskutierten Aspekte liefern folgendes Gesamtbild:

- Transportkosten sind Kosten der Raumüberwindung und bestimmen den Güter- und Faktoraustausch im Raum, wobei zwischen Güter-, Kapital- und Pendlermobilität unterschieden werden kann. Bei transportierbaren Gütern wirken Transportkosten auf der Anbieterseite Agglomerationstendenzen entgegen. Mit steigenden Transportkosten gehen Lagerrenten verloren, die sich aus der räumlichen Nähe zum Abnehmer ergeben. Die empirische Relevanz von Transportkosten zur Erklärung der Flächen- und Landnutzung hat immer mehr an Bedeutung verloren, auch weil ihr Anteil am Produktwert fällt. Diese Entwicklung begünstigt eine Dispersion ökonomischer Aktivitäten im Raum.
- Betriebliche Skalenerträge wirken demgegenüber räumlich konzentrierend und führen zunächst gleichverteilte Produktionsstandorte zusammen.

Abbildung 3.5: Verteilung von Wissensclustern in Deutschland



Quelle: BBR UND BMVBS (2008).

- Eine zunehmend wissensbasierte Produktion verschiebt die Bedeutung der Standort- und Produktionsfaktoren und begünstigt zudem eine ausgeprägte räumliche Konzentration.
- Agglomerationsvorteile sind überbetriebliche Vorteile einer räumlichen Produktionskonzentration. Dazu zählen Lokalisationsvorteile, die sich aus der Branchenkonzentration an einem Standort ergeben. Darüber hinaus werden Vorteile der Mischung oder Vorteile der Vielfalt als Urbanisierungsvorteile beschrieben. Diese sind nicht das Ergebnis der räumlichen Konzentration von Produktionsaktivitäten einer Branche, sondern Vorteile der räumlichen Ballung schlechthin. Zu ihnen zählen Vorteile räumlicher Nähe von verschiedenen, aber komplementären Industrien und Unternehmen. In der wissensbasierten Ökonomie sind heute regionale Innovationssysteme, deren Netzwerkstrukturen und Humankapital wesentliche Agglomerationsvorteile.
- Die Bodennachfrage von Betrieben und Haushalten differenziert den Agglomerationsgrad in den Teilräumen: Je größer das einzelwirtschaftlich nachgefragte Bodenareal ist und je mehr der Flächenbedarf nur in räumlich zusammenhängenden Gebieten befriedigt werden kann, umso geringer sind die raumdifferenzierenden Effekte, weil die Verdichtung und Urbanisierung geringer ausfällt.

3.3 Ansätze aus Sicht der Wirtschaftsgeographie

(Textgrundlage: Elmar Kulke)

Die theoretischen Grundlagen der Regionalökonomie und der Wirtschaftsgeographie haben viele Gemeinsamkeiten. Auch in der Wirtschaftsgeographie gelten in den „klassischen“ Ansätzen die Transportkosten als ein entscheidender Bestimmungsfaktor für die räumliche Differenzierung der Landnutzung, sie führen zu einem Kern-Peripherie-Gefälle in der Nutzungsintensität. Neuere Ansätze beziehen räumlich differenzierte Transaktionskosten mit ein; da diese in Agglomerationen aufgrund räumlicher Nähe oft niedriger sind, begünstigen sie eine räumliche Konzentration. Weitere wesentliche Faktoren sind Wissen, Informationen und Macht; in entwickelten Gesellschaften wird Wissen zum entscheidenden Produktions- und Wettbewerbsfaktor. Räumliche Nähe begünstigt Wissensaustausch und kollektive Lernprozesse und führt zu räumlicher Konzentration vernetzter Aktivitäten in Form von Clustern oder verflochtenen artähnlichen Nutzungen.

In der Wirtschaftsgeographie waren ebenso die „klassischen“ Überlegungen zur Landnutzung von THÜNEN (1826) prägend. Demnach lassen sich Raummuster der Landnutzung nicht nur durch naturräumliche Unterschiede, sondern auch durch die Distanz zu den Markttorten erklären. Nach Thünen erklärt sich die Nutzungsintensität landwirtschaftlicher Flächen in Abhängigkeit von der Distanz zum Markttort, und die Lagerente ist der entscheidende Faktor für die Wahl der anzubauenden Produkte. Produkte mit hohem Güterwert, wie Gemüse, mit zugleich hohen Transportkosten werden in der Nähe des Marktes angebaut, während Produkte mit geringerem

Güterwert und zugleich niedrigen Transportkosten, z.B. Getreide, in entfernten Gebieten angebaut werden.

Die Überlegungen von Thünen besitzen noch heute Relevanz für die Erklärung von Landnutzung, sie werden jedoch durch technische Innovationen im Transportsystem, die zu erheblichen Senkungen der Transportkosten geführt haben, und durch großräumige und globale Marktbeziehungen überlagert. Stadt-Umland-Beziehungen lassen sich heute weniger durch den distanzbasierten Transportkostenansatz erklären als vielmehr durch räumliche Spezialisierungen und globale Verflechtungen. So erlauben es kostengünstige Transportmittel, dass Agrarprodukte mit relativ hohem Güterwert in Entwicklungsländern angebaut werden, um klima- oder arbeitsbedingte Standortvorteile zu nutzen, und in entwickelten Ländern abgesetzt werden.

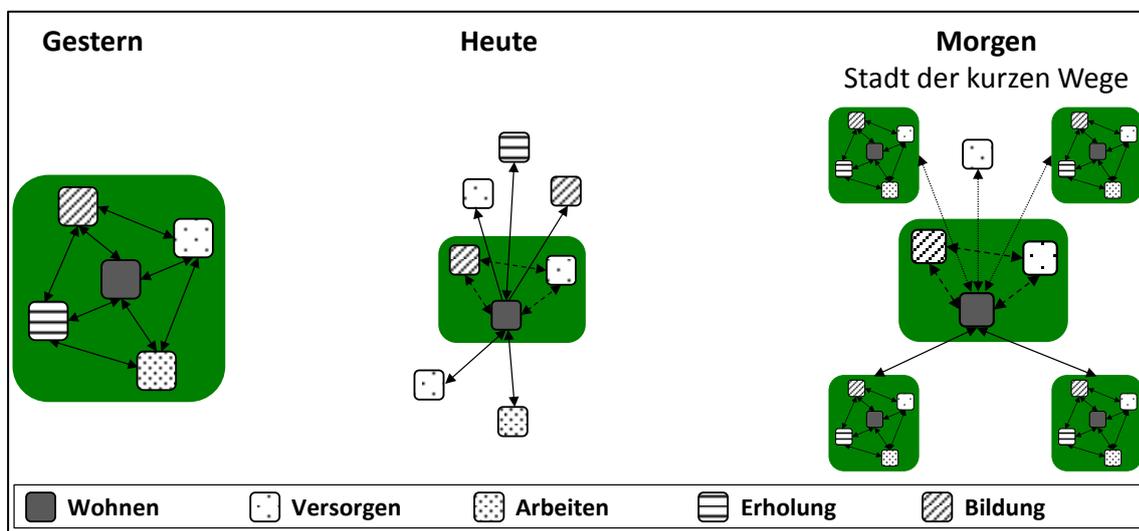
Vor diesem Hintergrund hat der Ansatz von Thünen heute eine geringe Bedeutung für die Erklärung von Landnutzung und Landnutzungsänderungen in entwickelten Ländern. Hier lassen sich vor allem zwei räumlich differenzierte Argumentationslinien nennen: zum einen Überlegungen zu Stadt-Umland-Systemen, die durch eine Tendenz zur Suburbanisierung gekennzeichnet sind, und zum anderen die Überlegungen zu ländlichen Räumen, in denen es zur Herausbildung von räumlichen Spezialisierungen (Clustern), eingebunden in überregionale Wertschöpfungsketten, kommt. Beide Ansätze werden grundlegend durch ökonomische Kosten-Nutzen-Überlegungen geprägt und zugleich durch raumplanerische und gesellschaftspolitische Ansätze zur Nachhaltigkeit überlagert. Konkret spiegeln sich in den Ansätzen die drei Zieldimensionen von Nachhaltigkeit wider: Wirtschaft, Umwelt und Soziales.

Seit den 1960er Jahren sind in Deutschland die Beziehungen zwischen Städten und ihrem Umland stark durch den Prozess der Suburbanisierung geprägt (vgl. BRAKE ET AL., 2001). Ehemals im Kern der Städte angesiedelte Raumnutzungen wie Wohnen, Gewerbe und Dienstleistungen haben sich in die Umlandgebiete verlagert, in denen ehemals landwirtschaftliche Flächen durch unterschiedliche Formen der Bebauung genutzt worden sind. Dieser Prozess der Suburbanisierung prägte die Stadt-Umland-Landschaften in den alten Bundesländern über mehr als vier Jahrzehnte und setzte auch in den neuen Bundesländern nach der Wiedervereinigung ein. Wenn sich auch heute aufgrund des demographischen Wandels sowie veränderter gesellschaftlicher Präferenzen, hin zur Urbanität und weg vom „Häuschen mit Garten“, die Suburbanisierung abschwächt, dominieren in den Agglomerationen noch immer typische suburbane Stadt-Umland-Systeme.

In einem suburbanen System stellen sich spezielle Fragen der Landnutzungsänderung. Zum einen geht es darum, in welchem Umfang weitere Umwidmungen von landwirtschaftlichen Flächen in bebaute Flächen erfolgen sollen, und zum anderen, wie sich die landwirtschaftliche Produktion auf den räumlich benachbarten Markt einstellt. Landnutzungsänderungen durch Bebauung sind stark durch die Flächennachfrage und durch die planerische Darstellung geprägt. Bei der Nachfrage nach Wohnraum ist als Folge des demographischen Wandels und veränderter Präferenzen eher eine Abschwä-

chung mit nur noch begrenzter Flächennachfrage zu erwarten. Für Gewerbeflächen gibt es andererseits noch einen hohen Bedarf; neue Produktionsverfahren in einer Ebene, die Orientierung auf Hauptverkehrsstraßen und vor allem an Autobahnanschlüssen und der Ausbau von Logistik- und Lagerflächen prägen noch immer die Entwicklungen im Stadtumland. Zugleich verändern sich die städtebaulichen Leitbilder und führen vor dem Hintergrund einer Nachhaltigkeitsperspektive zu einer planerischen Begrenzung der Umnutzung durch Bebauung. Heutige Vorstellungen orientieren sich eher auf die Folgenutzung innerstädtischer Verfügungsflächen, die Begrenzung der Außenentwicklungen von Städten und das Leitbild der „Stadt der kurzen Wege“, welches die Konzeption kompakter und durchmischter Bauflächen anstrebt (vgl. MARTIN, 2006; WIEGANDT, 2009), wie in der Abbildung 3.6 gezeigt wird. Durch räumliche Nähe von Wohnen, Arbeiten und Versorgung sollen Verkehrswege und Flächenverbrauch reduziert werden.

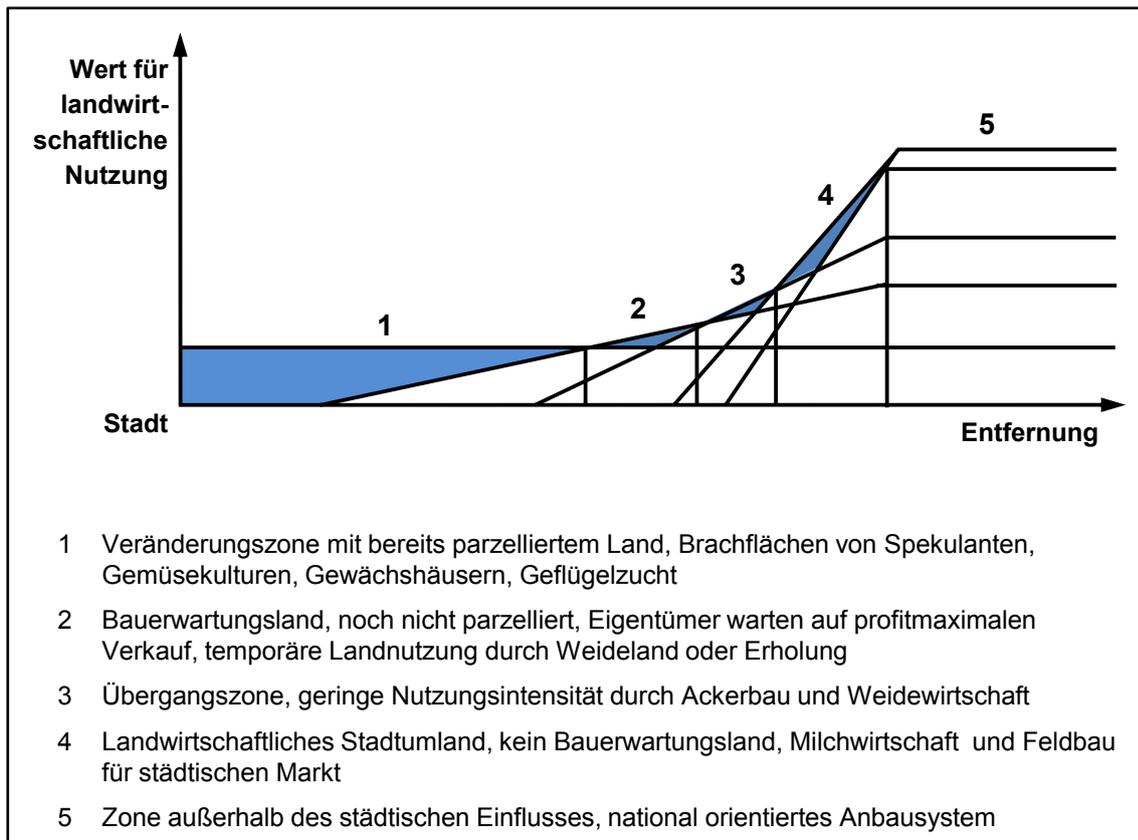
Abbildung 3.6: Leitbild der „Stadt der kurzen Wege“



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an WIEGANDT (2009).

Neben der Umnutzung von Flächen für die Bebauung ist die Veränderung der landwirtschaftlichen Produktion auf den Flächen im Umland von Städten von Relevanz. Hier zeigen sich zwei Trends, die einerseits durch Extensivierung und andererseits durch Intensivierung geprägt sind. Zu einer Flächenextensivierung im Stadtumland kommt es in Erwartung einer baldigen Nutzung für die Bebauung, wie Abbildung 3.7 zeigt. Ist eine Umwidmung in Bauland zu erwarten, verringern sich Investitionen in die Qualität der Fläche und auch der Anbau von Intensivkulturen. Entsprechend lässt sich im Umland expandierender Städte, in Umkehrung zu Thünen, eine niedrigere Nutzungsintensität beobachten, welche erst mit steigender Entfernung von den Städten wieder wächst, wenn langfristige Investitionen in die Fläche Ertragssteigerungen und höhere Gewinne erwarten lassen.

Abbildung 3.7: Landnutzungsintensität im Umland expandierender Städte



Quelle: KULKE (2009) basierend auf CHAPMAN UND WALKER (1992).

Jüngeren Datums sind Erklärungsansätze zur Steigerung der Nutzungsintensität im Umland von Städten durch Direktvermarktung. Diese entsprechen eigentlich den klassischen Überlegungen von Thünen in moderner Form. Im Umland von Städten bieten sich im Unterschied zu weiter entfernten Räumen bessere Möglichkeiten für die Landwirtschaft, sich verändernden Verbraucherpräferenzen anzupassen (vgl. KULKE, 2005; KULKE UND PÄTZOLD, 2009). Urbane Verbraucher neigen zunehmend dazu, insbesondere ökologische Produkte durch Direktbezug vom Landwirt zu erwerben (WEISS, 2006). In zunehmendem Maße nutzen landwirtschaftliche Betriebe die Möglichkeit der Direktvermarktung, um sich durch die Spezialisierung auf Intensivkulturen in der Produktion (z.B. Gemüse, Spargel, Erdbeeren) unabhängiger von Zwischenhändlern und Verarbeitern zu machen und zugleich einen höheren Verkaufspreis und Gewinn zu erzielen.

Die Situation in ländlichen Räumen stellt sich ebenfalls differenziert dar. Grundsätzlich hat sich inzwischen die Erkenntnis durchgesetzt, dass ländliche Räume ein vielfältiges und gegenseitig verflochtenes System darstellen, in welchem die Landwirtschaft mit übrigen Bereichen vernetzt ist (vgl. DANNENBERG, 2010; HENKEL, 2004). Obwohl der Anteil landwirtschaftlich Beschäftigter auch in ländlichen Räumen deutlich unter 10 % liegt, hat doch dieser Sektor durch verflochtene Aktivitäten wie Zulieferung, Dienstleistungen und Weiterverarbeitung eine wichtige Bedeutung (vgl. KULKE, 2009). Wie im Stadtum-

land findet man auch in den ländlichen Gebieten sowohl Tendenzen der Extensivierung als auch der Intensivierung. Extensivierungstendenzen sind vor allem durch Grenzertragsböden, eine periphere räumliche Lage und problematische Besitzstrukturen, z.B. Realerbteilung, begründet (vgl. ARNOLD, 1998; DANNENBERG, 2010). Demgegenüber spielen in durch Intensivierung geprägten ländlichen Räumen lokale Cluster und überregionale Wertschöpfungsketten eine besondere Rolle.

Wie zunächst für die Industrie diskutiert, sind Clusterstrukturen auch in ausgeprägter Weise im ländlichen Raum zu beobachten (vgl. DANNENBERG UND KULKE, 2005; PORTER, 1999). Cluster sind gekennzeichnet durch gegenseitige Verflechtungen von wirtschaftlichen Einheiten sowohl auf materieller Ebene (Waren und Finanzen) als auch auf immaterieller Ebene (Informationen, Wissen, kollektive Lernprozesse) und führen durch den gegenseitigen Austausch zu Wettbewerbsvorteilen. Landwirtschaftliche Produktion ist in vielfältiger Weise mit zuliefernden, ergänzenden und weiterverarbeitenden Aktivitäten verbunden, und räumliche Spezialisierungen prägen aufgrund der vernetzten Aktivitäten zunehmend die Landnutzung. Bei einigen Produkten, z.B. bei der Apfelproduktion im Alten Land und der Schweine- und Geflügelhaltung im Münsterland, zeigt sich, dass räumliche Spezialisierungen zu Wettbewerbsvorteilen führen. Lokale Verflechtungen führen zu Informations-, Innovations- und Transaktionskostenvorteilen, und lokale Kooperation und Konkurrenz begünstigen Neuerungen, welche die Position im Wettbewerb verbessern.

Eine zentrale Rolle in der aktuellen Diskussion spielen Überlegungen zu Wertschöpfungsketten im ländlichen Raum. Landwirtschaftliche Produktion und damit Flächennutzung ist zunehmend in überregionale Wertschöpfungsketten eingebunden, und als Konsequenz beeinflussen Ansprüche der Verbraucher und Vorgaben dominierender Abnehmer bzw. Verarbeiter Art und Intensität der landwirtschaftlichen Produktion. Üblicherweise besteht in der Landwirtschaft eine „buyer-driven-chain“ (GEREFFI, 1996), d.h. vergleichsweise wenige Abnehmer stehen vielen anbietenden Agrarbetrieben gegenüber. Die Abnehmer besitzen aufgrund ihrer Größe Marktmacht und nehmen Einfluss auf Qualitäten und Standards (DANNENBERG UND NDURO, 2012) sowie auf die Preise der landwirtschaftlichen Produkte. Preisdruck begünstigt die Massenproduktion von standardisierten landwirtschaftlichen Produkten und unterstützt deshalb die Spezialisierung von Räumen auf bestimmte Güter und entsprechende Flächennutzungen. Zugleich kann der Anbau in diesen Räumen durch das Einhalten von ökologischen Standards die lokalen Umweltbelastungen begrenzen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass Extensivierung und Intensivierung der Flächennutzung sowohl im Stadt-Umland als auch im ländlichen Raum parallel laufende Prozesse sind, welche sich jeweils aufgrund von räumlichen Spezifika erklären lassen. Im Stadt-Umland ist Extensivierung eher Folge von Flächennutzungspotenzialen außerhalb der Landwirtschaft, während Intensivierung auf Möglichkeiten der Direktvermarktung hindeutet; im ländlichen Raum eröffnen Spezialisierungen Wettbewerbsvorteile und führen zur Herausbildung von Clustern, während sich Extensivierungen eher in problematischen Lagen zeigen.

3.4 Ansätze aus Sicht der Agrarökonomie

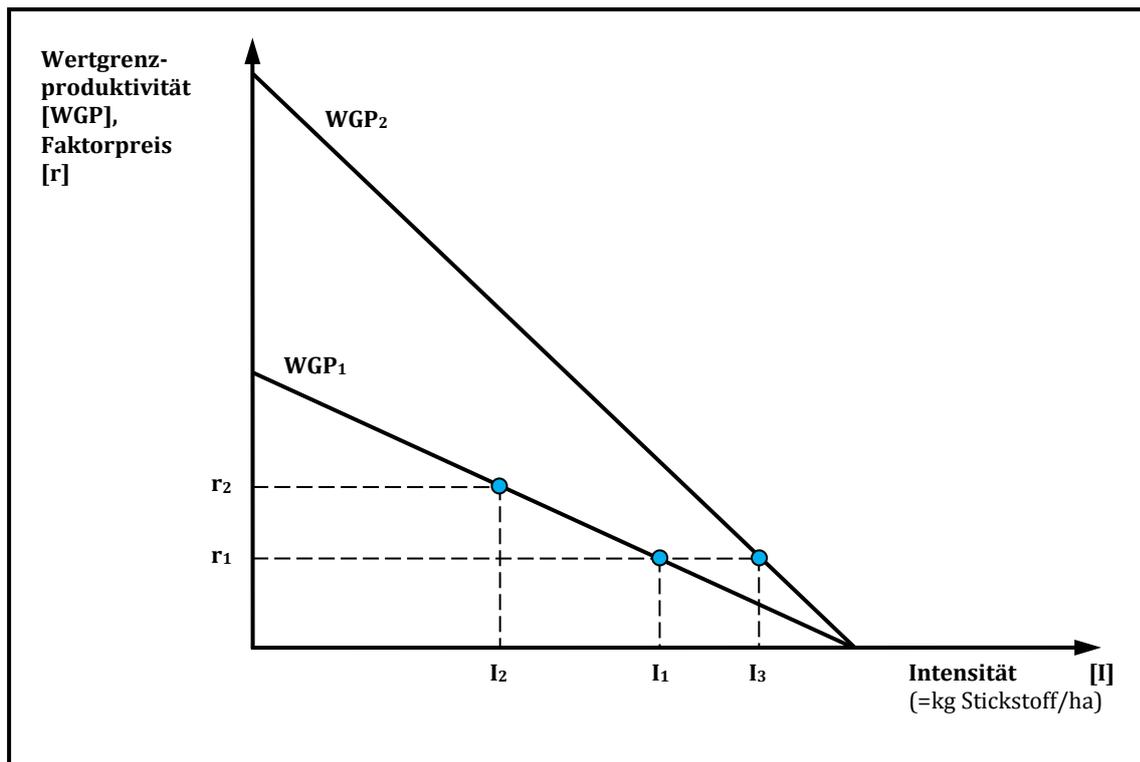
(Textbaustein: Peter Weingarten)

Die ökonomische Analyse des Agrarbereichs ist Gegenstand der Agrarökonomie. Sie behandelt eine Vielzahl von Fragestellungen auf der Betriebsebene, auf der Markt- und Sektorebene und darüber hinaus zur Entwicklung ländlicher Räume. Die Analyse der landwirtschaftlichen Landnutzung und von Landnutzungsänderungen ist dabei zum einen unmittelbarer Forschungsgegenstand, und zum anderen sind Landnutzung und Landnutzungsänderungen mittelbare Konsequenzen von sich ändernden ökonomischen Rahmenbedingungen im Agrarbereich.

Auf der Betriebsebene stehen landwirtschaftliche Unternehmen mit ihrer Produktionsausrichtung und ihrer Faktor- und Ressourcenausstattung im Mittelpunkt. Die Landnutzung eines Betriebes ist das Ergebnis eines unternehmerischen Entscheidungsprozesses, und die Faktoren, die den unternehmerischen Entscheidungsprozess bestimmen, sind deshalb auch unmittelbar relevante Bestimmungsfaktoren der Landnutzung auf der betrieblichen Ebene. Einen Überblick über die Vielfalt betriebswirtschaftlicher Fragestellungen und Analysen geben entsprechende Lehrbücher (z.B. DABBERT UND BRAUN, 2009; MUßHOFF UND HIRSCHAUER, 2011; ODENING UND BOKELMANN, 2000). Zentrale Bestimmungsfaktoren der Produktionsausrichtung und damit der Landnutzung sind natürliche Standortfaktoren, vor allem aber auch Produkt- und Faktorpreise. Hohe Produktpreise begünstigen den Umfang der Landnutzung für eine Produktionsrichtung und haben damit einen Einfluss auf die Landnutzungsstruktur; sie beeinflussen aber auch die Intensität der Landnutzung. Ein hoher Faktorpreis führt demgegenüber tendenziell zu einer Einschränkung in der Nutzung dieses Faktors. Für Boden als Produktionsfaktor gilt diese Aussage nur bedingt, weil das Angebot dieses Faktors für die landwirtschaftliche Nutzung praktisch unelastisch ist. Diese Besonderheit des Produktionsfaktors Boden ist noch weiter zu erläutern.

Von besonderem Interesse für die landwirtschaftliche Nutzung von Land ist der Zusammenhang zwischen Landnutzungsintensität, Produkt- und Faktorpreisen sowie dem Stand der Technologie. Abbildung 3.8, die die Intensität der Stickstoffdüngung auf dem Ackerland aufzeigt, macht diesen Zusammenhang exemplarisch deutlich. Die Wertgrenzproduktivität gibt den zusätzlichen Produktionswert an, der durch ein zusätzliches kg Stickstoff auf einem ha Ackerland erzielt werden kann. Bei gegebener Technologie und gegebenem Produktpreis zeigt die fallende Wertgrenzproduktivitätskurve WGP_1 auf, wie bei einem ertragsgesetzlichen Verlauf, z.B. in der Getreideproduktion, der zunehmende Einsatz von Stickstoff den Umsatz aus der Produktion erhöht, jedoch mit abnehmendem Zuwachs. Der gewinnmaximierende Stickstoffeinsatz ist dort erreicht, wo die Wertgrenzproduktivität des Stickstoffeinsatzes dem Faktorpreis r_1 entspricht. Das ist in der Abbildung bei der Intensität I_1 der Fall.

Abbildung 3.8: Intensität der Landnutzung am Beispiel der Stickstoffdüngung



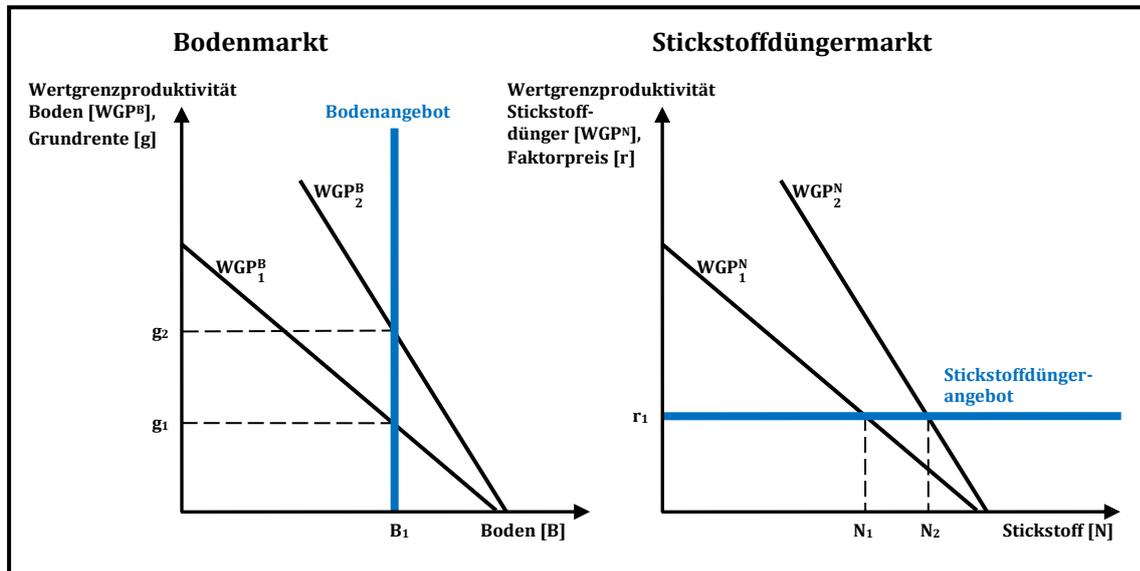
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Abbildung zeigt, dass ein höherer Stickstoffpreis r_2 die Intensität der Düngung auf I_2 senkt, während ein geringerer Stickstoffpreis die Intensität erhöhen würde. Ein höherer Produktpreis und auch eine verbesserte Produktionstechnologie führen zu einer erhöhten Wertgrenzproduktivität der Düngung, was im Schaubild durch eine Drehung der Wertgrenzproduktivitätskurve nach rechts ($WGP_1 \rightarrow WGP_2$) dargestellt wird. Bei gegebenem Faktorpreis r_1 erhöht sich die Intensität der Düngung auf I_3 , weil der zusätzliche Umsatz durch den Einsatz von Stickstoff gestiegen ist. Land wird also intensiver genutzt.

Ein besonderes Thema der agrarökonomischen Analyse ist der Zusammenhang zwischen Produkt- und Faktorpreisen und speziell dem Pachtpreis bzw. der Grundrente für Boden, also dem Preis für die Nutzung dieses Produktionsfaktors. Abbildung 3.9 macht deutlich, wie sich ein steigender Produktpreis, z.B. für Getreide, auf den Bodenmarkt und auf den Stickstoffdüngermarkt auswirkt. Ein steigender Produktpreis führt auf beiden Märkten zu einer steigenden Wertgrenzproduktivität ($WGP_1^B \rightarrow WGP_2^B$ bzw. $WGP_1^N \rightarrow WGP_2^N$) und damit erhöhter Faktornachfrage, jedoch ist das Angebot des Faktors Boden völlig unelastisch und das Angebot von Stickstoff völlig elastisch, wie hier vereinfacht dargestellt wird. Der Anstieg des Produktpreises schlägt sich deshalb in einem starken Anstieg der Grundrente nieder ($g_1 \rightarrow g_2$), während der Einsatz des Faktors Boden (B_1) konstant bleibt. Andererseits erhöhen sich Stickstoffeinsatz

$(N_1 \rightarrow N_2)$ und Stickstoffintensität ($I_1 = N_1/B_1 \rightarrow I_2 = N_2/B_1$) bei gleichem Faktorpreis, wie bereits oben diskutiert worden ist.

Abbildung 3.9: Auswirkungen steigender Produktpreise auf den Bodenmarkt und den Stickstoffdüngermarkt



Quelle: Eigene Darstellung.

Die Bedeutung der Produktpreise für die Grundrente ist ein vielfach diskutiertes Thema. So hat die protektionistische Preispolitik in der Agrarpolitik der EU früher, unter sonst gleichen Rahmenbedingungen, zu einem deutlichen Anstieg der Bodenpreise beigetragen, während die Liberalisierung auf den EU-Agrarmärkten, also die Senkung der Agrarpreise, in den letzten Jahren ceteris paribus in umgekehrter Weise einen bodenpreissenkenden Effekt gehabt hat. Ebenso ist offensichtlich, dass produkt- und flächengebundene Direktzahlungen, wie sie nach der MacSharry-Reform 1992 als Kompensation für Produktpreissenkungen eingeführt worden sind, sich in der Grundrente niederschlagen (BREUSTEDT UND HABERMANN, 2011), während die so genannte Entkoppelung der Direktzahlungen, also der Übergang auf nicht-produktgebundene Direktzahlungen in der EU-Agrarpolitik der letzten Jahre, ceteris paribus mit einem bodenpreissenkenden Effekt verbunden ist (BERTELSMEIER, 2005). Hier ist anzumerken, dass von der tatsächlichen Umsetzung der Entkoppelung der Direktzahlungen in Deutschland unterschiedliche Effekte auf den Bodenpreis ausgehen: Wirkt die Entkoppelung per se bodenpreissenkend (Entkoppelung ohne jegliche Produktionsbindung), so schlägt sich die konkrete Ausgestaltung als regionale Flächenprämie wiederum im Bodenpreis nieder (KILIAN, 2010).

Solche Zusammenhänge zwischen Produktpreisen und Grundrente gelten nicht nur für die traditionelle landwirtschaftliche Produktion, sondern auch für die Erzeugung von Biomasse für die energetische Verwendung. So haben das EEG (2011) und der Beimischungszwang bei Kraftstoffen ganz offensichtlich zu einem starken Preisanreiz für neue Produktionsrichtungen wie Biogas, Biodiesel und Bioäthanol und die damit

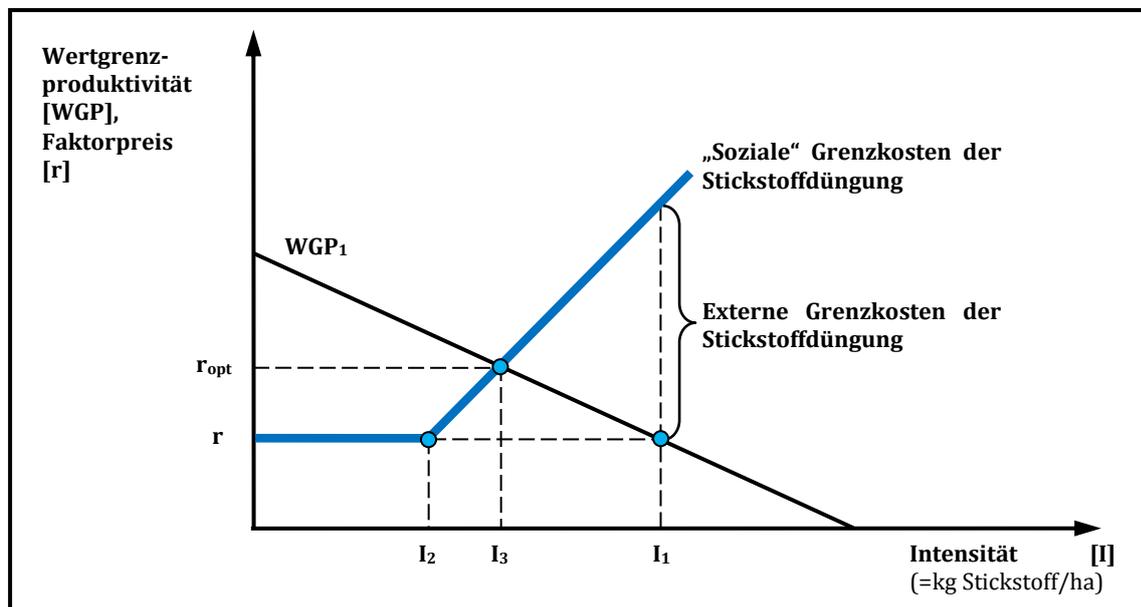
verbundene Produktion von Mais, Raps, Getreide und Zuckerrüben geführt, der sich in deutlich gestiegenen Grundrenten widerspiegelt (BREUSTEDT UND HABERMANN, 2010; HABERMANN UND BREUSTEDT, 2011). Solche Bodenmarkteffekte der Energiepolitik sind bereits heute wichtige Punkte der wissenschaftlichen und öffentlichen Debatte zur Entwicklung der Landnutzung (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT, 2007; 2011). Festzuhalten ist, dass die Preise von Agrarprodukten und Produktionsfaktoren und deren politische Beeinflussung eine zentrale Rolle für die Landnutzung und von Landnutzungsänderungen haben.

Neben Produkt- und Faktorpreisen wird die unternehmerische Entscheidung von Landwirten zur Nutzung von Land auch durch eine Vielfalt von Restriktionen und politischen Rahmenbedingungen beeinflusst. Solche politischen Rahmenbedingungen stellen Markteingriffe dar, wie Produktionsbegrenzungen bei Zucker und Milch, und sie beziehen sich zunehmend auf die Gestaltung der landwirtschaftlichen Produktion und Flächennutzung aus umweltpolitischer Sicht. So müssen Landwirte eine „gute fachliche Praxis“ (siehe z.B. BBODSCHG, 1998; BMELV, 2010; PFLSCHG, 1986; TIERSCHNUTZTV, 2001) in der Produktion einhalten, für die Gewährung von Direktzahlungen müssen „cross-compliance-Regelungen“ beachtet werden (DIREKTZAHLVERPFLG, 2004; DIREKTZAHLVERPFLV, 2004; RAT DER EG, 2009), und in der so genannten zweiten Säule der EU-Agrarpolitik, der erweiterten Agrarpolitik für den ländlichen Raum, gibt es zahlreiche Anreizregelungen zur Gestaltung der Landnutzung aus umweltpolitischer Sicht, wie etwa die Extensivierung der Flächennutzung, die Förderung des ökologischen Landbaus oder die Förderung der Bewirtschaftung von „Natura-2000“-Schutzgebieten (EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT DER EG, 2009; RAT DER EG, 2005; RAT DER EWG, 1992). In der aktuellen Diskussion zur Weiterentwicklung der EU-Agrarpolitik nach dem Jahr 2013 steht die „Begrünung“ der Direktzahlungen im Vordergrund. Diese beinhaltet Vorrangflächen, die Landwirte für ökologische Ziele bereitstellen sollen, und Auflagen zur Fruchtartendiversifizierung und zur Aufrechterhaltung von Grünland (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2011). Welche Konsequenzen Auflagen und Standards im konkreten Fall haben, hängt grundlegend von der Formulierung und Verteilung von Eigentumsrechten ab (vgl. z.B. NITSCH UND OSTERBURG, 2004).

Die Einbeziehung negativer, aber auch positiver externer Umwelteffekte in die Agrarproduktion, die Internalisierung solcher externen Effekte, ist seit langem eine grundlegende wissenschaftliche Fragestellung der Agrarökonomie. Abbildung 3.10 knüpft am Beispiel Intensität der Landnutzung in Bezug auf die Stickstoffdüngung an und berücksichtigt zusätzlich einen externen Effekt der Stickstoffdüngung in Form der Eutrophierung des Grundwassers. Eingezeichnet sind steigende Grenzkosten dieser Umweltbelastung, die bei einem bestimmten Intensitätsniveau der Stickstoffdüngung beginnen. Aus „sozialer“ Sicht divergieren folglich die Grenzkosten der Stickstoffdüngung von der privaten Sicht. Während Landwirte als Folge des Faktorpreises r Stickstoff je ha in Höhe von I_1 einsetzen, würden bis zu einer Intensität von I_2 keine negativen Umwelteffekte entstehen. Optimal aus sozialer Sicht wäre die Intensität I_3 , bei der sowohl der Produktionseffekt als auch die Umweltbelastung der Stickstoffdüngung

beachtet werden würden und eine beide Effekte umfassende gesellschaftliche Zielfunktion maximiert wird.

Abbildung 3.10: Internalisierung negativer externer Umweltkosten der Stickstoffdüngung



Quelle: Eigene Darstellung.

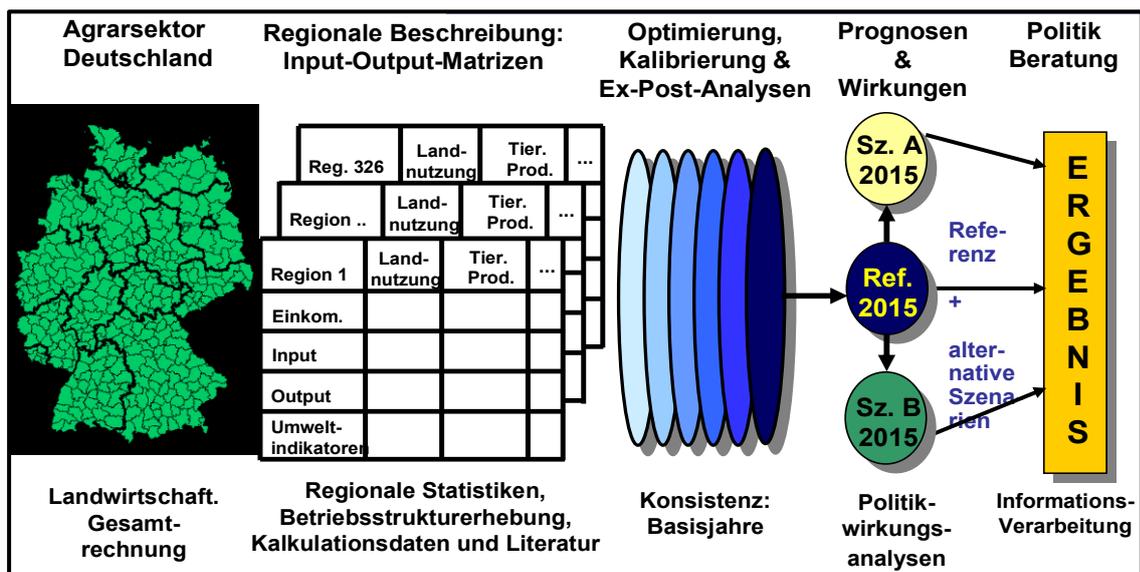
Verschiedene politische Steuerungsansätze sind möglich, um eine solche optimale Intensität aus gesellschaftlicher Sicht zu erreichen. So könnte eine Stickstoffsteuer in Höhe $r_{opt} - r$ die gewünschte Intensität sicherstellen. Diese könnte auch durch eine staatliche Vorgabe und Begrenzung der Düngerintensität auf maximal I_3 erreicht werden, sofern freilich der Staat über die entsprechenden Informationen zur Definition dieser optimalen Intensität verfügt. Und schließlich könnten auch private Verhandlungslösungen, eine Idee wie sie bereits COASE (1960) in die Diskussion gebracht hat, zu einer optimalen Intensität der Stickstoffdüngung führen. In diesem Fall müssten allerdings die Eigentumsrechte an der Verschmutzung klar definiert sein: Entweder die Landwirte müssen für den Schaden der Umweltbelastung aufkommen und werden bei einem geeigneten rechtlichen Rahmen ihre Intensität der Stickstoffdüngung einschränken; oder die Landwirte dürfen die Umwelt belasten und die Geschädigten können die Landwirte durch geeignete Anreize zu einer Verminderung der Stickstoffintensität bewegen. „Command and control“, Preisanreize und Förderung von Selbstregulierung spannen also den grundsätzlichen Rahmen politischer Handlungsmöglichkeiten bei der Internalisierung externer Effekte auf (PRAGER ET AL., 2011a; b).

Analysen auf der Betriebsebene berücksichtigen nicht, wie sich durch die unternehmerischen Entscheidungen des einzelnen Landwirts Angebots- und Nachfragemengen und damit auch Preise verändern. Hierfür sind Analysen auf Marktebene erforderlich. Weit verbreitet in der agrarökonomischen Analyse sind Marktgleichgewichtsmodelle, die überwiegend Produktmärkte abbilden und häufig der Analyse von politischen und anderen Rahmenbedingungen für Märkte dienen. Die Vielfalt reicht von vergleichsweise

überschaubaren partiellen Gleichgewichtsmodellen, die sich auf einen oder einzelne Märkte beziehen (z.B. JECHLITSCHKA ET AL., 2007), über komplexere partielle Gleichgewichtsmodelle, wie z.B. das „European Simulation Model (ESIM)“ (z.B. BANSE ET AL., 2010), bis hin zu so genannten allgemeinen Gleichgewichtsmodellen, z.B. das „Global Trade Analysis Project (GTAP)“ (z.B. GTAP, 2012). Nur in wenigen Fällen beziehen sich solche Modelle explizit auch auf Faktormärkte und speziell auch auf die Landnutzung (GOLUB ET AL., 2008; KUHLMANN ET AL., 2005). Die Betrachtung von Landnutzungsänderungen auf der Grundlage solcher Modelle ist deshalb nur rudimentär möglich. Darüber hinaus liegt der Aggregationsgrad von Marktgleichgewichtsmodellen häufig auf der nationalen Ebene, so dass ein Rückschluss auf Landnutzung auch nur für diese Ebene möglich ist. Schließlich ist eine Betrachtung von Fragen der Landnutzungsintensität auf der Grundlage solcher Modelle praktisch nicht möglich. So wertvoll Marktgleichgewichtsmodelle für viele agrarökonomische Fragen sind, so begrenzt ist doch ihr Nutzen für die Analyse der Landnutzung und von Landnutzungsänderungen.

Eine explizit räumliche Analyse erlauben andererseits Modelle, die auf einem prozessanalytischen, d.h. entscheidungs- und optimierungsorientierten Ansatz der Land- und Ressourcennutzung beruhen und diesen für eine Region anwenden. So bildet das Modell „Regionalisiertes Agrar- und Umweltinformationssystem für Deutschland“ (RAUMIS) die landwirtschaftliche Erzeugung des deutschen Agrarsektors mit seinen intrasektoralen Verknüpfungen konsistent zur Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung (LGR) ab, und zwar differenziert in 326 Regionen, die weitgehend den Landkreisen entsprechen. Abbildung 3.11 zeigt die Struktur von RAUMIS. In zeitlicher Hinsicht werden für die Ex-post-Periode so genannte Basisjahre unterschieden. Für jede Region sowie für deren Aggregate werden über 40 landwirtschaftliche Produktionsverfahren, über 50 Produkte, der Vorleistungs- und Primärfaktoreinsatz, Entlohnungen und Einkommen sowie verschiedene Umweltindikatoren betrachtet (KREINS ET AL., 2010). Auf dieser Grundlage werden die optimale Produktionsstruktur und damit auch die optimale landwirtschaftliche Landnutzungsstruktur und -intensität bestimmt. Mit RAUMIS wurden in den letzten Jahren die Auswirkungen unterschiedlicher agrar-, umwelt- und energiepolitischer Rahmenbedingungen auf die Landnutzung in Deutschland untersucht (GÖMANN ET AL., 2011a; b; KREINS UND GÖMANN, 2008; KREINS ET AL., 2010; ROTHE ET AL., 2010).

Abbildung 3.11: Modellsystem RAUMIS: Ein Instrument zur Politikfolgenabschätzung im Bereich der Agrarlandnutzung



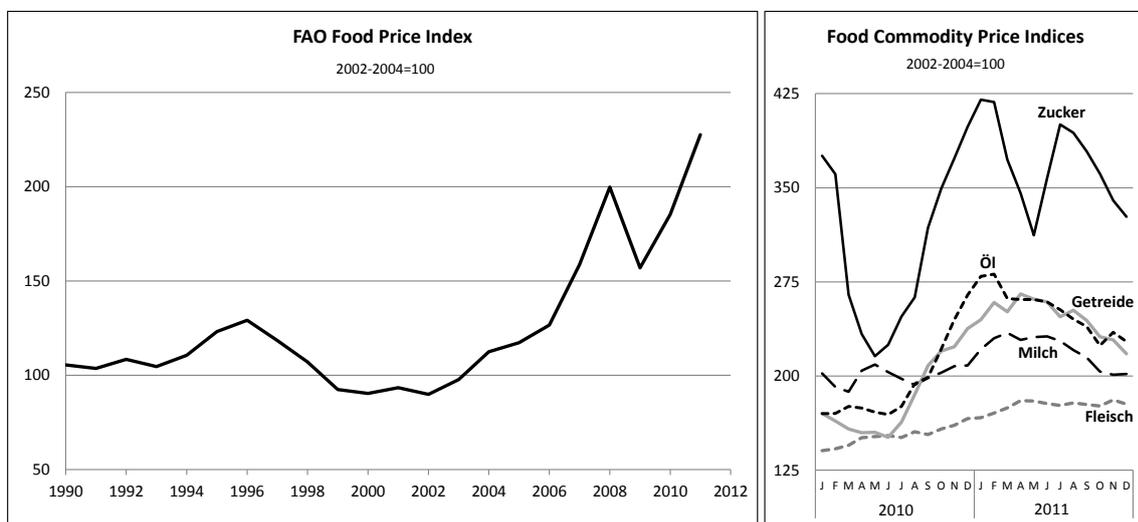
Quelle: KREINS (2012).

Das „Common Agricultural Policy Regionalized Impact Analysis (CAPRI)“-Modellsystem besteht aus Angebotsmodellen und einem globalen Marktmodell (BRITZ UND WITZKE, 2011), welche die Aktivitäten aller Landwirte für die EU und einige weitere europäische Länder auf der räumlichen NUTS-2-Ebene, d.h. für ca. 280 Regionen, abbilden. Die NUTS-2-Regionen der EU können zudem weiter nach Betriebsgruppen differenziert werden, so dass sich insgesamt 1.823 Betriebsgruppenmodelle ergeben (GOCHT UND BRITZ, 2011). Mit den Angebotsmodellen wird die optimale Produktionsstruktur ermittelt. Durch die Übergabe von Preisen aus dem Marktmodell in die Angebotsmodelle und durch die Rückgabe von Produktionseffekten aus diesen an das Marktmodell werden in einem iterativen Prozess Gleichgewichtspreise und -angebotsmengen für die mehr als 50 landwirtschaftlichen Produkte ermittelt. Bestimmte Modellergebnisse, wie Fruchtartenanteile, pflanzliche Erträge, Viehbesatz und Düngintensität, können im CAPRI-Modellsystem räumlich auf ein 1x1-km-Raster bezogen werden. Mit CAPRI sind zahlreiche Politikstudien durchgeführt worden (z.B. BRITZ ET AL., 2012; DELZEIT ET AL., 2012; EWERT ET AL., 2011; LEIB ET AL., 2011; RENWICK ET AL., 2013).

Das „Global Biosphere Management Model“ (GLOBIOM) wurde am International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) entwickelt und dient als Politikanalyseinstrument für globale Fragestellungen zur Landnutzungskonkurrenz zwischen den Sektoren Landwirtschaft, Forst und Bioenergie. Für 28 Weltregionen repräsentiert GLOBIOM 20 der weltweit wichtigsten landwirtschaftlichen Nutzpflanzen, eine Reihe von Tierhaltungsverfahren, die wichtigsten Forstaktivitäten sowie mehrere Bioenergieverfahren (MOSNIER ET AL., 2012). GLOBIOM berechnet als rekursiv-dynamisches partielles Gleichgewichtsmodell die Landnutzungs- und Prozessaktivitäten, indem es die Produzenten- und Konsumentenrente unter Berücksichtigung von technologischen und Ressourcenrestriktionen maximiert. (FUSS ET AL., 2011; HAVLÍK ET AL., 2011; IIASA, 2011).

Die Bedeutung von Produktpreisen für die landwirtschaftliche Produktion und die Landnutzung legt es nahe, einen Blick auf künftige Entwicklungen zu werfen. Tatsächlich war die vergangene Entwicklung durch einen langfristigen Trend (realer) Preissenkungen auf den internationalen Agrarmärkten geprägt (z.B. TYERS UND ANDERSON, 1992), während sich für die Zukunft eine Umkehr dieses Trends abzeichnet (EUROPEAN COMMISSION, 2011). Abbildung 3.12 zeigt die Entwicklung des Nahrungsmittelpreisindex der Food and Agriculture Organization (FAO) seit 1990 und einen deutlich ansteigenden Trend im neuen Jahrtausend sowie die beiden Preishaussen in diesem Zeitraum. Die Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) und die FAO sowie das Food and Agricultural Policy Research Institute (FAPRI) erwarten einen ansteigenden Preistrend für viele Agrarprodukte in der Zukunft (FAPRI, 2011; OECD AND FAO, 2011).

Abbildung 3.12: Entwicklung der Agrarpreise: FAO Food Price Index, 1990-2011, FAO Food Commodity Price Indices, 2010-2011



Quelle: Eigene Darstellung nach FAO (2012).

Mehrere strukturelle Faktoren sind für diesen neuen Trend verantwortlich, so die wachsende kaufkräftige Nachfrage durch Bevölkerungs- und Einkommenswachstum in Entwicklungs- und Schwellenländern, ein Rückgang des Produktivitätswachstums bei Agrarprodukten und steigende Energiepreise (KIRSCHKE ET AL., 2011). Der Klimawandel dürfte die wachsende Lücke zwischen Nachfrage- und Angebotsentwicklung und resultierende Preissteigerungen noch verstärken, und ebenso führen steigende Flächenansprüche für Umweltziele und die Erzeugung von Bioenergie zu wachsender Knappheit auf den Agrarmärkten. Die Analyse von BERINGER ET AL. (2011) macht die Grenzen der Energieerzeugung durch Biomasse deutlich und zeigt den globalen Landnutzungskonflikt zwischen Nahrungs- und Energieproduktion auf; Anhang 12 zeigt anschaulich das mögliche Potenzial der Bioenergieproduktion für verschiedene Szenarien. Generell ist offensichtlich, dass künftig direkte Konflikte der Landnutzung zwischen der Nahrungsproduktion, der Nutzung von Flächen für Umweltziele und der Erzeugung von Bioenergie bei steigenden Agrarpreisen den Rahmen der globalen,

nationalen und regionalen Landnutzung vorgeben werden. Weiterhin ist klar, dass diese Konflikte maßgeblich durch politische Eingriffe auf Märkten und damit die Preisentwicklung bestimmt werden.

Bereits oben wurde angesprochen, dass Agrarpolitik im Rahmen der zweiten Säule direkt die Landnutzung durch finanzielle Anreize beeinflusst, wie z.B. durch Zahlungen für extensivere Landnutzung oder auch Prämien für den ökologischen Landbau. In einem allgemeineren Sinne gibt es eine Vielfalt von Finanzinstrumenten, die die Agrarstruktur in direkter oder indirekter Weise und damit die Landnutzung beeinflussen. Solche „klassischen“ Instrumente sind etwa Investitionszuschüsse oder Meliorationsmaßnahmen, die die Produktionsausrichtung beeinflussen, aber auch Infrastruktur- und Vermarktungsmaßnahmen, wie etwa die Förderung des Wegebbaus oder die Förderung der Direktvermarktung. Auch die öffentliche Förderung von Forschung, Ausbildung und Beratung sowie die Förderung technologischer Entwicklung gehören zu solchen strukturpolitischen Instrumenten mit indirekten Effekten auf Produktion und Landnutzung (MIL, 2011; Rat der EG, 2005).

Schließlich beeinflussen Institutionen die Landnutzung. Hierunter verstehen wir Regeln für den Agrarbereich im Allgemeinen und für die Landnutzung im Besonderen, wie etwa die Agrarverfassung sowie das Boden- und Pachtrecht (FORSTNER ET AL., 2011; GRDSTVG, 1961; HÖFEO, 1947; LPACHTVG, 1985). Aber Institutionen können auch indirekt die Landnutzung berühren. Weitergehende Ausführungen zur Bedeutung von Institutionen für die Landnutzung folgen im nächsten Kapitel.

3.5 Ansätze aus Sicht der Umwelt- und Ressourcenökonomie (Textgrundlage: Volker Beckmann)

Die Umwelt- und Ressourcenökonomie analysiert die Nutzung von Umweltgütern und natürlichen Ressourcen durch den Menschen aus positiver und normativer Sicht. Während in der Umweltökonomie das Problem der externen Effekte und öffentlichen Güter im Vordergrund der Betrachtung steht, fokussiert die Ressourcenökonomie auf die intertemporale Nutzung von erneuerbaren und erschöpfbaren Ressourcen (z.B. ENDRES, 2007).

Traditionell in der Wohlfahrtsökonomik verankert, ist die Umwelt- und Ressourcenökonomie vergleichsweise normativ ausgerichtet. Im Zentrum stehen die Frage der sozial optimalen Umwelt- und Ressourcennutzung und die Analyse von geeigneten politischen Instrumenten zur Korrektur von Marktversagen. Dabei spielen die Konzepte der ökonomischen Effizienz und der Nachhaltigkeit eine wichtige Rolle. Ökonomische Effizienz bedeutet, dass eine gesellschaftliche Zielfunktion unter gegebenen Ressourcenrestriktionen maximiert oder bei gegebenen Zielen der Ressourcenaufwand minimiert wird. Eine notwendige Bedingung der effizienten Umwelt- und Ressourcennutzung ist, dass die sozialen Grenznutzen den sozialen Grenzkosten der Nutzung entsprechen. In der intertemporalen Entscheidung ist Effizienz gleichbedeutend mit der Maximierung des Gegenwartswerts zukünftiger Entwicklungspfade. Das Nachhaltigkeitskonzept in der Umwelt- und Ressourcenökonomie bezieht sich auf die dauerhafte Aufrechterhal-

tung eines Güter- und Dienstleistungsstroms und des dazu notwendigen Kapitalstocks. Bei erneuerbaren Ressourcen ist das Konzept des maximal nachhaltigen Ertrages zentral, während bei den nicht-erneuerbaren und erschöpfbaren Ressourcen die Hartwick-Regel eine Bedeutung besitzt, nach der die Ressourcenrente aus dem Abbau nicht-erneuerbarer Ressourcen für den Aufbau von erneuerbaren Kapitalgütern genutzt werden sollte (vgl. TIETENBERG UND LEWIS, 2011). Unterschiedliche Nachhaltigkeitskonzepte, wie die der starken oder schwachen Nachhaltigkeit, beruhen im Wesentlichen auf unterschiedlichen Annahmen über die Substituierbarkeit von natürlichen Ressourcen durch menschlich geschaffene Kapitalgüter. Während die schwache Nachhaltigkeit von einer Substituierbarkeit von Naturkapital ausgeht, hält das Konzept der starken Nachhaltigkeit eine weitgehende Aufrechterhaltung des Naturkapitals für notwendig (COSTANZA UND PATTEN, 1995; ILLGE UND SCHWARZE, 2009; SPINDLER, O.J.).

Die positive Umwelt- und Ressourcenökonomie versucht, den faktischen Umgang des Menschen mit natürlichen Ressourcen zu erklären und zielt dabei insbesondere auf die Entwicklung von Institutionen und Politiken. Ausgangspunkt der Analyse ist häufig eine festgestellte Abweichung zwischen den Empfehlungen der normativen Umwelt- und Ressourcenökonomie von der real ausgestalteten Politik (vgl. z.B. KEOHANE ET AL., 1998). Die positive Umwelt- und Ressourcenökonomie beruht in weiten Teilen auf Ansätzen der Neuen Institutionenökonomie sowie der Neuen Politischen Ökonomie. Die Argumente stützen sich auf die Einbeziehung von Transaktionskosten (vgl. z.B. VATN, 2005) sowie auf die Berücksichtigung von Verteilungseffekten und von Mechanismen politischer Entscheidungsfindung (z.B. KIRCHGÄSSNER UND SCHNEIDER, 2003).

Land ist ein Umweltgut und eine Ressource, die für sehr viele Produktions- und Konsumtionsprozesse eine Rolle spielt. Fast alle wirtschaftlichen Aktivitäten sind landbasiert; Land wurde in der klassischen Ökonomie gleichbedeutend mit allen natürlichen Ressourcen gebraucht (TISDELL, 2009). Trotz einer zentralen Bedeutung von Land für wirtschaftliche Aktivitäten spielt dieses in der modernen Umweltökonomie erstaunlicherweise kaum eine Rolle. So sucht man in den Standardlehrbüchern der Umwelt- und Ressourcenökonomie (z.B. ENDRES, 2007; PERMAN ET AL., 2003) sowie der Ökologischen Ökonomie (z.B. COMMON UND STAGL, 2005) die Stichworte Land, Landnutzung und Landmanagement vergebens. Der Fokus der Betrachtung liegt bei den Umweltgütern Wasser und Luft, den erschöpfbaren natürlichen Ressourcen (z.B. Erdöl) sowie den erneuerbaren natürlichen Ressourcen, wie Fische oder Wälder.

Erst in den vergangenen Jahren ist stärker in das Bewusstsein getreten, dass Land bzw. Boden ein zentrales Bindeglied zwischen den Umweltgütern Luft, Wasser, Tiere und Pflanzen ist und dass die Art der Landnutzung zahlreiche Umweltgüter gleichzeitig beeinflusst. Bezeichnend für dieses neue Bewusstsein in der Umweltökonomie ist etwa, dass in Deutschland das Bundesbodenschutzgesetz erst im Jahr 1998 verabschiedet wurde, während das Bundesimmissionsschutzgesetz bereits aus dem Jahr 1974 stammt. Auch wurde das populäre Lehrbuch „Environmental and Resource Economics“ von TIETENBERG UND LEWIS (2011), nunmehr in seiner 9. Auflage, durch ein Kapitel zum Thema „Land“ ergänzt. Auch über Standardlehrbücher hinaus ist die Literatur noch

überschaubar, die sich aus umwelt- und ressourcenökonomischer Sicht mit Fragen der Landnutzung befasst. Hierzu zählen etwa Arbeiten zur Landökonomie (VAN KOOTEN, 1993; VAN KOOTEN UND FOLMER, 2004), zur Naturschutzökonomie (TISDELL, 2005), zur institutionenökonomischen Umwelt- und Ressourcenökonomie (BROMLEY, 1991; OSTROM, 1990; VATN, 2005) und zur Ökonomie der multifunktionalen Landnutzung (BROUWER UND VAN DER HEIDE, 2009). Eine umfangreiche Reflexion zum Thema „Land“ in der ökonomischen Literatur findet sich bei HUBACEK UND VAN DEN BERGH (2006).

Aus umwelt- und ressourcenökonomischer Sicht ist eine Unterscheidung der Begriffe Land und Boden sinnvoll. Land bezeichnet die gesamte terrestrische Oberfläche, während der Begriff Boden sich auf den obersten Teil der Erdkruste bezieht, d.h. auf den Teil, der i.d.R. belebt ist. Dieses entspricht in der englischsprachigen Literatur der Unterscheidung zwischen „land“ und „soil“.

Land als Ressource weist einige Besonderheiten auf. Land ist immobil, während Boden durchaus mobil sein kann. So kann Boden durch Wind- und Wassererosion, aber auch durch technische Maßnahmen abgetragen, transportiert und erneut aufgetragen werden, Land ist jedoch immer verbunden mit festem Grund und einer bestimmten geographischen Lage und Topographie. Damit ist Land vollkommen immobil und standortspezifisch. Ökonomisch bedeutet dies, dass die geographische Lage den Wert des Landes maßgeblich bestimmt, und zwar sowohl absolut als auch relativ: absolut, indem die geographische Lage den Wert des Landes direkt, z.B. durch die Klimaverhältnisse oder Entfernung zu Siedlungszentren, bestimmt; relativ, indem der Wert eines bestimmten Landes immer auch von den Eigenschaften des angrenzenden Landes abhängt (TIETENBERG UND LEWIS, 2011). Hinzu kommt, dass Land für alle Landlebewesen Lebensräume bereitstellt, nicht nur für den Menschen. Land ist damit ausgesprochen heterogen.

Land kann als Umweltgut und natürliche Ressource betrachtet werden. In der Gütersystematik der Umwelt- und Ressourcenökonomie wird nach den Kriterien der Ausschließbarkeit und der Rivalität zwischen privaten Gütern, öffentlichen Gütern, Clubgütern und Allmendegütern unterschieden (z.B. PERMANN ET AL., 2003). Land wird dabei im Allgemeinen als rival und ausschließbar betrachtet, womit es sich grundsätzlich als privates Gut qualifiziert.

Bei genauerer Betrachtung kann Land jedoch unterschiedliche Gutseigenschaften annehmen. Rivalität und Ausschließbarkeit bestehen hinsichtlich des Landes als Standort für unterschiedliche wirtschaftliche Aktivitäten, die sich gegenseitig ausschließen, z.B. Nutzung desselben Landes für Siedlung oder Landwirtschaft. Falls sich unterschiedliche Nutzungen gegenseitig nicht ausschließen, z.B. die Nutzung desselben Standorts für Forstwirtschaft und zur Erholung, kann jedoch auch Nichtrivalität bei gleichzeitiger Ausschließbarkeit existieren. Technisch kann Ausschließbarkeit bei Land in der Regel durch das Einzäunen, Einmauern oder Überdachen erreicht werden. Land im Freien ist dann jedoch immer mit einer bestimmten Nichtausschließbarkeit verbunden, so dass von der Art der Landnutzung zahlreiche Effekte auf andere

Umweltgüter und benachbartes Land ausgehen können. Je nach Rivalitätsgrad kann Land damit auch den Charakter eines Allmendeguts (z.B. bei Rivalität zwischen Landwirtschaft und Habitaten für Wildtiere) oder den Charakter eines öffentlichen Gutes (z.B. Land als Bestandteil eines Landschaftsbildes) annehmen. In der Konsequenz ist Land damit ein gemischtes Umweltgut, das in bestimmten Bereichen rival und ausschließbar ist, in anderen wiederum nicht-rival und nicht-ausschließbar, wie in Abbildung 3.13 dargestellt ist.

Abbildung 3.13: Land als gemischtes Umweltgut

Ausschließbarkeit	Rivalität	
	Rival	Nicht-rival
Ausschließbar	Privates Gut Land als Standort für Hauptnutzungsarten	Clubgut Land für Forstwirtschaft und Erholungsort
Nicht-ausschließbar	Allmendegut Land für Landwirtschaft und als Habitat für Wildtiere	Öffentliches Gut Land als Bestandteil der Landschaft

Quelle: Eigene Darstellung.

In der Ressourcenökonomie wird allgemein zwischen erschöpfbaren und erneuerbaren Ressourcen unterschieden (z.B. ENDRES UND QUERNER, 2000), wobei häufig erschöpfbar mit nicht-erneuerbar und erneuerbar mit nicht-erschöpfbar gleichgesetzt wird, obwohl es sich um zwei unterschiedliche Ressourceneigenschaften handelt (vgl. ROBINSON, 1989). Erschöpfbar sind Ressourcen dann, wenn sich ihr Bestand durch Nutzung vermindert und sich im Extremen auf null reduzieren lässt. Nicht-erschöpfbar sind Ressourcen, deren Bestand in menschlich überschaubaren Zeiträumen durch menschliche Nutzung nicht verringert wird. Erneuerbar sind Ressourcen hingegen dann, wenn sie reproduzierbar und Ressourcenbestände wiederherstellbar und vermehrbar sind. Nicht-erneuerbare Ressourcen können nicht wiederhergestellt werden und sind auch nicht vermehrbar. Damit lassen sich insgesamt vier unterschiedliche Ressourcentypen unterscheiden: erneuerbare und erschöpfbare Ressourcen, wie z.B. Tier und Pflanzenarten; erneuerbare und nicht-erschöpfbare Ressourcen, wie z.B. Windenergie; nicht-erneuerbare und erschöpfbare Ressourcen, wie z.B. Erdöl und Erdgas; nicht-erneuerbare und nicht-erschöpfbare Ressourcen, wie z.B. die Sonne. Die Abgrenzung einzelner Ressourcen ist dabei nicht immer eindeutig möglich.

Land wird in der Literatur unterschiedlich eingeordnet. In der klassischen ökonomischen Literatur gelten Land und Boden als unzerstörbare Ressource (vgl. ROBINSON, 1989). Unzerstörbar ist eine Ressource dann, wenn sie in menschlichen Zeithorizonten nicht erneuerbar und nicht-erschöpfbar ist. Die Ressource existiert einfach. Diese Eigenschaft gilt für Land lediglich als allgemeiner Standort (ROBINSON, 1989). Boden hingegen wird aufgrund seiner Mobilität und seiner Funktion als Nährstoffspeicher und Lebensraum als erneuerbare und erschöpfbare Ressource angesehen (z.B. MCCONNELL, 1983). Einen zusammenfassenden Überblick gibt Abbildung 3.14.

Abbildung 3.14: Land als Ressource

Erschöpfbarkeit	Erneuerbarkeit	
	Erneuerbar	Nicht-erneuerbar
Erschöpfbar	Boden	Land bei Irreversibilität der Landnutzung
Nicht-erschöpfbar	Land bei Reversibilität der Landnutzung	Standort

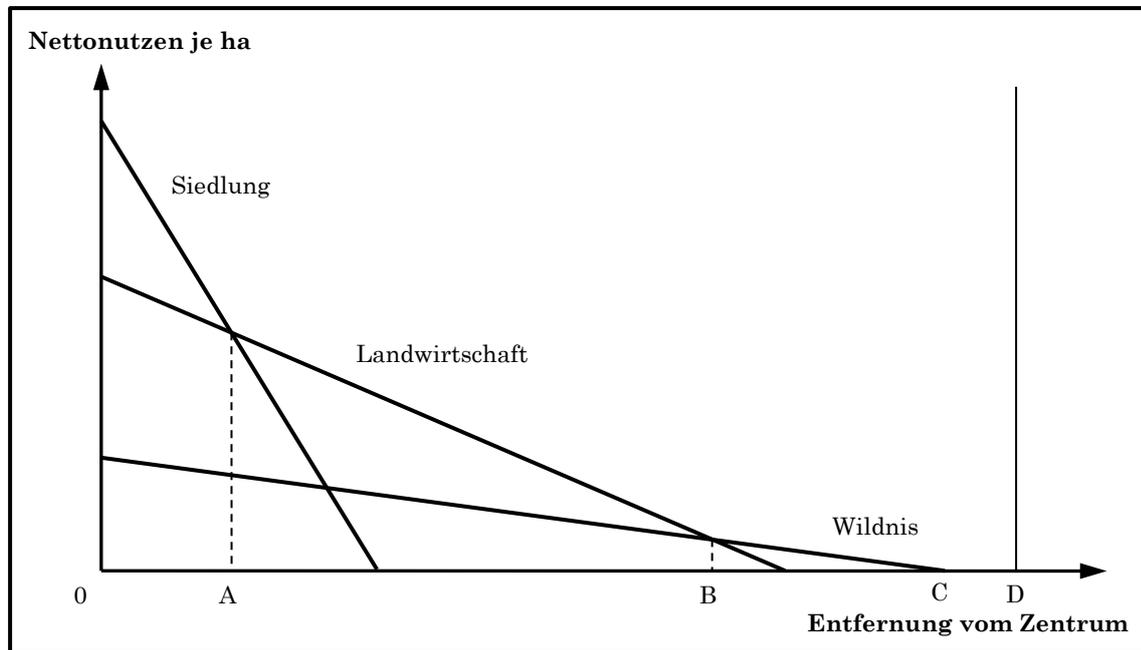
Quelle: Eigene Darstellung.

In der Diskussion um die Siedlungs- und Verkehrsflächen wird häufiger der Begriff des Flächenverbrauchs benutzt, der suggeriert, dass Flächen unwiederbringlich verloren gehen (UBA, 2004). Allerdings ist dies in Frage zu stellen, da bebaute Flächen zurückgebaut und für andere Verwendungszwecke wieder zur Verfügung gestellt werden können. Alternativ wird deshalb auch von Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr gesprochen (z.B. BfN, 2008). Land würde als allgemeine Ressource nur dann vermindert, wenn Flächen z.B. dauerhaft überschwemmt werden würden. In Bezug auf Land als Standort für bestimmte Landnutzungen kommt es für die Einordnung von Land offenbar darauf an, ob Landnutzungen reversibel oder irreversibel sind. Bei Reversibilität der Landnutzung kann Land für bestimmte Landnutzungen als eine erneuerbare und nicht-erschöpfbare Ressource angesehen werden. Liegt hingegen Irreversibilität vor, wandelt sich Land für bestimmte Nutzungen in eine nicht-erneuerbare und erschöpfbare Ressource.

Ein einfaches, aber hilfreiches Modell der Landnutzung aus umwelt- und ressourcenökonomischer Perspektive wurde von Tietenberg und Lewis (2011) entwickelt. Ähnliche Ansätze finden sich auch bei McConnell (1989) sowie bei der OECD (2009), und alle genannten Ansätze gründen offensichtlich auf dem Thünen-Modell. Das Modell von Tietenberg und Lewis, wie in Abbildung 3.15 dargestellt, unterscheidet vereinfachend zwischen drei unterschiedlichen Landnutzungsformen: Siedlung, Landwirtschaft und Wildnis. Unter der Annahme, dass Privateigentum an Land vorherrscht und die wirtschaftlichen Aktivitäten um ein Zentrum herum stattfinden, stehen die verschiedenen Landnutzungsformen in einer Standortkonkurrenz. Die Bietfunktion für die unterschiedlichen Landnutzungen folgt aus dem jeweiligen Nettonutzen je ha, der von den vermarktbareren Gütern und Dienstleistungen und von der Entfernung des Landes zum Zentrum abhängt. Dabei wird angenommen, dass im Zentrum der Nettonutzen je ha für Siedlung am höchsten ist, gefolgt von der landwirtschaftlichen Nutzung und dem Belassen des Landes in einem natürlichen Zustand. Mit zunehmender Entfernung vom Zentrum sinkt der Nettonutzen je ha der Siedlungsentwicklung schneller als der der Landwirtschaft und dieser wiederum schneller als der der Wildnis. Analog zu den Thünenschen Ringen bilden sich folglich in Kreisen um das Zentrum bis zu einer Entfernung A zunächst Siedlungen, gefolgt von landwirtschaftlicher Nutzung bis zur Entfernung B, und dann existiert Wildnis. Die Wildnis wird dabei bis zur Entfernung von C genutzt, z.B. für Jagd und Erholung, danach nicht mehr. Bei einer maximalen

Ausdehnung der Landfläche bis zur Entfernung D ergibt sich eine ungenutzte Wildnis zwischen C und D.

Abbildung 3.15: Struktur der Landnutzung bei Privateigentum an Land



Quelle: Eigene Darstellung nach TIETENBERG UND LEWIS (2011).

Das Modell bietet eine einfache Erklärung für den Gesamtumfang der Landnutzung (vom Zentrum bis zur Entfernung C) und die Struktur der Landnutzung (Anteil der Flächen für Siedlung, Landwirtschaft, genutzter und ungenutzter Wildnis). Implizit finden sich im Modell auch Überlegungen zur Intensität der Landnutzung, weil ein hoher Nettonutzen je ha sich nur durch eine hohe Intensität der Landnutzung erzielen lässt. Somit nimmt mit zunehmender Entfernung zum Zentrum auch die Intensität der Landnutzung ab, und zwar sowohl zwischen den Landnutzungsformen als auch innerhalb einer Landnutzungsform. Während im Zentrum eine hohe Siedlungsdichte zu erwarten ist, sinkt diese mit zunehmender Entfernung vom Zentrum. Im peri-urbanen Raum, in der Nähe von Punkt A, herrschen intensive Formen der Landwirtschaft vor, wie z.B. Gartenbau, die mit zunehmender Entfernung in extensivere Formen der Landwirtschaft übergehen. In der Nähe von Punkt B finden sich Landnutzungsformen, die in die genutzte Wildnis übergehen. Im Punkt C findet sich schließlich der Übergang von der genutzten zur menschlich nicht genutzten Wildnis.

Durch eine Allokation der Landnutzung entsprechend des jeweils höchsten Nettonutzens je ha wird der gesamte private Nettonutzen der Landnutzung zu einem bestimmten Zeitpunkt maximiert. Je nach unterschiedlichen natürlichen, wirtschaftlichen, technischen und gesellschaftlichen Bedingungen kann die Lage der jeweiligen Bietfunktionen unterschiedlich sein und damit auch die Landnutzung. Landnutzungs-konkurrenzen oder Landnutzungs-konflikte ergeben sich in diesem einfachen Modell an den jeweiligen Schnittstellen zwischen Siedlung und Landwirtschaft, zwischen Landwirtschaft und

genutzter Wildnis und zwischen genutzter und nicht-genutzter Wildnis. An diesen Schnittpunkten vollziehen sich auch Wandlungsprozesse der Landnutzung.

Landnutzungsänderungen entstehen nach diesem Modell immer dann, wenn sich die Nettonutzen je ha der unterschiedlichen Landnutzungsformen verändern. Dies kann durch Veränderungen der Bevölkerung, des Einkommens, der Marktbedingungen, der Institutionen, der Technologien, der Transportkosten, der natürlichen Bedingungen und anderes mehr ausgelöst werden. Steigt z.B. der Nettonutzen je ha der Siedlungsentwicklung, wird die Siedlung am Siedlungsrand A ausgedehnt, und landwirtschaftlich genutzte Fläche wird bebaut. Steigt der Nettonutzen für landwirtschaftliche Nutzung, so wird z.B. sowohl Siedlungsfläche als auch Wildnis in landwirtschaftliche Nutzung genommen. Die Flächenausdehnung der Landwirtschaft findet dabei vor allem auf Kosten der Wildnis statt. Steigt hingegen der private Nettonutzen je ha der Wildnis, so wird mehr Wildnis genutzt sowie landwirtschaftliche Fläche aus der Produktion genommen und in genutzte Wildnis umgewandelt.

Die Änderung des Nettonutzes je ha kann durch verschiedene Ursachen hervorgerufen werden, z.B. durch die Öffnung von Exportmärkten für landwirtschaftliche Produkte oder selektive Veränderungen der Präferenzen für Wohnraum oder für Erholung in der Wildnis. Häufig wirken Faktoren simultan auf die Nettonutzen je ha aller Landnutzungsoptionen. So ist z.B. bei steigender Bevölkerung oder bei steigendem Einkommen zu erwarten, dass die Bietfunktionen sowohl der Siedlungsflächenentwicklung als auch für die landwirtschaftliche Landnutzung und für die genutzte Wildnis steigen. Ob und in welchem Ausmaße es zu einer Veränderung der Landnutzung kommt, hängt dann jedoch von der Bevölkerungs- und Einkommenselastizität der jeweiligen Bietfunktionen ab. Eine steigende Bevölkerung dürfte den Nettonutzen je ha für Landwirtschaft und Siedlung stärker erhöhen als denjenigen für Wildnis, während eine Einkommenserhöhung die Bietfunktion für Siedlung und Wildnis relativ stärker erhöht als diejenige für Landwirtschaft. Besonders bei einer steigenden Bevölkerung und geringem Einkommen kann es nach diesem Modell zu einer vollständigen Verdrängung der Nutzungsform Wildnis durch Landwirtschaft kommen. Sinkt der Bevölkerungsdruck jedoch, kann der Anteil der nicht genutzten Wildnis ansteigen.

Der komparativ-statische Ansatz von TIETENBERG UND LEWIS (2011) geht von vollkommener Reversibilität der Landnutzungen aus. Land wird als privates Gut in einem Standortwettbewerb der Landnutzungen modelliert. Während sich Umfang und Struktur der Flächennutzung ändern, bleibt die insgesamt verfügbare Ressourcenmenge an Land unverändert. Land ist deshalb hier eine im Bestand nicht-erschöpfbare Ressource. Ungenutzte Wildnis ist demgegenüber eine potenziell erschöpfbare Ressource, die durch andere Formen der Landnutzung vollständig verdrängt werden kann. Ist der Verlust an ungenutzter Wildnis irreversibel, handelt es sich bei Wildnis um eine erschöpfbare und nicht-erneuerbare Ressource. Ist jedoch eine Wiederherstellung von Wildnis möglich, z.B. im Rahmen von Renaturierungen, so ist Wildnis als eine erschöpfbare, aber erneuerbare Ressource zu betrachten (vgl. ZERBE ET AL., 2009). Die Frage, ob Landnutzungsänderungen reversibel oder irreversibel sind, ist naturwissenschaftlich umstritten

(vgl. DUPOUEY ET AL., 2002) und in seiner ökonomischen Konsequenz erst ansatzweise beleuchtet worden (z.B. HODGE, 1984).

Im Modell von Tietenberg und Lewis werden externe Effekte und nicht-marktfähige öffentliche Güter bzw. Gemeinschaftsgüter nicht berücksichtigt. Unter externen Effekten werden nicht kompensierte Effekte ökonomischer Aktivitäten für Dritte verstanden, die entweder einen unkompensierten Nutzen schaffen oder einen unkompensierten Schaden hervorrufen. Externe Effekte stehen häufig im Zusammenhang mit unvollkommen definierten Verfügungsrechten und technischer Nicht-Ausschließbarkeit.

Allmendegüter und öffentliche Güter sind deshalb zwangsläufig mit externen Effekten verbunden. Eine Ausdehnung der individuellen Nutzung von Allmendegütern verursacht in der Regel externe Kosten. Ein privates Angebot an öffentlichen Gütern ist hingegen üblicherweise mit externem Nutzen verbunden. Bei Privateigentum an Land kann es deshalb zu zahlreichen externen Effekten kommen, die letztlich auf den Charakter des Landes als gemischtes Gut zurückgehen. Die Landnutzung z.B. in Form der Landwirtschaft beeinflusst das Landschaftsbild, die Habitate für Wildtiere und die Erholungsfunktion. Darüber hinaus werden die Grundwasserneubildung berührt, das lokale Klima, die Kohlenstoffbindung und vieles mehr. Land nimmt eine zentrale Stellung im Stoffkreislauf ein, und viele seiner ökologischen Funktionen sind technisch nicht-ausschließbar. Extern sind diese Effekte jedoch immer nur bei getrenntem Eigentum an Land und sonstigen Ressourcen, nur dann liegt eine Trennung von Entscheidungsträgern und Betroffenen vor.

Externe Effekte und öffentliche Güter sind die wesentlichen Gründe in der Umwelt- und Ressourcenökonomie zur Begründung von möglichen Eingriffen in das Marktgeschehen, so auch auf dem Markt für Landnutzungen. Es ist wichtig zu berücksichtigen, dass externe Effekte häufig eine räumliche Dimension haben und vom Umfang, der Struktur und Intensität der Landnutzung abhängen. Lokale externe Effekte und öffentliche Güter sind damit von regionalen und globalen externen Effekten und öffentlichen Gütern zu unterscheiden.

Lokale externe Effekte zwischen benachbarten Landnutzungen können sowohl innerhalb der einzelnen Hauptnutzungskategorien als auch besonders zwischen ihnen auftreten. Innerhalb der Siedlungsentwicklung sind negative externe Effekte zwischen Wohnnutzung und benachbarter Verkehrsnutzung keine Seltenheit (z.B. BATEMAN ET AL., 2001). Im Bereich der Landwirtschaft sind manche negativen externen Effekte so alt wie die Landwirtschaft selbst, wie z.B. Schäden im Ackerbau durch streunende Weidetiere (z.B. ELLICKSON, 1991), während andere durch neue Technologien entstehen können, wie z.B. der ökonomische Schaden, der durch Pollentransfer von gentechnisch veränderten Pflanzen an benachbarten konventionellen Pflanzen entstehen kann (z.B. BECKMANN UND WESSELER, 2007).

Externe Effekte sind auch besonders relevant zwischen unterschiedlichen Landnutzungen. Die landwirtschaftliche Nutzung kann am Siedlungsrand sowohl positive als auch negative externe Effekte auslösen (z.B. READY UND ABDALLA, 2005). Landwirtschaft hält

die Landschaft offen, verursacht aber gleichzeitig möglicherweise Geruchsemissionen, die zu Unannehmlichkeiten bei benachbarten Siedlungsgebieten führen. Landwirtschaftliche Bewirtschaftung kann durch Nährstoffeinträge oder Wasserstandsregulierung Wildnisgebiete beeinträchtigen, die Wildnisgebiete können jedoch auch Rückzugsorte für Wildtiere bieten, die Schäden in der Landwirtschaft verursachen können (TISDELL, 2005).

Positive und negative lokale externe Effekte stellen häufig grundlegende verfügungsrechtliche und haftungsrechtliche Fragen dar und beeinflussen je nach Zuordnung und Definition der Verfügungsrechte die Werte benachbarter Grundstücke. Eine stark befahrene Straße kann den Wert der anliegenden Häuser stark reduzieren, ebenso wie ein öffentlicher Park in der Nähe den Wert von Häusern erhöhen kann. Jede Veränderung der Landnutzung beeinflusst deshalb potenziell den Wert von benachbarten Grundstücken. Die Bewertungsmethode der hedonischen Preisbildung (WALTERT UND SCHLÄPFER, 2010; BARANZINI ET AL., 2008) setzt an diesem Zusammenhang an und untersucht, inwiefern Immobilienpreise durch positive und negative externe Effekte der benachbarten Umwelt bedingt werden. Die Ergebnisse zahlreicher Untersuchungen zeigen, dass bei landwirtschaftlichen Flächen die Art der Bewirtschaftung den Wert von Immobilien beeinflusst. So zeigt bzw. LE GOFFE (2000), dass die Nähe zu intensiven Tierhaltungen die Immobilienpreise negativ beeinflusst, während die Nähe zu extensiv bewirtschaftetem Grünland den Wert erhöht.

Die vielfältigen lokalen externen Effekte unterschiedlicher Landnutzungen sind das primäre ökonomische Argument für eine staatliche Landnutzungsplanung und Zonierungen (VAN KOOTEN UND FOLMER, 2004). Der Grundansatz besteht darin, verschiedene Landnutzungen räumlich so anzuordnen, dass die negativen externen Effekte minimiert und positive externe Effekte maximiert werden. Diverse regionale Auflagen zum Umfang, zur Struktur und zur Intensität der Landnutzung sind die Folge (vgl. NEEDHAM, 2006).

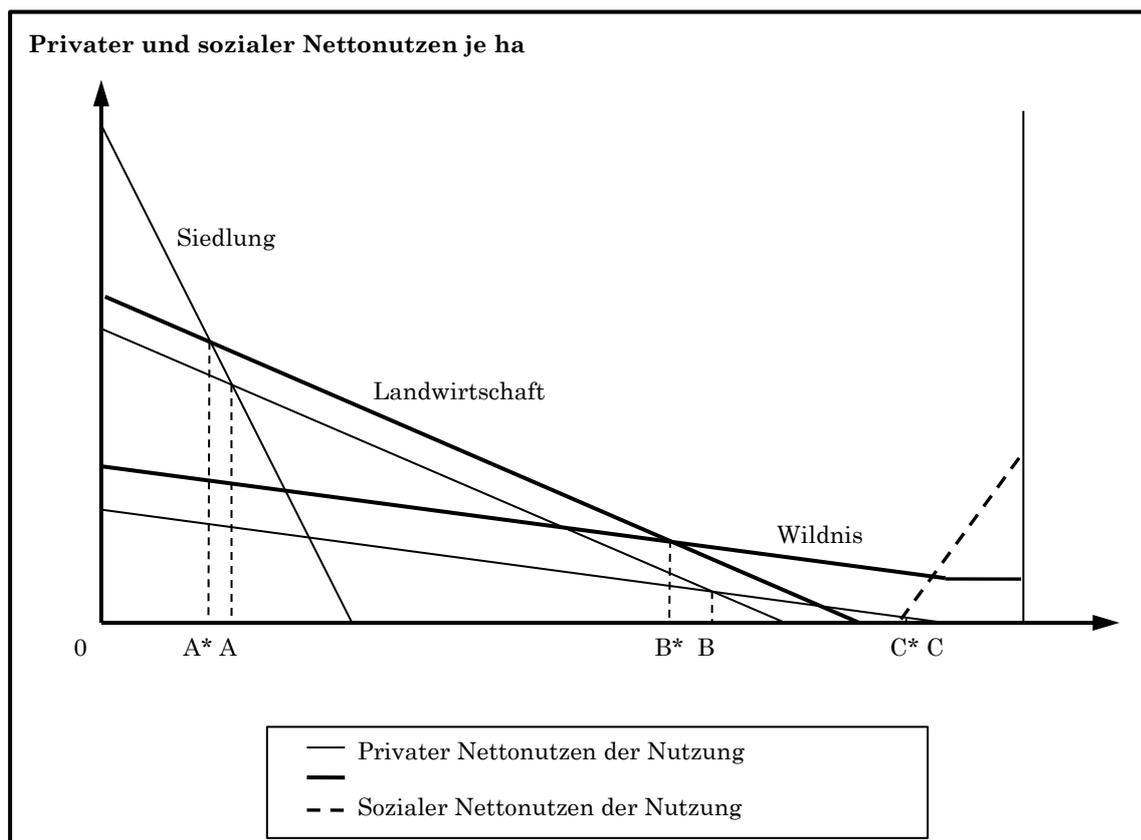
Landnutzung ist mit vielfältigen regionalen und globalen positiven und negativen externen Effekten verbunden. Jede Art der Landnutzung beeinflusst in qualitativer und quantitativer Hinsicht Wasser und Luft sowie Stoffkreisläufe, wie den Stickstoffkreislauf oder den Kohlenstoffkreislauf (vgl. z.B. HOUGHTON, 1995; POST UND KWON, 2000); zudem hat jede Form der Landnutzung Auswirkungen auf Habitate für sonstige Lebewesen. Bei regionalen und globalen externen Effekten kann es zu einer erheblichen Diskrepanz der Bewertung der Landnutzungen aus privater und sozialer Sicht kommen. Die Diskrepanz zwischen sozialer und privater Bietfunktion dürfte besonders bei der Wildnis und bei der Landwirtschaft ausgeprägt sein. So bieten landwirtschaftlich genutzte Flächen offene Landschaft und Erholungsraum sowie auch Lebensräume für wildlebende Tier- und Pflanzenarten. Diese Funktionen sind bei der genutzten und ungenutzten Wildnis noch ausgeprägter. Diese positiven externen Effekte können dazu führen, dass für landwirtschaftliche Flächen sowie die Wildnis der soziale Nettonutzen je ha über dem privaten Nettonutzen je ha liegt, wie in Abbildung 3.17 dargestellt. In der Konsequenz bedeutet dies, dass die Flächennutzung für Siedlung und Verkehr aus gesellschaftlicher

Sicht zu hoch ist und auf A^* reduziert werden sollte, während die Fläche für die gesamte Wildnis von B auf B^* ausgedehnt werden sollte.

Aus sozialer Sicht besitzt auch die ungenutzte Wildnis einen indirekten Nutzungswert, z.B. als Kohlenstoffspeicher oder als Habitat für Wildtiere. Zudem kommen aus sozialer Perspektive auch Nicht-Nutzungswerte der ungenutzten Wildnis zum Tragen (z.B. WALSH ET AL., 1984). Die Wildnis würde sozial optimal nur bis zu dem Punkt genutzt, an dem die direkten Nettonutzen je ha der Nutzung den sozialen Nicht-Nutzungswerten je ha entsprechen. In der Abbildung 3.16 würde dies zu einer Verschiebung von C nach C^* führen.

Die Bestimmung der optimalen Landnutzung setzt schließlich am ökonomischen Gesamtwert der Landnutzung an. Demnach wäre aus ökonomischer Sicht eine Ressourcennutzung dann optimal, wenn der ökonomische Gesamtwert einer Ressource maximiert wird. Der ökonomische Gesamtwert einer natürlichen Ressource entspricht der Summe aus Nutzungswerten und Nicht-Nutzungswerten dieser Ressource (PEARCE UND MORAN, 1994).

Abbildung 3.16: Struktur der Landnutzung bei regionalen und globalen externen Effekten

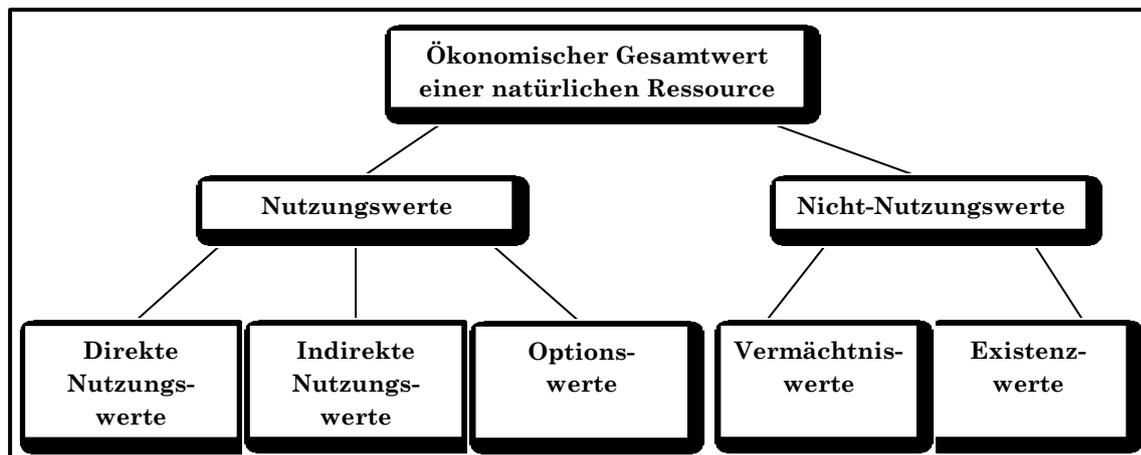


Quelle: Erweiterte eigene Darstellung nach TIETENBERG UND LEWIS (2009).

Unter den direkten Nutzungswerten wird der Wert aller Güter verstanden, die mit Hilfe der Ressource erzeugt werden können, z.B. Unterkunft, Nahrungsmittel oder Erholung. Zu den indirekten Nutzungswerten zählen Umweltdienstleistungen, wie z.B. Wasserrei-

nigung oder Kohlenstoffspeicherung. Zu den Nutzungswerten werden auch die Optionswerte hinzugerechnet, die den Wert einer zukünftigen Nutzung umfassen. Demgegenüber stehen die Nicht-Nutzungswerte, welche den Existenzwert und den Vermächtniswert umfassen. Der Existenzwert ergibt sich aus der Zahlungsbereitschaft für die schiere Existenz, z.B. der Wildnis, ohne dass daraus ein direkter Nutzen entsteht. Der Vermächtniswert schließlich ist der Wert der Erhaltung einer Ressource für zukünftige Generationen. Einen Überblick über die unterschiedlichen Nutzungswerte und den Gesamtwert einer natürlichen Ressource gibt Abbildung 3.17. Die direkten Nutzungswerte spielen besonders bei der Siedlungsnutzung und Landwirtschaft eine zentrale Rolle, während bei der Wildnis besonders die indirekten und Nicht-Nutzungswerte im Vordergrund stehen. Aus sozialer Sicht ist eine Einbeziehung der indirekten Nutzungswerte, der Optionswerte und der Nicht-Nutzungswerte der unterschiedlichen Landnutzungen sinnvoll, wodurch sich die effiziente Struktur der Landnutzung offensichtlich ändern wird.

Abbildung 3.17: Ökonomischer Gesamtwert einer natürlichen Ressource



Quelle: Eigene Darstellung nach PEARCE UND MORAN (1994).

3.6 Ansätze aus Sicht der Infrastrukturökonomie

(Textgrundlage: Felix Creutzig und Jan Siegmeier)

Einblicke in den Zusammenhang von Infrastrukturen und Landnutzung finden sich in verschiedenen ökonomischen Theorien, z.B. in der Neuen Ökonomischen Geographie, wie bereits diskutiert, der Stadtökonomie sowie transport- und energieökonomischen Ansätzen. Im Folgenden werden zunächst Ansätze aus der Stadtökonomie diskutiert und dann Ansätze aus der Elektrizitätsinfrastrukturökonomie.

Die Stadtökonomie bietet Erklärungsansätze über Zusammenhänge von Siedlungsprojekten, der Suburbanisierung, den entsprechenden Infrastrukturen und Landnutzungseffekten an. Sie erlaubt darüber hinaus eine gesellschaftliche Bewertung von Siedlungsprojekten und Landnutzungspolitiken. Die theoretischen Ansätze fokussieren zunächst auf den Landbedarf von Städten und Siedlungen. Danach wird der Landbedarf einer Stadt durch das Gleichgewicht der Nachfrage von stadt- und landwirtschaftlichen

Bedürfnissen geprägt. Land im Stadtzentrum ist wertvoller als am Stadtrand; der Landpreis fällt mit zunehmender Entfernung zum Stadtzentrum. Die Stadtgrenze konstituiert sich *ceteris paribus* in der Entfernung zum Stadtzentrum, in der der Grenzwert des Landes für Siedlungen und Infrastrukturen dem Grenzwert des Landes für landwirtschaftliche Produktion entspricht. Daraus folgt, dass dort, wo die landwirtschaftliche Produktivität hoch ist, Städte kompakter sind (BRUECKNER UND FANSLER, 1983). Es gibt drei wichtige Treiber, die darüber hinaus die Stadtgrenze nach außen verschieben: das Bevölkerungswachstum, steigende Einkommen und sinkende Transportkosten (MIESZKOWSKI UND MILLS, 1993).

Mit dem Bevölkerungswachstum steigen der Bedarf an Wohnungen und damit der Platzbedarf der Stadt. Steigende Einkommen schlagen sich in einer höheren Nachfrage nach Landbesitz in Fläche pro Bewohner nieder. Diese Nachfrage nach größeren Grundstücken wird vor allem am Stadtrand befriedigt, weil dort das Land am günstigsten ist. Damit wird die Stadtgrenze mit steigendem Einkommen besonders stark nach außen verschoben. Diese Entwicklung wird begünstigt, wenn eine geeignete Transportinfrastruktur die Erreichbarkeit der Vororte verbessert. Das zeigt sich besonders deutlich in den Vereinigten Staaten von Amerika und weniger stark in Deutschland und Europa, wo vergleichsweise hohe Steuern auf Benzin und Diesel und historisch gewachsene, dichte Städte eine rasche Suburbanisierung abgebremst haben. Mit der Suburbanisierung einher geht oft eine Arbeitsplatzverlagerung in die städtische Peripherie; häufig findet sich also eine parallele Dezentralisierung der Lebens- und Arbeitswelt vom Stadtkern in suburbane Gebiete.

Diese Entwicklungen spiegeln veränderte Präferenzen in der Landnutzung wider und sind aus gesellschaftlicher Sicht zunächst nicht zu kritisieren. In der Tat ermöglicht die Suburbanisierung einen von vielen gewünschten Lebensstil und ist deshalb eine angemessene Antwort auf eine wachsende Stadtbevölkerung und steigende Einkommen. Die Frage ist indessen, ob diese Entwicklung mit Marktversagen einhergeht, als Folge sozialer Kosten, die in die Landnutzungsentscheidungen von Anwohnern oder in die Baupläne der Kommunen und der Immobilienwirtschaft nicht eingehen. Auf städtischer oder lokaler Ebene können drei Arten von Marktversagen identifiziert werden. Lokales Marktversagen entsteht zunächst, weil der soziale Wert von offenem Raum nicht „eingepreist“ ist, wenn dieser offene Raum in Siedlungsstruktur umgewandelt wird. Darüber hinaus werden die sozialen Kosten von Staus und des Verkehrslärms nicht berücksichtigt, wenn zusätzlicher Verkehr im urbanen Raum entsteht. Und schließlich beziehen Landentwicklungsprojekte meist nur unzureichend die Folgekosten für öffentliche Infrastrukturen ein. Insgesamt sind bestehende Muster der Zersiedlung aus gesellschaftlicher Sicht oft nicht optimal.

Freiraum ist ein wichtiger Bestandteil von städtischem Leben; er ermöglicht die Erholung von städtischer Hektik und erlaubt es, Natur zu genießen, auch wenn diese im Stadtumfeld kulturell geprägt ist. Diese Vorteile offenen Raums sind ein positiver externer Effekt der land- und forstwirtschaftlichen Landnutzung und finden keine Berücksichtigung bei der Entscheidung, dieses Land in Siedlungsraum umzuwandeln.

Die „unsichtbare Hand“ des Marktes sorgt also für eine übermäßige Umwandlung von offenem Land in Siedlungsfläche. Dieses Problem könnte angegangen werden, indem eine Landentwicklungssteuer erhoben wird; damit würde die Zersiedlung verlangsamt werden. Schwierig ist jedoch die Abschätzung der Größenordnung einer solchen Steuer, und tatsächliche Abschätzungen werden oft kontrovers diskutiert. Generell sollte jedoch der Wert offenen Raums in Raumplanungsentscheidungen und Besteuerungsgrundlagen einfließen.

Suburbanisierung erhöht auch die gesellschaftlichen Staukosten. Ein Bewohner der städtischen Peripherie fährt tendenziell mehr mit dem Auto als ein Innenstadtbewohner. Dieser „Suburbanit“ trägt also höhere zeitliche und monetäre Transportkosten, was aus gesellschaftlicher Sicht kein Problem darstellt, solange diese erhöhten Transportkosten bewusst in Kauf genommen werden. Zum Marktversagen kommt es jedoch, weil mit der zunehmenden Verkehrsdichte der gesamte Verkehrsfluss beeinträchtigt wird und alle Verkehrsteilnehmer langsamer werden. Diese Verlangsamung mag für den einzelnen Verkehrsteilnehmer gering sein; weil jedoch viele Verkehrsteilnehmer betroffen sind, können die gesamten sozialen Kosten hoch sein. Diese zusätzlichen zeitlichen Kosten finden sich in der Suburbanisierungsentscheidung von Einzelnen oft nicht wieder. Analysen zeigen, dass im städtischen Raum darüber hinaus nicht nur Staukosten relevant sind, sondern auch ein negativer Effekt für die öffentliche Gesundheit entsteht, etwa über die lokale Luftverschmutzung und den Verkehrslärm (vgl. CREUTZIG UND HE, 2009). Auch diese Kosten sind nicht eingepreist. Vorgeschlagen wird hier eine Innenstadtmaut, die eben diese Kosten internalisiert. Eine solche optimale Innenstadtmaut steigt mit der städtischen Dichte, und sie kann relativ genau bestimmt werden. Sie wird in Deutschland bislang noch nicht erhoben, während z.B. London und Stockholm als europäische Erfolgsbeispiele gelten. Autofahrer sprechen sich oft gegen eine solche Innenstadtmaut aus, weil sie besonders die zusätzlichen finanziellen Kosten sehen und weniger die zeitlichen Ersparnisse, ein Phänomen, das auch „loss aversion“ genannt wird (vgl. RICHARDSON UND CHANG-HEE, 2008; WINSLOTT-HISELIUS ET AL., 2009). Auf nationaler Ebene bietet sich auch das Streichen der Pendlerpauschale als Internalisierungsinstrument an.

Schließlich entstehen durch die Bereitstellung von Infrastruktur soziale Kosten der Besiedlung von Land, die in privaten Entscheidungen nicht berücksichtigt werden. Mit dem Bau neuer Siedlungen müssen auch Straßen, Wasser- und Abwassersysteme sowie Elektrizitäts- und Telekommunikationssysteme bereitgestellt werden. Darüber hinaus besteht Bedarf an Schulen, Krankenhäusern und Freizeiteinrichtungen. Kosten fallen bei der inneren und äußeren Erschließung, bei möglichen Kompensationsmaßnahmen, wie der Renaturierung, und bei der Planung und Koordinierung an (PREUß UND FLÖTING, 2009). In Deutschland werden diese öffentlichen Investitionen und deren Instandhaltung weitgehend durch die Kommunen finanziert, denen Einnahmen aus der Grundsteuer, Grundstückserlöse, spezielle Zuweisungen und andere Einnahmen aus Wohn- oder Gewerbeflächen zur Verfügung stehen (vgl. PREUß, 2009). Analysen zeigen, dass durch unvollständige Betrachtung aller anfallenden Infrastrukturkosten, insbesondere der zukünftig anfallenden Instandhaltungskosten, die Kosten-Nutzen-Rechnung von

Kommunen in Deutschland oft zu optimistisch ausfällt. Spill-over-Effekte und der Wettbewerb um Grundsteuerzahler zwischen Kommunen bei gleichzeitig lokal schrumpfender Bevölkerung sorgen für erhebliche Schuldenprobleme, dagegen sind durch restriktive Flächenausweisungen Kosteneinsparungen bei der Infrastrukturbereitstellung von etwa 20 % möglich (KOZIOL UND WALTHER, 2006). Insgesamt ergibt sich das Bild einer deutlichen Überallokation von Siedlungsflächen in Deutschland. Die Bundesregierung möchte dieser Entwicklung entgegensteuern und hat sich für das Jahr 2020 das Ziel gesetzt, die zusätzliche Flächensiedlungsrate auf ein Viertel des Wertes von 2005 zu senken (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2012). Prinzipiell können Preisinstrumente, wie z.B. Grundflächenerschließungsgebühren, zu einer Erreichung dieses Ziels beitragen.

Über diese lokalen und regionalen externen Effekte hinaus gibt es auch globale externe Effekte der Siedlungsdynamik, die zu Marktversagen führen. So wird durch die Zersiedlung der Zusammenhalt ökologischer Systeme gefährdet. Auch ist die Zersiedlung in doppelter Hinsicht klimaschädlich: Zum einen führt sie zu langen Transportwegen und dadurch zu höheren Treibhausgasemissionen; zum anderen zeichnen sich suburbane Siedlungen durch höheren Heizungsbedarf aus, der wiederum mit höheren Treibhausgasemissionen einhergeht.

Zusammenfassend gibt es also eine Reihe von Gründen, bei der Flächenbereitstellung für die Besiedlung in Deutschland und in anderen Ländern von Marktversagen zu sprechen. Diese Problematik zielt auf die Ausdehnung von Städten ab, während sich andererseits Freiflächen innerhalb wachsender Städte für zusätzliche Wohn- und Gewerbefläche anbieten. Eine Kombination von Marktanreizen, wie der Grundsteuer, der Grunderwerbssteuer und der Innenstadtmaut, bietet sich an, um eine Entwicklung in diese Richtung zu lenken und die externen Effekte der Stadtausweitung zu internalisieren.

Betrachtet man die Entwicklung von Verkehrsinfrastrukturen, so führen lokale Investitionen häufig zu starken Spill-over-Effekten andernorts. MIKELBANK UND JACKSON (2000) unterscheiden fünf räumliche Effekte auf die lokale Wirtschaft durch Veränderungen der Transportmöglichkeiten: den „new frontier effect“, wenn neue Gebiete erschlossen werden und damit veränderte Wirtschaftsmuster einhergehen; die Ausbreitung positiver und negativer externer Effekte von einem Siedlungskern auf die angrenzende Peripherie; ebensolche externen Effekte zwischen Siedlungsräumen gleicher Hierarchiestufe, die nicht unbedingt aneinander grenzen, z.B. zwischen Städten; verbesserte Handels- und Spezialisierungsmöglichkeiten durch sinkende Transportkosten; den „bypass effect“, durch den eine Region langfristige Nachteile hat, die zwischen zwei durch neue Transportmöglichkeiten besser verbundenen Regionen liegt. Da Veränderungen in Konsumgüter- und Arbeitsmärkten wiederum Anforderungen an Wohnraum und die Verkehrs- und Energieinfrastruktur nach sich ziehen, verdeutlichen solche Effekte die Wichtigkeit einer räumlichen und über mehrere Wirtschaftssektoren hinausgehenden Betrachtungsweise von Landnutzung.

Die Analyse der Landnutzung für die Energieversorgung sowie deren aktueller Veränderung lässt sich entlang der physischen Wertschöpfungskette gliedern: Sie beginnt mit der Rohstoffförderung, -aufbereitung und -bereitstellung, setzt sich im Fall der elektrischen Energie und ggf. der Fernwärme mit der Energieerzeugung fort und führt dann über den Transport zum Verbrauch. Die Wirtschaftlichkeit und Bedeutung der fossilen Primärenergieträger Steinkohle, Öl und Gas nimmt in Deutschland ab, während die Bedeutung der Braunkohle sich in den letzten 15 Jahren stabilisiert hat (SDK, 2011). Für die Dynamik der Landnutzung in Deutschland wird die Gewinnung fossiler Rohstoffe künftig keine wichtige Rolle spielen, allenfalls dürfte die Rekultivierung von Flächen an Bedeutung zunehmen. Im Gegensatz zu dieser Entwicklung nehmen die Nutzung und der Anbau von Energiepflanzen für den Strom- und Transportsektor insbesondere in Deutschland weiter zu. Diese Problematik und vor allem die zunehmende Flächenkonkurrenz zwischen der Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln und von Biomasse für die Energieerzeugung ist bereits oben in den Kapiteln 2.3 und 3.4 angesprochen worden. Die Diskussion in diesem Kapitel konzentriert sich deshalb bei den erneuerbaren Energien auf Windkraft und Photovoltaik.

Bei der Stromerzeugung durch thermische Technologien, d.h. bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe, der Nutzung nuklearer Brennstoffe und der Energiegewinnung aus Biomasse, werden transport- und lagerfähige Brennstoffe genutzt, die eine relativ flexible Standortwahl ermöglichen. Demgegenüber steht die standortabhängige Energieerzeugung aus Photovoltaik und Windkraft, die auch als dargebotsabhängige Energieerzeugung bezeichnet wird, und auch die Geothermie, bei der die Standortwahl und die Konsequenzen für die Landnutzung durch natürliche Faktoren beeinflusst werden. Hinzu kommen entsprechende Transportnetze zu den Verbrauchern bzw. die Verteilnetze der Lastzentren, die die Landnutzung wesentlich prägen.

Dargebotsabhängige Energieerzeugung wäre im gegenwärtigen deutschen Strommarkt trotz fallender Investitionskosten noch nicht wettbewerbsfähig. Allerdings ist ihr Ausbau politisch gewollt und wird über das EEG gesteuert, das Vergütungen für eingespeisten Strom oberhalb des Marktpreises festsetzt. Die Vergütungssätze sind technologie-, aber nicht standortspezifisch. Demnach ergibt sich der regionale Flächenanspruch für diese Art der Energieerzeugung über die Anzahl verfügbarer Standorte, an denen der erwartete Energieertrag bei der jeweiligen Vergütung die standortspezifischen Investitionskosten mindestens deckt. Letztere werden z.B. durch die Bodenbeschaffenheit und den Bodenpreis beeinflusst sowie durch die Kosten des Netzanschlusses, soweit diese der Anlagenbetreiber zu tragen hat. Attraktive Standorte für Photovoltaik befinden sich verstärkt in Süddeutschland, wo eine zentrale Nutzungskonkurrenz zwischen landwirtschaftlicher Flächennutzung und Photovoltaik-Anlagen auf Freiflächen besteht. Anzumerken ist hier, dass aktuell die Vergütung für solche Photovoltaik-Anlagen deutlich gekürzt wurde und die Genehmigung solcher Anlagen restriktiv gehandhabt wird (ENERGIEAGENTUR.NRW, 2012). Windanlagen werden vor allem in Nord- und Ostdeutschland errichtet, und hier entstehen Konflikte zwischen der Landnutzung für Besiedlung, Tourismus und Windkraft aus ästhetischen Gründen in Bezug auf das Landschaftsbild.

Der Umgang mit solchen Landnutzungskonflikten wird derzeit wesentlich bestimmt durch den Landpreis (bzw. die Pachtkosten), der die alternative wirtschaftliche Nutzungsmöglichkeit der physisch benötigten Flächen für dargebotsabhängige Energieerzeugung widerspiegelt. Zum anderen wird er geprägt durch die Dauer, die Kosten und die Erfolgsaussichten von Genehmigungsverfahren, die z.B. auch Auswirkungen auf nahegelegene Siedlungen und den Umweltschutz berücksichtigen. Eine systematische gesamtwirtschaftliche Betrachtung, die alle Externalitäten der Landnutzung umfasst, bleibt in der Regel aus.

Die Lastzentren für Elektrizität liegen in Süd- und Westdeutschland. Bei der Erzeugung von Elektrizität überwiegt hingegen das Angebot im Norden aus Windkraft oft deutlich das Angebot im Süden aus Photovoltaik, und das Erzeugungsmuster von Windkraft und Photovoltaik ist stark zeitlich geprägt, wobei eine saisonale Ergänzung begrenzt ist. Als Konsequenz werden ausreichende Stromnetzkapazitäten vor allem in Nord-Süd-Richtung notwendig. Hieraus ergeben sich weitere Landnutzungskonflikte, insbesondere in Bezug auf Siedlungsflächen, wo etwa die Sichtwirkung von Hochspannungsmasten stört, und in Bezug auf Naturschutzgebiete; solche Konflikte konzentrieren sich aufgrund bestehender Netzengpässe derzeit auf Mitteldeutschland.

Da die Elektrizitätsgewinnung aus erneuerbarer Energie ausgebaut werden soll, werden konventionelle Kraftwerke künftig nur noch der Deckung der verbleibenden Nachfrage dienen. Diese „Restnachfrage“ schrumpft insgesamt und schwankt stärker über die Zeit, was sich mangels ausreichender Kapazitäten auch nicht durch Stromspeicher ausgleichen lässt. Folglich steigen die Anforderungen an die Flexibilität konventioneller Kraftwerke bei einer geringeren Anzahl von Volllaststunden pro Jahr. Hinzu kommen Politik- und Marktunsicherheiten, z.B. aufgrund wiederholter Änderungen des EEG und des Energiemarktdesigns, der europäischen Marktintegration und der Höhe des CO₂-Preises. Diese Unsicherheiten wiegen schwerer für Kraftwerkstypen mit hohen Investitionskosten und hoher CO₂-Intensität. Im konventionellen Sektor führen diese Effekte deshalb tendenziell zu einer Verlagerung von Investitionen von Kohle- hin zu Gaskraftwerken. Das Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi) rechnet mit signifikanten Stilllegungen von Kohlekraftwerken insbesondere ab 2015; durch den beschlossenen Atomausstieg bis 2022 wird außerdem ein moderater Zubau von Gaskraftwerken erwartet, wobei das Gesamtvolumen der konventionellen Erzeugung leicht abnehmen soll (BMWi, 2011a). Vor diesem Hintergrund spielt die Einbindung der Verbraucher eine große Rolle, und zwar sowohl in Bezug auf die Entwicklung der Gesamtnachfrage als auch für deren Flexibilisierung. So können die Leistung konventioneller Kraftwerke durch Effizienzsteigerungen und die „Glättung“ von Nachfragespitzen reduziert und Nutzungskonflikte teilweise vermieden werden; allerdings hängt die Möglichkeit solcher Veränderungen stark vom Verbraucherverhalten und von Siedlungs- und Verkehrsmustern ab.

Der optimale Standort für Neubauten konventioneller Kraftwerke wird durch Nachfragezentren bzw. Stromnetzkapazitäten und die Möglichkeiten der Brennstoffversorgung bestimmt. Nicht der Strompreis bestimmt die Standortwahl, da im liberalisier-

ten Strommarkt in Deutschland über den Energiespotmarkt ein Einheitspreis ermittelt wird; vielmehr ergeben sich ortsabhängige Investitionsanreize u.a. aus der Nachfrage regionaler Netzbetreiber nach Leistungen zur Stabilisierung des jeweils verantworteten Netzbereichs. Die Mehrzahl der abzuschaltenden Kernkraftwerke liegt nahe der Lastzentren in Süd- und Westdeutschland, sodass eventuelle Ersatzinvestitionen ebenfalls dort zu erwarten sind. Der im Sinne der Versorgungssicherheit notwendige Zubau entspricht allerdings nicht zwangsläufig der abgeschalteten Leistung der Kernkraftwerke, da Deutschland bisher netto ein Stromexporteur war, und hängt außerdem von der Ausbaugeschwindigkeit der Stromerzeugung durch erneuerbare Energien ab. Auch Stromimporte können eine Brückenfunktion übernehmen und zu Spitzenlastzeiten die Versorgungssicherheit gewährleisten (BMWi, 2011b). Mittelfristig könnte eine solche Perspektive den Ausbau der Konnektorenkapazitäten zu den Nachbarländern erforderlich machen; aufgrund der oft unsicheren Entwicklung auf deren Märkten ist eine Prognose allerdings schwierig.

Während Kohlekraftwerke auf Wasserwege zur Steinkohleversorgung bzw. auf nahe Braunkohlereviere (im Rheinland, in der Lausitz und in Mitteldeutschland) angewiesen sind, wird die Standortwahl der zuzubauenden Gaskraftwerke von der Pipeline-Anbindung beeinflusst. Entsprechende Ausbauten des Gastransportnetzes hätten ihren Schwerpunkt wiederum in Süd- und Westdeutschland; die Fernleitungsnetzbetreiber schlagen aktuell Baumaßnahmen auf 200 km Länge bis 2015 und 730 km bis 2022 vor (FNB, 2012).

Insgesamt werden potenzielle Landnutzungskonflikte bei der Ermittlung des Zubaubedarfs thermischer Großkraftwerke wegen deren großer wirtschaftlicher Bedeutung nur am Rande berücksichtigt; Versorgungssicherheit steht aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht an erster Stelle, und externe Effekte werden kaum betrachtet. Die in der Regel kurze Liste möglicher Standorte wird in erster Linie durch die Brennstoffversorgung, also z.B. die Gasnetzanbindung, die Lage zu den Lastzentren und die Stromnetzsituation bestimmt. Nur lokale Landnutzungskonflikte finden bisweilen Eingang in Investitionsentscheidungen, etwa indem Anliegen von Anwohnern und Umweltschutzaspekte im Genehmigungsverfahren berücksichtigt werden. Großräumige Effekte im Stromsystem, z.B. bezüglich Netzausbau und Standortwahl anderer Kraftwerke bleiben in der Regel unberücksichtigt.

Fasst man zusammen, so führt in Deutschland der Flächenbedarf für die Stromversorgung aus Windkraft und Photovoltaik zunächst zu Konflikten. Zwar ist die benötigte Fläche zur Stromerzeugung im Vergleich zur Siedlungs- und Verkehrsfläche gering, die Standortabhängigkeit der Erzeugung und der Systemcharakter von Stromerzeugung und Netz führen jedoch zu einem ausgeprägten Konfliktpotenzial. Räumlich gibt es für Erzeugung und Netz selten verschiedene Optionen, mangels Stromspeichern hängt die Versorgungssicherheit von jedem einzelnen Systemelement ab, und Nutzen und Kosten der Investitionen sind aufgrund des deutschland- und europaweiten Stromnetzes räumlich ungleich verteilt. Die Transport- und Lagerfähigkeit fossiler und nachwachsender Brennstoffe ermöglichen eine noch weitergehende räumliche Entkopplung von

Nutzen und Kosten. Der Flächenverbrauch eines Kraftwerks selbst ist gering, und mögliche Ersatzinvestitionen in Gas- statt Kernkraftwerke fallen räumlich eher mit den Lastzentren zusammen als z.B. bei Windkraftanlagen; Landnutzungskonflikte treten aber bei der Rohstoffgewinnung auf und werden dabei weitgehend „exportiert“.

Perspektivisch ist eine stärkere und transparente Beteiligung der Stromverbraucher an den Kosten ihrer jeweiligen Versorgungssicherheit angezeigt, etwa durch räumlich und zeitlich stärker differenzierte Endverbraucherpreise, entsprechend den technischen Möglichkeiten differenzierte Verträge für Versorgungssicherheit und die Reduzierung von Ausnahmeregelungen für Großverbraucher. Diese Maßnahmen können zu einer Mobilisierung und Flexibilisierung der Nachfrageseite führen und damit die Notwendigkeit des Zubaus an thermischen Kraftwerken und rohstoffbedingte Konflikte global reduzieren; zusätzlich können die lokalen Kosten für den Ausbau dargebotsabhängiger Energieerzeugung in einem Gesamtkonzept finanziert werden. Die relevante politische Entscheidungsebene hierfür ist vor allem die nationale Ebene und erst mit zunehmender Netzintegration die europäische Ebene.

Auch sollten sich global Flächen- und Umweltkosten fossiler und nachwachsender Rohstoffe in deren Preisen widerspiegeln, was in der Tendenz lokale Alternativen und entsprechende Konfliktlösungen begünstigen würde. Die politische Ebene für eine solche Internalisierung ist in erster Linie europäisch.

4 Politische Steuerung und Management von Landnutzung

Beim nachhaltigen Landmanagement geht es um die Frage nach dem sinnvollen Umgang mit Land, und das ist im Kern eine Ziel-Mittel-Betrachtung: Wie soll der Zusammenhang zwischen Zielen und Instrumenten der Landnutzung gestaltet werden, um gesellschaftliche Ziele bestmöglich zu erreichen? In Kapitel 2 wurde die Bedeutung von Konkurrenzen und Konfliktfeldern der Landnutzung als Ausgangspunkt für diese Frage angesprochen. Im Kapitel 3 wurden dann theoretische Ansätze zur Erklärung und Gestaltung von Landnutzung aus verschiedenen Disziplinen heraus diskutiert, um die Grundlagen für den betrachteten Ziel-Mittel-Zusammenhang und für nachhaltiges Landmanagement zu schärfen.

Auf dieser Basis sollen im Folgenden die Überlegungen zur politischen Steuerung und zum Management von Landnutzung verdichtet werden. Dabei werden zunächst einige konzeptionelle Überlegungen vorgestellt: Wie geht man grundsätzlich mit dem betrachteten Ziel-Mittel-Zusammenhang um, welche methodischen Ansätze aus der normativen ökonomischen Analyse sind hilfreich? An diese Diskussion schließen sich ein Überblick und eine Einordnung verschiedener Instrumente des nachhaltigen Landmanagements an. Die Zusammenschau zeigt die Vielfalt und Komplexität politischer Steuerungsmöglichkeiten von Landnutzung auf. Schließlich geht es um eine Einschätzung und Bewertung politischer Handlungsmöglichkeiten für nachhaltiges Landmanagement; für ausgewählte Konfliktfelder der Landnutzung soll aufgezeigt werden, wie relevante Steuerungs- und Managementansätze identifiziert und gestaltet werden können. Angesichts der Komplexität von nachhaltigem Landmanagement kann es dabei nicht um konkrete Vorschläge für Politikgestaltung oder gar „Blaupausen“ gehen, sondern um die beispielhafte Diskussion von Handlungsmustern und Problemlösungsansätzen.

4.1 Konzeptionelle Überlegungen

Nachhaltiges Landmanagement haben wir in dieser Expertise pragmatisch als eine Landnutzungspolitik definiert, die den grundlegenden Dimensionen von Nachhaltigkeit und damit entsprechenden gesellschaftlichen Zielen gerecht wird. Demnach muss sich ein nachhaltiges Landmanagement an Wirtschaftszielen, Umweltzielen und sozialen Zielen, die mit der Landnutzung und Landnutzungsänderungen verbunden sind, orientieren und an der Erreichung dieser Ziele messen lassen.

Die Definition und Operationalisierung konkreter mit der Landnutzung verfolgter Ziele steht deshalb am Anfang der folgenden konzeptionellen Überlegungen. Die genannten Wirtschafts-, Umwelt- und sozialen Ziele sind für einzelne Konfliktfelder weiter zu spezifizieren. Beispielhaft kann bei dem Wirtschaftsziel das Einkommen einzelner Landnutzer, wie der Landwirte, relevant sein oder auch beim Umweltziel das Ausmaß an Biodiversität. Ziele müssen konkret durch geeignete Indikatoren beschrieben werden, die theoriegeleitet und zielorientiert sein müssen: Ein höherer Indikatorwert im Vergleich zu einem kleineren muss deshalb zweifelsfrei eine Aussage erlauben, ob der Zielerreichungsgrad höher oder niedriger ist. Eine solche Forderung ist bspw. im Fall

des landwirtschaftlichen Einkommens leicht zu erfüllen, da dieser Indikator unmittelbar die zugrundeliegende Zielsetzung beschreibt. Schwieriger scheint es bei der Biodiversität zu sein. So benennt die „Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt“ diverse Indikatoren (BMU, 2010): Ob aber z.B. ein Indexwert auf Basis der Anzahl von insgesamt 59 Vogelarten in den wichtigsten Landschafts- und Lebensraumtypen in Deutschland, konkret Agrarland, Wälder und Siedlungen, Binnengewässer, Küsten und Meere sowie Alpen, in geeigneter Weise den Grad der Biodiversität beschreibt, ist zumindest diskutabel. Offensichtlich ist die Definition geeigneter Indikatoren, um die Auswirkungen von Landnutzung und von Landnutzungsänderungen auf gesellschaftliche Ziele zu beschreiben, bereits eine entscheidende Aufgabe.

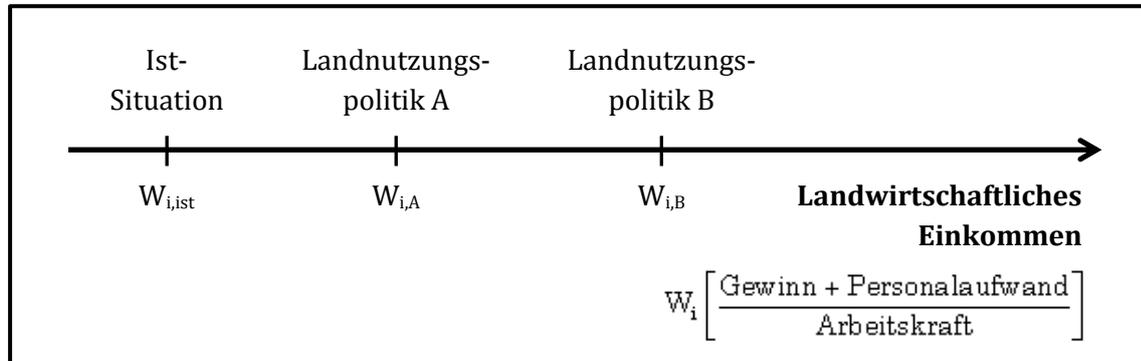
Dieses Problem einer geeigneten Definition von Indikatoren für nachhaltiges Landmanagement wird für praktische Fragen der Steuerung und des Managements von Landnutzung und Landnutzungsänderungen vielfach vernachlässigt. Was sagt z.B. (vgl. BUNDESREGIERUNG, 2002) die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen in ha je Tag oder ein gemittelter Index (1995 = 100) der Entwicklung ausgewählter Tierarten (Bestände von Weißstorch, Schwarzstorch, Rotmilan, Seeregenpfeifer, Alpenstrandläufer, Bles- und Saatgans, Seeadler, Schreiadler, Zwergseeschwalbe und Seehund) in Bezug auf die Landnutzung konkret aus; und welche Informationen kann man aus dem Anteil des ökologischen Landbaus an der bewirtschafteten Fläche oder dem Stickstoffüberschuss in kg je ha gewinnen? In der Theorie erscheint das Postulat theoriegeleiteter und zielorientierter Indikatoren einfach, in der Realität ist seine Umsetzung schwierig.

Verbreitet ist auch die Nutzung von Indikatoren als Ersatz für eine konkrete Zielformulierung. Betrachten wir bspw. die zunehmende Versiegelung der Landschaft durch Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen. Man mag dieser Entwicklung per se einen negativen Wert zusprechen, gemeint ist aber doch wohl ein negativer Effekt etwa auf Biodiversität, Grundwasserneubildung oder auch auf Ästhetik von Landschaft, während andererseits ein positiver Einkommensbeitrag auf Wirtschaftsziele nicht angesprochen, aber doch wahrscheinlich ist. Der grundlegende Konflikt zwischen verschiedenen gesellschaftlichen Zielen der Landnutzung ist hier offensichtlich, und ebenso offensichtlich kann ein einzelner Indikator diesen Konflikt nicht vollständig beschreiben, da je nach betrachteter Zielsetzung geeignete Indikatoren zur Beschreibung des Konfliktfeldes definiert werden müssen.

Abbildung 4.1 visualisiert die grundlegende Idee der Bildung von Zielindikatoren und der Bewertung von Politiken und macht deutlich, dass es sich bei der Formulierung von Indikatoren um die Operationalisierung von Zielen und die Definition von Zielskalen handelt. In der Abbildung wird beispielhaft das landwirtschaftliche Einkommen als gesellschaftliches Ziel betrachtet, und der Indikator für dieses Ziel (W_i) ist der Gewinn plus Personalaufwand, bezogen auf eine Arbeitskraft. Hierbei handelt es sich um einen typischen und weithin anerkannten Einkommensindikator der landwirtschaftlichen Einkommensrechnung (BMELV, 2011). Entsprechend beschreibt die Ist-Situation das landwirtschaftliche Einkommen bei gegebener Landnutzung ($W_{i,ist}$). Betrachten wir nun eine Landnutzungspolitik A, so führt diese zu einer Steigerung des landwirtschaftlichen

Einkommens, gemessen an dem definierten Indikator ($W_{i,ist} \rightarrow W_{i,A}$), und ist somit als positiv zu werten. Eine Landnutzungspolitik B führt zu einem noch höheren landwirtschaftlichen Einkommen ($W_{i,B}$) und ist der Landnutzungspolitik A vorzuziehen.

Abbildung 4.1: Ziele, Indikatoren und Bewertung von Politiken



Quelle: Eigene Darstellung.

In der Ökonomie sprechen wir allgemein von Nutzen und Kosten, wenn sich die Erreichung eines Ziels, z.B. durch das Handeln von Akteuren oder auch durch eine politische Entscheidung, ändert. In diesem Sinne könnten wir auf der Grundlage von Abbildung 4.1. Nutzen und Kosten von Landnutzungspolitiken beschreiben: Landnutzungspolitik A führt zu einem Nutzen in Höhe von $W_{i,A} - W_{i,ist}$ gegenüber der Ist-Situation und Landnutzungspolitik B entsprechend zu einem Nutzen von $W_{i,B} - W_{i,ist}$; wir könnten auch von entsprechenden Kosten der Ist-Situation bei unterlassener Politikgestaltung sprechen; andererseits führt Landnutzungspolitik B zu einem Nutzen gegenüber Landnutzungspolitik A in Höhe von $W_{i,B} - W_{i,A}$, was zugleich den Kosten der Landnutzungspolitik A gegenüber der besseren Landnutzungspolitik B entspricht. Im allgemeinen Verständnis sind Nutzen also Zielverwirklichung und Kosten Zielverzicht, und zwar unabhängig davon, welches konkrete Ziel verfolgt wird (vgl. HANUSCH, 2007).

Nutzen und Kosten von Landnutzungspolitiken in Bezug auf die verfolgten Ziele werden in den Einheiten gemessen, die für die Zielindikatoren definiert sind. Im betrachteten einfachen Beispiel führt folglich Landnutzungspolitik B zu einem entsprechenden höheren Gewinn plus Personalaufwand pro Arbeitskraft, monetär gemessen in EUR. Bei nicht-monetär definierten Zielindikatoren erfolgt die Ermittlung von Politikwirkungen prinzipiell in gleicher Weise, wenngleich die Definition von Indikator und Indikatoreinheit oftmals das eigentliche Problem darstellt. Hierfür seien ein prinzipiell gelöster und ein noch zu lösender Problembereich benannt: In Bezug auf das Klimaschutzziel könnte man die Vermeidung von (fossilen) $CO_{2\ddot{a}q}$ -Emissionen der Landnutzung und von Landnutzungsänderungen betrachten. Den $CO_{2\ddot{a}q}$ -Emissionen einer genutzten Landfläche könnten dann die $CO_{2\ddot{a}q}$ -Vermeidungsleistungen unterschiedlicher Landnutzungspolitiken gegenübergestellt werden, und die Nutzen bzw. Kosten dieser Politiken könnten als vermiedene bzw. nicht vermiedene $CO_{2\ddot{a}q}$ -Emissionen in Tonnen dargestellt werden. Dementsprechend ist eine Landnutzungspolitik auf das Klimaziel umso besser zu bewerten, je höher die $CO_{2\ddot{a}q}$ -Vermeidungsleistung ist. Hier ist

anzumerken, dass tatsächlich solche Vermeidungsleistungen sehr viel komplexer zu ermitteln sind, wenn etwa über Marktinterdependenzen Landnutzungseffekte in einer Region zu indirekten Landnutzungsänderungen in anderen Regionen führen. Solche indirekten Landnutzungseffekte sind der Regelfall und müssen ermittelt werden, um realistische Zieleffekte politischer Maßnahmen zu beschreiben (CROEZEN ET AL., 2010; NOLEPPA UND VON WITZKE, 2012). Tatsächlich werden sie in der politischen und öffentlichen Debatte noch allzu oft überhaupt nicht beachtet.

In Bezug auf das Biodiversitätsziel ist die Diskussionslage diffuser. Hier ist nicht klar, welcher Indikator das Ziel zu beschreiben vermag, ob dieses überhaupt durch einen Indikator vollends erfasst werden kann und wie ein Indikator im Einzelfall zu operationalisieren ist. So wird in der „Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt“ ein Set aus 19 Indikatoren über fünf Themenfelder (Komponenten der biologischen Vielfalt, Siedlung und Verkehr, wirtschaftliche Nutzungen, Klimawandel, gesellschaftliches Bewusstsein) genutzt, um das Ziel zu operationalisieren. Einige dieser Indikatoren sind zudem Indexwerte (vgl. den oben erwähnten Index zu den 59 Vogelarten) mit entsprechend vorgenommenen Gewichtungen von Teilindikatoren (z.B. Artenvielfalt und Landschaftsqualität, gefährdete Arten oder auch Zustand der Flussauen) (BMU, 2010).

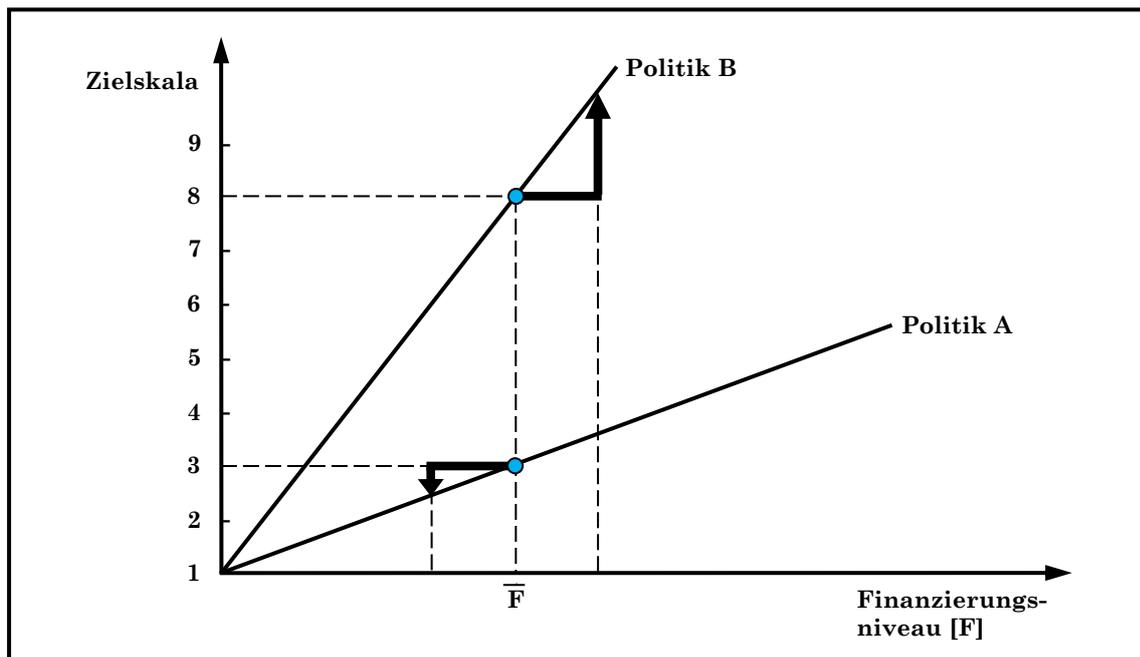
Dass eine Landnutzungspolitik auf ein verfolgtes Ziel, wie im Beispiel die Vermeidung (fossiler) CO₂-Emissionen, überhaupt einen Effekt haben sollte, ist einerseits trivial, andererseits aber eine notwendige Voraussetzung für jedwede Bewertung von Politiken. Am Rande sei vermerkt, dass selbst diese Voraussetzung in konkreten Debatten zur Bewertung von Politiken bisweilen kaum erfüllt ist, wie etwa in der aktuellen Diskussion zur Förderung erneuerbarer Energien. Der nächste Schritt ist dann, die Wirksamkeit verschiedener politischer Instrumente im Hinblick auf die verfolgte Zielsetzung zu vergleichen. Hierzu ist es erforderlich, den Zielbeitrag auf die Kosten der verschiedenen Maßnahmen zu beziehen, und diese Kosten werden vielfach als Budgetausgaben und breiter noch: als Einkommens- und Wohlfahrtsverluste für die Gesellschaft erfasst.

Ergebnis dieser Überlegungen für den Vergleich von Politiken ist die Durchführung einer Kosten-Wirksamkeit-Analyse bzw. Cost-Effectiveness-Analysis (CEA) und die Formulierung geeigneter Indikatoren. Ein Beispiel hierfür sind die CO₂-Vermeidungskosten verschiedener Förderlinien für erneuerbare Energien, die die Höhe gesellschaftlicher Einkommens- und Wohlfahrtseffekte je eingesparter Tonne (fossiler) CO₂-Emissionen für verschiedene Förderlinien beschreiben. Offensichtlich ist eine Politik vorzuziehen, für die die CO₂-Vermeidungskosten im Vergleich zu anderen Politiken gering sind. Dieser Zusammenhang ist eigentlich trivial: Mit einem gegebenen Finanzierungsniveau lässt sich ein hoher Zielbeitrag erreichen, wenn man sich auf Instrumente mit einer hohen Wirksamkeit und geringen Kosten konzentriert. Hier sei angemerkt, dass eine solche Überlegung in der Förderung erneuerbarer Energien noch weithin vernachlässigt wird, wie etwa der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik beim BMELV wiederholt kritisiert hat (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT, 2007; 2011).

Eine CEA setzt die Definition geeigneter Zielskalen und Zielindikatoren voraus. Ist diese grundlegende Voraussetzung nicht erfüllt, bleibt als „Ersatz“ eine expertenbasierte Einschätzung von Politikwirkungen. Hierbei sollen Experten die Wirksamkeit verschiedener Politiken, bei gleichen Finanzierungsniveaus, bewerten. Einer solchen Bewertung können beliebige Skalen zugrunde gelegt werden, bewährt ist jedoch eine Neun-Punkte-Skala (1, ..., 9) (KIRSCHKE UND JECHLITSCHKA, 2003; KIRSCHKE ET AL., 2004; SCHMID ET AL., 2010). Hierbei wird der Tatsache Rechnung getragen, dass bei komplexen Problemen eine sachgerechte Einschätzung der Wirkung von Politiken begrenzt ist und dass es menschlich ist, einer politischen Maßnahme eine kleine Wirksamkeit (Punkte 1, 2 und 3), eine mittlere Wirksamkeit (Punkte 4, 5 und 6) oder eine hohe Wirksamkeit (7, 8 und 9) in einem ersten Schritt zuzuschreiben. Eine Neun-Punkte-Skala knüpft hieran an und erlaubt in einem zweiten Schritt eine weitere Differenzierung möglicher Zielbeiträge von Maßnahmen. Solche Experteneinschätzungen sind deshalb eine bewährte Vorgehensweise, um Politikbewertungen bei komplexen Problemen überhaupt erst möglich zu machen.

Abbildung 4.2 veranschaulicht die Vorgehensweise und zeigt einige Implikationen für die Bewertung und Gestaltung von Politiken auf. In der Abbildung wird der Beitrag eines bestimmten Finanzierungsniveaus \bar{F} für zwei Politiken dargestellt. Für Politik A ist dieser Beitrag mit „3 Punkten“ vergleichsweise gering und für Politik B mit „8 Punkten“ vergleichsweise hoch. Diese Bewertung impliziert lineare Zielfunktionen und macht deutlich, wie sich bei Finanzierungsänderungen der Zielbeitrag der Politiken ändert. Die Formulierung dieser Zielfunktionen deutet auch an, wie eine Reallokation in der Förderung der einzelnen Maßnahmen die verfolgte Zielsetzung beeinflusst und wie Prioritäten gesetzt werden können. In der Abbildung ist angedeutet, dass ein Rückgang in der Finanzierung der Politik A natürlich zu einem Rückgang des Zielbeitrages dieser Politik führt, die höhere Finanzierung der Politik B aber zu einem höheren Zielbeitrag führen würde; offensichtlich ist eine Reallokation der Finanzierung von Politik A zu Politik B zielerhöhend.

Abbildung 4.2: Wirkungsanalyse und Politikbewertung auf der Grundlage von Experteneinschätzungen



Quelle: Eigene Darstellung.

Die skizzierte heuristische, expertenbasierte Vorgehensweise bei der Bewertung von Politiken ist gerade bei der Bewertung von Landnutzungspolitiken ein probater Ansatz, um angesichts komplexer Ziel-Mittel-Zusammenhänge und fehlender analytischer Fundierung Politikbewertungen möglich zu machen. Im Anhang 13 wird ein einfacher Bewertungsbogen für diese Vorgehensweise dargestellt.

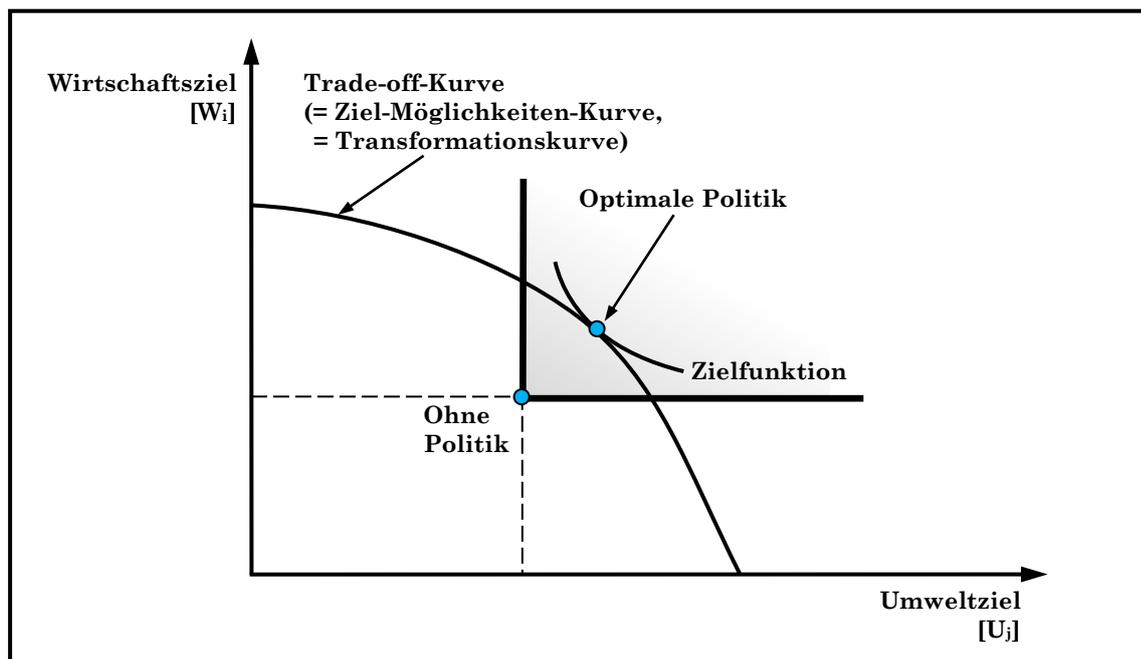
Angesichts dieser generellen Problemlage zur Bewertung von Landnutzungspolitiken ist jeder analytische Ansatz willkommen, der eine Politikbewertung über den expertenbasierten Ansatz weiter verbessern hilft und im besten Fall zu wissenschaftlich eindeutig analysierten Ziel-Mittel-Zusammenhängen führt. Das wird bei einzelnen, z.B. einkommens- und wohlfahrtsbezogenen Zielindikatoren oder bei den CO_{2äq}-Vermeidungsleistungen bereits heute der Fall sein, doch ändert diese Sachlage nichts an der Tatsache, dass die Bewertung von Landnutzungspolitiken oft nicht auf solchen eindeutigen Zusammenhängen gründen kann.

Im günstigsten Fall mag es andererseits möglich sein, den Nutzen und die Kosten einer Politik monetär zu erfassen. Das wird bei Wirtschaftszielen am ehesten der Fall sein und setzt bei Umwelt- und sozialen Zielen deren monetäre Erfassung und Bewertung, z.B. durch Zahlungsbereitschaften, voraus. In diesen Fällen wird es möglich, das Instrumentarium der Kosten-Nutzen-Analyse bzw. der Cost-Benefit-Analysis (CBA) auf die Bewertung von Landnutzungspolitiken anzuwenden (BRÄUER, 2002; HANUSCH, 2007; MARGGRAF ET AL., 2005; SIEBER ET AL., 2010). Es ist dann bspw. möglich, für die Bewertung von Politiken den Gegenwartswert oder auch den internen Zinsfuß als Maßzahlen zu berechnen und auf dieser Grundlage die relative Vorzüglichkeit einzelner Politiken

einzuschätzen. In Bezug auf die Bewertung von Landnutzungspolitiken wäre eine solche Vorgehensweise sicherlich elegant, sie würde aber die Komplexität relevanter Ziel-Mittel-Zusammenhänge in diesem Politikbereich oft in unzulässiger Weise reduzieren.

Diese Einschätzung der Problemlage gilt insbesondere auch deshalb, weil wir bislang „ceteris paribus“ auf der Grundlage einzelner Ziele und Zielindikatoren argumentiert und die Berücksichtigung mehrerer Ziele, wie sie für Landnutzungspolitiken typisch ist, noch nicht angesprochen haben. Das soll im Folgenden geschehen. Abbildung 4.3 soll das grundlegende Problem der Politikbewertung bei multiplen Zielen illustrieren.

Abbildung 4.3: Politikbewertung bei multiplen Zielen



Quelle: Eigene Darstellung.

In der Abbildung werden zwei Ziele, ein Wirtschaftsziel W_i und ein Umweltziel U_j betrachtet, wobei die beiden Achsen die jeweiligen Zielskalen markieren. Ohne Politik würden diese beiden Ziele in einem Maße erreicht sein, wie sie im Schaubild dargestellt werden. Politiken würden nun den Zielerreichungsgrad für beide Ziele ändern. Dabei sind alle Kombinationen in Bezug auf Verbesserung bzw. Verschlechterung eines oder beider Zielerreichungsgrade denkbar. Wie ist hiermit bei der Bewertung und Gestaltung von Politiken umzugehen?

Zunächst kann man sich in diesem Fall auf die Verbesserung eines Ziels konzentrieren unter der Maßgabe, dass von dem nichtverfolgten Ziel ein gewisser Zielerreichungsgrad nicht unterschritten wird. Dieses ist eine vergleichsweise einfache Vorgehensweise, die aber ihre Tücken hat. Zum einen müssen auch in diesem Fall die Zielindikatoren der nicht verfolgten Ziele sowie Ziel-Mittel-Zusammenhänge klar sein, um sicherzustellen, dass die gesetzten Restriktionen in Bezug auf diese Ziele auch eingehalten werden. Zum anderen können diese Restriktionen den Gestaltungsspielraum in Bezug auf das explizit

verfolgte Ziel so einschränken oder auch ganz auflösen, dass es bei der Politikbewertung eigentlich nur um die Einhaltung von Restriktionen geht. Auch das kann freilich eine Option für Landnutzungspolitiken sein. Im Normalfall legt die skizzierte Vorgehensweise allerdings nahe, dass es sich bei dem verfolgten Ziel auch um eine prioritäre gesellschaftliche Zielsetzung handelt.

Verbreitet ist bei multiplen Zielen ein Bewertungsansatz, nach dem eine Politik bei mindestens einem Ziel zu einem höheren Zielerreichungsgrad führt, während andererseits der Erreichungsgrad anderer Ziele nicht verschlechtert wird. Hierbei spricht man auch von einer „Pareto“-Verbesserung durch Politik (GANS UND MARGGRAF, 1997). In Abbildung 4.3 führen deshalb alle Politiken zu einer „Pareto“-Verbesserung, deren Zielerreichungsgrade im grau unterlegten rechten oberen Quadranten liegen.

Nicht alle Kombinationen der beiden betrachteten Ziele sind bei gegebener Ressourcenausstattung und Politikgestaltung indessen erreichbar. Im Schaubild gibt die Trade-off-Kurve, oder auch: Ziel-Möglichkeiten-Kurve bzw. Transformationskurve, an, welche Zielkombinationen maximal erreichbar sind. Nach einem ebenfalls verbreiteten Bewertungsansatz bei multiplen Zielen sollten Politiken so gestaltet werden, dass ein Punkt auf der Trade-off-Kurve realisiert wird. Wir sprechen in diesem Fall von einer „effizienten“ Politik in dem Sinne, dass von einem Ziel nicht mehr erreicht werden kann, ohne etwas bei anderen Zielen aufzugeben. Auch in diesem Fall ist also das „Pareto“-Prinzip relevant: Bei einer effizienten Politik, also bei allen Punkten auf der Trade-off-Kurve in Abbildung 4.3, ist keine „Pareto“-Verbesserung möglich.

In diesen Kontext gehört der Begriff der Opportunitätskosten, der den Zielverzicht und damit die Kosten bei einem Ziel beschreibt, um eine höhere Zielerreichung bei einem anderen Ziel zu haben. In der Abbildung sind diese Opportunitätskosten gleich der Steigung der Trade-off-Kurve. Damit wird einerseits deutlich, warum diese Kurve Trade-off-Kurve, und manchmal auch Opportunitätskostenkurve, genannt wird; zum anderen skizziert das Schaubild, dass mit höheren Zielwerten für das Umweltziel U_j die Opportunitätskosten steigen, also der Verzicht auf das Wirtschaftsziel W_i wächst. Das dürfte eine nachvollziehbare Bewertungssituation für reale Politikgestaltung sein: Mit steigenden Ansprüchen an die Verwirklichung eines Ziel wachsen die Opportunitätskosten, oder plastischer an einem Beispiel: Ein höheres Niveau an Biodiversität ist nur durch wachsenden Einkommensverzicht zu haben, und umgekehrt.

Über Effizienz als Bewertungsansatz für Politik bei multiplen Zielen hinaus ist es natürlich die grundlegende Frage, welche Zielkombination Politik konkret anstreben sollte, welches also der „richtige“ Punkt auf der Trade-off-Kurve ist. Hierzu ist die Formulierung einer Zielfunktion $f(W_i, U_j)$ erforderlich; diese ist das Pendant zur Zielskala bei einer dimensional Zielsetzung und gibt an, in welcher Weise die Zielerreichungsgrade bzw. Zielindikatoren das gesellschaftliche Zielniveau insgesamt bestimmen. In der wissenschaftlichen Diskussion ist die Möglichkeit der Formulierung einer solchen gesellschaftlichen Ziel- bzw. auch Wohlfahrtsfunktion ein interessantes Thema (ARROW, 1963; ARROW ET AL., 2011), während in praktischen Fällen sicherlich

pragmatisch vorzugehen ist. In Abbildung 4.3 ist eine solche Zielfunktion beispielhaft dargestellt, auf deren Grundlage eine optimale Politik als Punkt auf der Trade-off-Kurve gefunden werden kann.

In der Realität ist bei multiplen Zielen die Formulierung einer linearen Zielfunktion unter Nutzung von Gewichtungsfaktoren für die verfolgten Ziele beliebt. In Bezug auf das Beispiel ließe sich folgende lineare Zielfunktion definieren: $Z = \alpha_i \cdot W_i + \alpha_j \cdot U_j$, wobei oft gilt: $\alpha_i + \alpha_j = 1$. Bei dieser Vereinfachung müssen die zugrunde liegenden Zielindikatoren definiert werden und bekannt sein; es wird eine lineare Funktion postuliert, was einerseits restriktiv ist, andererseits aber pragmatisch die Nutzung einer Zielskala, wie oben diskutiert, ermöglicht; und es müssen die Zielgewichte bestimmt werden. In diesem Fall reduziert sich eine komplexe gesellschaftliche Zielsetzung zu einem eindimensionalen Indikator für Politikbewertung (JECHLITSCHKA ET AL., 2007). Das mag von der Idee her eine ansprechende Perspektive sein, um Mehrdimensionalität handhabbar und kommunizierbar zu machen; hinter dieser Vorgehensweise steht jedoch immer ein rigider und subjektiver und oftmals intransparenter Umgang mit der Komplexität multipler gesellschaftlicher Ziele.

Die Formulierung einer linearen Zielfunktion unter Nutzung von Gewichtungsfaktoren eröffnet andererseits die Möglichkeit, die Bedeutung verschiedener Ziele für die Politikgestaltung in konsequenter Weise zu diskutieren. Hierzu werden Zielgewichte systematisch verändert und konkret: parametrisiert, so dass die Zielwerte verschiedener Politiken bei unterschiedlichen Gewichten verglichen werden können. Das erlaubt eine Einschätzung der Bedeutung dieser Gewichte für einzelne Ziele für die Politikgestaltung.

Angemerkt sei schließlich, dass Politiken Zielwerte natürlich auch negativ beeinflussen können, was oben noch nicht thematisiert worden ist. Tatsächlich könnte das auf einer eindimensionalen Skala ohne weiteres abgebildet und auch bei einer expertenbasierten Wirkungseinschätzung von Politiken durch eine erweiterte Skala im negativen Bereich berücksichtigt werden. Analog zur obigen Vorgehensweise könnte man dann einen positiven Effekt auf einer Skala von +1 bis +9 beschreiben und einen negativen Effekt auf einer Skala von -1 bis -9.

Auf der Grundlage linearer Zielfunktionen ist es schließlich möglich, einen Programmierungsansatz zur Formulierung einer optimalen Politik bei multiplen Zielen aufzubauen, im Kontext dieser Expertise also eine sinnvolle Landnutzungspolitik bzw. die Idee eines nachhaltigen Landmanagements zu konzeptualisieren. Abbildung 4.4 macht den Ansatz deutlich. In der Abbildung ist dargestellt, dass verschiedene politische Maßnahmen multiple Ziele der Landnutzung beeinflussen können, wie zuvor in diesem Kapitel diskutiert worden ist. Dabei werden die drei grundlegenden Ziele der Landnutzung ($i = 1, 2, 3$) mit jeweils einem Indikator ($j = 1, \dots, n$) und politische Maßnahmen betrachtet: Z_1 kennzeichnet das Wirtschaftsziel, Z_2 das Umweltziel und Z_3 das soziale Ziel. Als Ergebnis der Wirkungseinschätzung der betrachteten Maßnahmen auf diese drei Ziele enthalten die entsprechenden Zellen der Matrix die relevanten Wirkungskoeffizienten bzw.

Zielbeiträge z_{ij} , etwa als Ergebnis der Experteneinschätzung oder weitergehender wissenschaftlicher Analysen. In der Abbildung ist auch dargestellt, dass über die Zielbeiträge hinaus relevante Restriktionen ($r = 1, \dots, m$) die Politikgestaltung bestimmen. Solche Restriktionen können konkret Budgetgrenzen darstellen oder aber auch Ober- oder Untergrenzen verschiedener Landnutzungsmöglichkeiten und vieles andere mehr. Diese Restriktionen sind für konkrete Fragen der Landnutzungspolitik zu diskutieren und zu definieren. In die Matrix gehen sie als entsprechende Koeffizienten a_{rj} ein.

Der dargestellte Programmierungsansatz markiert eher eine Vorgehensweise zur Formulierung einer optimalen Landnutzungspolitik als dass dieser Ansatz bereits deren Lösung darstellt. Der Ansatz unterstreicht, dass es sich bei der Formulierung einer Landnutzungspolitik um die Lösung eines Optimierungsproblems handelt, bei definierten politischen Maßnahmen, verfolgten multiplen Zielen und relevanten zu beachtenden Restriktionen. Nur selten wird man einen solchen Ansatz explizit definieren und verfolgen können; es kommt aber darauf an, diese grundsätzliche Herangehensweise bei der Verfolgung einer sinnvollen Landnutzungspolitik bzw. eines nachhaltigen Landmanagements zu beachten und für konkrete Probleme nutzbar zu machen.

Abbildung 4.4: Programmierungsansatz zur Formulierung einer optimalen Landnutzungspolitik

		Politische Maßnahmen					
		M_1	...	M_i	...	...	M_n
Ziele	Z_1 (Wirtschaftsziel)	z_{11}		z_{1i}			z_{1n}
	Z_2 (Umweltziel)	z_{21}		z_{2i}			z_{2n}
	Z_3 (Soziales Ziel)	z_{31}		z_{3i}			z_{3n}
		a_{11}	...	a_{1i}	...	...	a_{1n} Budget
							...
		a_{r1}	...	a_{ri}	...	...	a_{rn} ...
							...
		a_{m1}	...	a_{mi}	...	...	a_{mn} ...
							...

Quelle: Eigene Darstellung nach JECHLITSCHKA ET AL. (2007).

Bereits diskutiert haben wir, wie aus Konflikten der Landnutzung relevante Ziele abgeleitet werden können, und in diesem Kapitel sind insbesondere Fragen des Ziel-Mittel-Zusammenhangs thematisiert worden. Im Kapitel 4.2 werden Steuerungs- und Managementansätze und damit politische Maßnahmen diskutiert, und im Kapitel 4.3 kommen wir dann auf die Umsetzung und Nutzung des vorgestellten Programmierungsansatzes zurück.

4.2 Steuerungs- und Managementansätze

In der wissenschaftlichen Literatur zu Fragen der Landnutzung und der Landnutzungs politik wird eine Vielzahl und tatsächlich: eine Fülle politischer Maßnahmen vorgestellt, diskutiert und oft bewertet. Die Diskussion politischer Maßnahmen orientiert sich oft an einzelnen Disziplinen und der spezifischen Genese eines mit der Landnutzung verbundenen Problems. Dabei ist die Begrifflichkeit sehr heterogen, und die Einordnung einzelner politischer Maßnahmen in übergreifende Bereiche ist oft autorenspezifisch und bisweilen willkürlich. Kurzum: Die eigentlich einfach anmutende Aufgabe der Definition und Systematik von politischen Maßnahmen zur Beeinflussung von Landnutzung erscheint vergleichsweise diffus.

Vor diesem Hintergrund sind einige grundlegende Definitionen und Feststellungen hilfreich. Wir sprechen in dieser Expertise von Steuerungs- und Managementansätzen in der Landnutzungspolitik und betrachten dabei schlicht politische Maßnahmen; die Begriffe werden synonym verwendet. Ebenso als Synonym betrachten wir die Begriffe politische Instrumente und Politiken im angelsächsischen Sinne als „policies“. Grundlegend für die Diskussion von politischen Maßnahmen ist ferner die Feststellung, dass konkrete Maßnahmen in der Regel spezifische Konflikte der Landnutzung widerspiegeln. Konflikte der Landnutzung dokumentieren unterschiedliche Landnutzungsansprüche und damit Ziele der Landnutzung, wie oben diskutiert, und sie führen ebenso zu einer spezifischen Selektion von politischen Maßnahmen, die für eine potenzielle Lösung von Konflikten in Betracht gezogen werden. Für eine sinnvolle Diskussion von Steuerungs- und Managementansätzen in der Landnutzung ist deshalb die jeweils zugrunde liegende Konfliktsituation der Ausgangspunkt.

Das diffuse Bild diskutierter Steuerungs- und Managementansätze in der Landnutzung wird deutlich, wenn man verschiedene Vorschläge konkret vergleicht. In Abbildung 4.5 werden solche Vorschläge aus dem letzten Jahrzehnt zusammengefasst. Diese Zusammenstellung erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, greift aber doch auf zentrale wissenschaftliche Veröffentlichungen zurück.

Die Abbildung vermittelt einen Eindruck von der Komplexität vorgeschlagener Instrumente der Landnutzungspolitik. Dennoch führen die Abbildung und die weitergehende Auswertung der Literatur zu einigen Einsichten. Einmal werden trotz aller Heterogenität einige Maßnahmen vergleichsweise häufig genannt, was auf teilweise übereinstimmende Einschätzungen hinweist, wobei die Begrifflichkeit zu gleichen Maßnahmen sehr unterschiedlich sein kann. Diese Kreativität in der Beschreibung von Maßnahmen sollte man zweitens nicht überinterpretieren, sondern als

Ausdruck unterschiedlicher disziplinärer Sichten und zeitlicher Strömungen werten; wichtig ist es, die übereinstimmende Einschätzung zu politischen Maßnahmen zu identifizieren. Und drittens ist festzustellen, dass viele Wortschöpfungen so neu nicht sind und sich viele Maßnahmen in den Vorschlägen finden, die bereits vor geraumer Zeit, insbesondere in der Umweltökonomie, diskutiert worden sind (vgl. etwa RICHARDS, 2000).

Vor diesem Hintergrund schlagen wir eine einfache, aber doch differenzierende Systematik zu Steuerungs- und Managementansätzen in der Landnutzungspolitik vor, die die Diskussion erleichtern soll. Diese Systematik wird in Abbildung 4.6 dargestellt. Der Darstellung liegt die Vorstellung zugrunde, dass es zwei grundlegende Ansatzorte für das Instrumentarium der Wirtschaftspolitik gibt: zum einen die Entscheidungsträger selbst und zum anderen deren einzelwirtschaftliche Pläne (PÜTZ, 1979).

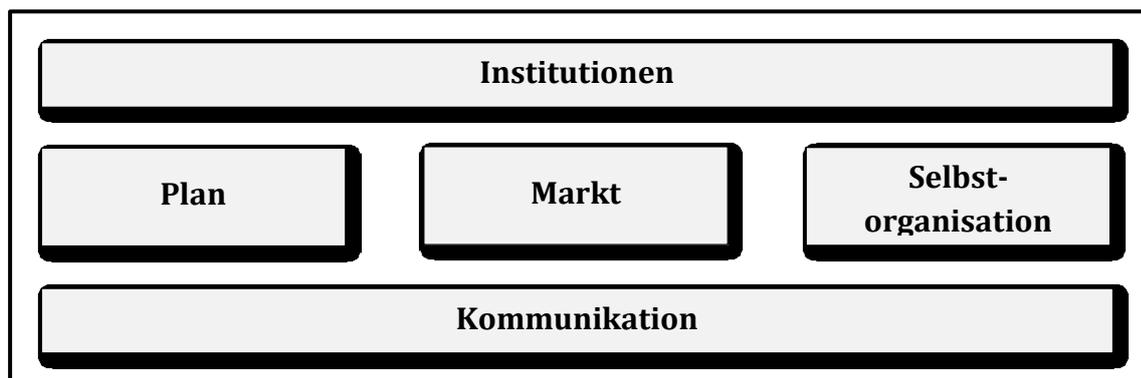
Abbildung 4.5: Zusammenstellung von Steuerungs- und Managementansätzen in der Landnutzung auf der Grundlage einer Literaturlauswertung

<p>AMMERMANN UND MENGL (2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> • regulative-ordnungsrechtliche Instrumente • anreizorientierte Ansätze • informelle Ansätze 	<p>EEA (2011b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • command and control regulatives • environmental taxes • permit trading schemes • voluntary agreements
<p>HODGE (2000)</p> <ul style="list-style-type: none"> • regulations and taxes • voluntary restraint, codes of practice • payments for land users 	<p>KNIELING (2003)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zwang (hierarchische Steuerung) • Anreize/Tausch (materielle Steuerung) • Appell an Normen/Überzeugungen (persuasive Steuerung) • kooperative Steuerung
<p>KÖTTER UND WEIGT (2006)</p> <ul style="list-style-type: none"> • planerische Instrumente • fiskalische Instrumente 	<p>KUTTER ET AL. (2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> • mandatory measures • voluntary incentive-based measures • awareness-increasing measures and private initiatives
<p>LOUWAGIE ET AL. (2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> • mandatory measures • voluntary incentive-based measures • awareness-raising measures 	<p>PANNELL ET AL. (2012); PANNELL (2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> • extension • positive incentives • negative incentives • technology development • no action
<p>PRAGER ET AL. (2011a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • mandatory measures • voluntary, incentive-based measures • advice and awareness-raising measures 	<p>PRAGER ET AL. (2011b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • incentive-based policies • command-and-control policies • information and advice
<p>REQUIER-DESJARDINS ET AL. (2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> • property rights • fiscal mechanisms • innovative financial mechanisms • private mechanisms (self-regulation) • micro-credit schemes • debt-for-nature swaps 	<p>VOß ET AL. (2007)</p> <ul style="list-style-type: none"> • command and control • economic instruments • providing guidance • learning approaches • coordinating actors and networks as well as modulating self-organisation

Quelle: Eigene Darstellung.

Ordnungspolitische Mittel im „klassischen“ Sinne und heute im verbreiteten Verständnis Institutionen geben Verhaltensregeln für Entscheidungsträger vor und beeinflussen auf diese Weise das Ergebnis wirtschaftlichen Handelns. Demgegenüber setzen ablaufpolitische Mittel relevante Daten für Akteure und steuern auf diese Weise deren Handeln. In der Abbildung sind Plan und Markt als grundlegende Ansatzpunkte für ablaufpolitische Mittel genannt. Hinzu kommt die Selbstorganisation als Steuerungsansatz in Marktsystemen, die von Seiten des Staates initiiert oder gefördert werden kann und für die geeignete Regeln zu definieren sind. Wesentlich für den Einsatz jeglichen wirtschaftspolitischen Instrumentariums sind schließlich geeignete Kommunikations- und Partizipationsprozesse, um Umsetzung, Akzeptanz und Vertrauen zu gewährleisten.

Abbildung 4.6: Wesentliche Maßnahmenbereiche und Ansatzpunkte in der Landnutzungspolitik



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 4.6 stellt demnach diese fünf wesentlichen Maßnahmenbereiche und Ansatzpunkte in der Wirtschaftspolitik dar, die im Kontext dieser Studie auch für die Landnutzungspolitik gelten und die durch einzelne Beispiele illustriert werden sollen. Institutionen sind Regeln für die Landnutzung, die für viele Probleme und Konflikte der Landnutzung wesentlich sind und innerhalb derer sich konkrete Wirtschaftsabläufe vollziehen. Vielfach diskutiert wird die Festlegung von Eigentumsrechten oder auch Rechten für die Landnutzung, die insbesondere nicht zu einer Degradation von Land führen soll. Dieses Thema ist vor allem für Entwicklungsprozesse elementar, die Definition von „property rights“ ist aber auch für viele entwickelte Volkswirtschaften relevant, z.B. bei der Verfolgung von Naturschutzziele, der Durchführung von Infrastrukturmaßnahmen sowie der Festlegung von Verschmutzungsrechten, z.B. beim Grundwasser. Wichtige Institutionen für die Landnutzung in Deutschland sind etwa auch das Erbrecht oder die Regeln für die Privatisierung landwirtschaftlicher Flächen nach der deutschen Wiedervereinigung, die den Aktivitäten der Bodenverwertungs- und -verwaltungs GmbH (BVVG) zugrunde liegen.

Die Vorgabe von staatlichen Plänen ist ein verbreiteter Eingriff bei der Landnutzung. In diesem Fall wird etwa eine bestimmte Landnutzung bzw. Nichtnutzung zwingend vorgegeben; so ist eine landwirtschaftliche Nutzung von Land in Naturschutzgebieten eingeschränkt oder ausgeschlossen, und generell gelten für die Landwirtschaft

verschiedene Vorgaben für die Landnutzung, von der „guten fachlichen Praxis“ als Grundlage (DIREKTZAHLVERPFLG, 2004; DIREKTZAHLVERPFLV, 2004; PFLSCHG, 1986) bis hin zur Idee von ökologischen Vorrangflächen oder Vorgaben zur Fruchtartendiversifizierung, die derzeit für die künftige Agrarpolitik in der EU diskutiert werden (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2011). Im Allgemeinen können Planungsvorgaben als operationalisierte Ziele der Raumplanung angesehen werden (THIEL, 2008), die auch als Normen oder Standards interpretiert werden können und die Landnutzung einzelwirtschaftlicher Akteure wesentlich beeinflussen (BBR, 2009).

Auf Märkten treffen die verschiedenen Landnutzer ihre Entscheidungen zur Landnutzung grundsätzlich selbst, werden dabei aber durch verschiedene positive oder negative ökonomische Anreize beeinflusst. Ein klassisches Instrument ist die seit langem diskutierte, aber nicht eingeführte Stickstoffsteuer zur Minderung der Stickstoffdüngung (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT, 1993), und generell gehören verschiedene Instrumente der sogenannten zweiten Säule der Agrarpolitik, wie etwa Zahlungen für Extensivierungsmaßnahmen und die Umstellungsprämie für den ökologischen Landbau, zu solchen Anreizinstrumenten. Generell ist es Landwirten freigestellt, auf solche Anreize zu reagieren oder auch nicht.

Zunehmend diskutiert werden Maßnahmen der Selbstorganisation bei der Gestaltung von Landnutzung. Tatsächlich ist diese Idee in der wissenschaftlichen Diskussion zur Internalisierung externer Effekte seit COASE (1960) weit verbreitet, während sie bei der Gestaltung von Landnutzung erst in jüngerer Zeit an Bedeutung gewinnt (KNIELING, 2003; PRAGER ET AL., 2011a; b; VOß ET AL., 2007). Relevante Fragen betreffen etwa kooperative Ansätze im Gewässerschutz sowie Fragen der ländlichen und regionalen Entwicklungspolitik. Das LEADER-Instrument z.B. soll solche Initiativen der regionalen Politikgestaltung explizit fördern. Generell stellt sich die Frage, mit welchen politischen Maßnahmen eine solche Selbstorganisation bei der Gestaltung von Landnutzung gefördert werden kann.

Schließlich kommt Fragen der gesellschaftlichen Partizipation und der Kommunikation zwischen Akteuren nicht erst seit „Stuttgart 21“ eine wichtige Bedeutung bei der Politikgestaltung von Landnutzung zu. Klassische Beispiele aus dem Agrarbereich sind etwa Flurneuordnungsverfahren, während heute solche Fragen wie Erzeugung von Biomasse auf Agrarflächen oder die Erstellung von Windkraftanlagen an Bedeutung gewinnen, die sinnvollerweise in einem geeigneten gesellschaftlichen Kommunikationsprozess diskutiert und gelöst werden sollten. Zu diesem Maßnahmenbereich gehören auch eher klassische Instrumente wie Beratung, Informationsbereitstellung und Wissenstransfer.

Solche Beispiele illustrieren die verschiedenen Bereiche politischer Maßnahmen zur Landnutzung und zeigen gesellschaftliche Handlungsoptionen auf. Nicht immer wird eine eindeutige Abgrenzung zwischen den Bereichen möglich sein, und vielfach umfasst Politikgestaltung auch einen Maßnahmenmix aus den angesprochenen Bereichen. So setzen etwa die Direktzahlungen für Landwirte über die so genannte „cross-

compliance“-Regelung die Einhaltung der guten fachlichen Praxis voraus, während eine Selbstorganisation zwischen den verschiedenen Akteuren zur Reinhaltung des Grundwassers eine eindeutige Eigentumsregelung bedingt.

Diese wenigen Beispiele skizzieren den Grundansatz der einzelnen Maßnahmenbereiche. In Abbildung 4.7 findet sich ein Überblick über aktuell angewandte und diskutierte Maßnahmen, wobei nach den verschiedenen Sektoren in der Landnutzungspolitik differenziert wird. Auch diese Abbildung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie erlaubt aber einen Einblick in die Vielfalt politischer Steuerungs- und Managementansätze in den für die Landnutzung betrachteten Sektoren.

Oben wurde diskutiert, dass konkrete Landnutzungskonflikte entstehen, wenn unterschiedliche gesellschaftliche Ziele durch die Landnutzung berührt werden. Solche konkreten Landnutzungskonflikte weisen den Weg, durch welche Maßnahmen diese Konflikte vermindert werden können. Je nach betrachtetem Landnutzungskonflikt ist es deshalb sinnvoll, über geeignete Maßnahmenbereiche und spezifische Maßnahmen zur Lösung dieses Konflikts zu diskutieren. Diese Idee wird mit Abbildung 4.8 illustriert. In dieser Abbildung spannt ein so genanntes Spinnennetz die diskutierten fünf Maßnahmenbereiche auf, und die Achsen markieren den Grad der Eignung einzelner Maßnahmenbereiche zur Lösung eines Konflikts. Demnach zeigt ein Wert im Zentrum des Netzes an, dass ein Maßnahmenbereich ungeeignet zur Lösung des betrachteten Konfliktfeldes ist, während ein Wert an der Außenseite des Netzes eine hohe Relevanz für die Konfliktlösung kennzeichnet. Im hypothetischen Beispiel kommt marktwirtschaftlichen Instrumenten ein besonderer Stellenwert für die Konfliktlösung zu bei gleichzeitiger Nutzung von Kommunikationsmöglichkeiten. Das Spinnennetz könnte weiter aufgefächert werden und die spezifischen Maßnahmen in einzelnen Bereichen darstellen. Im Ergebnis würde die Diskussion zu einer Auswahl von Maßnahmen führen, die prinzipiell zur Lösung eines betrachteten Landnutzungskonflikts geeignet erscheinen und die weiter untersucht und bewertet werden müssen. Das hypothetische Beispiel zeigt zugleich, dass es kaum Muster zur Identifizierung geeigneter Maßnahmen für spezifische Problemfälle gibt, sondern dass diese vielmehr durch die relevanten Akteure definiert werden müssen.

Abbildung 4.7: Exemplarische Darstellung von Steuerungs- und Managementansätzen der Landnutzung
 (Textbausteine: Helmut Karl, Elmar Kulke, Peter Weingarten, Volker Beckmann, Felix Creutzig und Jan Siegmeier)

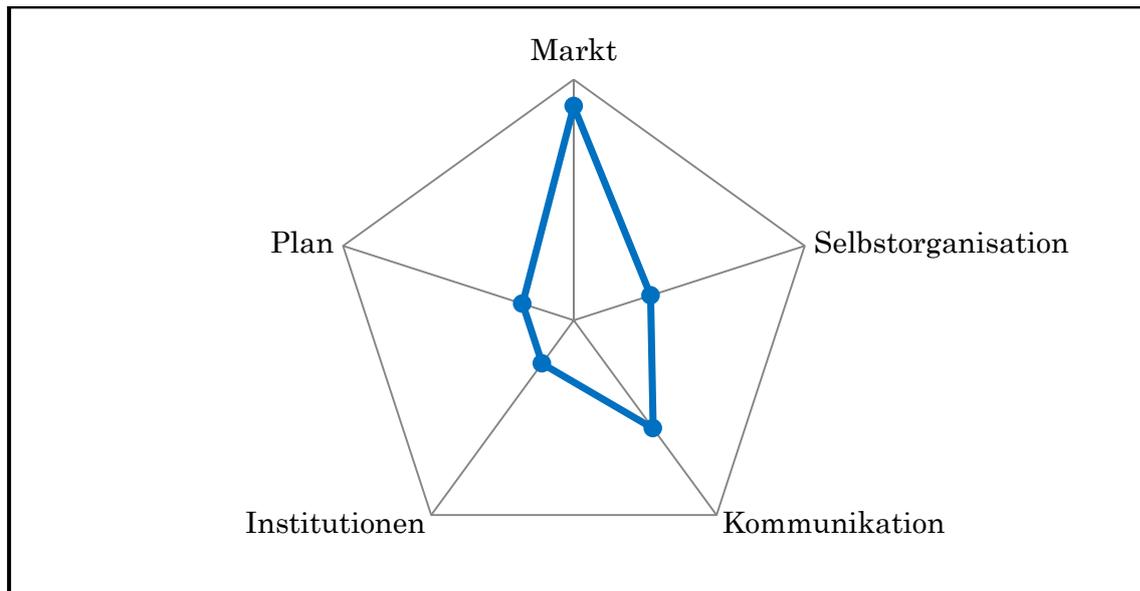
Institutionen	Plan	Markt	Selbstorganisation	Kommunikation
Regionalökonomie				
<ul style="list-style-type: none"> • Modifikation von Eigentumsrechten und deren Verteilung • Änderung des Ordnungsrahmens, z.B. Wohneigentumsförderung 	<ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Flächenausweisung (Wohn- und Gewerbefläche) • Vorgaben für Flächennutzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Besteuerung von Flächennutzung bzw. Flächenkauf • Handel mit Zertifikaten auf Flächenbörsen • Ersatz der Grunderwerbssteuer durch eine Neuerschließungsabgabe 	<ul style="list-style-type: none"> • Bildung von Zweckverbänden für die interkommunale Flächennutzung • Interkommunale Kooperation 	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen über Flächenbedarf • Baulandkataster • Informationen über Flächenentwicklung und Raumnutzungsstrukturen
Wirtschaftsgeografie				
<ul style="list-style-type: none"> • Baugesetzbuch • Raumordnungsrecht 	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenrecycling • Leitbilder zur nachhaltigen Landnutzung • Raumordnungsprogramme 	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung regionaler Wertschöpfungsketten • Anreize für die Standortwahl 	<ul style="list-style-type: none"> • Herausbildung von Clustern • Etablierung von Standards in Wertschöpfungsketten 	<ul style="list-style-type: none"> • Wissenstransfer innerhalb von Netzwerken (tacit knowledge) • Räumliche Nähe (strong-ties) • Globaler Austausch (weak-ties)
Agrarökonomie				
<ul style="list-style-type: none"> • Erbrecht • Privatisierungsgrundsätze (BVVG) • Grundstücksverkehrsrecht 	<ul style="list-style-type: none"> • Cross-compliance Regelung • Nitratrichtlinie • Düngungsregulierung (Düngemittelgesetz, Düngemittelverordnung) • Pflanzenschutzmittelregulierung • Bundes-/Landesnaturschutzgesetz 	<ul style="list-style-type: none"> • Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen • Stickstoffsteuer • Qualitäts- und Regionalmarken • Einspeisungsvergütung im Erneuerbare-Energien-Gesetz 	<ul style="list-style-type: none"> • Kooperationen beim Grundwasserschutz • Leader-Instrument • Bildung von Erzeugergemeinschaften • Verwaltung von Biosphärenreservaten • Arbeitskreise von Landwirten 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Beratungsdiensten • Inanspruchnahme von Beratungsdiensten • Flurneuordnungsverfahren

Abbildung 4.7: Exemplarische Darstellung von Steuerungs- und Managementansätzen der Landnutzung (Forts.)
 (Textbausteine: Helmut Karl, Elmar Kulke, Peter Weingarten, Volker Beckmann, Felix Creutzig und Jan Siegmeier)

Institutionen	Plan	Markt	Selbstorganisation	Kommunikation
Umwelt- und Ressourcenökonomie				
<ul style="list-style-type: none"> • Raumordnungsrecht • Baugesetzbuch • Gewährung von Eigentumsrechten (Schenkungen von wertvollen Ökotope) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bebauungs- und Flächennutzungsplanung • Ausweisung von Schutzarealen (NATURA 2000) • Bundes-/Landesnaturschutzgesetz • Bodenschutzgesetz 	<ul style="list-style-type: none"> • Handelbare Flächennutzungsrechte/-zertifikate • Umweltabhängige Flächensteuern und -subventionen • Eingriffs- und Ausgleichsregelung • Gezielte Besteuerung oder Lizenzierung von Aktivitäten oder Emissionen • Honorierung ökologischer Leistungen/Vertragsnaturschutz • Einbeziehung der Landwirtschaft in den Emissionshandel 	<ul style="list-style-type: none"> • Kooperationen zwischen Gemeinden • Lokale Initiativen für den Flächenschutz • Gemeinsame Nutzung wertvoller Ökotope 	<ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung und Kommunikation der externen Kosten und Nutzen der Landnutzung • Öffentliche Nutzung von Geographischen Informationssystemen • Beratungs- und Informationsdienste
Infrastrukturökonomie				
<ul style="list-style-type: none"> • Gebietsreformen zur Internalisierung von Spill-over-Effekten • Ausgleichsmechanismen zwischen Regionen (z.B. zwischen Erzeugungs- und Lastzentren der Energieversorgung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbot von Einkaufszentren außerhalb der Stadt • Parkplatzobergrenzen • Restriktive Flächenausweisung 	<ul style="list-style-type: none"> • Innenstadtmaut • Grundsteuer- und Grunderwerbsteuer • Streichung der Pendlerpauschale • Räumliche und zeitliche Strompreisdifferenzierung • Differenzierte Verträge für Versorgungssicherheit bei Energie 	<ul style="list-style-type: none"> • Bürgerwindparks • Lokale Koordination von dezentraler Erzeugung und Verbrauch 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationskampagnen für nachhaltige Siedlungsmuster • Mainstreaming von Kosten und Nutzen bei der kommunalen Flächenbereitstellung

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 4.8: Spinnennetz zur Identifizierung geeigneter politischer Maßnahmen für spezifische Landnutzungskonflikte: Exemplarische Darstellung



Quelle: Eigene Darstellung.

Angesichts der Komplexität von Landnutzungspolitik und der Vielfalt möglicher Instrumente erscheint es kaum möglich und sogar vermessen, eine richtige Landnutzungspolitik im Sinne von nachhaltigem Landmanagement für konkrete Fälle formulieren zu wollen. Das Postulat einer zielorientierten und theoriebasierten Politikgestaltung weist aber den Weg, und für konkrete Konfliktfelder kommt es darauf an, sich hieran pragmatisch zu orientieren und einen geeigneten Lösungsansatz für den Einzelfall zu entwickeln. Für die Wahl geeigneter Instrumente heißt das zunächst, eine konfliktfeldbezogene Vorauswahl möglicher Vorgehensweisen zu treffen. Im nächsten Schritt ist dann eine Wirkungsanalyse durchzuführen, um auf dieser Grundlage geeignete Programme zu entwickeln und Entscheidungen zu treffen. Das folgende Kapitel führt die Überlegungen zur Entwicklung eines nachhaltigen Landmanagements zusammen.

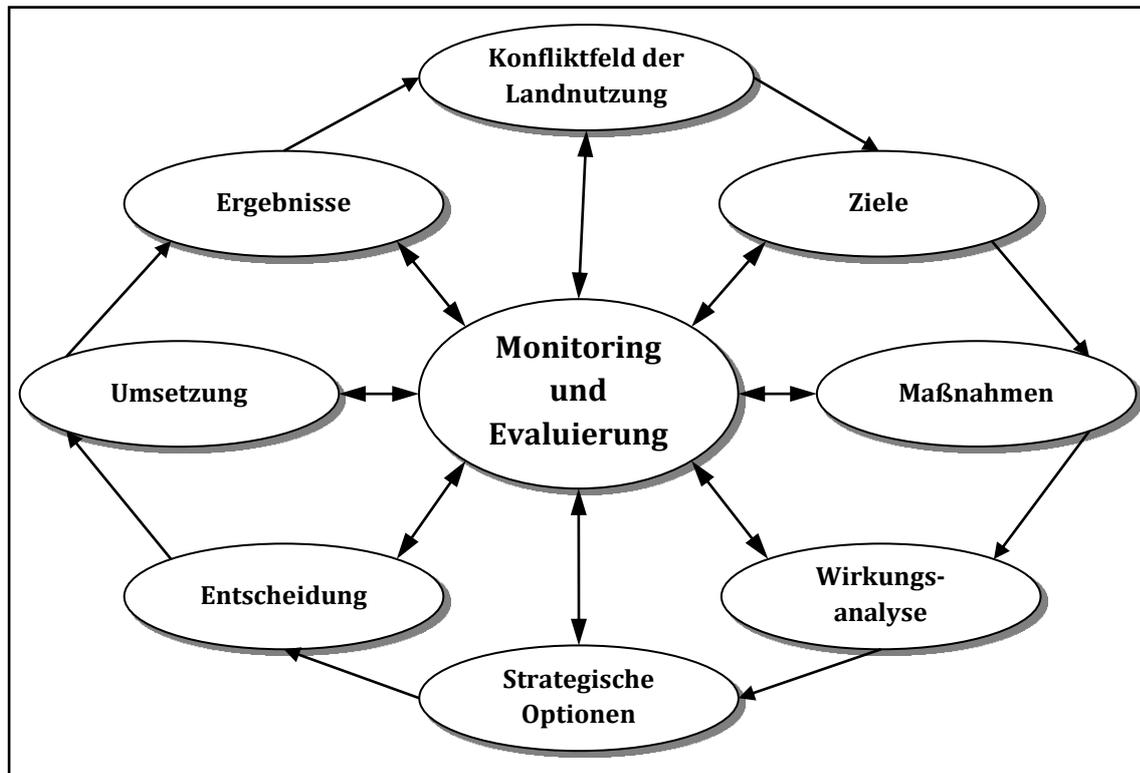
4.3 Konfliktfelder, Politikgestaltung und Handlungsoptionen

(Textbausteine: Helmut Karl, Elmar Kulke, Peter Weingarten, Volker Beckmann, Felix Creutzig und Jan Siegmeier)

Nachhaltiges Landmanagement aus ökonomischer Sicht interpretieren wir in dieser Studie als den sinnvollen Umgang mit Land und damit im Kern als eine Ziel-Mittel-Betrachtung, wie sie typisch ist für wirtschaftspolitische Analysen und Bewertungen. Für eine solche Betrachtung ist zunächst eine positive Analyse erforderlich, weil sie mögliche Ziel-Mittel-Zusammenhänge aufdeckt und Ansatzpunkte für eine normative Analyse aufzeigt. Diese normative Analyse bietet dann eine Vorgehensweise dafür an, wie ein konkreter Ziel-Mittel-Zusammenhang gestaltet werden kann. Für die Frage eines sinnvollen Umgangs mit Land sind verschiedene Ansatzpunkte diskutiert worden, die nunmehr für konkrete Vorgehensweisen verdichtet und anhand ausgewählter Beispiele exemplifiziert werden sollen.

Im Folgenden wird ein Politik-Management-Zyklus für nachhaltiges Landmanagement vorgeschlagen, der die konkreten Schritte bei der Formulierung und Umsetzung einer Politik für nachhaltiges Landmanagement benennt, zusammenfasst und als Handlungsmuster für konkrete Fragen dienen kann. Abbildung 4.9 zeigt die Kernelemente des Politik-Management-Zyklus für nachhaltiges Landmanagement auf.

Abbildung 4.9: Politik-Management-Zyklus für nachhaltiges Landmanagement



Quelle: Eigene Darstellung.

Am Beginn von Überlegungen zur Gestaltung von Landnutzungspolitiken stehen konkrete Konfliktfelder der Landnutzung. Diese können je nach Betrachtungsebene und relevanten Akteuren sehr unterschiedlich sein, und zugleich können sich mehrere Konfliktfelder überlagern. Solche Konfliktfelder können sich auf den Umfang, die Struktur und die Intensität der Landnutzung beziehen, wie in Abbildung 2.6 skizziert worden ist.

Spezifische Konfliktfelder führen zu Zielen und Maßnahmen als Grundlagen der Politikgestaltung. Wir haben vorgeschlagen, in Anlehnung an ein weit verbreitetes Verständnis von Nachhaltigkeit Wirtschaftsziele, Umweltziele und soziale Ziele zu betrachten, die durch die Landnutzung berührt werden. Gemäß Abbildung 2.6 ist im konkreten Fall zu definieren, welche Ziele zu betrachten sind und wie geeignete Zielindikatoren formuliert werden können. Des Weiteren haben wir fünf Maßnahmenbereiche identifiziert (vgl. Abbildung 4.7), mit denen verfolgte Landnutzungsziele erreicht werden können. Je nach Konfliktfall ist zu klären, wie geeignet diese Maßnah-

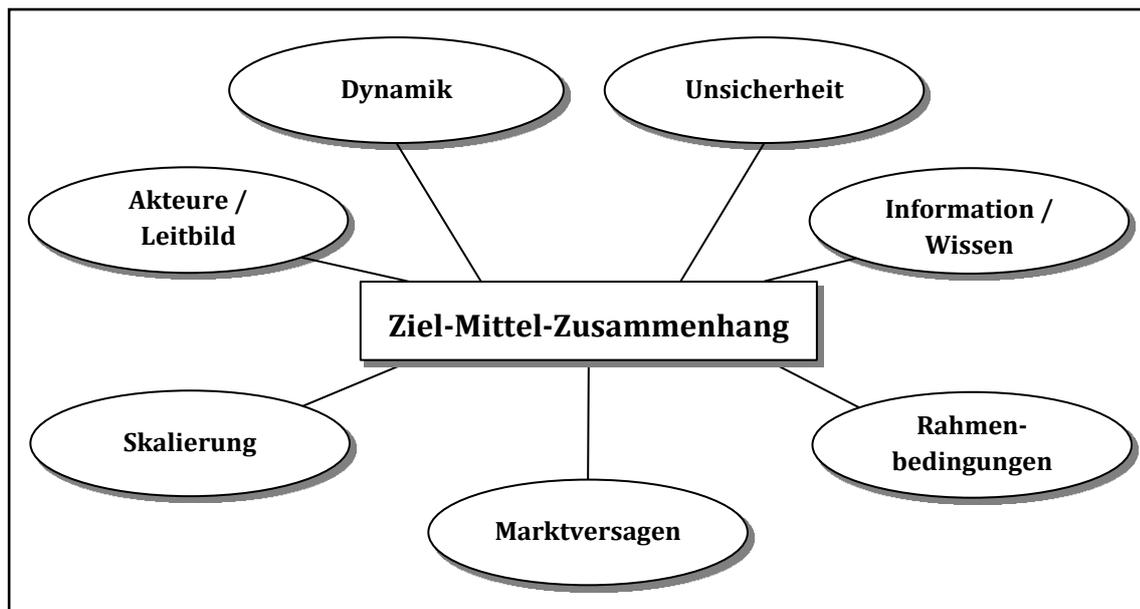
menbereiche für die Lösung des betrachteten Konfliktfeldes erscheinen und welche Einzelmaßnahmen formuliert werden können (vgl. Abbildung 4.8).

Im nächsten Schritt ist eine Wirkungsanalyse der betrachteten Maßnahmen erforderlich, um einzuschätzen wie wirkungsvoll diese zur Erreichung der verfolgten Landnutzungsziele sind. Eine solche Wirkungsanalyse setzt entsprechende wissenschaftliche Kenntnisse voraus und sollte bei einem geringen Erkenntnisstand zum Mindesten Expertenwissen nutzen. In Anhang 13 ist ein mögliches Bewertungsschema für eine solche Vorgehensweise skizziert. Im Vergleich von Wirkungseinschätzungen können dann strategische Optionen zum Umgang mit dem diskutierten Landnutzungskonflikt formuliert werden. Solche Optionen zeigen i.d.R. verschiedene Handlungsmöglichkeiten bei Zielkonflikten und bei unterschiedlicher Zielgewichtung auf, wie das in Kapitel 4.1 diskutiert worden ist.

Die Formulierung strategischer Optionen ist dann Grundlage für die Entscheidung über den Einsatz politischer Instrumente zum Umgang mit einem konkreten Landnutzungskonflikt. Der Entscheidung folgt die Umsetzung, die zu den erwarteten Ergebnissen führen soll. Die Pfeile in Abbildung 4.9 machen deutlich, dass es sich bei dem definierten Politik-Management-Zyklus um einen kontinuierlichen Suchprozess mit Korrekturmöglichkeiten bei allen Schritten handeln sollte, so dass Monitoring und Evaluierung eine permanente Aufgabe darstellen.

Die dem Politik-Management-Zyklus zugrunde liegende Ziel-Mittel-Betrachtung ist natürlich eine Vereinfachung von Realität, weil viele Faktoren Ziel-Mittel-Zusammenhänge überlagern und Politikgestaltung zu einer komplexen Handlungsaufgabe werden lassen. Abbildung 4.10 benennt einige Problemfelder, die bei einer Ziel-Mittel-Betrachtung im konkreten Fall zu reflektieren sind. So sind Ziele und Ziel-Mittel-Zusammenhänge nicht gegeben, und sie können oftmals nicht klar definiert werden: Ziel-Mittel-Zusammenhänge sind deshalb eher dynamisch und unsicher als statisch und deterministisch. Zudem werden sie vom jeweiligen Informations- und Wissenstand und von den Rahmenbedingungen für das konkrete Gestaltungsproblem geprägt. Ob und inwieweit politische Gestaltungsfragen zu konkreten Politikeingriffen führen sollten oder stattdessen die Effizienz von Märkten verbessert werden sollte, ist eine Frage der Betrachtung konkreter Ziele und des Verständnisses und der Relevanz von Marktversagen. Schließlich ist die Skalierung zu beachten, und es ist naheliegend, dass Ziel-Mittel-Zusammenhänge in Debatten und Analysen oftmals nicht objektiv dargestellt werden, sondern akteurs- und leitbildgeprägt und damit subjektiv sind.

Abbildung 4.10: Problemfelder bei der Ziel-Mittel-Betrachtung in der Politikgestaltung



Quelle: Eigene Darstellung.

Solche Problemfelder können für nachhaltiges Landmanagement im konkreten Fall eine besondere Rolle spielen, wobei die grundlegende Ziel-Mittel-Betrachtung stets Ausgangspunkt und Kern von Überlegungen zu nachhaltigem Landmanagement sein sollte. Im Folgenden werden einige ausgesuchte Konfliktfelder der Landnutzung veranschaulicht, wie sie in verschiedenen Disziplinen diskutiert werden. Dabei sollen einige wesentliche Aspekte der Herangehensweise aufgezeigt und skizzierte Elemente des Politik-Management-Zyklus betont werden.

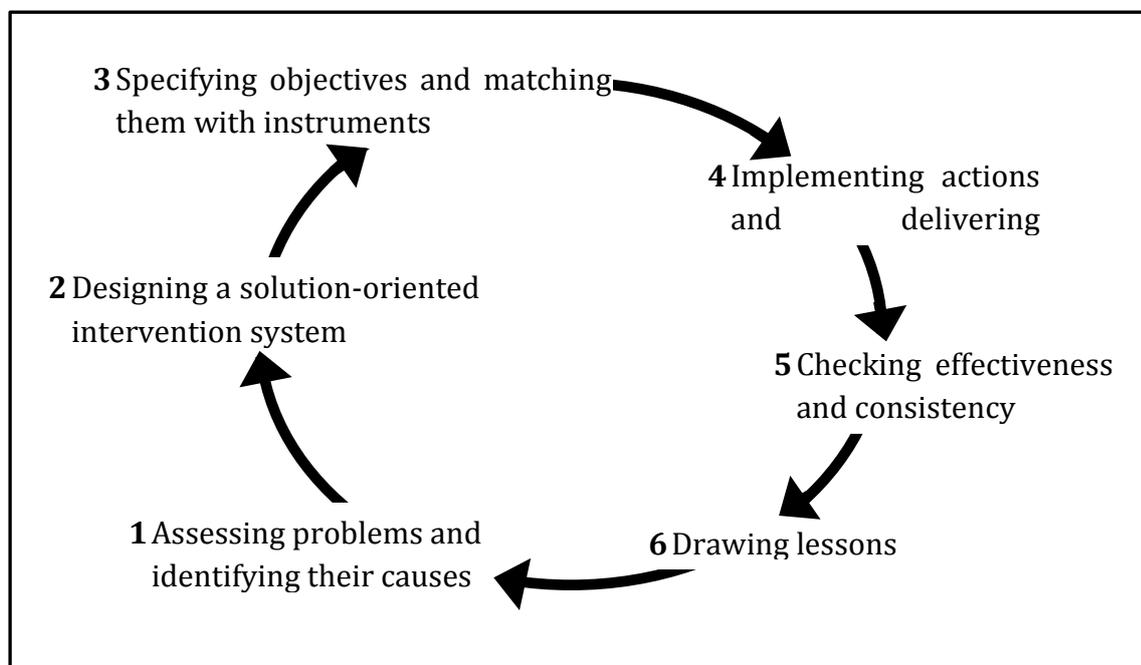
In der Regionalökonomie spielt die lokale, regionale und nationale Dimension eine besondere Rolle für die Landnutzung. Regionalökonomische Ansätze für nachhaltiges Landmanagement starten deshalb in der Regel damit, die räumliche Dimension des Nutzens von Nachhaltigkeit abzuschätzen. Vor diesem Hintergrund werden politische Verantwortlichkeiten auf der lokalen, regionalen und nationalen Ebene definiert. Eine solche fiskalföderale Ordnung sorgt auch für Wettbewerb zwischen den verschiedenen Gebietskörperschaften.

Nichtnachhaltige Muster der Flächennutzung entstehen in der Regel als externe Effekte privater und öffentlicher Aktivitäten, z.B. durch den Straßenbau. Beim nachhaltigen Landmanagement in der Regionalökonomie geht es deshalb oft um die Bereitstellung öffentlicher Güter. Die effiziente Versorgung mit diesen setzt voraus, dass in Bezug auf Umfang und Qualität die gewünschten Niveaus entsprechend den Präferenzen auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene erreicht werden. Nach dem Grundsatz der fiskalischen Äquivalenz sind die damit verbundenen Kosten von lokalen, regionalen oder nationalen Ebenen zu tragen, wobei die Kostenverteilung letztlich von der Ausgangsallokation und dem Zuschnitt der Eigentums- und Nutzungsrechte abhängt. So werden eine Bebauungssteuer und Kürzungen in der Wohnungsbauförderung

unmittelbar die private Baunachfrage reduzieren und die Nachfrager belasten, während Kompensationen für den Verzicht auf problematische Flächennutzungen in der Regel vom Steuerzahler finanziert werden.

Zur konkreten Gestaltung des Ziel-Mittel-Zusammenhangs ist in der Regel ein Instrumentenmix zu bestimmen und anzuwenden. Der Implementierung sollte in der Regel die Evaluierung folgen um zu prüfen, inwieweit die Zuordnung von Politikverantwortung auf die lokale, regionale und nationale Ebene funktioniert. Zum anderen werden die Wirkungen des eingesetzten Instrumentenmix abgeschätzt, um in den Folgeperioden Anpassungen vornehmen zu können. Diese typische Vorgehensweise in der Regionalökonomie wird in der Abbildung 4.11 illustriert und entspricht weitgehend dem vorgestellten Politik-Management-Zyklus.

Abbildung 4.11: Politikzyklus im Rahmen der Europäischen Kohäsionspolitik



Quelle: Eigene Darstellung nach MOLLE (2007).

Da aus regionalökonomischer Sicht Externalitäten und mit diesen verbundenen Zielkonflikten eine besondere Bedeutung zukommt, spielen in dieser Disziplin der ordnungspolitische Rahmen und damit Institutionen eine grundlegende Rolle. Diese legen Flächen- oder Landnutzungsrechte fest und bieten im Rahmen des Planungs- und Nutzungsrechts Möglichkeiten, Externalitäten zu internalisieren. Ordnungspolitik und optimierte fiskalföderalistische Strukturen können andererseits nicht alle relevanten Konflikte in Bezug auf Externalitäten lösen. Letztendlich ist damit in den Gebietskörperschaften, die von Nachhaltigkeit profitieren, zu entscheiden, welches Niveau von Nachhaltigkeit gewünscht wird und welche Trade-offs als akzeptabel erscheinen.

In der Wirtschaftsgeographie werden Landnutzungskonflikte, Landnutzung und Landnutzungsänderungen vor allem in Verbindung mit den Regelungssystemen der

Raum- und Stadtplanung, den wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen und den Formen privatwirtschaftlicher Organisation betrachtet.

Raumplanung und Bauleitplanung folgen bei der Darstellung unterschiedlicher Nutzungsarten und Nutzungsintensitäten und beim Einsatz von Instrumenten Leitbildern, die sich im Zeitablauf ändern können (vgl. WIEGANDT, 2009). Bis etwa zur Jahrtausendwende waren Flächenumwidmungen von landwirtschaftlicher Nutzung zu Bauland noch üblich und wenig eingeschränkt. Das neue Leitbild orientiert sich dagegen eher an einer Begrenzung des Flächenverbrauchs (d.h. einer begrenzten Umwidmung zu Bauland), am Recycling von Brach- oder Verfügungsflächen in innerstädtischen Lagen (z.B. im Zuge des Wandels von einer Industrie- zu einer Dienstleistungsgesellschaft) und an der Entwicklung von kompakten, verdichteten und funktional durchmischten baulichen Einheiten. Gleichzeitig wird planerisch auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen dem Natur- und Umweltschutz größere Bedeutung zugemessen. Diese planerischen Vorstellungen stehen teilweise im Konflikt mit den Interessen der Nutzer. In Stadt-Umland-Systemen besteht nach wie vor ein steigender Flächenbedarf durch weitere Wohnansprüche und durch die Nachfrage von Gewerbe, Einzelhandel und Logistik. Im ländlichen Raum entstehen demgegenüber häufig Konflikte, wenn eine intensive landwirtschaftliche Nutzung zugunsten von Natur- und Landschaftsschutz eingeschränkt werden soll.

Sich ändernde wirtschaftspolitische Rahmenbedingungen können ebenfalls zu Konfliktfeldern führen. So führt die Förderung erneuerbarer Energien vor allem in ländlichen Gebieten zu ausgeprägten Nutzungsänderungen. Bekannt sind die Konflikte bei der Errichtung von Windparks: Bewohner in der Nähe klagen über Schattenwurf, Geräusche und Lichtblitze, aber auch Umweltverbände sehen Belastungen, z.B. für den Vogelflug. Neueren Datums sind die Konflikte bei der Errichtung und dem Betrieb von Biogasanlagen; diese führen oftmals in der Umgebung zu einer Monotonisierung der Agrarlandschaft mit Maisanbau und induzieren eine Debatte über die Verdrängung der Nahrungsmittelproduktion und die Verknappung und Verteuerung von Lebensmitteln.

Die privatwirtschaftliche Organisation der gewerblichen und industriellen Landnutzung basiert gegenwärtig stark auf der Einbindung in Wertschöpfungsketten und der Herausbildung von Cluster-Strukturen, wie im Kapitel 3.3 dargelegt worden ist. Die Akteure in den Wertschöpfungsketten haben dabei durchaus unterschiedliche Interessen, welche Konsequenzen für Landnutzungssysteme haben. Beispielsweise lässt sich bei den Verbrauchern eine gewisse Polarisierung im Nachfrageverhalten nach Lebensmitteln beobachten (vgl. KULKE, 2005): Sie orientieren sich einerseits auf (Standard-)Produkte zu besonders niedrigen Preisen, sind aber gleichzeitig bereit, für andere (höherwertige) Produkte, z.B. aus ökologischem Anbau, höhere Preise zu bezahlen. Für landwirtschaftliche Unternehmen kann dies zu unterschiedlichen Strategien führen, z.B. zu einer preisorientierten Intensivierung oder zu einer Extensivierung mit ökologischem Anbau. Beide Strategien sind aber nur ab einer Mindestgröße landwirtschaftlicher Betriebe sinnvoll und können so zu weiteren Konzentrationsprozessen beitragen. In Wertschöpfungsketten zeichnet sich auch ein

Trend zu längerfristigen Vertragsbeziehungen zwischen Produzenten von Agrarprodukten und Verarbeitern ab, der auch zu einer Monotonisierung landwirtschaftlicher Flächennutzung beiträgt. Schließlich entstehen bei der Herausbildung von Clustern räumlich konzentrierte Produktionsschwerpunkte. Dies führt in der Regel durch an einem Standort angesiedelte Einrichtungen einer Wertschöpfungskette zu einer landwirtschaftlichen Intensivierung und gleichzeitig zu einer zunehmenden Flächenbebauung, z.B. für die Weiterverarbeitung. Die ökonomischen Vorteile einer solchen Clusterbildung sind inzwischen intensiv diskutiert; die Clusterbildung steht oftmals im Konflikt mit Ansprüchen von Bewohnern oder Landschaftsschützern.

Welche Handlungsnotwendigkeiten und Handlungsoptionen sich aus solchen Konstellationen für die politische Steuerung und das Management von Landnutzung ergeben, ist schwer zu bewerten. Zum einen ist für nachhaltiges Landmanagement zweifellos ein integrativer Ansatz mit der Einbindung aller Akteure notwendig. Über die planungsrechtlich festgesetzte Beteiligung der Träger öffentlicher Belange und der Bürgerbeteiligung durch öffentliche Auslegung hinaus gewinnen bei zu erwartenden Nutzungskonflikten Mediations- und Moderationsverfahren an Bedeutung, z.B. beim Bau eines Verkehrsweges oder einer Biogasanlage. Solche Verfahren sollen Konflikte entschärfen und Akteursinteressen in Einklang bringen. Zu wenig Bedeutung wird derzeit noch Kompensationssystemen zugemessen, bei denen „Verlierer“ einer Landnutzungsänderung entschädigt werden. Und ebenso wird der in der Umweltpolitik propagierte Idee einer Internalisierung von externen Effekten in der Praxis von nachhaltigem Landmanagement noch wenig Beachtung geschenkt.

Aus Sicht der Agrarökonomie soll beispielhaft das Thema der intensiven Stickstoffdüngung in der Landwirtschaft und insbesondere im Acker- und Gartenbau diskutiert werden. Diese Problematik ist seit langem Gegenstand der wissenschaftlichen Debatte (vgl. z.B. SCHEELE ET AL., 1993; WENDLAND ET AL., 2010). Das Konfliktfeld berührt Landwirte auf der einen Seite und Umweltschützer auf der anderen, so dass dieses Konfliktfeld relativ überschaubar ist. Die Intensität der Stickstoffdüngung ist aus Sicht der Landwirte eine Frage der Einkommenserzielung. Die optimale Stickstoffintensität wird aus „privater“ Sicht der Landwirte so hoch sein, dass ihr Einkommen maximiert wird; aus Sicht der Umwelt kann das zu Kosten der Eutrophierung von Gewässern führen (vgl. Abbildung 3.11). Zusätzlich werden negative Effekte für die Biodiversität und negative Klimaeffekte durch Lachgasemissionen diskutiert (vgl. z.B. MÄRLÄNDER ET AL., 2011). Tatsächlich ist die Intensität der Stickstoffdüngung in der deutschen Landwirtschaft oftmals so hoch, dass solche Effekte zutreffen (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2012).

Als Konsequenz dieses Konfliktfeldes ist beim Wirtschaftsziel das landwirtschaftliche Einkommen relevant, und darüber hinaus die Kosten für die Wasserwirtschaft, während beim Umweltziel mehrere Unterziele in Frage kommen. In Bezug auf die Qualität des Grundwassers ist dieses klar, und die Formulierung eines geeigneten Indikators ist vergleichsweise einfach. In Bezug auf weitere Unterziele, wie die Erhaltung der Biodiversität oder den Klimaschutz, ist die Formulierung der Ziele selbst und geeigneter Indikatoren weniger klar, wie bereits im Kapitel 4.1 angesprochen worden ist.

Welche Maßnahmenbereiche sind relevant, um mit dem diskutierten Konfliktfeld umzugehen? Natürlich sind Institutionen prinzipiell geeignet, das Verhalten von Entscheidungsträgern und damit auch die Intensität der Stickstoffdüngung in der Landwirtschaft zu beeinflussen. In der Tat gibt es verschiedene Regelungen, die den Stickstoffeinsatz in der Landwirtschaft beeinflussen und die konkret zu gesetzlichen Planvorgaben, wie der Nitratrichtlinie (NitratRL) und der Düngeverordnung (DüV), geführt haben. Solche Regelungen sind Teil dessen, was auch als gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft bezeichnet wird. Ob die Institution der guten fachlichen Praxis generell ausreicht, um das Problem der Stickstoffintensität in den Griff zu bekommen, ist zumindest fraglich.

Konkrete Zahlen und Plandaten zur Begrenzung der Stickstoffintensität finden sich z.B. in den bereits angesprochenen Richtlinien und Verordnungen. So darf nach der NitratRL der EU zum Schutz der Gewässer vor Stickstoffeinträgen die ausgebrachte Düngermenge je ha maximal 170 kg Stickstoff betragen (RAT DER EWG, 1991). Die DüV toleriert aktuell eine Nährstoffbilanz mit einem Stickstoffüberschuss von 60 kg je ha und Jahr (DüV, 2012). Marktanzreize werden im betrachteten Konfliktfeld unter dem Stichwort Stickstoffsteuer diskutiert, die die Intensität der Stickstoffdüngung senken und eine optimale Internalisierung der negativen externen Effekte erreichen soll (FINGER, 2011; GAUSE, 1991; STROTMANN, 1992). Jüngeren Datums, aber als sehr relevante Maßnahmen eingeschätzt, sind Ansätze der Selbstorganisation. Das betrifft etwa Verhandlungslösungen zwischen Landwirten und Wasserwerken in Wassereinzugsgebieten; je nach Verursacherprinzip oder dem Recht an Verschmutzung, also der Definition von Eigentumsrechten, werden sich privatwirtschaftliche Verhandlungslösungen herausbilden, die zu einer optimalen Internalisierung der externen Effekte führen. Es ist hervorzuheben, dass hier eine wichtige Schnittstelle zu den institutionellen Rahmenbedingungen besteht; denn diese bestimmen offensichtlich die Eigentumsrechte und damit verteilungsrelevante Ergebnisse der Selbstorganisation (AWWR, 2006). Aktuell diskutiert wird, wie durch Vertragslandwirtschaft die Intensität der Stickstoffdüngung bei hohen Qualitätsanforderungen an die Produkte, etwa bei Braugerste, begrenzt werden kann (FLAIG ET AL., 2002). Auch dieses ist ein Beispiel funktionierender Selbstorganisation.

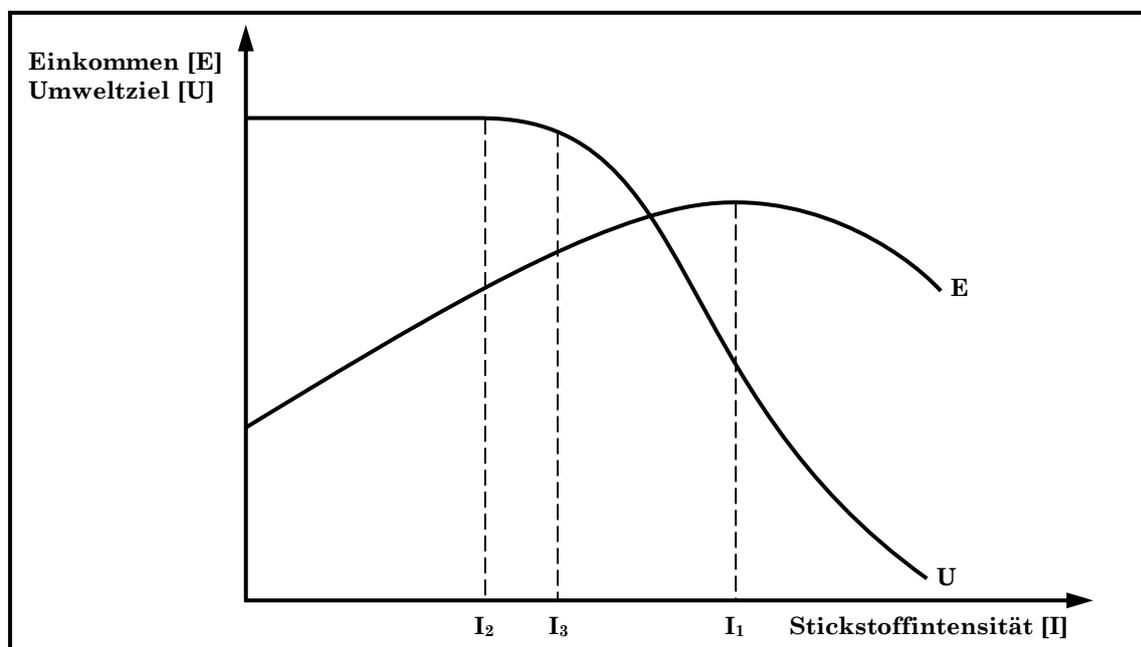
Kommunikation und Partizipation gewinnen in einer offenen Gesellschaft zunehmend an Bedeutung als Instrument der Auseinandersetzung um Konflikte und der Konfliktlösung. Sie spielen deshalb auch eine wesentliche Rolle beim Umgang mit Landnutzungskonflikten allgemein und auch beim Problem der Stickstoffintensität in der Landwirtschaft. Wissen und Transparenz über das Ausmaß der Stickstoffintensität tragen zur Versachlichung der Diskussion bei und sind Voraussetzung für eine verbesserte Stickstoffeffizienz in der Landwirtschaft (vgl. MÄRLÄNDER ET AL., 2011), um den Konflikt zwischen Einkommenserzielung und Naturschutz zu entschärfen, wenngleich dieser durch effiziente Stickstoffnutzung allein nicht gelöst werden kann.

Im diskutierten Beispiel der intensiven Stickstoffdüngung in der Landwirtschaft setzt die Wirkungsanalyse von Maßnahmen offensichtlich an einer Beeinflussung der

Düngungsintensität an. Die Abbildung 4.12 postuliert mögliche Ziel-Mittel-Zusammenhänge zwischen der Stickstoffintensität und dem Einkommensziel der Landwirte sowie dem „Umweltziel“ und lehnt sich dabei an die Diskussion im Kapitel 3.4 und die Abbildung 3.11 an. Wir unterstellen hierbei, dass das Umweltziel monetär dargestellt wird, also auf der Zahlungsbereitschaft für eine physische Umweltzielsetzung beruht. Es wird deutlich, dass eine zunehmende Stickstoffintensität das Einkommen erhöht, bis eine optimale Stickstoffintensität I_1 aus „privatwirtschaftlicher“ Sicht erreicht wird, und danach das Einkommen mit darüber hinausgehender Stickstoffintensität wieder sinkt. Das Umweltziel wird bei steigender Stickstoffintensität zunächst nicht beeinflusst, mit über die Intensität I_2 hinausgehender Düngung jedoch zunehmend.

Der für eine Politikgestaltung relevante Intensitätsbereich liegt offensichtlich zwischen I_1 und I_2 ; denn bei einer über I_1 hinausgehenden Intensität werden beide verfolgten Ziele negativ beeinflusst, und bei einer Intensität unterhalb von I_2 kann das Einkommen erhöht werden, ohne das Umweltziel zu beeinträchtigen. Wie oben diskutiert, ist in diesem unteren Intensitätsbereich also eine „Pareto“-Verbesserung möglich. Welche Stickstoffintensität nun aus gesellschaftlicher Sicht optimal ist und dabei sowohl das Einkommensziel als auch das Umweltziel berücksichtigt, kann objektiv nicht beantwortet werden. Die Intensität I_1 würde das Einkommensziel maximieren und das Umweltziel nicht berücksichtigen, während bei der Intensität I_2 das Einkommensziel nur soweit verfolgt wird, wie das Umweltziel nicht beeinträchtigt wird.

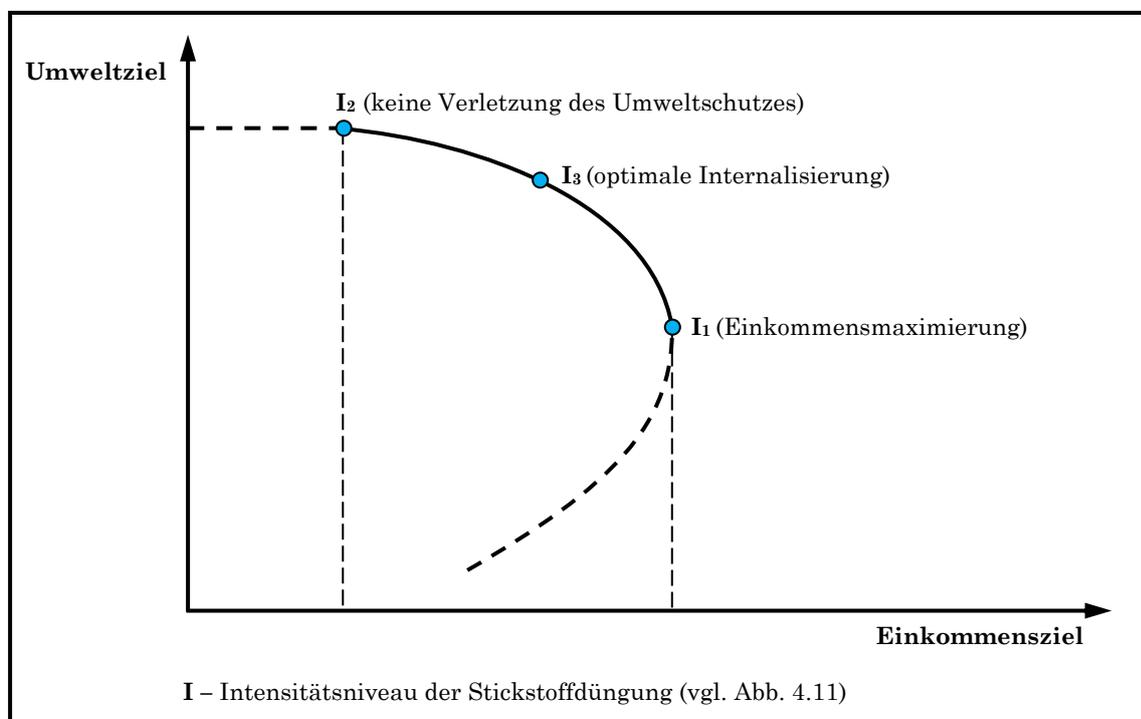
Abbildung 4.12: Wirkungen der Stickstoffintensität auf das landwirtschaftliche Einkommensziel und das Umweltziel



Quelle: Eigene Darstellung.

In Abbildung 4.13 werden diese beiden Politikoptionen dargestellt. Tatsächlich sind sie Elemente einer Trade-off-Kurve, die verschiedene politische Handlungsmöglichkeiten aufzeigt. Die Idee einer optimalen Internalisierung des „negativen Effekts“ der Stickstoffdüngung auf das Umweltziel, wie sie im Kapitel 3.4 diskutiert worden ist, markiert einen ganz bestimmten Punkt auf dieser Trade-off-Kurve: In diesem ist der Grenzverlust in Bezug auf das Einkommensziel gleich dem Grenzgewinn in Bezug auf das Umweltziel. In Abbildung 4.12 ist bei dieser Intensität I_3 die (absolute) Steigung der gezeigten beiden Zielfunktionen gleich, und in Abbildung 4.12 ist dieser Punkt I_3 entsprechend ausgewiesen. Die markierten drei Intensitätsstufen, oder auch mehrere, markieren relevante strategische Optionen für politische Gestaltung und sind damit Grundlage für eine politische Entscheidung über die aus gesellschaftlicher Sicht gewollte Intensität der Stickstoffdüngung.

Abbildung 4.13: Trade-off zwischen Einkommens- und Umweltziel bei unterschiedlichen Intensitätsniveaus der Stickstoffdüngung



Quelle: Eigene Darstellung.

Aus der Perspektive der Umwelt- und Ressourcenökonomie sollen im Folgenden die politische Steuerung und das Management der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr dargestellt werden. Das Konfliktfeld setzt an den in Abbildung 3.16 grundlegend dargestellten Zusammenhängen an.

Das Problemfeld der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr beschäftigt die Umwelt- und Ressourcenökonomie in Deutschland seit Mitte der 1980er Jahre, und dabei zunächst im Zusammenhang mit der Bodenschutzkonzeption aus dem Jahr 1985 und später im Zusammenhang mit der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung aus dem Jahr 2002 (z.B. BIZER UND EWRINGMANN, 1998; BONGAERTS ET AL., 1989; HÜBLER,

1985; MICHAELIS, 2002; MICHEEL, 1994). Insbesondere das politische Ziel der Begrenzung der Flächeninanspruchnahme auf 30 ha je Tag bis zum Jahr 2020 hat eine intensive Diskussion darüber eingeleitet, wie dieses Ziel effektiv und ökonomisch effizient zu erreichen ist (BIZER, 2011; BOCK ET AL., 2011; VON HAAREN UND MICHAELIS, 2005; KÖCK, 2008; MICHAELIS, 2002). Das grundlegende ökonomische Problem der Bestimmung einer optimalen Bodennutzung unter Berücksichtigung positiver und negativer externer Effekte wurde dabei auf das vergleichsweise einfache Problem der Erzielung eines politisch vorgegebenen Zielwertes reduziert. Das so genannte 30-ha-Ziel nimmt seither in der Diskussion einen zentralen Stellenwert ein. Es wurde vom Rat für Nachhaltigkeit bekräftigt (RAT FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG, 2004), in die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt aufgenommen (BMU, 2007) und im jüngsten Fortschrittsbericht der Bundesregierung zur Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie fortgeschrieben (BUNDESREGIERUNG, 2012).

Das Konfliktfeld der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr ist ausgesprochen komplex und berührt zahlreiche Interessen; vereinfacht gesprochen, stehen sich Interessen der Flächenentwicklung und des Flächenschutzes gegenüber. Private (und öffentliche) Unternehmen und Haushalte, Investoren und Entwickler, Gemeinden und Bodenbesitzer sind häufig im Interesse geeint, neue Flächen für Industrie, Gewerbe und Wohnungsnutzung zu bebauen und verkehrsmäßig zu erschließen. Nutzer unverbauten Bodens wie Landwirte, Jäger, Erholungssuchende, Anwohner sowie Natur- und Umweltschützer stehen hingegen oft auf der Seite des Flächenschutzes (vgl. BUND ET AL., 2006). Diese Konstellationen können lokal und kontextbedingt jedoch sehr unterschiedlich sein.

Die Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr ist maßgeblich durch wirtschaftliche, aber auch soziale Zielsetzungen bedingt. Hierzu zählt die Gewinnerzielung bei Unternehmen und Bodenbesitzern, die Einkommenserzielung und Bedürfnisbefriedigung bei Haushalten und die Erzielung von Steuereinnahmen durch Gewerbe- und Einkommenssteuern bei Gemeinden. Hinzu kommen soziale Zielsetzungen, wie ein Angebot an bezahlbarem Wohnraum, lokalen Arbeitsplätzen und kostengünstiger Erreichbarkeit. Die Zielsetzungen des Flächenschutzes sind demgegenüber im Wesentlichen durch Aspekte des Umwelt- und Naturschutzes motiviert; teilweise werden aber auch wirtschaftliche Interessen berührt, wenn etwa die Flächeninanspruchnahme zu einer Verbauung der Sicht auf offene Landschaft für Hausbesitzer am Stadtrand führt. Die Interessen in Bezug auf den Flächenschutz sind sehr heterogen und können motiviert sein durch die Befürchtung steigender Infrastrukturkosten, den Verlust wertvoller Kulturböden, der Beeinträchtigung des Landschaftsbilds, der Minderung des Erholungswerts der Landschaft, einer Beeinträchtigung von ökologischen Bodenfunktionen, die Zerschneidung von Landschaftsräumen, die Fragmentierung von Lebensräumen für Flora und Fauna sowie den Rückgang der Biodiversität (vgl. JÖRISSEN UND COENEN, 2004).

Der Zielkonflikt bewegt sich damit grundsätzlich im klassischen Konfliktfeld zwischen wirtschaftlicher Entwicklung und Umweltschutz, ist aber im Detail komplex. Neben dem

Umfang der Flächeninanspruchnahme spielt auch deren Struktur und Intensität eine wichtige Rolle. Durch die 30-ha-Zielsetzung der Bundesregierung wird das Problem auf den Umfang der Flächennutzung begrenzt. Ziel ist es, grundsätzlich die wirtschaftliche Entwicklung von der Flächeninanspruchnahme zu entkoppeln und Anreize zur Erhöhung der Ressourcenproduktivität zu setzen. Die Umsetzung dieses Ziels kann je nach Entwicklung der Flächenproduktivität jedoch mit sinkendem Wirtschaftswachstum und sinkender Beschäftigung verbunden sein (JAKUBOWSKI UND ZART, 2002). Die Erhöhung der Flächenproduktivität ist nur bei intensiver Nutzung und Konzentration wirtschaftlicher Aktivitäten möglich, wodurch weitere Zielkonflikte entstehen können. So kann eine höhere Intensität (d.h. Dichte) der Bebauung bei gleichbleibender Nachfrage den notwendigen Umfang der Flächeninanspruchnahme reduzieren, jedoch aus ökologischer Sicht auch unerwünscht sein. Die MINISTERKONFERENZ FÜR RAUMORDNUNG (2010: 3) schreibt z.B.: „Bei der Innenentwicklung ergibt sich beispielsweise ein Zielkonflikt zwischen Erfordernissen der Klimaanpassung (Freihaltung von Kaltluftschneisen und Grünflächen) auf der einen Seite und einer städtebaulichen Verdichtung u.a. durch die verstärkte Wiedernutzung von Brachflächen auf der anderen Seite. Vergleichbares gilt beispielsweise für den Artenschutz im Innenbereich und den Lärmschutz.“

Für die politische Steuerung und das Management der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr sind alle in Abbildung 4.6 angesprochenen Maßnahmenbereiche von Relevanz. Aus umwelt- und ressourcenökonomischer Sicht stehen vor allem diejenigen Institutionen im Vordergrund, die grundlegende Verfügungsrechte und Steuerungsstrukturen der Bebauung von Flächen bestimmen. Diese werden in Deutschland im Wesentlichen durch das Baugesetzbuch (BauGB), das Raumordnungsgesetz (ROG) des Bundes und die Landesraumordnungsgesetze der Länder und begleitend auch durch das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), die entsprechenden Landesnaturschutzgesetze sowie das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) geregelt. Obwohl das Recht der Bebauung beim Bodeneigentümer liegt, erfordert eine Bebauung grundsätzlich eine Genehmigung durch die Gemeinde. Die Genehmigung ist in der Regel an einen Bebauungsplan gebunden, der von der Gemeinde eigenverantwortlich erstellt wird und von der höheren Verwaltungsbehörde genehmigt werden muss. Die Gemeinden besitzen in Deutschland somit die Planungshoheit im Baurecht.

Die genannten Gesetze enthalten zahlreiche Regelungen zum Verfahren der Erstellung von Plänen, aber kaum direkte Vorgaben zu Umfang, Struktur oder Intensität der Flächennutzung. In Bezug auf den Umfang ist jedoch die so genannte Bodenschutzklausel des Baugesetzbuchs von Bedeutung, die in § 1a, Abs. 2 formuliert (BAUGB, 1960): „(2) Mit Grund und Boden soll sparsam und schonend umgegangen werden; dabei sind zur Verringerung der zusätzlichen Inanspruchnahme von Flächen für bauliche Nutzungen die Möglichkeiten der Entwicklung der Gemeinde insbesondere durch Wiedernutzbarmachung von Flächen, Nachverdichtung und andere Maßnahmen zur Innenentwicklung zu nutzen sowie Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß zu begrenzen. Landwirtschaftlich, als Wald oder für Wohnzwecke genutzte Flächen sollen nur im notwendigen Umfang umgenutzt werden. Die Grundsätze nach den Sätzen 1 und 2 sind

nach § 1 Abs. 7 in der Abwägung zu berücksichtigen.“ Die allgemeinen Grundsätze sind somit im Einzelfall abzuwägen und konkret auszufüllen.

Für die Struktur der Landnutzung ist der allgemeine Grundsatz von Bedeutung, dass nach § 35 BauGB nur unter genau definierten Bedingungen das Bauen im Außenbereich von Siedlungen zulässig ist. Damit wird durch eine einfache Regelung tendenziell der Zersiedlung der Landschaft entgegengewirkt. Vorschriften zur Intensität der Bodennutzung finden sich hingegen im Bundesbodenschutzgesetz von 1998. In § 17 „Gute fachliche Praxis der Landwirtschaft“ heißt es unter anderem (BBODSCHG, 1998), dass „der standorttypische Humusgehalt des Bodens, insbesondere durch eine ausreichende Zufuhr an organischer Substanz oder durch Reduzierung der Bearbeitungsintensität erhalten wird.“ Ansonsten finden sich keine weiteren Aussagen zur Intensität in den besagten Gesetzestexten.

Die Hauptinstrumente der Steuerung der Flächeninanspruchnahme bestehen in der Erstellung von Planungsvorgaben, in Form von Bauleitplänen (Flächennutzungsplänen, Bebauungsplänen) und Raumordnungsplänen, ergänzt durch Landschaftspläne sowie der Ausweisung von Schutzgebieten unterschiedlicher Kategorien (Ausweisung von Naturschutzgebieten, Nationalparks usw.). Die Planungsvorgaben im Rahmen der Bauleitpläne erreichen dabei eine hohe räumliche Explizität, wobei unterschiedliche Vorgaben zum Umfang, zur Struktur und auch zur Intensität der Bebauung getroffen werden, die aber im Einzelnen unterschiedliche Bindungswirkungen entfalten. Den höchsten Verbindlichkeitsgrad besitzen dabei die Bebauungspläne sowie die Naturschutzgebiete. Während jede Gemeinde eine Abwägung zu Umfang, Struktur und Intensität der Bebauung vornimmt, müssen die Kommunen dabei Zielsetzungen der Raumordnung beachten sowie sich gegebenenfalls mit benachbarten Gemeinden koordinieren. Der Mangel an Zielsetzungen der Raumordnung und die Konkurrenz der Gemeinden untereinander um Einwohner und Gewerbeansiedlungen werden häufig als einer der wesentlichen Gründe der hohen Flächeninanspruchnahme angesehen. Die Frage, die dabei diskutiert wird, ist, in welchem Umfang mit den Mitteln des Planungsrechts, sowohl der Raumplanung als auch der naturschutzfachlichen Planung, die Flächeninanspruchnahme eingeschränkt werden kann (HEILAND ET AL., 2006). Während das Planungsrecht aus umwelt- und ressourcenökonomischer Sicht prinzipiell geeignet ist, eine Begrenzung der Flächeninanspruchnahme herbeizuführen, sind sich viele Autoren dahingehend einig, dass das Planungsrecht allein nicht ausreichend ist, um die Zielsetzung der Reduzierung der Flächeninanspruchnahme auf 30 ha je Tag bis 2020 zu erreichen.

Während die Planungsvorgaben einen Entwicklungsrahmen setzen, in dem sich die Flächeninanspruchnahme vollziehen kann, sind es die ökonomischen Anreize, die den Umfang und die Intensität beeinflussen. Neben den allgemeinen ökonomischen und demographischen Rahmenbedingungen zählen dazu vor allem auch staatlich gewährte finanzielle Anreize. Dazu gehören die vielfach kritisierten umweltschädlichen Subventionen, zu denen das UBA und andere besonders die Eigenheimförderung sowie die Pendlerpauschale zählen (UBA, 2008). Die Eigenheimförderung wurde bereits

abgeschafft, während die Pendlerpauschale umstritten ist. Hier ergeben sich Zielkonflikte zwischen Umweltschutzziele und sozialen Zielsetzungen. Die Pendlerpauschale führt nach Ansicht des UBA sowie des Nachhaltigkeitsrates zu einer Zunahme der Flächeninanspruchnahme besonders im ländlichen Raum. Hier treten jedoch erneut Zielkonflikte zwischen ländlicher Entwicklung und Umweltschutz auf. Als weitere umweltschädliche Subvention listet das UBA die Bausparförderung, die soziale Wohnraumförderung sowie die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“.

Neben der Abschaffung bzw. Reduktion von direkten und indirekten Subventionen der Flächeninanspruchnahme wird seit längerem auch die Einführung von zusätzlichen Steuern und Abgaben diskutiert (BIZER UND EWRINGMANN, 1998; BONGAERTS ET AL., 1989; EWRINGMANN, 1995; KRUMM, 2003). Besonders der Nachhaltigkeitsbeirat der Landesregierung Baden-Württemberg (NBBW) hat Überlegungen zur Anpassung der Grunderwerbsteuer, zur Einführung einer Versiegelungssteuer, einer Bauerschließungsabgabe, einer Baulandausweisungsumlage sowie einer Naturschutz-Sonderabgabe vorgestellt (NBBW, 2004). Aus ökonomischer Perspektive sind Abgaben prinzipiell geeignet, ökonomisch effiziente Anpassungsreaktionen herbeizuführen. Die zahlreichen Vorschläge sind bisher jedoch auf keinen fruchtbaren Boden gefallen.

Alternativ zu Abgaben und Steuern werden aus umwelt- und ressourcenökonomischer Perspektive intensiv die Einführung von Flächenzertifikaten oder handelbaren Flächenausweisungsrechten diskutiert (BIZER, 2011). Diese haben den großen Vorteil, dass das angestrebte Ziel von 30 ha je Tag bis 2020 bei einer entsprechenden Ausgestaltung zielgenau erreicht werden kann. Sofern die Zertifikate frei handelbar sind, haben sie zudem den Vorteil, dass die Flächennutzung dort vermieden werden würde, wo sie mit den geringsten Vermeidungskosten verbunden ist. Die meisten Ökonomen bevorzugen die Einführung von Flächenausweisungszertifikaten auf Bundesebene, während Länder und vor allem Gemeinden eine solche zentrale Lösung für wenig zielführend halten. Angesichts der Schwierigkeiten, dieses Instrument auf Bundesebene umzusetzen, hat sich der NBBW dafür eingesetzt, die Flächenausweisungszertifikate auf Ebene des Landes Baden-Württemberg einzurichten, was bisher jedoch nicht umgesetzt wurde (NBBW, 2004). Andere Akteure regen an, die Flächennutzungszertifikate lediglich lokal und auf freiwilliger Basis einzurichten. Während einige neuere Forschungsarbeiten das Potenzial hierfür als durchaus groß einschätzen, sind andere eher skeptisch, was die Umsetzung in die Verwaltungspraxis und die angestrebten ökologischen Folgeeffekte betrifft (PROJEKTGRUPPE STADT + ENTWICKLUNG, 2011). Ob und inwieweit Pilotprojekte zur Umsetzung gelangen, bleibt abzuwarten.

Ein weiteres Marktinstrument, das seinen Ursprung im Naturschutzgesetz hat, ist die Eingriffs- und Ausgleichsregelung des Bundesnaturschutzgesetzes. Die Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr stellt in der Regel nach § 14, Abs. 1 des BNatSchG einen Eingriff dar, der „die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen“ kann. Nach § 13 des BNatSchG gilt der allgemeine Grundsatz: „Erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind vom Verursacher vorrangig zu vermeiden. Nicht vermeidbare

erhebliche Beeinträchtigungen sind durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen oder, soweit dies nicht möglich ist, durch einen Ersatz in Geld zu kompensieren“ (BNATSCHG, 2009). Damit wird versucht, negative Folgewirkungen der Flächeninanspruchnahme für Natur- und Landschaft zu kompensieren. In ökonomischer Hinsicht werden dem Verursacher des Eingriffs zusätzliche Kosten auferlegt, die dazu führen sollen, die Flächeninanspruchnahme zu verringern. Die genaue Ausgestaltung der Eingriffsregelung obliegt den Bundesländern. Aufgrund der Tatsache, dass die Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr im Wesentlichen landwirtschaftliche Flächen in Anspruch nimmt, die Ausgleichsmaßnahmen aber ebenfalls hauptsächlich auf ehemals landwirtschaftlichen Flächen erfolgen, wird durch die Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr die landwirtschaftliche Fläche in doppelter Weise in Anspruch genommen, durch Bebauung sowie durch Aufforstung, Wiedervernässung oder Stilllegung im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen. Der Bauernverband hat sich aus dieser Perspektive gegen den „Flächenfraß“ gewendet und eine Eingriffs- und Ausgleichsregelung für landwirtschaftliche Flächen gefordert sowie landwirtschaftliche Schutzgebiete (DBV, 2011).

Selbstorganisation spielt bei der Steuerung der Flächeninanspruchnahme eine zentrale Rolle, sofern man kommunale Verwaltung als Selbstorganisation versteht. Selbstorganisation kann jedoch auch unterhalb der kommunalen Ebene stattfinden, wenn z.B. mehrere Personen Flächen kaufen, um diese dauerhaft gegen die Bebauung zu schützen. Diese Rolle kann auch von privaten Organisationen oder Stiftungen übernommen werden. Während die Selbstorganisation zum Flächenschutz, z.B. in den USA, eine wichtige Funktion einnimmt, ist dies in Deutschland bisher nur in Ausnahmen der Fall. Eine weitere wichtige Form der Selbstorganisation ist die Kooperation zwischen Gemeinden, die z.T. rechtlich erforderlich ist, größtenteils jedoch auf freiwilliger Basis beruht. Hierzu gehören Selbstverpflichtungserklärungen, interkommunale Gewerbegebiete, Gewerbeflächenpools, Regionalkonferenzen, lokale Agenda-21-Prozesse sowie Runde Tische (BOCK ET AL., 2011; NBBW, 2004).

Unvollkommene und asymmetrische Informationen können aus Sicht der Umwelt- und Ressourcenökonomie zu erheblichen Fehlallokationen führen (ENDRES, 2007). Systematische Informationsbeschaffung (besonders auch durch Forschungsprojekte) und Kommunikation lassen in diesen Situationen erhebliche Wohlfahrtsgewinne erwarten. In Bezug auf die sozialen Kosten der Flächeninanspruchnahme werden häufig erhebliche Informationsdefizite konstatiert. So wird das mangelnde Wissen der Bevölkerung über die negativen ökologischen Folgen der Flächeninanspruchnahme bemängelt, ebenso wie ein fehlendes Problembewusstsein bei Kommunen, Stadtplanern, Architekten oder Bauherren. Bei den Kommunen wird zudem ein unzureichendes Wissen über die sozialen Kosten der Neuerschließung von Wohngebieten festgestellt. Darüber hinaus werden die Informationsgrundlagen für ein Flächenmanagement als unzureichend dargestellt, z.B. aufgrund des Fehlens von Baulücken- oder Brachflächenkatastern oder unzureichende statistische Daten in Bezug auf die quantitative und qualitative Flächennutzung (vgl. JÖRISSEN UND COENEN, 2004).

Neben der allgemeinen Schaffung von Problembewusstsein sowie der notwendigen Verbesserung der Informationsgrundlage für Entscheidungen erscheinen aus Sicht der Umwelt- und Ressourcenökonomie besonders Informationen über die langfristigen Kosten der Flächeninanspruchnahme sowie über deren externe Kosten wichtig. Die Entwicklung und Kommunikation von neuen Kostenrechnungsverfahren für Kommunen und Bauherren, die besonders auch die langfristigen Folgekosten berücksichtigen, ist deshalb ein wichtiges Instrument (PREUß UND FLOETING, 2009). Dies lässt allerdings bisher die externen Kosten der Flächeninanspruchnahme vollkommen außer Acht. Auch in diesem Bereich wäre aus umwelt- und ressourcenökonomischer Sicht die verstärkte Anwendung von Verfahren der monetären Bewertung von externen Effekten notwendig. Hier gibt es zahlreiche Methoden, die Informationen zu den externen Kosten der Flächeninanspruchnahme bereitstellen könnten. Konkret müsste sich die kommunale Flächeninanspruchnahme einer umfassenden Kosten-Nutzen-Analyse unterziehen, innerhalb derer zahlreiche Informationen bereitgestellt würden.

Insgesamt zeigt sich aus umwelt- und ressourcenökonomischer Sicht, dass sich die Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr als komplexes Konfliktfeld einer einfachen Steuerung entzieht. Die Flächeninanspruchnahme ist immer lokal, hat aber lokale, regionale, nationale und globale Wirkungen. Es werden zahlreiche Interessen berührt, die sich im Spannungsfeld zwischen wirtschaftlicher Entwicklung und Umwelt- und Naturschutz bewegen. Aufgrund der räumlichen Heterogenität sowie Bedeutung räumlicher Strukturen für die Lösung von Problemen gibt es zum System der Bau- und Raumplanung keine wirklichen Alternativen, und eine Weiterentwicklung der Planung ist anzustreben. Planvorgaben sollten jedoch durch Reformen der finanziellen Anreize im Rahmen der Ausgestaltung des Steuer- und Abgabensystems sowie der Neuorientierung von staatlichen Subventionen der Bauförderung begleitet werden. Zudem können unterschiedliche Formen der Selbstorganisation gefördert werden, die bereits z.T. erfolgreich sind. Eine ähnliche Bedeutung kommt der Bereitstellung von Informationen zu; hier besteht besonderer Handlungsbedarf.

Als Beispiel aus der Infrastrukturökonomie betrachten wir die Errichtung von Windkraftanlagen (WKA). Sowohl die Zahl der Windparks und der zugehörigen WKA, also der Umfang der Landnutzung, als auch deren Größe (Nabenhöhe und Rotordurchmesser), und damit die Intensität der Landnutzung, führen zu Konflikten und politischen Handlungsoptionen. Zwei Zielebenen sind zu unterscheiden. Auf nationaler Ebene stehen das Klimaschutzziel durch die Vermeidung von Treibhausgasemissionen und das wirtschaftliche Ziel im Vordergrund, nach dem diese Emissionsreduzierung möglichst kostengünstig und ohne Beeinträchtigung der Versorgungssicherheit erreicht werden soll (CONSENTEC ET AL., 2010). Auf lokaler Ebene kommen der Wirtschaftlichkeit des jeweiligen Projekts und gegebenenfalls der Wettbewerbsfähigkeit der Tourismusbranche, lokalen Umweltzielen wie dem Schutz der Avifauna, sozialen Zielen mit einer möglichst geringen Beeinträchtigung der Anwohner sowie dem Landschaftsbild eine besondere Bedeutung zu. Allerdings lassen sich etwa Landschaftsziele und lokale Umweltziele nur schwierig mit Indikatoren operationalisieren.

Auf der überregionalen Ebene ist in Deutschland derzeit neben dem allgemeinen Energiemarktdesign das EEG das zentrale Instrument. Das EEG setzt bezüglich der Landnutzungsentscheidung einen Marktanreiz für den Ausbau erneuerbarer Energien. In der Festlegung von Struktur und Höhe der Vergütung spiegelt sich der Zielkonflikt zwischen Klimaschutz und Kostenbegrenzung wider. Die festgelegte Vergütung bestimmt die Untergrenze des Stromertrags, ab dem sich eine WKA bestenfalls „rechnet“. Die Vergütung beeinflusst auch die Zahl und Lage wirtschaftlich attraktiver WKA-Standorte und somit auch das Ausmaß von Landnutzungskonflikten. Zudem beeinflusst die Vergütung die Anlagengröße und damit die Intensität der Landnutzung, da z.B. ein großer Rotordurchmesser in der Regel höhere Erträge bei schwachem Wind erzielt, aber bei starkem Wind häufiger abgeregelt werden muss. Potenzielle negative Externalitäten einer WKA, wie sie sich in lokalen Landnutzungskonflikten widerspiegeln, werden also durch die Marktanreize im EEG nicht gezielt adressiert.

Dieses Defizit einer Nichtberücksichtigung negativer externer Effekte von WKA kann durch entsprechende Institutionen und Planungsvorgaben behoben werden. Genannt seien hier die Immissionsschutz- und Raumordnungsgesetzgebung mit daraus resultierenden Planungen auf Landes-, Regional- und kommunaler Ebene, wobei insbesondere die Ausweisung von Windvorrang- oder Ausschlussgebieten sowie die Festlegung von Ausgleichsmaßnahmen und Ersatzleistungen für Eingriffe in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild von Bedeutung sind (vgl. BAYERISCHE STAATSRREGIERUNG, 2011). Dieser planerische Ansatz setzt dem Ausbau von WKA eine Grenze, die restriktiver sein kann als das von der EEG-Vergütung abhängige wirtschaftliche Kriterium. Der Vorteil einer starren administrativen Begrenzung liegt in der expliziten Wahrung von Mindestanforderungen an WKA, z.B. in Bezug auf den Umwelt- und Anwohnerschutz, insbesondere wenn dieser Schutz schwierig zu monetarisieren und in eine Kosten-Nutzen-Rechnung einzubeziehen ist. Sind die administrativen Beschränkungen allerdings weniger restriktiv, so trägt ein Planungsansatz nicht unbedingt zu einer verbesserten Einbeziehung der Landnutzungsexternalitäten in Investitionsentscheidungen für WKA bei.

Um in diesem Fall negative externe Effekte von WKA-Projekten einzubeziehen und eine Abwägung zwischen verschiedenen Zielen zu ermöglichen, sind Maßnahmen zur Stärkung der Partizipation und Selbstorganisation der von den externen Effekten Betroffenen das Mittel der Wahl. Insbesondere kann eine Beteiligung von Kommunen oder Bürgern an Windparks negative externe Effekte internalisieren und die Akzeptanz von WKA erhöhen (LANDESREGIERUNG NORDRHEIN-WESTFALEN, 2011). Eine Vergleichsstudie zu Großbritannien und Dänemark ist hier aufschlussreich (vgl. EHLERS, 2008). In Großbritannien sorgten Anreizinstrumente dafür, dass WKA hauptsächlich durch Großunternehmen aufgestellt wurden. Abgesehen von Landpachten floss der Gewinn dieser WKA an die externen Anlagenbetreiber. Die lokale Bevölkerung sah entsprechend eher Nachteile und konnte sich oft gegen die WKA organisieren und diese verhindern, auch wenn prinzipiell eine Offenheit gegenüber der Windenergie feststellbar war. In Dänemark konnten Rückschläge kollektiven Handelns vermieden werden. Windenergie hat sich in Dänemark zunächst „bottom-up“ entwickelt. Diese Entwicklung wurde von

der Politik aufgegriffen und durch geeignete Anreizmechanismen weitergeführt, etwa durch Steuervergünstigungen für lokale Landwirte und kooperative Windenergieprojekte. Durch ein geeignetes Design von Politikinstrumenten ist es also möglich, den Zielkonflikt zwischen globalem Klimaschutz und lokalem Umweltschutz zu entschärfen.

5 Schlussfolgerungen für Politik und Forschung

5.1 Implikationen für die Politik

Die Vorstellung, Land sinnvoll zu nutzen und ein nachhaltiges Landmanagement zu betreiben, ist auf den ersten Blick plausibel und überzeugend, stellt sich aber bei genauerer Betrachtung als eine komplexe und recht unklare politische Handlungsaufgabe dar. In der Praxis führt diese Aufgabe zu unterschiedlichen Interpretationen und Unsicherheit über mögliche Handlungsansätze und Handlungsoptionen. Für eine sinnvolle Politikgestaltung ist es deshalb erforderlich, die Aufgabe zu präzisieren und sich wesentliche Elemente des damit verbundenen politischen Gestaltungsprozesses klar zu machen.

Die Beschäftigung mit den ökonomischen Aspekten eines nachhaltigen Landmanagements in dieser Expertise hat gezeigt, dass es in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen grundlegende Ansätze für die Erklärung und Gestaltung von Landnutzung gibt. Diese können zu einem Konzept für nachhaltiges Landmanagement verdichtet werden, das allerdings eher den Prozess bei der Ableitung von Handlungsoptionen für den sinnvollen Umgang mit Land beschreibt als Problemlösungen im Einzelfall bietet. Nach diesem Konzept sind Ausgangspunkt für die politische Steuerung und Landnutzung konkrete Konfliktfelder mit dahinter stehenden Landnutzungsansprüchen und -zielen. Im Grunde genommen geht es um einen Ziel-Mittel-Zusammenhang, der Grundlage für die Gestaltung von Maßnahmen und Instrumenten von Landnutzung ist. Nachhaltiges Landmanagement verstehen wir in diesem Sinne als die sinnvolle Gestaltung von Landnutzung durch den Einsatz entsprechender politischer Instrumente. Der skizzierte Politik-Management-Zyklus (vgl. Abbildung 4.9) beschreibt die Vorgehensweise.

Natürlich ist der Zusammenhang zwischen Zielen und Instrumenten der Landnutzung komplex und erlaubt keine Verallgemeinerung für die Frage eines nachhaltigen Landmanagements. Wir haben deshalb für einzelne Konfliktfelder beispielhaft diskutiert, wie diese für politisches Handeln aufbereitet, wie einzelne Maßnahmen und Instrumente genutzt und wie Handlungsoptionen abgeleitet werden können. Die Diskussion liefert keine Handlungsmuster für spezielle Konfliktfelder; sie bietet aber Orientierung bei der Bearbeitung und Lösung solcher Konfliktfelder. Wünschenswert ist die Weiterentwicklung und Verdichtung der in dieser Expertise geführten exemplarischen Diskussion zu nachhaltigem Landmanagement für solche speziellen Konfliktfelder. Das würde bedeuten, das Konzept und den Politik-Management-Zyklus für relevante Fallstudien durch zu deklinieren.

Die Diskussion in den Expertenworkshops im Rahmen der Expertise hat darüber hinaus zu einer Identifizierung von Problembereichen geführt, in denen prioritärer politischer Handlungsbedarf gesehen wird:

- Es ist dies zum einen die Vernetzung zwischen den beteiligten Akteuren, zwischen verschiedenen Sektoren und Politikfeldern sowie zwischen politischen Handlungs-

ebenen und Entscheidungsträgern. Bei Fragen der Landnutzungspolitik handelt es sich um ein typisches politisches Querschnittsthema, das über einzelne Politikfelder hinweg und unter Einbezug verschiedener Akteure angegangen werden muss. Auch kommt dem Subsidiaritätsprinzip vor diesem Hintergrund eine spezielle Bedeutung zu.

- Besonderer Handlungsbedarf wird auch für den politisch „richtigen“ Umgang mit Konflikten und unterschiedlichen Zielen der Landnutzung gesehen. Tatsächlich ist ein solcher Umgang mit Fragen der nachhaltigen Landnutzung und mit relevanten Konfliktfeldern in öffentlichen Debatten noch selten.
- Schließlich sollte eine Ziel-Mittel-Betrachtung verstärkt Gegenstand in politischen Debatten sein. Eine solche Fokussierung entspricht dem Postulat einer zielorientierten Politikgestaltung und würde dazu beitragen, die Wirksamkeit und die Bewertung von Instrumenten besser zu reflektieren.

5.2 Implikationen für die Forschung

In den Expertenworkshops wurden verschiedene Schwerpunkte für den weiteren Forschungsbedarf zu Fragen des nachhaltigen Landmanagements diskutiert, wobei insgesamt fünf Bereiche als prioritär identifiziert worden sind:

- Es ist dieses zunächst das Thema Landnutzung-Monitoring. Für eine Verbesserung der Landnutzung und der Landnutzungspolitik ist die Informationsgrundlage entscheidend, und hier gibt es Forschungsbedarf, angefangen bei der Nutzung Geographischer Informationssysteme über die Definition geeigneter Indikatoren bis hin zur Informationsaufbereitung und -bereitstellung.
- Als zweiter wichtiger Bereich wurden Fragen der Theoriebildung diskutiert. Zwar gibt es aus den verschiedenen Disziplinen heraus unterschiedliche und auch überlappende Theorieansätze zur Erklärung und Gestaltung von Landnutzung, doch es fehlt eine geschlossene und zeitgemäße Theorie der Landnutzung, die dem politischen Handlungsbedarf in diesem Politikfeld gerecht wird. Wissenschaft ist heute generell stärker spezialisiert, doch gerade nachhaltiges Landmanagement setzt Forschung voraus, die das gesamte System der Landnutzung betrachtet und disziplinübergreifend ausgerichtet ist.
- Prioritärer Forschungsbedarf wird weiterhin bei der Analyse von Landnutzungsinstrumenten und konkret bei deren Wirkungsanalyse und Evaluierung gesehen. Ein solcher Analysebedarf besteht in Bezug auf Markteffekte von Instrumenten und Wirkungen auf den Bodenmarkt und den Bodenpreis. Darüber hinaus sollten Analysen zu externen Effekten der Landnutzung, die ja eine wesentliche Legitimation von Landnutzungspolitik darstellen, verbessert und ausgeweitet werden. Bei grundsätzlich überregionalen Effekten von Landnutzung und Landnutzungspolitiken wird dringender Forschungsbedarf bei der Analyse so genannter indirekter Landnutzungseffekte gesehen.

- Forschungsbedarf wird ferner nicht nur bei der inhaltlichen Analyse von Konfliktfeldern der Landnutzung, sondern auch für den Umgang mit solchen Konflikten selbst gesehen. Im Vordergrund stehen hier Ansätze der Akteurs-, Kommunikations- und Konfliktforschung.
- Schließlich wird eine verbesserte Organisation der Landnutzungsforschung als prioritär angesehen. Landnutzungsforschung muss grundsätzlich interdisziplinär angelegt und ausgerichtet sein, um der komplexen Forschungsfrage gerecht zu werden. Trotz verschiedener Ansätze einer solchen Forschungskonzeption, nicht zuletzt in der Verbundforschung zur Landnutzung selbst, ist diese Perspektive noch nicht hinreichend verwirklicht.

6 Literatur

- ALONSO, W. (1964): Location and Land Use. Cambridge, MA.
- AMMERMANN, K.; MENGEL, A. (2011): Energetischer Biomasseanbau im Kontext von Naturschutz, Biodiversität, Kulturlandschaftsentwicklung. In: Informationen zur Raumentwicklung (5/6): 323-337.
- ARNOLD, A. (1998): Landwirtschaft. In: Kulke, E.; Arnold, A. (Hrsg.): Wirtschaftsgeographie Deutschlands. Gotha, Klett-Perthes: 29-64.
- ARROW, K.J. (1963): Social Choice and individual values. Second edition (Cowles foundation monographs 12), New Haven and London, Yale University Press.
- ARROW, K.J.; SEN, A.; SUZUMURA, K.: (2011): Handbook of Social Choice & Welfare 2 (Handbooks in Economics). Elsevier, Amsterdam.
- AWWR (Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr) (2006): Kooperation Landwirtschaft / Wasserwirtschaft im Ruhreinzugsgebiet 1992-2005. In: http://www.gelsenwasser.de/fileadmin/download/privatkunden/wasser/koop_1_andw_wasser_awwr.pdf (21.06.12).
- BANSE, M.; GRETHE, H.; DEPPERMAN, A.; NOLTE, S. (2010): European Simulation Model (ESIM): Documentation of the Model Code. In: <https://www.uni-hohenheim.de/publication/european-simulation-model-esim-documentation-of-the-model-code> (24.02.12).
- BARANZINI, A.; RAMIREZ, J.; SCHAEERER, C.; THALMANN, P. (Hrsg.) (2008): Hedonic methods in housing markets. Pricing environmental amenities and segregation. New York, Springer.
- BATEMAN, I.; DAY, B.; LAKE, I.; LOWETT, A. (2001): The effect of road traffic on residential property values. A literature review and hedonic pricing study. In: <http://scotland.gov.uk/Resource/Doc/158818/0043124.pdf> (11.07.12).
- BAUGB (1960): Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I, S. 2414), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. Juli 2011 (BGBl. I, S. 1509) geändert worden ist.
- BAYERISCHE STAATSREGIERUNG (2011): Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen. Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien vom 20. Dezember 2011. In: <http://www.stmug.bayern.de/umwelt/oekoenergie/windenergie/index.htm> (08/03/12).
- BBODSCHG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG). zuletzt geändert 09. Dezember 2004. In: <http://www.gesetze-im-internet.de/bbodschg/> (24.02.12).

- BBR (BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG) (2009): Regionalplanerische Handlungsansätze zur Gewährleistung der öffentlichen Daseinsvorsorge (Begleitforschung). BBSR-Online-Publikation 32/2009.
- BBR (BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG); BMVBS (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG) (Hrsg.) (2008): Raumentwicklungspolitische Ansätze zur Förderung der Wissensgesellschaft. In: Werkstatt: Praxis (58). In: http://www.bbsr.bund.de/cln_032/nn_23486/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/WP/2008/heft58_DL,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/heft58_DL.pdf (12.06.12).
- BBSR (BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG) (2011): Bildung, Gesundheit, Pflege – Auswirkungen des demografischen Wandels auf die soziale Infrastruktur. BBSR-Berichte KOMPAKT 11/2011.
- BBSR (BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG) (2012): Downloads / Raumabgrenzungen: Referenzdateien und Karten. In: http://www.bbsr.bund.de/nn_1086478/BBSR/DE/Raumb Beobachtung/Downloads/HaeufigNachgefragteKarten/DemWandel,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DemWandel.pdf (12.12.12).
- BECKMANN, V.; WESSELER, J. (2007): Spatial Dimension of Externalities and the Coase Theorem: Implications for Co-existence of Transgenic Crops. In: Heijman, W. (Hrsg.): Regional Externalities. Berlin, Springer: 223-242.
- BERINGER, T.; LUCHT, W.; SCHAPHOFF, S. (2011): Bioenergy production potential of global biomass plantations under environmental and agricultural constraints. In: GCB Bioenergy (3): 299-312.
- BERTELSMEIER, M. (2005): Analyse der Wirkungen unterschiedlicher Systeme von direkten Transferzahlungen unter besonderer Berücksichtigung von Bodenpacht- und Quotenmärkten. In: Berichte über Landwirtschaft, Angewandte Wissenschaft 510.
- BFN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (2008): Stärkung des Instrumentariums zur Reduzierung des Flächeninanspruchnahme. Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz. Bonn, Bundesamt für Naturschutz.
- BIZER, K. (2011): Raumordnungsinstrumente zur Flächenverbrauchsreduktion. Handelbare Flächenausweisungsrechte in der räumlichen Planung. 1. Aufl. Baden-Baden: Nomos (Schriftenreihe Recht, Ökonomie und Umwelt 19).
- BIZER, K.; EWRINGMANN, D. (1998): Abgaben für den Bodenschutz in Sachsen-Anhalt. Baden-Baden: Nomos (Schriftenreihe Recht, Ökonomie und Umwelt 7).
- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2011): Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2011. In:

[http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Agrarbericht2011.pdf? __blob=publicationFile](http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Agrarbericht2011.pdf?__blob=publicationFile) (27.03.12).

BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2010): Gute fachliche Praxis im Pflanzenschutz. Grundsätze zur Durchführung. In: <http://www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Pflanze/Pflanzenschutz/GrundsätzeDurchführungGuteFachlichePraxisPflanzenschutz.html> (24.02.12).

BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT) (2010): Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. In: http://www.biologischevielfalt.de/fileadmin/NBS/indikatoren/Indikatorenbericht_2010_NBS_Web.pdf (27.03.12).

BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Berlin.

BMWi (BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE) (2011a): Monitoring-Bericht des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie nach § 51 EnWG zur Versorgungssicherheit im Bereich der leitungsgebundenen Versorgung mit Elektrizität. In: <http://www.bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=377646.html> (11.07.12).

BMWi (BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE) (2011b): Auswirkungen des Kernkraftwerk-Moratoriums auf die Übertragungsnetze und die Versorgungssicherheit – Bericht der Bundesnetzagentur an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. In: <http://www.bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=386714.html> (11.07.12).

BNATSCHG (2009): Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 06. Februar 2012 (BGBl. I S. 148) geändert worden ist.

BOCK, S.; HINZEN, A.; LIBBE, J. (2011): Nachhaltiges Flächenmanagement – Ein Handbuch für die Praxis. Berlin, Ergebnisse aus der REFINA-Forschung. In: <http://www.refina-info.de/de/refina-veroeffentlichungen/index.phtml> (19.01.12).

BOCK, S.; PREUß, T. (2011): Flächenverbrauch: Fakten, Trends und Ursachen. In: Bock, S.; Hinzen, A.; Libbe, J. (Hrsg.) (2011): Nachhaltiges Flächenmanagement – Ein Handbuch für die Praxis. Berlin, Ergebnisse aus der REFINA-Forschung: 21-31. In: <http://www.refina-info.de/de/refina-veroeffentlichungen/index.phtml> (07.02.12).

BONGAERTS, J. C.; MEYERHOFF J.; THOMASBERGER, C.; WITTKE, A. (Hrsg.) (1989): Ökoabgaben. Lösungsansätze für ein ganzheitliches System von Umweltsteuern und -sonderabgaben in der BRD. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung. Berlin, Schriftenreihe des IÖW 31/89.

- BÖR (BIOÖKONOMIERAT) (2012): Nachhaltige Nutzung von Bioenergie. Empfehlungen des BioÖkonomieRates. In:
<http://www.biooekonomierat.de/files/downloads/120120/BioOEkonomieRat-Empfehlungen-Bioenergie.pdf> (03.02.12).
- BRAKE, K.; DANGSCHAT, J.; HERFERT, G. (Hrsg.) (2001): Suburbanisierung in Deutschland. Opladen.
- BRÄUER, I. (2002): Artenschutz aus volkswirtschaftlicher Sicht. Die Nutzen-Kosten-Analyse als Entscheidungshilfe. Marburg, Metropolis.
- BREUSTEDT, G.; HABERMANN, H. (2011): The incidence of EU per-hectare payments on farmland rental rates: A spatial econometric analysis of German farm level data. In: Journal of Agricultural Economics 62: 225-243.
- BREUSTEDT, G.; HABERMANN, H. (2010): Einfluss der Biogaserzeugung auf landwirtschaftliche Pachtpreise in Deutschland. Vortrag anlässlich der 50. Jahrestagung der GEWISOLA vom 29. September bis 01. Oktober 2010, Braunschweig. In:
http://www.vti.bund.de/fileadmin/dam_uploads/Institute/LR/lr_de/lr_de_gewisola2010/lr_de_beitraege/A2_3.pdf (23.02.12).
- BRITZ, W.; GOCHT, A.; PÉREZ DOMÍNGUEZ, I.; JANSSON, T.; GROSCHE, S.; ZHAO, N. (2012): EU-wide (regional and farm level) effects of premium decoupling and harmonisation following the health check reform. In: German Journal of Agricultural Economics 61 (1): 44-56.
- BRITZ, W.; WITZKE, P. (Hrsg.) (2011): CAPRI model documentation 2011. In:
http://www.capri-model.org/docs/capri_documentation_2011.pdf (12.06.12).
- BROMLEY, D.W. (1991): Environment and Economy. Property rights and public policy. Oxford, Blackwell.
- BROUWER, F.; VAN DER HEIDE, C.M. (Hrsg.) (2009): Multifunctional rural land management. Economics and policies. London, Earthscan.
- BRUECKNER, J.K.; FANSLER, D.A. (1983): The economics of urban sprawl: theory and evidence on the spatial sizes of cities. In: The Review of Economics and Statistics, MIT Press 65 (3): 479-482.
- BUCHER, H. (2011): Demografischer Wandel bis 2030. In: Demuth, B.; Heiland, S.; Wiersbinski, N.; Finck, P.; Schiller, J. (2011): Landschaften in Deutschland 2030 – Der stille Wandel –. BfN-Skripten 303: 7-11.
- BUND (Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland); VLK (Verband der Landwirtschaftskammern); BLG (Bundesverband der gemeinnützigen Landgesellschaften); DVL (Deutscher Verband für Landschaftspflege); UBA (Umweltbundesamt); DBV (Deutscher Bauernverband) (2006): Verringerung der Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr. Entsiegelung bei Neuversiegelung – Eingriffsregelung

optimiert anwenden. Gemeinsame Forderungen aus Landwirtschaft und Naturschutz. Berlin.

BUNDESREGIERUNG (2012): Nationale Nachhaltigkeitsstrategie. Fortschrittsbericht 2012.

In:

<http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/nachhaltigkeit/Content/Anlagen/2012-02-14-fortschrittsbericht-2012-kabinettvorlage.html?nn=28602&site=Nachhaltigkeit> (23.02.12).

BUNDESREGIERUNG (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. In:

http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nachhaltigkeit_strategie.pdf (27.03.12).

CAPELLO, R. (2007): Regional Economics. London, Routledge.

CHAPMAN, K.; WALKER, D. (1992): Industrial location. Oxford, Basil Blackwell.

CHRISTALLER, W. (1933): Die zentralen Orte in Süddeutschland: eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmässigkeit der Verbreitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischen Funktionen. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (Nachdruck 1980).

COASE, R.H. (1960): The problem of social cost. In: Journal of Law and Economics. Vol. III: 1-44.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (1994): CORINE land cover. In: <http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover> (13.01.12).

COMMON, M.S.; STAGL, S. (2005): Ecological economics. An introduction. 3. Aufl. Cambridge, Cambridge Univ. Press.

CONSENTEC; EWI; IAEW (2010): Analyse und Bewertung der Versorgungssicherheit in der Elektrizitätsversorgung. Untersuchung im Auftrag des BMWi, Aachen, Abschlussbericht September 2010. In:

<http://www.bmwi.de/Dateien/Energieportal/PDF/analyse-und-bewertung-der-versorgungssicherheit-in-der-elektrizitaetsversorgung-2010.property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf> (08/03/12).

COSTANZA, R.; PATTEN, B.C. (1995): Defining and Predicting sustainability. In: Ecological Economics 15: 193-196.

CREUTZIG, F.; HE, D. (2009): Climate change mitigation and co-benefits of feasible transport demand policies in Beijing. In: Transportation Research D 14: 120-131.

CREUTZIG, F.; POPP, A.; PLEVIN, R.; LUDERER, G.; MINX, J.; EDENHOFER, O. (2012): Reconciling top-down and bottom-up modeling on future bioenergy deployment. In: Nature Climate Change 2: 320-327.

- CROEZEN, H.J.; BERGSMA, G.C.; OTTEN, M.B.J.; VAN VALKENGOED, M.P.J. (2010): Biofuels: indirect land use change and climate impact. Report Delft. In: [http://www.birdlife.org/eu/pdfs/Biofuels indirect land use change and climate impact CE Del.pdf](http://www.birdlife.org/eu/pdfs/Biofuels_indirect_land_use_change_and_climate_impact_CE_Del.pdf) (18.06.12).
- DABBERT, S.; BRAUN, J. (2009): Landwirtschaftliche Betriebslehre: Grundwissen Bachelor. 2. Aufl. Stuttgart, Ulmer.
- DANNENBERG, P. (2010): Landwirtschaft und ländliche Räume. In: Kulke, E. (Hrsg.): Wirtschaftsgeographie Deutschlands. Heidelberg, Spektrum: 75-100.
- DANNENBERG, P.; KULKE, E. (2005): The importance of agrarian clusters for rural areas – results of case studies in Eastern Germany and Western Poland. In: Die Erde 136 (3): 291-309.
- DANNENBERG, P.; NDURO, G. (2012): Practices in international value chains: the case of the Kenyan fruit and vegetable chain beyond the exclusion debate. In: Tijdschrift voor economische en sociale geografie 103 (3). In: DOI: 10.1111/j.1467-9663.2012.00719.x (11.07.12).
- DBV (DEUTSCHER BAUERNVERBAND) (2011): Initiative für ein Gesetz zum Schutz landwirtschaftlicher Flächen. Entschließung des Präsidiums des Deutschen Bauernverbandes. Berlin.
- DELZEIT, R.; BRITZ, W.; HOLM-MÜLLER, K. (2012): Modeling regional input markets with numerous processing plants: The case of green maize for biogas production in Germany. In: Environmental Modeling & Software 32: 74-84.
- DEMUTH, B.; HEILAND, S.; WIERSBINSKI, N.; FINCK, P.; SCHILLER, J. (2011): Landschaften in Deutschland 2030 – Der stille Wandel –. BfN-Skripten 303.
- DEMUTH, B.; HEILAND, S.; WOJTKIEWICZ, W.; WIERSBINSKI, N.; FINCK, P. (2010): Landschaften in Deutschland 2030 – Der große Wandel –. BfN-Skripten 284.
- DIJKMAN, T. J.; BENDERS, R.M.J (2010): Comparison of renewable fuels based on their land use using energy densities. In: Renewable and Sustainable Energy Reviews 14: 3148-3155.
- DIREKTZAHLVERPFLG (2004): Gesetz zur Regelung der Einhaltung anderweitiger Verpflichtungen durch Landwirte im Rahmen gemeinschaftsrechtlicher Vorschriften über Direktzahlungen und sonstige Stützungsregelungen (Direktzahlungen-Verpflichtungengesetz-DirektZahlVerpflG). Zuletzt geändert 22.12.2011. In: <http://www.bmelv.de/SharedDocs/Rechtsgrundlagen/D/Direktzahlungen-Verpflichtungengesetz.html> (23.02.12).
- DIREKTZAHLVERPFLV (2004): Verordnung über die Grundsätze der Erhaltung landwirtschaftlicher Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung -DirektZahlVerpflV). Zuletzt

- geändert 15.12.2011. In:
<http://www.bmelv.de/SharedDocs/Rechtsgrundlagen/D/Direktzahlungen-Verpflichtungsverordnung.html> (23.02.12).
- DISTELKAMP, M.; HOHMANN, F.; LUTZ, C.; ULRICH, P.; WOLTER, M.I. (2011): Blick in die Zukunft: Flächeninanspruchnahme bis 2020. Modellgestützte Projektion der Flächeninanspruchnahme in den Kreisen Deutschlands bis zum Jahr 2020. In: Bock, S.; Hinzen, A.; Libbe, J. (Hrsg.) (2011): Nachhaltiges Flächenmanagement – Ein Handbuch für die Praxis. Berlin, Ergebnisse aus der REFINA-Forschung: 32-39. In: <http://www.refina-info.de/de/refina-veroeffentlichungen/index.phtml> (07.02.12).
- DMK (DEUTSCHES MAISKOMITEE E.V.) (2012): Fakten / Statistik / Deutschland. Maisanbau / Viehbesatz. In: http://www.maiskomitee.de/web/public/Fakten.aspx/Statistik/Deutschland/Maisanbau_Viehbesatz (28.03.12).
- DOYLE, U. (2011): Wie wir überleben? Ernährung in Zeiten des Klimawandels – Fokus Fleisch. Berlin, Sachverständigenrat für Umweltfragen.
- DOYLE, U.; SCHÜMANN, K. (2010): Erneuerbare Energien – die Zukunft des Biomasseanbaus. In: DEMUTH, B.; HEILAND, S.; WOJTKIEWICZ, W.; WIERSBINSKI, N.; FINCK, P. (2010): Landschaften in Deutschland 2030 – Der große Wandel-. BfN-Skripten 284: 61-68.
- DUMANSKI, J.; GAMEDA, S.; PIERI, C. (1998): Indicators of land quality and sustainable land management. World Bank: Appendix 1: 105-110. In: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/1998/03/01/000009265_3980623151139/Rendered/PDF/multi_page.pdf (19.01.12).
- DUPOUEY, J.L.; DAMBRINE, E.; LAFFITE, J.D.; MOARES, C. (2002): Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity. In: Ecology 83 (11): 2978-2984.
- DüV (2012): Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung – DüV) Stand vom 24.02.2012.
- EEA (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY) (2011a): Welcome to a PRELUDE of Europe's future! In: <http://www.eea.europa.eu/multimedia/interactive/prelude-scenarios/> (20.01.12).
- EEA (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY) (2011b): Environmental tax reform in Europe: opportunities for eco-innovation. EEA Technical report 17/2011.
- EEA (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY) (2010): The European environment. State and outlook 2010. Land use. Copenhagen, EEA. In: <http://www.eea.europa.eu/soer/europe/land-use> (19.01.12).

- EEA (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY) (2007): Land-use scenarios for Europe: qualitative and quantitative analysis on a European scale. EEA technical report 9/2007. In: http://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2007_9 (20.01.12).
- EEA (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY) (2005): The European environment. State and Outlook 2005. In: http://www.eea.europa.eu/publications/state_of_environment_report_2005_1/SOER2005_all.pdf (13.01.12).
- EEG (ERNEUERBARE-ENERGIEN-GESETZ) (2011): Gesetz über den Vorrang erneuerbarer Energien. Stand 22.12.2011. Art. 32.
- EHLERS, M.H. (2008): Dezentrale erneuerbare Energiewirtschaft – Möglichkeiten einer neuen Machtbalance. In: Creutzig, F.; Goldschmidt, J.C. (Hrsg.): Energie, Macht, Vernunft – Der umfassende Blick auf die Energiewende. Aachen, Shaker Media.
- ELICKSON, R.C. (1991): Order without law. How neighbors settle disputes. Cambridge, Mass, Harvard Univ. Press.
- ENDRES, A. (2007): Umweltökonomie. Lehrbuch. 3. Aufl., Stuttgart, Kohlhammer.
- ENDRES, A.; QUERNER, I. (2000): Die Ökonomie natürlicher Ressourcen. 2. Aufl. Stuttgart, Kohlhammer.
- ENERGIEAGENTUR.NRW (2012): Förderung: Photovoltaik. In: http://www.erneuerbare-energie-nrw.com/WebRoot/Telegate/Shops/100898834_Horst-Walraf-Agentur-fuer-erneuerbare-Energien-Toenisvorst/MediaGallery/downloads/foerderung-photovoltaik-2012.pdf (21.06.12).
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011): Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates mit Vorschriften über Direktzahlungen an Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe im Rahmen von Stützungsregelungen der Gemeinsamen Agrarpolitik. 2011/02080(COD). In: http://ec.europa.eu/agriculture/cap-post-2013/legal-proposals/index_de.htm (24.02.12).
- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT DER EG (EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT) (2009): Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. In: ABl. L 20 vom 26.01.2010.
- EUROPEAN COMMISSION (2011): Prospects for agricultural markets and income in the EU 2011-2020. In: http://ec.europa.eu/agriculture/publi/caprep/prospects2011/fullrep_en.pdf (24.02.12).
- EUROSTAT (2012): LUCAS Bodenbedeckungs-/Bodennutzungsstatistik. Datenbank Bodenbedeckung [lan_lcv_owv]. In:

- <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/lucas/data/database>
(23.02.12).
- EUROSTAT (2011a): Agriculture and fishery statistics. Main results – 2009-10. Luxembourg, Publications Office of the European Union: 105-120. In:
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-FK-11-001/EN/KS-FK-11-001-EN.PDF (13.01.12).
- EUROSTAT (2011b): Methodologie – Die Erhebung LUCAS. In:
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/lucas/methodology> (12.01.12).
- EUROSTAT (2011c): Diversified landscape structure in the EU Member States. Statistics in focus 21/2011. In: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-SF-11-021/EN/KS-SF-11-021-EN.PDF (13.01.12).
- EUROSTAT (2011d): Regional yearbook 2011. Land cover and land use. Kapitel 12: Land cover and land use. Luxembourg, Publications Office of the European Union: 157-167. In:
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/publication?p_product_code=KS-HA-11-001 (13.01.12).
- EUROSTAT (o.J.): LUCAS 2009. Technical reference document C-3: Land use and Land cover: Nomenclature. In:
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/lucas/documents/Nomenclature_LUCAS2009_C_3.pdf (12.01.12).
- EWERT, F.; VAN ITTERSUM, M.K.; HECKELEI, T.; THEROND, O.; BEZLEPKINA, I.; ANDERSEN, E. (2011): Scale changes and model linking methods for integrated assessment of agri-environmental systems. In: Agriculture, Ecosystems & Environment 142 (1-2): 6-17.
- EWRINGMANN, D. (1995): Ökologische Steuerreform: Steuern in der Flächennutzung: Von der klassischen Flächennutzung zur Steuer mit umweltpolitischer Lenkungsabsicht. Berlin: Duncker & Humblot (Finanzwissenschaftliche Forschungsarbeiten 63).
- FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION)(2012): World food situation / FAO food price index. In: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/wfs-home/foodpricesindex/en/> (28.03.12).
- FAPRI (FOOD AND AGRICULTURE POLICY RESEARCH INSTITUTE) (2011): FAPRI-ISU 2011 World Agricultural Outlook. In: <http://www.fapri.iastate.edu/outlook/2011/> (24.02.12).
- FINGER, R. (2011): Reduction of agricultural nitrogen use under consideration of production and price risk. Beitrag zum EAAE-Kongress vom 30. August bis 2. September 2011. Zürich. In:

- http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/114356/2/Finger_Robert_221.pdf
(21.06.12).
- FLAIG, H.; LEHN, H.; PFENNING, U.; AKKAN, Z.; ELSNER, D.; WACLAWSKI, N. (2002): Umsetzungsdefizite bei der Reduzierung der Nitratbelastung des Grundwassers. Materialband, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg. In: <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2004/1814/> (21.06.12).
- FNB (FERNLEITUNGSNETZBETREIBER) (2012): Netzentwicklungsplan Gas 2012 – Entwurf der deutschen Fernleitungsnetzbetreiber. In: <http://www.netzentwicklungsplan-gas.de/> (18.6.12).
- FORSTNER, B.; TIETZ, A.; KLARE, K.; KLEINHANSS, W.; WEINGARTEN, P. (2011): Aktivitäten von nichtlandwirtschaftlichen und überregional ausgerichteten Investoren auf dem landwirtschaftlichen Bodenmarkt in Deutschland. Endbericht. 2. aktualisierte Fassung. In: Landbauforschung, Sonderheft 352.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A.J. (2000): The spatial Economy. Cambridge, MA.
- FUSS, S.; HAVLÍK, P.; SZOLGAYOVÁ, J.; SCHMID, E.; OBERSTEINER, M. (2011): Large-scale modelling of global food security and adaptation under crop yield uncertainty. Beitrag zum EAAE Congress: Change and Uncertainty Challenges for Agriculture, Food and Natural Resources vom 30. August - 2. September, Zürich (Schweiz). In: http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/114347/2/Fuss_Sabine_173.pdf
(12.06.12).
- GANS, O.; MARGGRAF, R. (1997): Kosten-Nutzen-Analyse und ökonomische Bewertung 1: Wohlfahrtsmessung und betriebswirtschaftliche Investitionskriterien (Springer-Lehrbuch). Berlin, Heidelberg: Springer.
- GAUSE, D. (1991): Möglichkeiten und Grenzen der Stickstoffsteuer als Instrument einer umweltorientierten Agrarpolitik.
- GERDES, H.-L.; HARNISCHFEGER, A.; KLAUS, M.; PERZL, W.; SCHUMANN, M.; THIEMANN, K.-H. (2010): Klimawandel und Landnutzung in Deutschland – Anforderungen an die Landentwicklung. In: Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 135 (5): 299-307.
- GEREFFI, G. (1996): Global commodity chains: new forms of coordination and control among nations and firms in international industries. In: Competition & Change 1 (4): 427-439.
- GEREFFI, G.; HUMPHREY, J.; STURGEON, T. (2005): The governance of global value chains. In: Review of International Political Economy 12 (1): 78-104.
- GOCHT, A.; BRITZ, W. (2011): EU-wide farm type supply models in CAPRI – How to consistently disaggregate sector models into farm type models. In: Journal of Policy Modeling 33 (1): 146-167.

- GOLUB, A.; HERTEL, T.W.; SOHNGEN, B. (2008): Land use modelling in recursively-dynamic GTAP Framework. GTAP Working Paper 48.
- GÖMANN, H.; KREINS, P.; MÜNCH, J.; DELZEIT, R. (2011a): Auswirkungen der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes auf die Landwirtschaft in Deutschland. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues 46: 189-201.
- GÖMANN, H.; KREINS, P.; HEIDECKE, C. (2011b): How global conditions impact regional agricultural production and nitrogen surpluses in the German Elbe River Basin. In: Regional environmental change 11 (3): 663-678.
- GRDSTVG (1961): Gesetz über Maßnahmen zur Verbesserung der Agrarstruktur und zur Sicherung land- und forstwirtschaftlicher Betriebe (Grundstückverkehrsgesetz – GrdstVG). Zuletzt geändert 17.12.2008. In: <http://www.gesetze-im-internet.de/grdstvg/index.html> (24.02.12).
- GTAP (GLOBAL TRADE ANALYSIS PROJECT) (2012): GTAP Models: Current GTAP Model. Purdue University, West Lafayette, Indiana. In: <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/models/current.asp> (24.02.12).
- HABERMANN, H.; BREUSTEDT, G. (2011): Einfluss der Biogaserzeugung auf landwirtschaftliche Pachtpreise in Deutschland. In: German Journal of Agricultural Economics 60 (2): 85-100.
- HANUSCH, H. (2007): Nutzen-Kosten-Analyse. 3. Aufl. München, Vahlen.
- HAVLÍK, P.; SCHNEIDER, U.A.; SCHMID, E.; BOETTCHER, H.; FRITZ, S.; SKALSKÝ, R.; AOKI, K.; DE CARA, S.; KINDERMANN, G.; KRAXNER, F.; LEDUC, S.; MCCALLUM, I.; MOSNIER, A.; SAUER, T.; OBERSTEINER, M. (2011): Global land-use implications of first and second generation bio-fuel targets. In: Energy Policy 39: 5690-5702. In: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030142151000193X> (12.06.12).
- HEILAND, S.; DEMUTH, B.; WOJTKIEWICZ, W. (2011): Landschaften in Deutschland 2030 – Eine Einführung. In: Demuth, B.; Heiland, S.; Wiersbinski, N.; Finck, P.; Schiller, J. (Hrsg.) (2011): Landschaften in Deutschland 2030 – Der stille Wandel –. BfN-Skripten 303: 4-6.
- HEILAND, S.; DEMUTH, B.; WOJTKIEWICZ, W. (2010): Landschaften in Deutschland 2030 – Eine Einführung. In: Demuth, B.; Heiland, S.; Wojtkiewicz, W.; Wiersbinski, N.; Finck, P. (Hrsg.) (2010): Landschaften in Deutschland 2030 – Der große Wandel –. BfN-Skripten 284: 6-9.
- HEILAND, S.; REINKE, M.; SIEDENTOP, S.; DRAEGER, T.; KNIGGE, M.; MEYER-OHLENDORF, N.; BLOBEL, D. (2006): Beitrag naturschutzpolitischer Instrumente zur Steuerung der Flächeninanspruchnahme. Bonn: Bundesamt für Naturschutz. BfN-Skripten 176.

- HENKEL, G. (2004): Der ländliche Raum. 4., ergänzte und neu bearbeitete Aufl. Berlin, Stuttgart, Gebrüder Bornträger, Studienbücher Geographie.
- HERWEG, K.; STEINER, K.; SLAATS, J. (1998): Sustainable land management. Guidelines for impact monitoring. Sustainable land management module. In: <http://srdis.ciesin.org/> (10.01.12).
- HODGE, I. (2000): Agri-environmental relationships and the choice of policy mechanism. In: The World Economy 23 (2): 257-273.
- HODGE, I. (1984): Uncertainty, Irreversibility and the Loss of Agricultural Land. In: Journal of Agricultural Economics 35 (2): 192-202.
- HÖFE0 (1947): Höfeordnung (Höfe0). Zuletzt geändert am 17.12.2008. In: http://www.gesetze-im-internet.de/h_feo/index.html (24.02.12).
- HOUGHTON, R.A (1995): Land-use change and the carbon cycle. In: Global Change Biology 1 (4): 275-287.
- HUBACEK, K.; VAN DEN BERGH, J. C. (2006): Changing concepts of 'land' in economic theory: From single to multi-disciplinary approaches. In: Ecological Economics 56 (1): 5-27.
- HÜBLER, K.-H. (Hrsg.) (1985): Bodenschutz als Gegenstand der Umweltpolitik. Beiträge des Fachbereichstages 1984. Berlin: TU Fachbereich Landschaftsentwicklung.
- HURNI, H. (1997): Concepts of sustainable land management. In: ITC Journal (3/4): 210-215. In: <http://www.ces.iisc.ernet.in/energy/HC270799/LM/SUSLUP/KeySpeakers/AHurni.pdf> (19.01.12).
- HURNI, H. (2000): Assessing sustainable land management (SLM). In: Agriculture, Ecosystems and Environment 81: 83-92.
- IIASA (INTERNATIONAL INSTITUTE FOR APPLIED SYSTEMS ANALYSIS) (2011): GLOBIOM. In: <http://www.iiasa.ac.at/Research/FOR/globiom.html> (12.06.12).
- ILLGE, L.; SCHWARZE, R. (2009): A matter of opinion – How ecological and neoclassical environmental economists think about sustainability and economics. In: Ecological Economics 68 (3): 594-604.
- ISARD, W. (1956): Location and space-economy. A general theory relating to industrial location, market areas, land use, trade, and urban structure. New York, the technology press of Massachusetts Institute of Technology and John Wiley and Sons, Inc.
- ISERMEYER, F. (2008): Bioenergie – was sollte die Politik tun? Bericht über das Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats für Agrarpolitik. In: http://www.schaumann-stiftung.de/deutsch/download/4_3_isermeier_pp.pdf (20.06.12).

- JAKUBOWSKI, P.; ZART, M. (2002): Wie vertragen sich Flächenschutz und Beschäftigungsziel? In: Wirtschaftsdienst 82 (11): 675-683.
- JECHLITSCHKA, K.; KIRSCHKE, D.; SCHWARZ, G. (2007): Microeconomics using Excel – Integrating economic theory, policy analysis and spreadsheet modelling. London: Routledge.
- JÖRISSEN, J.; COENEN, R. (2004): Instrumente zur Steuerung der Flächennutzung. Auswertung einer Befragung der interessierten und betroffenen Akteure. Herausgegeben vom Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB).
- KEIL, M.; BOCK, M.; ESCH, T.; METZ, A.; NIELAND, S.; PFITZNER, A. (2011): CORINE Land Cover Aktualisierung 2006 für Deutschland. Umweltbundesamt Texte 13/2011. In: <http://www.uba.de/uba-info-medien/4086.html> (16.12.11).
- KEIL, M.; KIEFL, R.; STRUNZ, G. (2005): CORINE Land Cover 2000 – Europaweit harmonisierte Landnutzungsdaten für Deutschland. In: http://www.corine.dfd.dlr.de/media/download/clc2000_endbericht_de.pdf (16.12.11).
- KEOHANE, N.O.; REVESZ, R.L.; STAVINS, R. (1998): The choice of regulatory instruments in environmental policy. In: Harvard Environmental Law Review 22: 313-357.
- KILIAN, S. (2010): Die Kapitalisierung von Direktzahlungen in landwirtschaftlichen Pacht- und Bodenpreisen – Theoretische und empirische Analyse der Fischler-Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik. Dissertation, München, Technische Universität, Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre, Umweltökonomie und Agrarpolitik. In: <http://dnb.info/1010916033/34> (27.03.12).
- KIRCHGÄSSNER, G.; SCHNEIDER, F. (2003): On the Political Economy of Environmental Policy. In: Public Choice 115 (3): 369-396.
- KIRSCHKE, D.; DAENECKE, E.; HÄGER, A.; KÄSTNER, K.; JECHLITSCHKA, K.; WEGENER, S. (2004): Entscheidungsunterstützung bei der Gestaltung von Agrarumweltprogrammen: Ein interaktiver, PC-gestützter Programmierungsansatz für Sachsen-Anhalt. In: Berichte über Landwirtschaft 82 (4): 494-517.
- KIRSCHKE, D.; HÄGER, A.; NOLEPPA, S. (2011): Rediscovering productivity in European agriculture. Theoretical background, trends, global perspectives, and policy options. HFFA Working Paper 02/2011. In: http://www.europabio.org/sites/default/files/position/pp_080711_rediscovering_productivity_in_european_agriculture.pdf (24.02.12).
- KIRSCHKE, D.; JECHLITSCHKA, K. (2003): Interaktive Programmierungsansätze für die Gestaltung von Agrar- und Umweltprogrammen. In: Agrarwirtschaft 52 (4): 211-217.

- KLEINHÜCKELKOTTEN, S.; NEITZKE, H.-P. (2011): Lebensstile der Zukunft. In: Demuth, B.; Heiland, S.; Wiersbinski, N.; Finck, P.; Schiller, J. (2011): Landschaften in Deutschland 2030 – Der stille Wandel –. BfN-Skripten 303: 49-68.
- KNIELING, J. (2003): Kooperative Regionalplanung und Regional Governance: Praxisbeispiele, Theoriebezüge und Perspektiven. In: Informationen zur Raumentwicklung (8/9): 463-478.
- KÖCK, W. (Hrsg.) (2008): Handelbare Flächenausweisungsrechte. Anforderungsprofil aus ökonomischer, planerischer und juristischer Sicht. 1. Aufl. Baden-Baden: Nomos (Schriftenreihe Recht, Ökonomie und Umwelt 17).
- KÖTTER, T.; WEIGT, D. (2006): Flächen intelligent nutzen – ein marktwirtschaftlicher Ansatz für nachhaltiges Flächenmanagement. In: Flächenmanagement und Bodenordnung (fub) (2): 49-55.
- KOZIOL, M.; WALTHER, J. (2006): Ökonomische Schwellenwerte bei der Rücknahme von Infrastruktur in der Stadt. In: Informationen zur Raumentwicklung des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (5): 259-270.
- KREINS, P. (2012): Schriftliche Mitteilung von Peter Kreins (Institut für Ländliche Räume des Johann Heinrich von Thünen-Instituts, Braunschweig) vom 18.04.2012.
- KREINS, P.; BEHRENDT, H.; GÖMANN, H.; HEIDECKE, C.; HIRT, U.; KUNKEL, R.; SEIDEL, K.; TETZLAFF, B.; WENDLAND, F. (2010): Analyse von Agrar- und Umweltmaßnahmen im Bereich des landwirtschaftlichen Gewässerschutzes vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie in der Flussgebietseinheit Weser. In: Landbauforschung, Sonderheft 336.
- KREINS, P.; GÖMANN, H. (2011): Anbauflächen. In: DBFZ (Deutsches Biomasseforschungszentrum) (Hrsg.): Nachhaltige Biogaserzeugung in Deutschland – Bewertung der Wirkungen des EEG. Endbericht: 28-32. In: <http://www.fnr-server.de/ftp/pdf/berichte/22003410.pdf>.
- KREINS, P.; GÖMANN, G. (2008): Modellgestützte Abschätzung der regionalen landwirtschaftlichen Landnutzung und Produktion in Deutschland vor dem Hintergrund der „Gesundheitsüberprüfung“ der GAP. In: Agrarwirtschaft 57 (3/4): 195-206.
- KRUMM, R. (2003): Die Baulandausweisungsumlage als flächenpolitisches Steuerungsinstrument. In: Wirtschaftsdienst 83 (6): 409-416.
- KUHLMANN, T.; TABEAU, A.; GAAFF, A.; VAN TONGEREN, F.; DEKKERS, J. (2005): Linking models in land use simulation: Application of the Land Use Scanner to changes in agricultural area. Beitrag zum 45th Congress of the European Regional Science Association vom 23.-27. August 2005, Vrije Universiteit, Amsterdam.
- KULKE, E. (2009): Wirtschaftsgeographie. 4. Aufl. UTB Uni-Taschenbücher Bd. 2434, Paderborn, UTB.

- KULKE, E. (Hrsg.) (2005): Dem Konsumenten auf der Spur. In: Geographische Handelsforschung 11.
- KULKE, E.; PÄTZOLD, K. (Hrsg.) (2009): Internationalisierung des Einzelhandels. In: Geographische Handelsforschung 15.
- KÜPFER, C. (2011): Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr in Wachstums- und Schrumpfsregionen. In: Demuth, B.; Heiland, S.; Wiersbinski, N.; Finck, P.; Schiller, J. (2011): Landschaften in Deutschland 2030 – Der stille Wandel –. BfN-Skripten 303: 26-36.
- KUTTER, T.; LOUWAGIE, G.; SCHULER, J.; HELMING, K.; HECKER, J.-M. (2011): Policy measures for agricultural soil conservation in the European Union and its member states: Policy review and classification. In: Land Degradation & Development 22 (1): 18-31.
- LANDESREGIERUNG NORDRHEIN-WESTFALEN (2011): Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergie-Erlass) vom 11.07.2011. In: <http://www.umwelt.nrw.de/klima/energie/windenergie/index.php> (08.03.12).
- LAUNHARDT, W. (1882): Die Bestimmung des zweckmäßigsten Standorts einer gewerblichen Anlage. In: Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 26 (3): 115-116.
- LE GOFFE, P. (2000): Hedonic Pricing of Agriculture and Forestry Externalities. In: Environmental and Resource Economics 15: 397-401.
- LEIB, A.; BRITZ, W.; WEISS, F.; DE VRIES, W. (2011): Farm, land, and soil nitrogen budgets for agriculture in Europe calculated with CAPRI. In: Environmental Pollution 159 (11): 3243-3253.
- LÖSCH, A. (1962): Die räumliche Ordnung der Wirtschaft. 3. unv. Aufl. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag.
- LOUWAGIE, G.; GAY, H.; SAMMETH, F.; RATINGER, T. (2011): The potential of European Union policies to address soil degradation in agriculture. In: Land Degradation & Development 22 (1): 5-17.
- LPACHTVG (1985): Gesetz über die Anzeige und Beanstandung von Landpachtverträgen (Landpachtverkehrsgesetz – LpachtVG). Zuletzt geändert am 13.04.2006. In: <http://www.gesetze-im-internet.de/lpachtvg/index.html> (24.02.12).
- MARGGRAF, R.; BRÄUER, I.; FISCHER, A. (2005): Ökonomische Bewertung bei umweltrelevanten Entscheidungen. Marburg, Metropolis.
- MÄRLÄNDER, B.; CHRISTEN, O.; DITTERT, K.; MÜHLING, K.H.; v. TIEDEMANN, S.; DÜKER, A. (Hrsg.) (2011): Stickstoff in Pflanze, Boden und Umwelt. Tagungsband der 54. Jahrestagung der GPW (Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften), 27.-29. September 2011,

- Kiel, Göttingen: Liddy Halm. In: http://www.gpw.uni-bonn.de/pdf/publikation/Tagungsband_2011.pdf (21.06.12).
- MARSHALL, A. (1919): Industry and Trade. New York, Cosimo (Nachdruck 2006).
- MARTIN, N. (2006): Einkaufen in der Stadt der kurzen Wege? In: Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung 16.
- MCCONNELL, K.E. (1989): The optimal quantity of land in agriculture. In: Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics 18: 63-72.
- MCCONNELL, K.E. (1983): An economic model of soil conservation. In: American Journal of Agricultural Economics 65 (1): 83-89.
- MEYER-OLDENBURG, T. (2002): Planen im Diskurs – Konfliktmanagement und Kooperation am Beispiel der kommunalen Landschaftsplanung. Dissertation, TU München. In: <http://tumb1.biblio.tu-muenchen.de/publ/diss/ww/2002/meyer-oldenburg.pdf> (12.06.12).
- MICHAELIS, P. (2002): Ökonomische Instrumente zur Steuerung des Flächenverbrauchs. In: Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht (Sonderheft): 169-179.
- MICHEEL, B. (1994): Bodennutzung als umweltökonomisches Problem. Anknüpfungspunkte zur Verbesserung der Bodenordnung als Zielbeitrag zum Boden- und Landschaftsschutz. Bochum, Brockmeyer (Beiträge zur Struktur- und Konjunkturforschung 34).
- MIESZKOWSKI, P.; MILLS, E. (1993): The Causes of Metropolitan Suburbanization. In: Journal of Economic Perspectives 7 (3): 135-144.
- MIKELBANK, B.A.; JACKSON, R.W. (2000): The Role of Space in Public Capital Research. In: International Regional Science Review 23 (3): 235-258.
- MIL (MINISTERIUM FÜR INFRASTRUKTUR UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES BRANDENBURG) (2011): Entwicklungsplan für den ländlichen Raum Brandenburgs und Berlins 2007-2013. In: <http://www.eler.brandenburg.de/sixcms/detail.php/511831> (24.02.12).
- MINISTERKONFERENZ FÜR RAUMORDNUNG (2010): Flächensparen als Aufgabe der Raumordnung. Beschluss der 37. Ministerkonferenz für Raumordnung am 19. Mai 2010 in Berlin.
- MOLLE, W. (2007): European Cohesion Policy. London, Routledge.
- MOSNIER, A.; HAVLÍK, P.; VALIN, H.; BAKER J.S.; MURRAY, B.C.; FENG, S.; OBERSTEINER, M.; MCCARL, B.A.; ROSE, S.K.; SCHNEIDER, U.A. (2012): The net global effects of alternative U.S. biofuel mandates fossil fuel displacement, indirect land use change, and the role of agricultural productivity growth. Report NI R 12-01. Durham, NC, Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions, Duke University. In:

<http://nicholasinstitute.duke.edu/climate/policydesign/net-global-effects-of-alternative-u.s.-biofuel-mandates> (12.06.12).

- MUßHOFF, O.; HIRSCHAUER, N. (2011): Modernes Agrarmanagement. Betriebswirtschaftliche Analyse- und Planungsverfahren. 2. Aufl. München, Vahlen.
- NBBW (NACHHALTIGKEITSBEIRAT DER LANDESREGIERUNG BADEN-WÜRTTEMBERG) (2004): Neue Wege zu einem nachhaltigen Flächenmanagement in Baden-Württemberg. Stuttgart
- NEEDHAM, B. (2006): Planning, Law and Economics. The rules we make for using land. London, Routledge.
- NITSCH, H.; OSTERBURG, B. (2004): Umweltstandards in der Landwirtschaft und ihre Verknüpfung mit agrarpolitischen Förderinstrumenten. In: Landbauforschung Völkensrode 54 (2): 113-125.
- NITSCH, H.; OSTERBURG, B.; ROGGENDORF, W.; LAGGNER, B. (2012): Cross compliance and the protection of grassland - illustrative analyses of land use transitions between permanent grassland and arable land in German regions. In: Land Use Policy (29): 440-448.
- NOLEPPA, S.; VON WITZKE, H. (2011): The European Union's virtual 'land grab' of agricultural trade in 2010: The conflicting impacts of productivity and animal protein production. Berlin, agripol GbR.
- NOLEPPA, S.; VON WITZKE, H. (2012): Tonnen für die Tonne: Ernährung, Nahrungsmittelverluste, Flächenverbrauch. Berlin, WWF Deutschland.
- ODENING, M.; BOKELMANN, W. (2000): Agrarmanagement Landwirtschaft Gartenbau. Stuttgart, Ulmer.
- OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT) UND FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION) (2011): OECD-FAO agricultural outlook 2011-2020. OECD Publishing and FAO. In: http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2011-en (24.02.11).
- OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT) (2009): Farmland Conversion. The spatial dimension of agricultural and land use policies. Paris, OECD.
- ORYANI, K.; HARRIS, B. (1997): Review of land use models: Theory and application. Beitrag zur Sixth TRB Conference on the Application of Transportation Planning Methods vom 19-23. Mai 1997, Dearborn (Michigan). In: <http://ntl.bts.gov/lib/7000/7500/7505/789761.pdf> (11.07.12)
- OSTROM, E. (1990): Governing the commons. The evolution of institutions for collective action. Cambridge, Cambridge Univ. Press.

- OVERBECK, G. (2010): Indirekte und direkte Auswirkungen des Klimawandels auf die Landschaft. In: Demuth, B.; Heiland, S.; Wojtkiewicz, W.; Wiersbinski, N.; Finck, P. (2010): Landschaften in Deutschland 2030 – Der große Wandel –. BfN-Skripten 284: 38-49.
- PANNELL, D. J. (2009): Technology change as a policy response to promote changes in land management for environmental benefits. In: Agricultural Economics 40: 95-102.
- PANNELL, D.J.; ROBERTS, A.M.; PARK G.; ALEXANDER, J. (2012): Integrated assessment of public investment in land-use change to protect environmental assets in Australia. In: Land Use Policy 29: 377-387.
- PERMAN, R.; MA, Y.; MCGILVRAY, J.; COMMON, M. (2003): Natural Resource and Environmental Economics. 3. Aufl. Harlow, Pearson/Addison Wesley.
- PEARCE, D.W.; MORAN, D. (1994): The economic value of biodiversity. London, IUCN.
- PETER, J. (2010): Erneuerbare Energien – Flächenbedarfe und Landschaftswirkungen. In: Demuth, B.; Heiland, S.; Wojtkiewicz, W.; Wiersbinski, N.; Finck, P. (2010): Landschaften in Deutschland 2030 – Der große Wandel –. BfN-Skripten 284: 71-84
- PFLSCHG (1986): Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz - PflSchG). Zuletzt geändert 02. November 2011. In: http://www.gesetze-im-internet.de/pflschg_2012/ (24.02.12).
- POLENSKE, K.R. (2007): The Economic Geography of Innovation. Cambridge, University Press.
- PORTER, M.E. (1999): Nationale Wettbewerbsvorteile. Wien, Ueberreuther.
- POST, W.M.; KWON, K.C. (2000): Soil carbon sequestration and land-use change. Processes and potential. In: Global Change Biology 6: 317-328.
- PRAGER, K.; HAGEMANN, N.; SCHULER, J.; HEYN, N. (2011b): Incentives and enforcement: The institutional design and policy mix for soil conservation in Brandenburg (Germany). In: Land degradation & development 22: 111-123.
- PRAGER, K.; SCHULER, J.; HELMING, K.; ZANDER, P.; RATINGER, T.; HAGEDORN, K. (2011a): Soil degradation, farming practice, institutions and policy responses: an analytical framework. In: Land Degradation & Development 22: 32-46.
- PRIESS, J. (2009): Landnutzung als dynamisches Mensch-Umwelt-System. Vorlesungsskript WS 08/09. In: http://www.usf.uni-kassel.de/cesr/index.php?option=com_files&Itemid=168&path=/priess/Landnutzung (23.02.12).
- PREUß, T. (2009): Folgekosten: Herausforderungen und Chancen einer zukünftigen Siedlungsentwicklung: In: Preuß, T.; Flötting, H.: Folgekosten der Siedlungsentwicklung – Bewertungsansätze, Modelle und Werkzeuge der Kosten-Nutzen-

Betrachtung. Beiträge aus der REFINA-Forschung, Bd. III. Berlin, Deutsches Institut für Urbanistik: 11-29.

PREUß, T.; FLÖTING, H. (2009): Folgekosten der Siedlungsentwicklung – Bewertungsansätze, Modelle und Werkzeuge der Kosten-Nutzen-Betrachtung. Beiträge aus der REFINA-Forschung, Bd. III. Berlin, Deutsches Institut für Urbanistik.

PROJEKTGRUPPE STADT + ENTWICKLUNG (2011): Flächenzertifikathandel im Verwaltungsalltag der Kommunen. Sachverständigengutachten (im Auftrag des Umweltbundesamtes). In:

<http://www.umweltbundesamt.de/rup/veroeffentlichungen/flaechenzertifikate/flaechenzertifikate.pdf> (02.08.12).

PÜTZ, T. (1979): Grundlagen der theoretischen Wirtschaftspolitik. Bd. 1. California, Fischer.

RAT DER EG (EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT) (2009): Verordnung (EG) Nr. 73/2009 des Rates vom 19. Januar 2009 mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 1290/2005, (EG) Nr. 247/2006, (EG) Nr. 378/2007 sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1782/2003. In: ABl. L 30 vom 31.01.2009; zuletzt geändert am 06.08.2011. Anhang II und III.

RAT DER EG (EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT) (2005): Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates vom 20. September 2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER). In: ABl. L 277 vom 21.10.2005; zuletzt geändert am 09.06.2009.

RAT DER EWG (EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSGEMEINSCHAFT) (1991): Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. Fassung vom 11.12.2008.

RAT DER EWG (EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSGEMEINSCHAFT) (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. In: ABl. L 206 vom 22.07.1992; zuletzt geändert am 20.12.2006.

RAT FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG (2004): Mehr Wert für die Fläche: Das „Ziel-30-ha“ für die Nachhaltigkeit in Stadt und Land. Empfehlungen des Rates für Nachhaltige Entwicklung an die Bundesregierung.

READY, R.C.; ABDALLA, C.W. (2005): The Amenity and Disamenity Impacts of Agriculture. Estimates from a Hedonic Pricing Model. In: American Journal of Agricultural Economics 87 (2): 314–326.

- REICHMUTH, M. (2010): Erneuerbare Energien – Fortentwicklung und neue Technologien. In: Demuth, B.; Heiland, S.; Wojtkiewicz, W.; Wiersbinski, N.; Finck, P. (2010): Landschaften in Deutschland 2030 – Der große Wandel – BfN-Skripten 284: 50-60.
- RENWICK, A.; JANSSON, T.; VERBURG, P.H.; REVOREDO-GIHA, C.; BRITZ, W.; GOCHT, A.; MCCRACKEN, D. (2013): Policy reform and agricultural land abandonment in the EU. In: Land Use Policy 30 (1): 446-457.
- REQUIER-DESJARDINS, M.; ADHIKARI, B.; SPERLICH, S. (2011): Some notes on the economic assessment of land degradation. In: Land Degradation & Development 22 (2): 285-298.
- RICHARDS, K.R. (2000): Framing environmental policy instrument choice. In: Duke Environmental Law & Policy Forum X (2): 221-285.
- RICHARDSON, H.W.; CHANG-HEE, C.C. (2008): Road congestion pricing in Europe: Implications for the United States. Cheltenham: Edward Elgar.
- ROBINSON, T.J.C. (1989): Economic Theories of Exhaustible Resources. London, Routledge.
- RÖDER, N.; OSTERBURG, B. (2011): Empirische Ergebnisse zu agrarstrukturellen Effekten der Biogasförderung. Beobachtete Effekte aus der Agrarstrukturerhebung. In: DBFZ (Deutsches BiomasseForschungsZentrum) (Hrsg.): Nachhaltige Biogaserzeugung in Deutschland - Bewertung der Wirkungen des EEG. Endbericht: 86-105. In: <http://www.fnr-server.de/ftp/pdf/berichte/22003410.pdf>.
- ROTHER, A.; OSTERBURG, B.; DE WITTE, T.; ZIMMER, Y. (2010): Endbericht : Modellgestützte Folgenabschätzungen für den Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland. Braunschweig, vTI.
- SATHAYE, J.; LUCON, O.; RAHMAN, A. (2012): Renewable Energy in the Context of Sustainable Development. In: Edenhofer, O. et al. (Hrsg.): Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation – Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, University Press. In: http://srren.ipcc-wg3.de/report/IPCC_SRREN_Full_Report.pdf (15.06.12).
- SCHEELE, M.; ISERMAYER, F.; SCHMITT, G. (1993): Umweltpolitische Strategien zur Lösung der Stickstoffproblematik in der Landwirtschaft. In: Agrarwirtschaft 42 (8/9): 294-313.
- SCHMID, J.; HÄGER, A.; JECHLITSCHKA, K.; KIRSCHKE, D. (2010): Modelling the impact of EAFRD policies on rural development and structural change. Paper presented at the 114th Seminar of the European Association of Agricultural Economists, April 15-16, 2010, Berlin, Germany.
- SCHOLZ, L.; MEYER-AURICH, A.; KIRSCHKE, D. (2011): Greenhouse gas mitigation potential and mitigation costs of biogas production in Brandenburg, Germany. In: AgBioForum 14 (3): 133-141.

- SDK (STATISTIK DER KOHLENWIRTSCHAFT E.V.) (2011): Der Kohlenbergbau in der Energiewirtschaft der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 2010. In: http://www.kohlenstatistik.de/download/Komplett_Kohlenwirtschaft.pdf (21.06.12).
- SEARCHINGER, T.; HEIMLICH, R.; HOUGHTON, A.; DONG, F.; ELOBEID, A.; FABIOSA, J.; TOKGOZ, S.; HAYES, D.; YU, T.-H. (2008): Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land-use change. Princeton, NJ, Princeton University.
- SIEBER, S.; PANNELL, D.; MÜLLER, K.; HOLM-MÜLLER, K.; KREINS, P.; GUTSCHE, V. (2010): Modelling pesticide-risk: A marginal cost-benefit analysis of an exemplary environmental buffer-zone programme. In: Land Use Policy 27 (2): 653-661.
- SMITH, D.M. (1971): Industrial Location. New York, Wiley.
- SPINDLER, E.A. (o.J.): Geschichte der Nachhaltigkeit. Vom Werden und Wirken eines beliebten Begriffes. In: <http://www.nachhaltigkeit.info/media/1326279587phpeIpyvC.pdf> (12.06.12).
- SRU (SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN) (2011): Ökologische Leitplanken setzen, natürliche Lebensgrundlagen schützen. In: Kommentar zur Umweltpolitik Nr. 9. In: http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/05_Kommentare/2011_KOM_09_Nachhaltigkeitsstrategie.html (23.02.12).
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2012): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Bericht 2012. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. In: <http://www.nachhaltigkeitsrat.de/uploads/media/Indikatorenbericht2012.pdf> (18.06.12).
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2011a): GENESIS-Online Datenbank. Flächennutzung Code 33111-0001; 33111-0003; 41241-0001; 41241-0007. In: <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> (28.03.12).
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2011b): Spezielle Bodennutzung und Ernte. Ackerland nach Hauptfruchtgruppen und Fruchtarten. In: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaft/Bodennutzung/Tabellen/AckerlandHauptfruchtgruppenFruchtarten.html> (01.02.12).
- STEINMÜLLER, K.; SCHULZ-MONTAG, B.; VEENHOFF, S. (2009): Waldzukünfte 2100. Szenariereport. In: <http://www.waldzukuenfte.de/index.php?id=26> (06.02.12)
- STOCK, M. (2013): Persönliche Übergabe per Email am 04.02.2013
- STROTMANN, B. (1992): Analyse der Auswirkungen einer Stickstoffsteuer auf Produktion, Faktoreinsatz, Agrareinkommen und Stickstoffbilanz unter alternativen agrarpolitischen Rahmenbedingungen – eine regionalisierte Sektoranalyse für Regionen der alten Länder der Bundesrepublik Deutschland. Dissertation, Bonn.

- THIEL, F. (2008): Strategisches Landmanagement. Baulandentwicklung durch Recht, Ökonomie, Gemeinschaft und Information. Norderstedt.
- THÜNEN, J.H. v. (1826): Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie. Hamburg.
- TIERSCHNUTZTV (2001): Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung – TierSchNutzTV). Zuletzt geändert 01. Oktober 2009. In: <http://www.gesetze-im-internet.de/tierschnutztv/> (24.02.12).
- TIETENBERG, T.H.; LEWIS, L. (2011): Environmental & Natural Resource Economics. 9. Aufl. Boston, Pearson Addison Wesley.
- TISDELL, C.A. (2009): Resource and environmental economics. Modern issues and applications. Singapore, World Scientific.
- TISDELL, C.A. (2005): Economics of environmental conservation. 2. Aufl. Cheltenham, Elgar.
- TYERS, R.; ANDERSON, K. (1992): Disarray in World food markets. A quantitative assessment. Cambridge, University Press.
- UBA (UMWELTBUNDESAMT) (2009): Nachhaltige Flächennutzung und nachwachsende Rohstoffe. Texte 34/2009. In: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3861.pdf> (08.02.12).
- UBA (UMWELTBUNDESAMT) (2008): Umweltschädliche Subventionen in Deutschland. Dessau.
- UBA (UMWELTBUNDESAMT) (2004): Hintergrundpapier: Flächenverbrauch, ein Umweltproblem mit wirtschaftlichen Folgen. Berlin.
- UFZ (HELMHOLTZ ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG) (2011): Szenarien für nachhaltige Landnutzung in Mitteldeutschland. In: http://www.ufz.de/export/data/1/18925_Landnutzungsszenarien_Broschuere_web.pdf (03.02.12).
- UN (United Nations) (1987): Report of the World Commission on Environment and Development. (Brundtland-Bericht). In: http://www.bne-portal.de/coremedia/generator/unesco/de/02_UN-Dekade_20BNE/01_Was_20ist_20BNE/Brundtland-Bericht.html (23.02.12).
- VAN KOOTEN, G.C. (1993): Land resource economics and sustainable development. Economic policies and the common good. Vancouver, BC, UBC Press.
- VAN KOOTEN, G.C.; FOLMER, H. (2004): Land and Forest Economics. Cheltenham, Elgar.
- VATN, A. (2005): Institutions and the Environment. Cheltenham, Elgar.

- VOLKERY, A.; RIBEIRO, T. (2007): Prospective environmental analysis of land-use development in Europe: From participatory scenarios to long-term strategies. 2007 Amsterdam conference on the human dimensions of global environmental change. In: http://www.2007amsterdamconference.org/Downloads/AC2007_Volkery.pdf (20.01.12).
- VON BÖVENTER, E. (1979): Standortentscheidung und Raumstruktur. Hannover, Schroedel.
- VON DETTEN, R.; WURZ, A.; SCHRAML, U. (2009): Waldzukünfte: Herausforderungen für eine zukunftsfähige Waldpolitik in Deutschland. In: <http://www.waldzukuenfte.de/index.php?id=26> (06.02.12).
- VON HAAREN, C.; MICHAELIS, P. (2005): Handelbare Flächenausweisungsrechte und Planung. In: Informationen zur Raumentwicklung (4/5): 325–331.
- VOß, J.-P.; NEWIG, J.; KASTENS, B.; MONSTADT, J.; NÖLTING, B. (2007): Steering for sustainable development: a typology of problems and strategies with respect to ambivalence, uncertainty and distributed power. In: Journal of Environmental Policy & Planning 9: 193-212.
- WALSH, R.G.; LOOMIS, J.B.; GILLMAN, R.A. (1984): Valuing option, existence, and bequest demands for wilderness. In: Land Economics 60 (1):14-39.
- WALTERT, F.; SCHLÄPFER, F. (2010): Landscape amenities and local development: A review of migration, regional economic and hedonic pricing studies. In: Ecological Economics 70 (2): 141-152.
- WEBER, A. (1909): Über den Standort der Industrien. In: Nutzinger, H.G. (Hrsg.): Schriften zur industriellen Standortlehre. Alfred Weber Gesamtausgabe, Bd. 6.
- WEISS, J. (2006): Umweltverhalten beim Lebensmitteleinkauf: eine Untersuchung des Einkaufsverhaltens und der Angebotsstrukturen in sechs Berliner Wohngebieten. Berlin, Mensch-und-Buch-Verlag.
- WENDLAND, F.; BEHRENDT, H.; HIRT, U.; KREINS, P.; KUHN, U.; KUHR, P.; KUNKEL, R.; TETZLAFF, B. (2010): Analyse von Agrar- und Umweltmaßnahmen zur Reduktion der Stickstoffbelastung von Grundwasser und Oberflächengewässer in der Flussgebietseinheit Weser. In: Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 54 (4): 231-243.
- WIEGANDT, C. (2009): Leitbilder der Stadtentwicklung in Deutschland. In: Geographie und Schule 182: 4-12.
- WINSLOTT-HISELIUS, L.; BRUNDELL-FREIJ, K.; VAGLAND, A.; BYSTRÖM, C. (2009): The development of public attitudes towards the Stockholm congestion trial. In: Transport Research Part A 43: 269-282.
- WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT FÜR AGRARPOLITIK (beim BMELV) (2011): Stellungnahme zur geplanten Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (April 2011). In:

<http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Ministerium/Beiraete/Agrarpolitik/StellungnahmeEEG.html> (27.03.12).

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT FÜR AGRARPOLITIK (beim BMELV) (2007): Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung – Empfehlungen an die Politik. In: <http://www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/Ministerium/Organisation/Beiraete/Veroeffentlichungen/NutzungBiomasseEnergiegewinnung.html> (27.03.12).

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT FÜR AGRARPOLITIK (beim BMELV) (1993): Reduzierung der Stickstoffemissionen der Landwirtschaft. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft 423, Münster-Hiltrup, Landwirtschaftsverlag.

WORLD BANK (2006): Sustainable Land Management. Challenges, Opportunities, and Trade-offs. Washington, DC. In: http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/Sustainable_Land_Management_ebook.pdf (19.01.12).

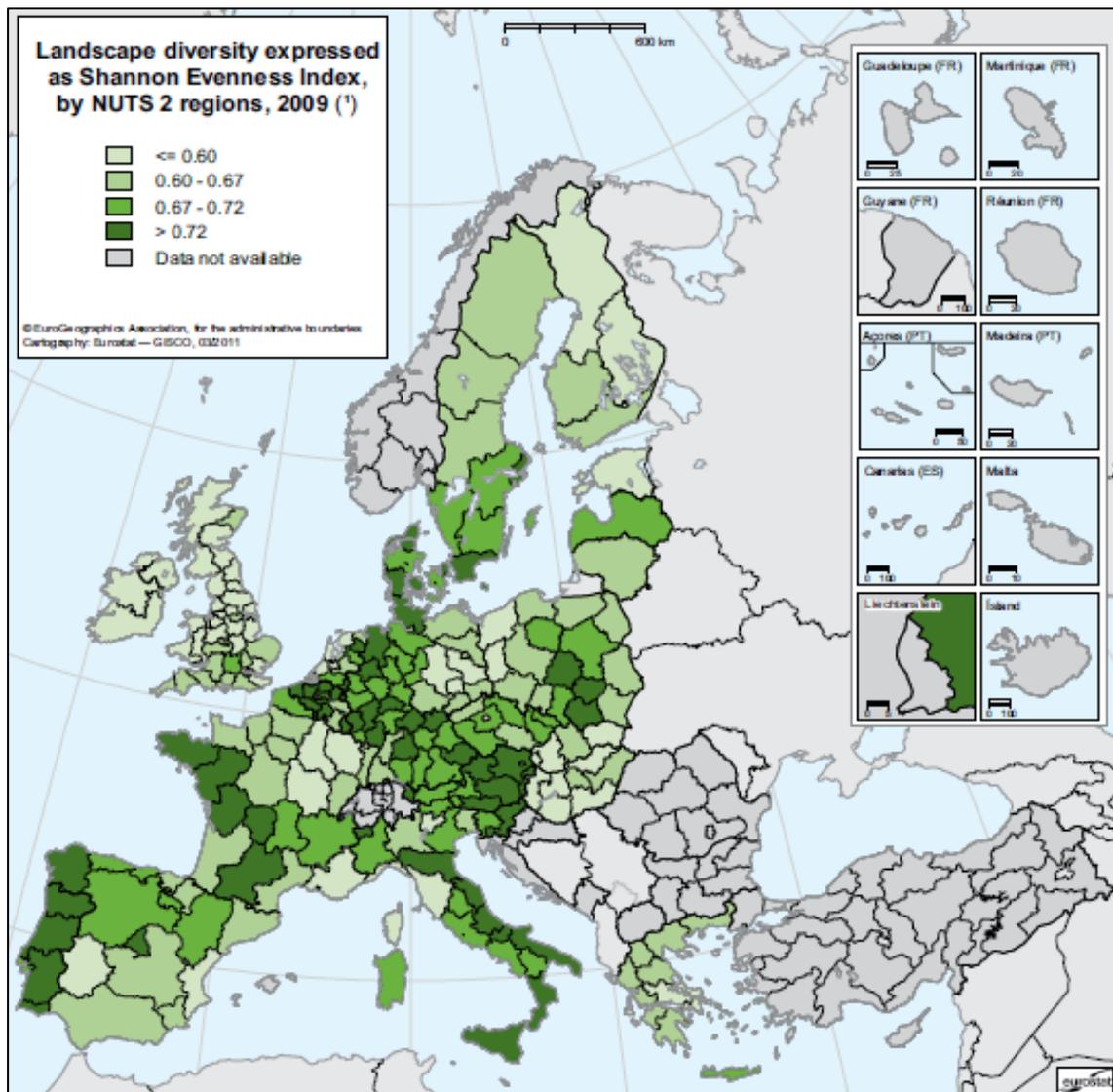
ZEBISCH, M.; GROTHMANN, T.; SCHRÖTER, D.; HASSE, C.; FRITSCH, U.; CRAMER, W. (2005): Klimawandel in Deutschland. Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme. Forschungsbericht 201 41 253 UBA-FB 000844. In: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2947.pdf> (03.02.12).

ZERBE, S.; WIEGLEB, G.; FRONCZEK, R. (2009): Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. Heidelberg, Spektrum Akademie Verlag.

Anhang

Anhang 1: Shannon-Evenness-Index nach LUCAS* für NUTS-2-Regionen, 2009.....	132
Anhang 2: CLC*-Nomenklatur der Landnutzung in Europa.....	133
Anhang 3: Struktur der Nutzung von Ackerland in Deutschland, 1992-2010	134
Anhang 4: Zerschneidungsgrad* europäischer Regionen auf NUTS-2-Ebene bzw. NUTS-3-Ebene	135
Anhang 5: Dominierende Landnutzungsänderungen* in den alten Bundesländern, 1990-2006.....	136
Anhang 6: Dominierende Landnutzungsänderungen* in den neuen Bundesländern, 1990-2006.....	137
Anhang 7: Projektion der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse für Deutschland.....	139
Anhang 8: Bedeutung des Maisanbaus in Deutschland im Jahr 2010	140
Anhang 9: CO ₂ -Vermeidungskosten für unterschiedliche Bioenergielinien	141
Anhang 10: Flächenbedarf für Ernährung in Deutschland, 2008-2010 (in m ² /Person)..	142
Anhang 11: Prognose des demografischen Wandels bis 2025 in Deutschland.....	143
Anhang 12: Potenzial der globalen Bioenergieproduktion	144
Anhang 13: Bewertungsbogen für die Expertenbefragung zur Wirksamkeit von Landnutzungszielen	145

Anhang 1: Shannon-Evenness-Index nach LUCAS* für NUTS-2-Regionen, 2009



* LUCAS: Land use and cover area frame survey.
Quelle: EUROSTAT (2011c).

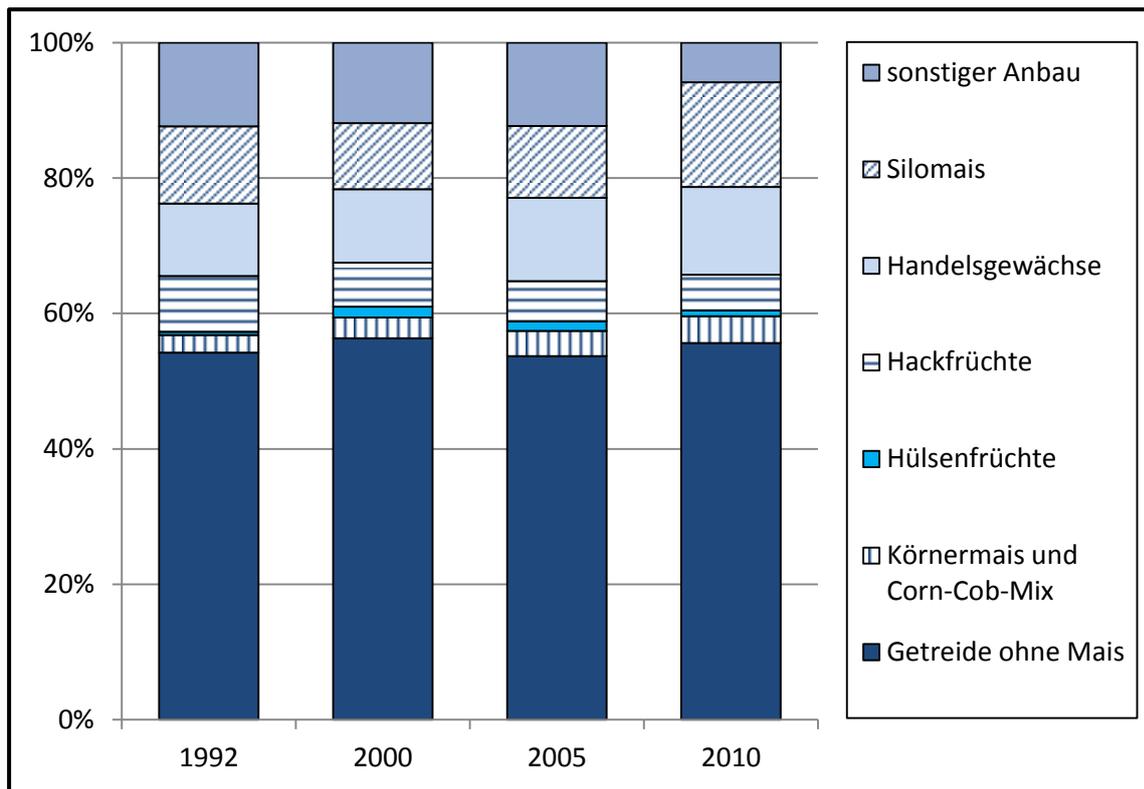
Anhang 2: CLC*-Nomenklatur der Landnutzung in Europa

CORINE Land Cover Nomenklatur der Bodenbedeckungen			
Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	
1 Bebaute Flächen	11 Städtisch geprägte Flächen	111 Durchgängig städtische Prägung	
		112 Nicht durchgängig städtische Prägung	
	12 Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen	121 Industrie- und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen	
		122 Straßen-, Eisenbahnnetze und funktionell zugeordnete Flächen	
		123 Hafengebiete	
		124 Flughäfen	
		131 Abbauflächen	
	13 Abbauflächen, Deponien und Baustellen	132 Deponien und Abraumhalden	
		133 Baustellen	
		141 Städtische Grünflächen	
	14 Künstlich angelegte, nicht landwirtschaftlich genutzte Grünflächen	142 Sport- und Freizeitanlagen	
		211 Nicht bewässertes Ackerland	
	2 Landwirtschaftliche Flächen	21 Ackerflächen	212 <i>Regelmäßig bewässertes Ackerland</i>
			213 <i>Reisfelder</i>
221 Weinbauflächen			
22 Dauerkulturen		222 Obst- und Beerenobstbestände	
		223 <i>Olivenhaine</i>	
		231 Wiesen und Weiden	
23 Grünland		241 <i>Einjährige Kulturen in Verbindung mit Dauerkulturen</i>	
		242 Komplexe Parzellenstrukturen	
		243 Landwirtschaftlich genutztes Land mit Flächen natürlicher Bodenbedeckung von signifikanter Größe	
		244 <i>Land- und forstwirtschaftliche Flächen</i>	
		311 Laubwälder	
3 Wälder und naturnahe Flächen		31 Wälder	312 Nadelwälder
			313 Mischwälder
			321 Natürliches Grünland
	32 Strauch- und Krautvegetation	322 Heiden und Moorheiden	
		323 <i>Hartlaubbewuchs</i>	
		324 Wald-Strauch-Übergangsstadien	
		331 Strände, Dünen und Sandflächen	
	33 Offene Flächen ohne / mit geringer Vegetation	332 Felsflächen ohne Vegetation	
		333 Flächen mit spärlicher Vegetation	
		334 Brandflächen	
335 Gletscher und Dauerschneegebiete			
411 Sümpfe			
4 Feuchtflächen	41 Feuchtflächen im Landesinnern	412 Torfmoore	
		421 Salzwiesen	
		422 <i>Salinen</i>	
	42 Feuchtflächen an der Küste	423 In der Gezeitenzone liegende Flächen	
		511 Gewässerläufe	
5 Wasserflächen	51 Wasserflächen im Landesinnern	512 Wasserflächen	
		521 Lagunen	
	52 Meeressgewässer	522 Mündungsgebiete	
		523 Meere und Ozeane	

* CLC: CORINE land cover.

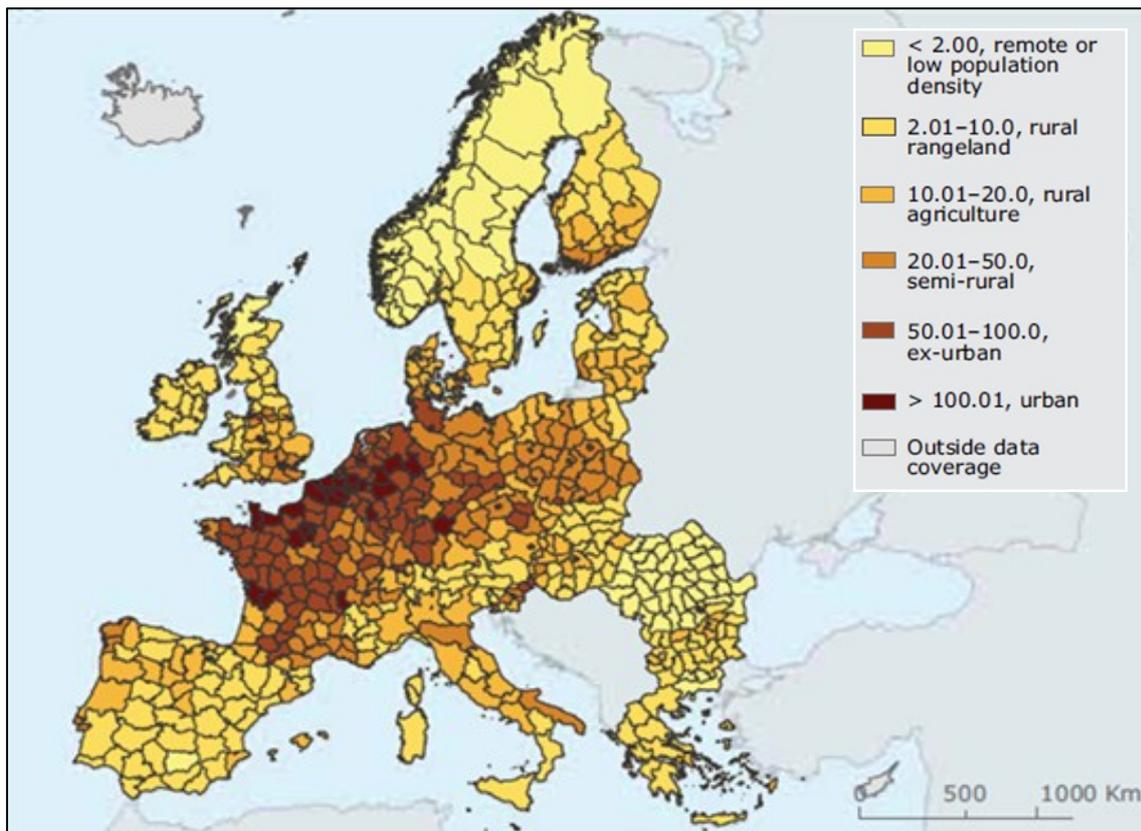
Quelle: KEIL ET AL. (2011).

Anhang 3: Struktur der Nutzung von Ackerland in Deutschland, 1992-2010



Quelle: Eigene Darstellung nach STATISTISCHES BUNDESAMT (2011a; 2011b).

Anhang 4: Zerschneidungsgrad* europäischer Regionen auf NUTS-2-Ebene bzw. NUTS-3-Ebene



* Die Zerschneidung der Landschaft in Europa wird mit der „Netzdichte“ beschrieben; je höher der Wert desto stärker ist die Landschaft fragmentiert.
Quelle: EEA (2010).

Anhang 5: Dominierende Landnutzungsänderungen* in den alten Bundesländern, 1990-2006

Übergang	Absolute Änderung		Relativer Anteil an den Gesamtflächenänderungen	
	1990-2000 ha	2000-2006 ha	1990-2000 %	2000-2006 %
Intensivierung in der Landwirtschaft	44.256	9.223	10,8	7,3
komplexe Parzellenstrukturen (242) zu nichtbewässertes Ackerland (211)	22.438	885	5,5	0,7
Wiesen und Weiden (231) zu nichtbewässertes Ackerland (211)	12.136	5.230	3,0	4,2
Wiesen und Weiden (231) zu komplexe Parzellenstrukturen (242)	9.682	2.653	2,4	2,1
Extensivierung in der Landwirtschaft	102.978	2.195	25,2	1,8
nichtbewässertes Ackerland (211) zu komplexe Parzellenstrukturen (242)	46.077	536	11,3	0,4
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Wiesen und Weiden (231)	30.397	1028	7,4	0,8
komplexe Parzellenstrukturen (242) zu Wiesen und Weiden (231)	26.504	631	6,5	0,5
Aufforstung	28.868	20.998	7,1	16,7
Wald-Strauch-Übergangsstadien (324) zu Mischwäldern (313)	18.849	11.964	4,6	9,5
Wald-Strauch-Übergangsstadien (324) zu Nadelwäldern (312)	5.700	5.534	1,4	4,4
Wald-Strauch-Übergangsstadien (324) zu Laubwäldern (311)	4.319	3.500	1,1	2,78
Flächen mit Waldverlust	63.056	21.108	15,4	16,7
Nadelwälder (312) zu Wald-Strauch-Übergangsstadien (324)	53.734	18.655	13,2	14,8
Mischwälder (313) zu Wald-Strauch-Übergangsstadien (324)	7.856	1.996	1,9	1,6
Urbanisierung/Zunahme der Versiegelung	110.080	48.480	27,0	38,5
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Flächen nicht durchgängig städtischer Prägung (112)	41.863	16.837	10,3	13,4
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Industrie- und Gewerbeflächen (121)	20.108	6.253	4,9	5,0
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Sport- und Freizeitanlagen (142)	11.832	1.959	2,9	1,6
Wiesen und Weiden (231) zu Flächen nicht durchgängig städtischer Prägung (112)	11.546	3.491	2,8	2,8
komplexe Parzellenstrukturen (242) zu Flächen nicht durchgängig städtischer Prägung (112)	10.620	3.653	2,6	2,9
Baustellen (133) zu Flächen nicht durchgängig städtischer Prägung (112)	n.a.	6.061	n.a.	4,8
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Baustellen (133)	4.163	3.238	0,5	2,6
Baustellen (133) zu Industrie- und Gewerbeflächen (121)	n.a.	2.760	n.a.	2,2
Neue Abbaufäche	8.890	6.775	2,2	5,4
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Abbauflächen (131)	8.890	4.978	2,2	4,0
Rekultivierung von Abbauflächen	2.250	2.539	0,6	2,0
Abbauflächen (131) zu nichtbewässertes Ackerland (211)	2.250	1.978	0,6	1,6
Neue Wasserfläche	3.326	1.806	0,8	1,4
Sonstige Änderung	5.040	1.355	1,2	1,1
Restliche Flächenübergänge	39.746	11.585	9,7	9,2
Summe	408.490	126.064	100,0	100,0

* Erfasst sind Übergänge, die mindestens einen Anteil von 1 % an den gesamten Landnutzungsänderungen 1990-2000 bzw. 2000-2006 haben.

Quelle: Eigene Darstellung nach KEIL ET AL. (2005; 2011).

Anhang 6: Dominierende Landnutzungsänderungen* in den neuen Bundesländern, 1990-2006

Übergang	Absolute Änderung		Relativer Anteil an den Gesamtflächenänderungen	
	1990-2000 ha	2000-2006 ha	1990-2000 %	2000-2006 %
Intensivierung in der Landwirtschaft	53.890	14.967	12,1	16,5
Wiesen und Weiden (231) zu nichtbewässertes Ackerland (211)	44.807	13.932	10,0	15,3
Wiesen und Weiden (231) zu komplexe Parzellenstrukturen (242)	n.a.	1.035	n.a.	1,1
Extensivierung in der Landwirtschaft	183.889	3.804	41,1	4,2
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Wiesen und Weiden (231)	117.200	2.455	26,2	2,7
Obst- und Beerenobstbestände (222) zu nichtbewässertes Ackerland (211)	27.384	1.349	6,1	1,5
komplexe Parzellenstrukturen (242) zu Wiesen und Weiden (231)	20.522	n.a.	4,6	n.a.
nichtbewässertes Ackerland (211) zu komplexe Parzellenstrukturen (242)	18.783	n.a.	4,2	n.a.
Aufforstung	54.122	15.114	12,1	16,6
natürliches Grünland (321) zu Wald-Strauch-Übergangsstadien (324)	23.857	1.438	5,3	1,6
Wald-Strauch-Übergangsstadien (324) zu Nadelwäldern (312)	8.287	5.450	1,9	6,0
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Nadelwäldern (312)	7.857	n.a.	1,8	n.a.
Flächen mit spärlicher Vegetation (333) zu Wald-Strauch-Übergangsstadien (324)	3.254	3.675	0,7	4,0
Wald-Strauch-Übergangsstadien (324) zu Mischwäldern (313)	3.052	2.593	0,7	2,9
Wald-Strauch-Übergangsstadien (324) zu Laubwäldern (311)	1.972	1.280	0,4	1,4
Flächen mit Waldverlust	3.329	7.372	0,7	8,1
Nadelwälder (312) zu Wald-Strauch-Übergangsstadien (324)	3.329	7.372	0,7	8,1
Urbanisierung/Zunahme der Versiegelung	54.319	9.298	12,2	10,2
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Flächen nicht durchgängig städtischer Prägung (112)	27.366	990	6,1	1,1
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Industrie- und Gewerbeflächen (121)	21.717	1.399	4,9	1,5
Baustellen (133) zu Flächen nicht durchgängig städtischer Prägung (112)	n.a.	1.695	n.a.	1,9
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Baustellen (133)	1.927	1.482	0,4	1,6
Baustellen (133) zu Industrie- und Gewerbeflächen (121)	n.a.	1.341	n.a.	1,5
Neue Abbaufläche	11.393	7.257	2,6	8,0
nichtbewässertes Ackerland (211) zu Abbauflächen (131)	7.204	3.425	1,6	3,8
Wald-Strauch-Übergangsstadien (324) zu Abbauflächen (131)	n.a.	1.783	n.a.	2,0
Nadelwälder (312) zu Abbauflächen (131)	2.420	1.697	0,5	1,9
Rekultivierung von Abbauflächen	35.249	11.851	7,9	13,0
Abbauflächen (131) zu Flächen mit spärlicher Vegetation (333)	15.113	1.993	3,4	2,2
Abbauflächen (131) zu Wald-Strauch-Übergangsstadien (324)	8.908	4.072	2,0	4,5
Abbauflächen (131) zu Wasserflächen (512)	7.363	3.860	1,7	4,2
Abbauflächen (131) zu Wiesen und Weiden (231)	n.a.	1.561	n.a.	1,7

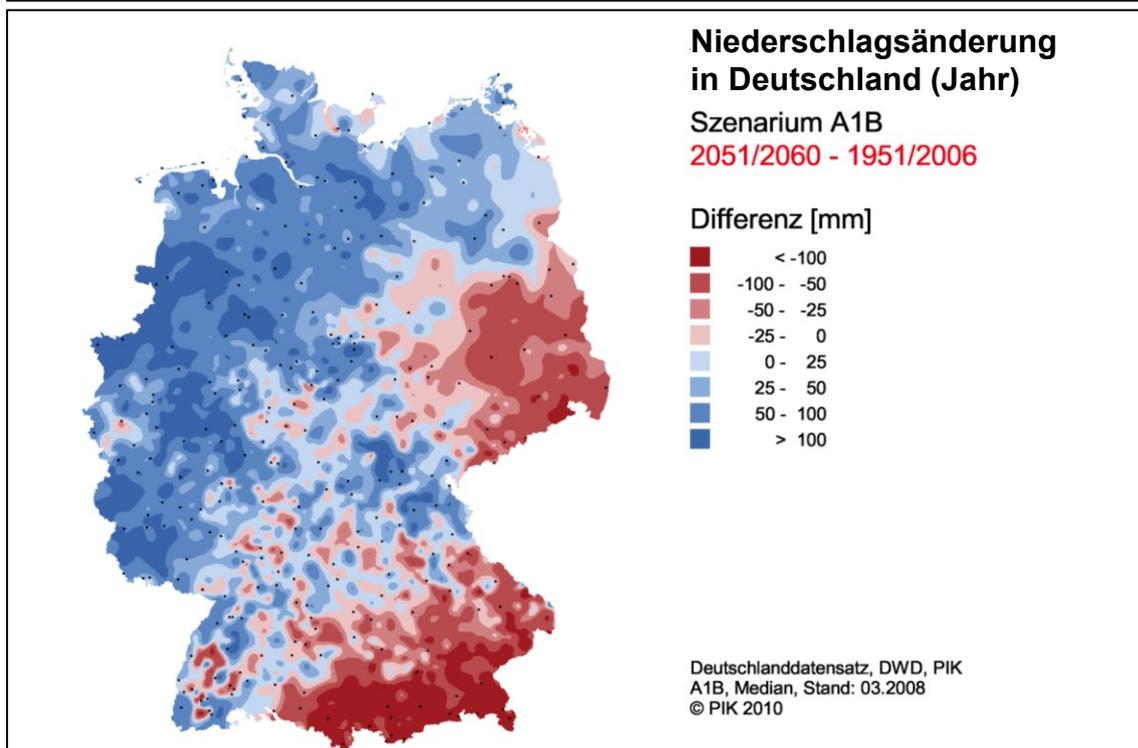
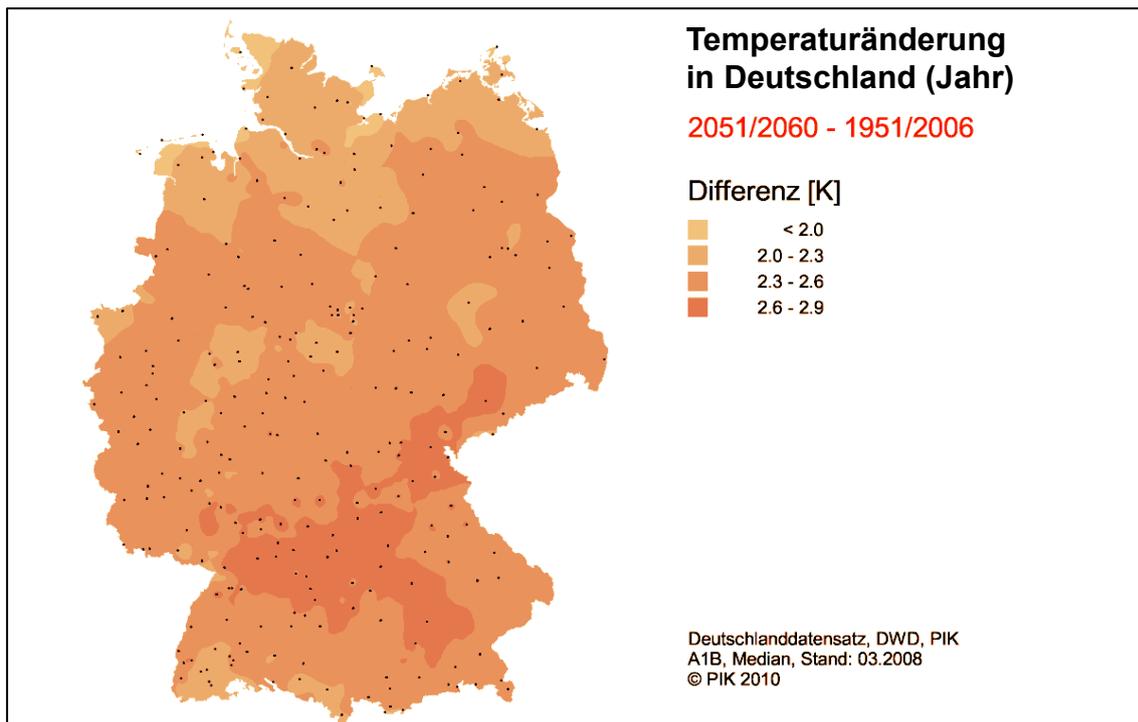
**Anhang 6: Dominierende Landnutzungsänderungen* in den neuen Bundesländern, 1990-2006
(Forts.)**

Übergang	Absolute Änderung		Relativer Anteil an den Gesamtflächenänderungen	
	1990-2000 ha	2000-2006 ha	1990-2000 %	2000-2006 %
Neue Wasserfläche	1.844	5.821	0,4	6,4
Flächen mit spärlicher Vegetation (333) zu Wasserflächen (512)	n.a.	4.404	n.a.	4,8
Sonstige Änderung	7.917	6.425	1,8	7,1
Flächen mit spärlicher Vegetation (333) zu natürliches Grünland (321)	6.448	1.585	1,4	1,7
Flächen mit spärlicher Vegetation (333) zu Wiesen und Weiden (231)	n.a.	2.284	n.a.	2,6
Wiesen und Weiden (231) zu Sümpfe (411)	n.a.	994	n.a.	1,1
Restliche Flächenübergänge	40.935	9.061	9,2	10,0
Summe	446.887	90.970	100,0	100,0

* Erfasst sind Übergänge, die mindestens einen Anteil von 1 % an den gesamten Landnutzungsänderungen 1990-2000 bzw. 2000-2006 haben.

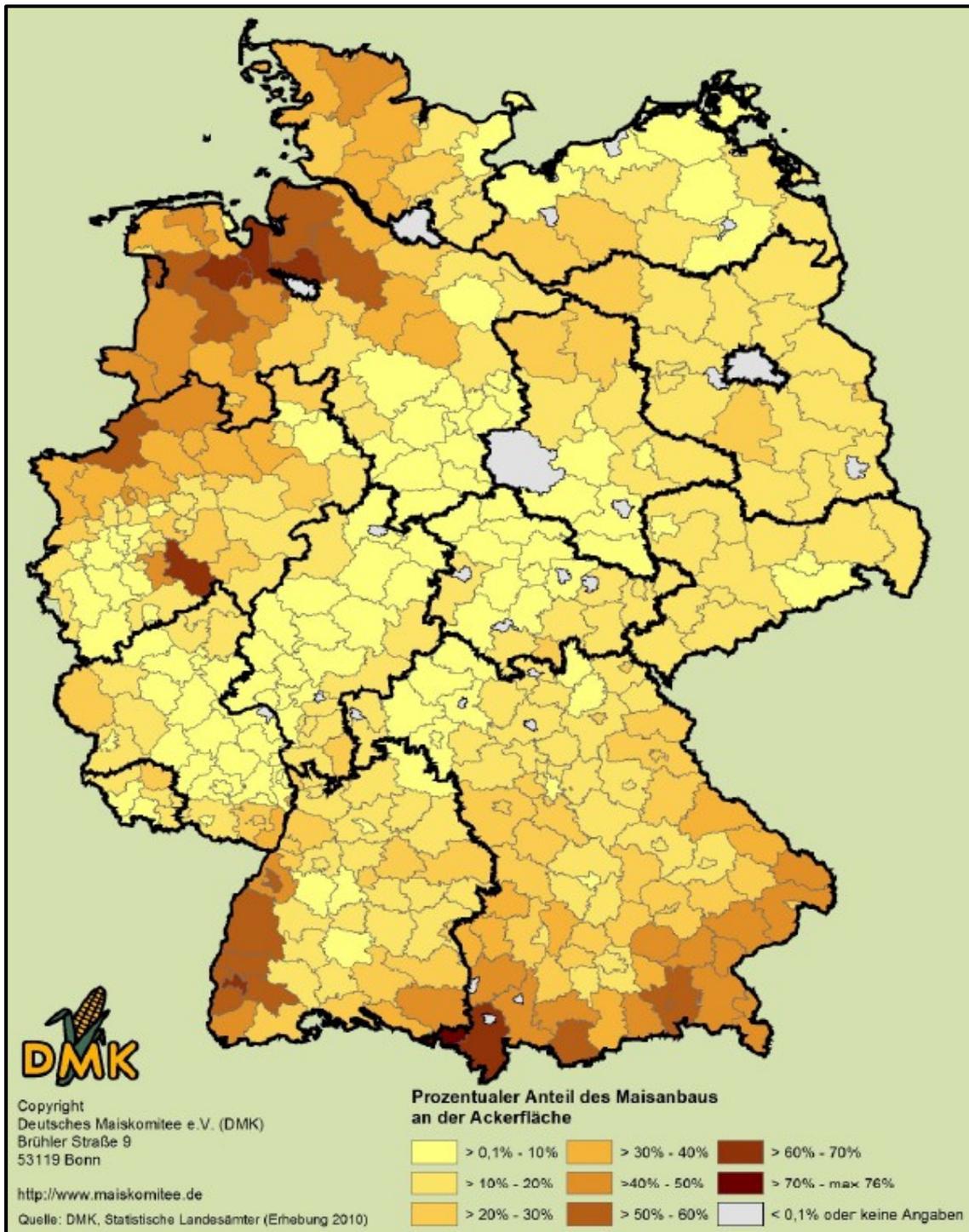
Quelle: Eigene Darstellung nach KEIL ET AL. (2005; 2011).

Anhang 7: Projektion der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse für Deutschland



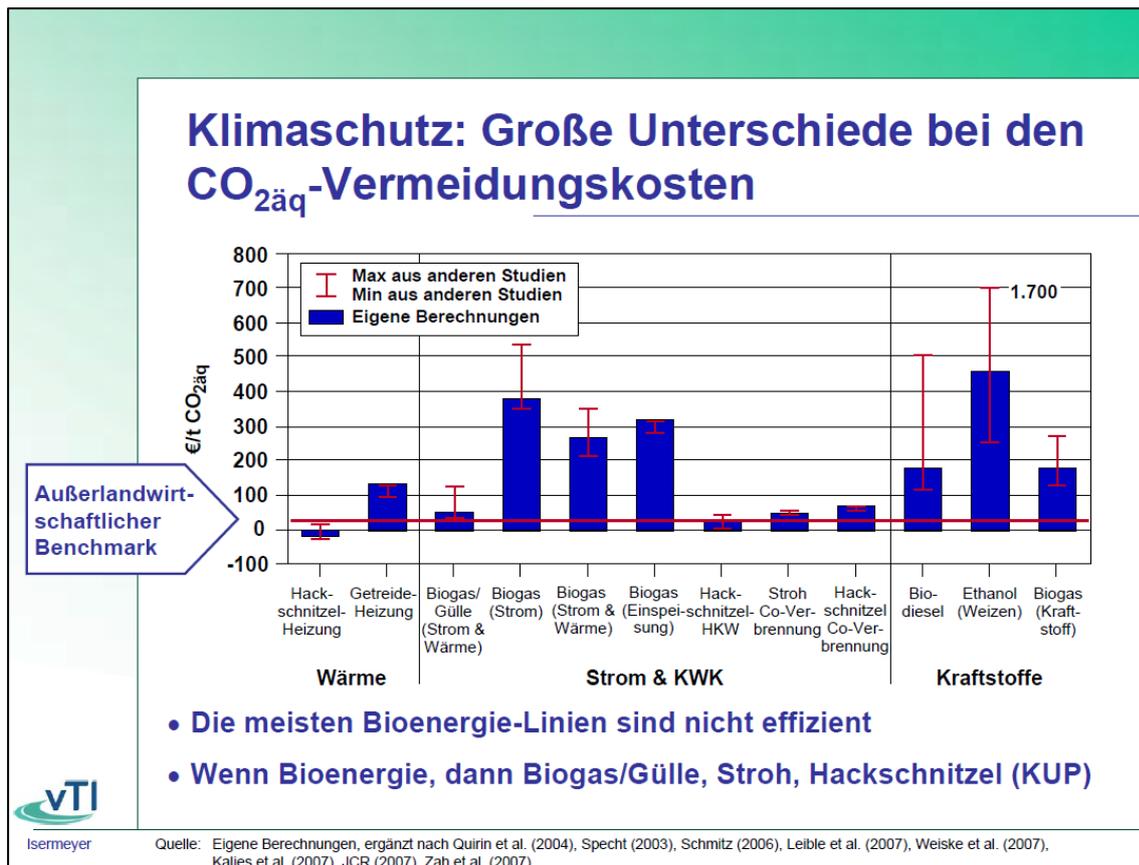
Quelle: Stock, M. (2013):

Anhang 8: Bedeutung des Maisanbaus in Deutschland im Jahr 2010



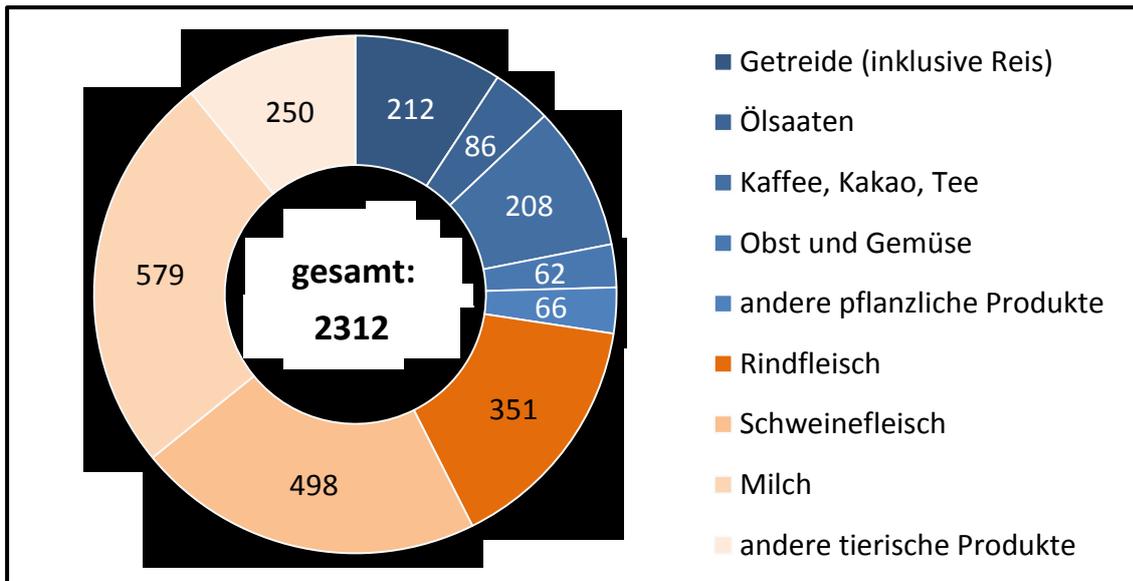
Quelle: DMK (2012).

Anhang 9: CO₂-Vermeidungskosten für unterschiedliche Bioenergielinien



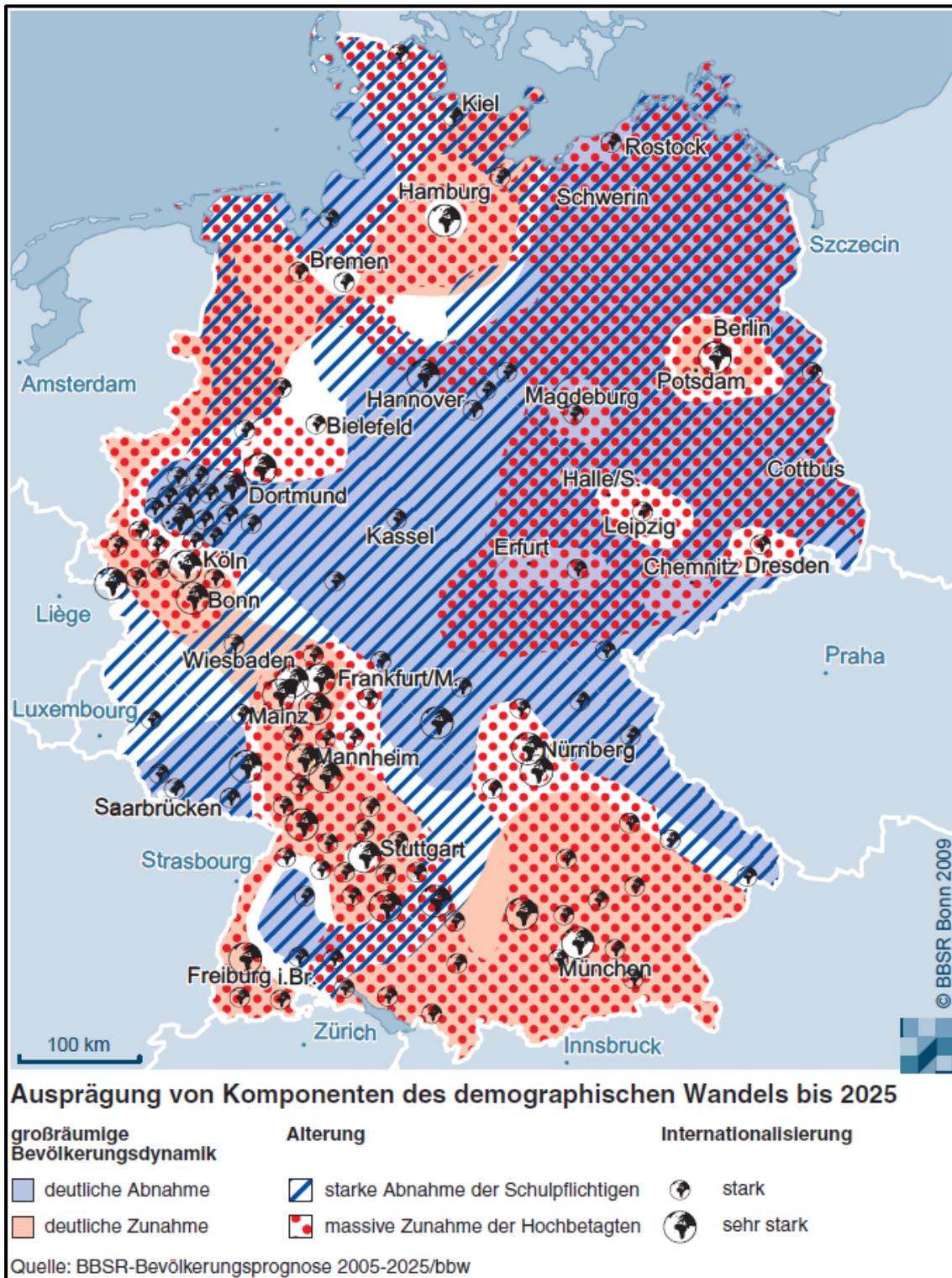
Quelle: ISERMAYER (2008).

Anhang 10: Flächenbedarf für Ernährung in Deutschland, 2008-2010 (in m²/Person)



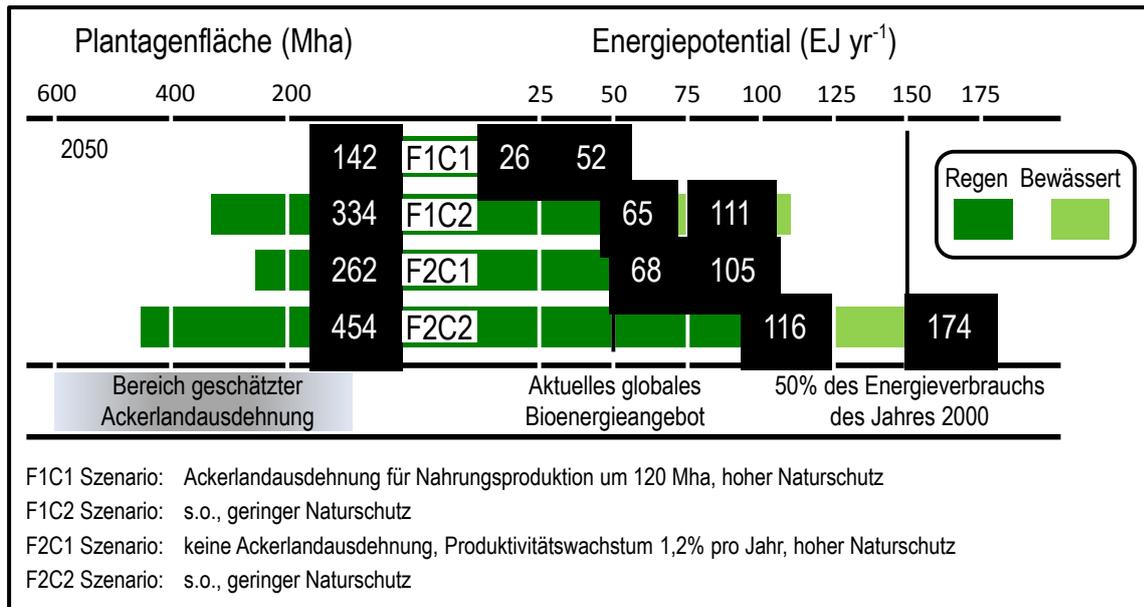
Quelle: Eigene Darstellung nach NOLEPPA UND VON WITZKE (2012).

Anhang 11: Prognose des demografischen Wandels bis 2025 in Deutschland



Quelle: BBSR (2012).

Anhang 12: Potenzial der globalen Bioenergieproduktion



Quelle: Eigene Darstellung nach BERINGER ET AL. (2011).

Anhang 13: Bewertungsbogen für die Expertenbefragung zur Wirksamkeit von Landnutzungszielen

Landnutzungs-politik	Wirksamkeit / „Input“								
	gering			mittel			hoch		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Politik 1									
...									
...									
...									
...									
...									
Politik n									

Die Scores 1-3 markieren einen niedrigen Impact, 4-6 einen mittleren Impact und die Scores 7-9 einen hohen Impact einer bestimmten Finanzierungssumme, z.B. 100.000 EUR, die für eine Politikmaßnahme aufgewendet wird.

Quelle: Eigene Darstellung.

Informationen zu den Autoren

Prof. Dr. Dr. h.c. Dieter Kirschke

- Professor an der Humboldt-Universität zu Berlin
- Leiter des Fachgebiets Agrarpolitik des Departments für Agrarökonomie der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät

Dr. Astrid Häger

- Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachgebiet Agrarpolitik des Departments für Agrarökonomie der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät

Dr. Steffen Noleppa

- Geschäftsführender Gesellschafter der agripol GbR
- Vorstandsmitglied Humboldt Forum for Food and Agriculture