

- 
- 2 Ansatz
 - 4 Forschung und Praxis
 - 6 Ergebnisse und Szenarien
 - 20 Quantifizierung
 - 23 Modellierung und Ausblick

SZENARIEN FÜR NACHHALTIGE LANDNUTZUNG IN MITTELDEUTSCHLAND

ZWISCHENERGEBNISSE AUS DER SZENARIENENTWICKLUNG MIT PRAXISPARTNERN

Auf einer begrenzten Fläche von etwa 55.000 km² müssen in Mitteldeutschland Siedlungs- und Verkehrsflächen, Landwirtschaft, Wald, Naturschutz und andere Nutzungen Platz finden. Fast jede Fläche wird schon genutzt und trotzdem steigt die Nachfrage. Die Neuanlage von Bau- und Gewerbegebieten, die Vernetzung von Biotopen, Wiederaufforstung, aber auch der Anbau von Biomasse zur Energiegewinnung stellen Planer und Nutzer gleichermaßen vor große Herausforderungen. Ziel des vom BMBF bis 2013 geförderten Helmholtz-Forschungsprogramms »Terrestrische Umwelt«, TOPIC 1: »Landnutzungsoptionen - Strategien und Anpassung an den globalen Wandel«, ist es, in Zusammenarbeit mit Partnern aus der Praxis Handlungsstrategien zu entwickeln, die diese Nutzungskonkurrenzen berücksichtigen und gleichzeitig nachhaltiges Landmanagement ermöglichen. Lesen Sie weiter auf Seite 2.



ANSATZ

FORSCHUNGSPROGRAMM »TERRESTRISCHE UMWELT«

Nicht nur die verschiedenen Instrumente der europäischen und nationalen Politik, wie das Erneuerbare-Energien-Gesetz, das 30-Hektar-Ziel zur Begrenzung von Flächenversiegelung oder die Gemeinsame EU-Agrarpolitik, machen nachhaltiges Landnutzungsmanagement zu einer komplexen Fragestellung. Globale Veränderungen wie der Klimawandel oder eine stark differenzierte Bevölkerungsentwicklung werden in Zukunft ebenfalls großen Einfluss auf die Landnutzung haben – nicht nur global, sondern auch regional in den drei Bundesländern Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Beispielsweise müssen wir mit einem Temperaturanstieg von 2°C bis 5,5°C bis Ende des 21. Jahrhunderts rechnen sowie mit einer steigenden Nachfrage nach Lebensmitteln und Rohstoffen aufgrund einer wachsenden Weltbevölkerung, die nach Schätzungen der Vereinten Nationen im Jahr 2050 bei 8,1 bis 10,6 Milliarden Menschen liegen wird. Als die größte deutsche, außeruniversitäre Forschungsgemeinschaft startete die Helmholtz-Gemeinschaft 2009 das Forschungsprogramm »Terrestrische Umwelt«, TOPIC 1: »Landnutzungsoptionen – Strategien und Anpassung an den globalen Wandel«, in dem die Konsequenzen globaler, aber auch regionaler Veränderungen auf Landnutzung untersucht werden, und versucht, gemeinsam mit Praxispartnern

Strategien zu entwickeln, um Landnutzungskonflikte und andere negative Entwicklungen zu vermeiden. In dieser Broschüre stellen wir, die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Ihnen den Szenarienansatz sowie einige Zwischenergebnisse des bis 2013 laufenden Programms vor.

REGIONALE LANDNUTZUNGSSZENARIEN

Obwohl wir damit rechnen müssen, dass globale und regionale Veränderungen als Rahmenbedingungen großen Einfluss auf die Landnutzung haben werden, sind deren Entwicklungsrichtungen unsicher. Wie wird sich der Nahrungs- und Energiebedarf einer regional sinkenden, aber global wachsenden Bevölkerung entwickeln? Wie verändern sich land- und forstwirtschaftliche Erträge durch den Klimawandel? Welche Auswirkungen hat die Intensivierung der Landwirtschaft auf angrenzende Ökosysteme? Viele Entwicklungen sind denkbar, robuste Prognosen kaum möglich. Im Umgang mit den aus Vielfalt und Dynamik entstehenden Unsicherheiten haben sich Szenarien als besonders hilfreich erwiesen. Deren Ziel ist es nicht, eine wahrscheinliche Zukunft vorherzusagen, sondern vielmehr, mehrere Zukunftsbilder zu entwickeln, um so verschiedene alternative Entwicklungspfade vorzudenken.



Globaler Wandel Sammelbegriff für globale Veränderungsprozesse in vielen Bereichen von Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt. Darunter fallen z. B. die ökonomische Globalisierung, demographische Prozesse wie Bevölkerungswachstum sowie Umweltveränderungen wie Klimawandel oder der Verlust von Biodiversität.

Regionale Unsicherheiten Trotz gemeinsamer Rahmenbedingungen z. B. in der EU, werden sich in Zukunft Regionen sehr unterschiedlich entwickeln. Diese (unsicheren) zukünftigen Entwicklungen werden als „regionale Unsicherheiten“ bezeichnet, um sie z. B. von globalen Unsicherheiten wie z. B. Bevölkerungswachstum zu unterscheiden.

Simulationsmodell Simulationsmodelle sind Berechnungsverfahren, mit denen z. B. biologische oder ökonomische Prozesse in vereinfachter Form nachvollzogen oder vorhergesagt werden. Sie werden oft zur Analyse der Auswirkungen quantitativer Szenarien eingesetzt.

Szenario Ein Szenario ist ein Satz plausibler und konsistenter Annahmen über mögliche zukünftige Entwicklungen. Szenarien werden eingesetzt, wenn die Auswirkungen von Entwicklungen unsicher und nicht vorhersagbar sind. Szenarien können qualitative Elemente in Form von Geschichten oder Rückblicken aufweisen. Szenarien können aber auch quantitative Annahmen enthalten, z. B. darüber, wie sich Produktion oder Umwelteigenschaften in einem betrachteten Zeitraum entwickeln.

Auf Mitteldeutschland bezogen bedeutet das, dass wir verschiedene Szenarien für Landnutzung entwickeln und nutzen, um mögliche regionale Entwicklungen zu analysieren. Als Eingangsinformation für die Szenarien dienen sowohl Annahmen über globale Veränderungen als auch Annahmen über zukünftige regionale Entwicklungen. Diese alternativen Szenarien stellen wir Ihnen in dieser Broschüre zunächst als Geschichten und fiktive Landkarten vor. Beispiele für quantitative Veränderungen zeigen wir anhand von Diagrammen am Ende dieser Broschüre. Die qualitativen Annahmen und quantitativen Veränderungen dienen dann als Eingangsdaten für Landnutzungs- und andere Simulationsmodelle. Die daraus berechneten Ergebnisse helfen uns, räumliche Veränderungen und deren Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft besser abschätzen zu können und in Zusammenarbeit mit Ihnen, den Partnern aus der Praxis, geeignete Landnutzungsoptionen und -strategien zu entwickeln.

EINGANGSINFORMATIONEN ÜBER GLOBALE VERÄNDERUNGEN

Unsere Auswahl von Annahmen über globale Veränderungen und ihre unterschiedlichen Entwicklungsrichtungen fiel auf zwei Szenarien aus dem vierten globalen Umweltbericht (Global Environment Outlook - GEO4, 2007) des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP). Gründe waren die Aktualität und eine breite Palette konsistenter und wissenschaftlich anerkannter globaler Rahmenbedingungen und gesellschaftlicher Entwicklungsoptionen. In der einen Entwicklung, die wir unseren Szenarien zugrunde legen, steht vor allem die wirtschaftliche Prosperität in Zentrum (RaMa). Bei der zweiten Entwicklung wird eine stärkere Bürgerbeteiligung und eine stärkere Berücksichtigung von Nachhaltigkeit angenommen (NaBü). Im Folgenden stellen wir die zwei Entwicklungen gegenüber.

SCHLÜSSELANNAHMEN DER HAUPTSZENARIENRICHTUNGEN AUS GEO4

**RaMa-RAHMENBEDINGUNGEN
RADIKALE MARKTKRÄFTE**

- ▶ stärkerer Klimawandel
- ▶ weitgehende Privatisierung und geringe staatliche Kontrolle
- ▶ starke, unabhängige internationale Märkte
- ▶ Abbau des Bildungsangebots
- ▶ wenig und reaktive Umweltpolitik
- ▶ soziale Ungleichgewichte

**NaBü-RAHMENBEDINGUNGEN
NACHHALTIG UND BÜRGERNAH**

- ▶ geringerer Klimawandel
- ▶ Bürgerbeteiligung und soziale Gerechtigkeit
- ▶ faire, nachhaltige Produktion und Handel
- ▶ starke, internationale Umweltpolitik
- ▶ breiter Ausbau des Bildungssektors
- ▶ Ausbau der regionalen Wirtschaft (Umwelttechnologie und -dienstleistung)

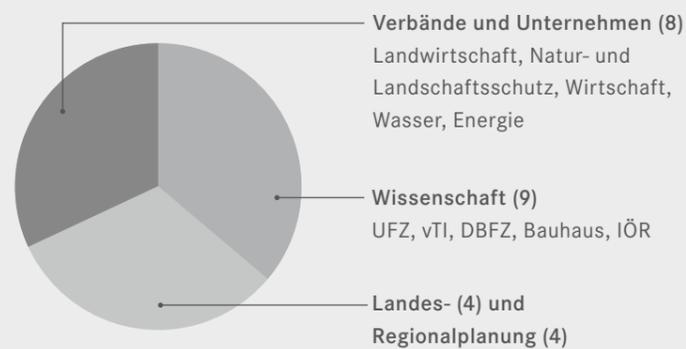


FORSCHUNG UND PRAXIS

ZUSAMMENARBEIT VON FORSCHUNG UND PRAXIS IN MITTELDEUTSCHLAND

Neben globalen Veränderungen gibt es eine Reihe regionaler Veränderungen, die sowohl Landnutzung als auch natürlich auch andere Bereiche beeinflussen. Wie auf globaler oder EU-Ebene sind auch regional unterschiedliche Entwicklungen möglich. Wir haben daher Vertreter von Behörden, Verbänden und Unternehmen aus verschiedenen Sektoren wie Land- und Wasserwirtschaft, Industrie sowie verschiedenen Planungsebenen eingeladen, an der Entwicklung regionaler Landnutzungsszenarien mitzuarbeiten, um regional relevante

TEILNEHMER NACH SEKTOREN



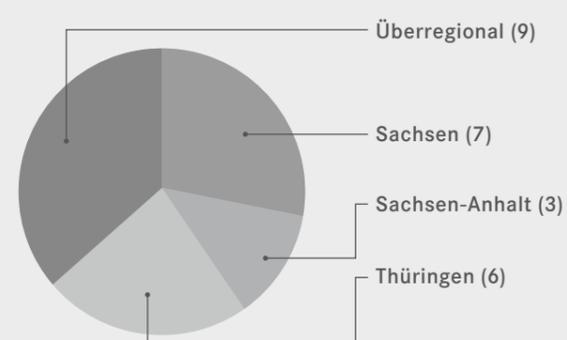
► Bei der Auswahl der Workshop-Teilnehmer war uns eine möglichst große Vielfalt von Verbänden, Unternehmen, Wissenschaft und Landes- und Regionalplanung wichtig.

Unsicherheiten und Fragen in unserer Forschung zu verankern. Damit wollen wir sicherstellen, dass die aus den Forschungsergebnissen abgeleiteten Handlungsempfehlungen für Landnutzungsoptionen in der Praxis einsetzbar sind.

DIE ENTWICKLUNG REGIONALER SZENARIEN

Dazu haben wir in einem Workshop mit Praxispartnern Ende 2010 für die Bundesländer Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen qualitative Szenarien entwickelt, d. h. die Beschreibung möglicher regionaler Veränderungen für den Zeitraum 2010 bis 2050.

TEILNEHMER NACH LÄNDERN



► Neben der Vielfalt war es uns auch wichtig, Repräsentanten aus allen drei Bundesländern einzuladen.



Zur Vorbereitung des Workshops haben wir zunächst alle Teilnehmer gebeten, in Fragebögen die wichtigsten Ursachen für Landnutzungsänderungen in Mitteldeutschland zu nennen.

Genannte Ursachen für Veränderungen waren:

- die Bevölkerungsentwicklung in der Region
- der Ausbau regenerativer Energien
- (Internationale) Märkte und Rahmenbedingungen
- Land- und Forstwirtschaft (gesellschaftliche Bedeutung, Art der Bewirtschaftung)
- technologischer Wandel
- Flächenversiegelung durch Siedlungs- und Gewerbegebiete sowie Infrastruktur
- globale Bevölkerungsentwicklung
- unterschiedliche regionale Entwicklungen
- Biodiversitäts- und Landschaftsschutz
- Rohstoffknappheit

Einige dieser Ursachen tauchen auch in den Annahmen zu globalen Veränderungen auf, wie zum Beispiel die Veränderung internationaler Märkte. Andere Veränderungen, wie zum Beispiel die Entwicklung der regionalen Bevölkerung oder Flächenversiegelung, gehen aus den globalen Szenarien jedoch nicht hervor. Auf dem Workshop haben wir die Teilnehmer zunächst gebeten, die drei aus ihrer Sicht wichtigsten Ursachen für Veränderungen zu bestimmen. Ausgewählt wurden die regionale Bevölkerungsentwicklung (1), der Ausbau erneuerbarer Energien (2) und die Rohstoffknappheit (3). Den Fragebögen konnten wir allerdings auch entnehmen, dass unter den Teilnehmern sehr unterschiedliche

Annahmen bestehen, in welchem Umfang sich Veränderungen entwickeln werden. So ist es zum Beispiel unklar, wie knapp Rohstoffe weltweit in Zukunft werden, wie stark die regionale Bevölkerung abnimmt und wie stark der zukünftige Ausbau erneuerbarer Energien sein wird oder wie er sich auf die Landnutzung auswirkt. Um diesen Unsicherheiten gerecht zu werden, wurde jeweils eine extreme und eine moderate Entwicklung angenommen, und unter den zwei Rahmenbedingungen NaBü und RaMa jeweils zwei Szenarien entwickelt. Unter den nachhaltigen, bürgernahen Rahmenbedingungen kommt es im moderaten Szenario (NaBü moderat) zu einer moderaten Verknappung von Rohstoffen und einem gemäßigten Ausbau erneuerbarer Energien. Auch der Bevölkerungsverlust fällt in diesem Szenario moderat aus. Im extremen Szenario sind Verknappung von Rohstoffen, Ausbau erneuerbarer Energien und Bevölkerungsverlust extrem. Unter den Rahmenbedingungen radikaler Marktkräfte wurden ebenfalls ein moderates (RaMa moderat) und ein extremes (RaMa extrem) Szenario entwickelt.



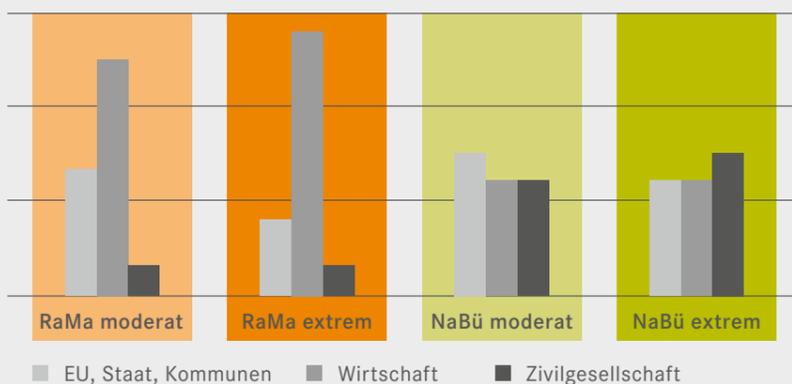
ERGEBNISSE UND SZENARIEN

Außer den drei Ursachen für Veränderungen wurden von den Teilnehmern ebenfalls die drei für sie wichtigsten Landnutzungsklassen ausgewählt: Agrarflächen, Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie Schutzgebiete. Die Teilnehmer teilten sich in vier Gruppen auf und bearbeiteten je eines der vier Szenarien.

Die Diskussionen in den Gruppen wurden von den folgenden Fragestellungen geleitet:

- ▶ 1. Wie stellen Sie sich die Entwicklung der wichtigsten Landnutzungsklassen unter den globalen Rahmenbedingungen und den drei ausgewählten Ursachen für Veränderungen in 2050 vor?
- ▶ 2. Welche Entwicklungen könnten zu dem Szenario geführt haben?

EINFLUSS VON STAAT, WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT



▶ In den Szenarien werden unterschiedliche Verteilungen der gesellschaftlichen Einflussmöglichkeiten angenommen. Während in den NaBü-Szenarien von einer Balance zwischen Staat, Wirtschaft und Zivilgesellschaft ausgegangen wird, ist in den RaMa-Szenarien die Balance zugunsten der Wirtschaft verschoben.

ANNAHMEN ZU URSACHEN FÜR VERÄNDERUNGEN AUF VERSCHIEDENEN EBENEN

Ursachen für Veränderungen	Annahmen der möglichen Entwicklungen			
	RaMa moderat	RaMa extrem	NaBü moderat	NaBü extrem
Bürgerbeteiligung und Ehrenamt	niedrig	sehr niedrig	hoch	sehr hoch
Raumplanung und Regionalentwicklung	Deregulierung und Rückzug des Staates aus Planungsaufgaben auf allen Ebenen	starke Deregulierung und Rückzug des Staates aus Planungsaufgaben auf allen Ebenen	Planung auf allen Ebenen mit Bürgerbeteiligung und starker Förderung der Lebensqualität des ländlichen Raums und regionaler Kreisläufe	Planung auf allen Ebenen mit starker Bürgerbeteiligung und Förderung der Lebensqualität des ländlichen Raums und regionaler Kreisläufe
Bereiche staatlicher Aufgaben und Investitionen	Investitionen in Wirtschaftsinfrastruktur	Investitionen in Wirtschaftsinfrastruktur sowie Schlüsseltechnologien	Bereitstellung von Dienstleistungen und Infrastruktur weiterhin durch den Staat; Investitionen in Bildung und Schlüsseltechnologien	Bereitstellung von Dienstleistungen und Infrastruktur weiterhin durch den Staat; hohe Investitionen in Bildung und Schlüsseltechnologien
Geburtenraten	1,4 Geburten / Frau	1,4 Geburten / Frau	1,4 Geburten / Frau	1,4 Geburten / Frau
Internationale Migration / Flüchtlinge (1)	Einwanderungspolitik ökonomisch gesteuert; Einwanderung von 100.000 Personen jährlich	Einwanderungspolitik ökonomisch gesteuert; Einwanderung von 100.000 Personen jährlich	liberale Einwanderungspolitik; Einwanderung von 200.000 Personen jährlich	liberale Einwanderungspolitik; Einwanderung von 200.000 Personen jährlich
Innerdeutsche Migration (1)	Abwanderung in andere Bundesländer bis 2030	starke Abwanderung in andere Bundesländer bis 2030	Abwanderung bereits bis 2020 ausgeglichen	Abwanderung in andere Bundesländer bis 2030
Grad der Privatisierung	hoch, auch soziale Dienstleistungen und Infrastruktur zum Teil privatisiert	hoch, soziale Dienstleistungen und Infrastruktur größtenteils privatisiert	keine weitere Privatisierung	einige Privatisierungen werden rückgängig gemacht
Ressourcen- und Naturschutz (2)	Privatisierung wichtiger natürlicher Ressourcen mit teilweisen Nutzungseinschränkungen für nicht-kommerzielle Nutzer; wenig Naturschutz	Privatisierung wichtiger natürlicher Ressourcen mit starken Nutzungseinschränkungen für nicht-kommerzielle Nutzer; fast kein Naturschutz	hohe Bedeutung von staatlichem und kommunalem Natur- und Ressourcenschutz; Nutzung unter Nachhaltigkeitskriterien	sehr hohe Bedeutung von kommunalem und staatlichem Natur- und Ressourcenschutz; Nutzung nach strengen Nachhaltigkeitskriterien
BIP-Wachstum	hoch	hoch	moderat	moderat
Index für nachhaltigen wirtschaftlichen Wohlstand	niedrig; Einkommen und Ressourcen ungleich verteilt	niedrig; Einkommen und Ressourcen sehr ungleich verteilt	hoch; breitere Einkommens- und Ressourcenverteilung	sehr hoch; breite Einkommens- und Ressourcenverteilung
Entwicklungen des Energieverbrauchs und der -versorgung (3)	moderater Energieverbrauch, weitgehend gedeckt aus konventionellen Quellen	hoher Energieverbrauch gedeckt aus konventionellen Quellen; durch Ressourcenknappheit auch Ausbau erneuerbarer Energien	niedriger Energieverbrauch, gedeckt aus erneuerbaren und konventionellen Quellen	sehr niedriger Energieverbrauch, bis 2050 fast vollständig aus erneuerbaren Energien gedeckt
Konsummuster	ähnlich den heutigen Konsummustern	ähnlich den heutigen Konsummustern	ressourcenbewusster Konsum, Wertschätzung regionaler Produkte	sehr ressourcenbewusster Konsum, starke Wertschätzung regionaler Produkte



DIE ZUKUNFT – HEUTE

Um die Ursachen und Auswirkungen von Veränderungen auf Landnutzung abzubilden, haben wir auf der Basis der globalen Rahmenbedingungen und der während des Workshops entwickelten Annahmen vier Bilder der zukünftigen Landnutzung in Mitteldeutschland entworfen. Diese stellen wir im Folgenden zunächst als gekürzten Text und dann als fiktive Karten vor. Eine ausführliche Version der Texte finden Sie unter: www.ufz.de/scenario.

RaMa MODERAT

Auslöser für Veränderungen

In unterschiedlicher Intensität auftretende und mehrfach wiederkehrende globale Wirtschaftskrisen ab 2008, der globale Klimawandel und andere Umweltprobleme trugen zu Flüchtlingsbewegungen aus stärker betroffenen Teilen der Welt nach Nordamerika, Asien, Südafrika und nach Europa bei. Aber auch hierzulande machten sich diese Krisen bemerkbar und das gesellschaftliche Vertrauen in Regierungen, Probleme zu lösen, sank zunächst. Niedrigere Wahlbeteiligungen auf EU- und nationaler Ebene und damit einhergehende Legitimationsprobleme für die Politik waren die Folge.

Politischer und gesellschaftlicher Wandel

Durch die Deregulierung und die Öffnung der Märkte konnte zwischen und nach den Krisen bis heute ein deutliches Wirtschaftswachstum erzielt werden. Das dadurch entstandene Arbeitsplatzangebot zog Zuwanderer an, die vor allem in die Oberzentren strömten. Die Zuwanderung von gut ausgebildeten Fachkräften wurde auch staatlich befördert und die Bevölkerungsabnahme konnte verlangsamt werden. Eine Verstärkung der sozialen Segregation sowie gesellschaftliche Polarisierungstendenzen konnten allerdings nicht verhindert werden.

Die ökonomische Liberalisierung schloss auch die Abgabe staatlicher Aufgaben wie Bildung und Sozialleistungen sowie Infrastrukturerhalt und -ausbau an private Unternehmen ein. Da diese ehemals staatlichen Aufgaben nun allein nach Rentabilitätskriterien betrieben werden, stieg zwar die Vielfalt der Dienstleistungen und die (Ressourcen-)Effizienz, es kam jedoch auch zu einem starken Personalabbau und einem Rückzug aus dem ländlichen Raum hauptsächlich in die Ober- und Mittelzentren.

Städtische und ländliche Räume

Die durch die Wirtschaftskrisen verringerten finanziellen staatlichen Spielräume führten zu einer Beschränkung

räumlicher Planung und zu Deregulierung. Ein nachteiliger Effekt der Deregulierung war, dass das seit vielen Jahrzehnten angestrebte „Nullwachstum“ des Flächenverbrauchs für Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsflächen nicht erreicht wurde. In den letzten 20 Jahren nutzen einige Kommunen die Möglichkeit, die die reduzierte räumliche Planung mit sich brachte, und bieten für wohlhabende Bevölkerungsteile große, landschaftlich wertvolle Areale zur Anlage von Villenlandschaften an. Außerdem verpachten viele Kommunen ehemals geschützte Wälder und andere Schutzgebiete an Tourismusunternehmen, die, durch die Eintrittsgelder der Touristen, in einer entsprechenden Qualität erhalten werden. Eine steigende Anzahl der Menschen in unteren Einkommensschichten lebt heute in Quartieren mit schlechter Bausubstanz. Einzelne Dörfer in sogenannten peripheren ländlichen Gebieten wurden aufgegeben.

Wirtschaft und Verkehr

Nach den bis in die 2020er andauernden Wirtschaftskrisen wurden deutliche Wirtschaftswachstumsraten verzeichnet. Durch die bessere Vernetzung größerer Wirtschaftszentren stieg das Güterverkehrsaufkommen auch auf den Fernstraßen. Der privatisierte Bahnverkehr bedient allerdings seit etwa 2025 nur noch die Ober- und teilweise die Mittelzentren mit schnellen Verbindungen. Nur Mittelzentren mit industrieller Bedeutung sind heute noch per Bahn erreichbar, der ländliche Raum wird durch den Schienenverkehr kaum noch versorgt. Sowohl durch starke Preisanstiege für den Schienen- als auch für den motorisierten Individualverkehr hat sich die private Mobilität im Vergleich zum Beginn des 21. Jahrhunderts deutlich verändert.

Energie

Als Energieträger blieben bis heute Braunkohle auch aus Mitteldeutschland und insbesondere Erdgas in hohem Maße relevant. Der Öl- und Gaspreisanstieg machte die Nutzung der mitteldeutschen Braunkohle in den ersten Jahrzehnten des Jahrhunderts attraktiv. Neue Braunkohlekraftwerke mit effizienter Kraft-Wärme-Kopplung laufen voraussichtlich noch weitere zehn Jahre bis 2060. Neben der Privatisierung der kommunalen Energieversorger kam es zu einem Abbau der nationalen Förderung erneuerbarer Energien und dezentraler Energieversorgung bis 2030. Der dynamische Ausbau erneuerbarer Energien z. B. in Form von Giga-Offshore Windparks wurde und wird dadurch gebremst und blieb deutlich hinter den politischen Erwartungen zurück, die Anfang des Jahrhunderts entwickelt wurden.

Land- und Forstwirtschaft

Mit Hilfe von gentechnisch angepasstem Saatgut und anderen technischen Innovationen versucht die Landwirtschaft Mitteldeutschlands den Folgen des Klimawandels zu begegnen. Die weitere Vergrößerung der Schläge mit noch stärkerer

Automatisierung sowie Hungerkrisen und das globale Bevölkerungswachstum machen die Nahrungsmittelproduktion zu einem lukrativen Geschäft, in welchem sich einige große Agrarkonzerne durchgesetzt haben. Parallel dazu hat sich die Landwirtschaft zu einem wichtigen Lieferanten von Grundstoffen für die chemische Industrie entwickelt.

Den solventen Bewohnern Mitteldeutschlands und der Nachfrage des Weltmarktes bezüglich hochwertiger Lebensmittel ist es geschuldet, dass der Biolandbau und die Erzeugung regionaler Nischenprodukte trotz stark gestiegener Lebensmittelpreise seit Jahrzehnten auf einem kleinen Teil der Anbauflächen weiter betrieben wird. Die Abnahme der Sortenvielfalt in der konventionellen Landwirtschaft trug zu dem hohen Artenverlust bei, der durch die Umwandlung von Schutzgebieten ohnehin beträchtlich war. Flächen in Ungunsträumen, Sonderstandorte mit ärmeren Böden und größeren Höhen werden vereinzelt auch zur Subsistenzlandwirtschaft genutzt. Der überwiegende Teil der für die Landwirtschaft weniger attraktiven Flächen wird von der Forstwirtschaft in Anspruch genommen. Der Waldumbau orientiert sich immer stärker an den Interessen von großen Holzkonzernen, die die energetische und stoffliche Nutzung von Holz vielerorts übernommen haben und begonnen haben, die Wälder für ihre Zwecke mit ertragreichen zum Teil neuen Baumarten umzustrukturieren.

Natur- und Ressourcenschutz

Eine raumübergreifende Natur- und Klimaschutzpolitik wird kaum noch verfolgt, der Klimawandel wird wegen der moderaten Auswirkungen hier in Mitteldeutschland als Preis für Wirtschaftswachstum in Kauf genommen. Der Umweltschutz wird aufgrund der globalen Verknappung natürlicher Ressourcen zunehmend durch einen ökonomischen Ressourcenschutz überlagert. Trotzdem blieben einige Schutzgebiete und Nationalparks erhalten, wobei sich der Anteil der Gebiete mit einem hohen Schutzniveau in den letzten 40 Jahren auf etwas mehr als die Hälfte der ursprünglichen Fläche reduzierte. Da jedoch in den öffentlichen Haushalten Mittel für Verwaltung und Pflege fehlen, werden auch diese seit mehreren Jahrzehnten vor allem als pflegearme Wildnisreservate betrieben, die vornehmlich von privaten Organisationen (Tourismus- und Umweltverbände) betreut oder privatwirtschaftlich betrieben werden.



RaMa EXTREM

Auslöser für Veränderungen

Starke, mehrfach wiederkehrende globale Wirtschaftskrisen ab 2008, extreme Umweltprobleme und ein starker Preisanstieg natürlicher Ressourcen trugen zu starkem Unmut in der Gesellschaft bei. Politische Instabilität und soziale Verwerfungen waren die Folgen. Die wirtschaftspolitische nationale und europäische Handlungsfähigkeit wurde durch die Ressourcenabhängigkeit immer stärker eingeschränkt.

Politischer und gesellschaftlicher Wandel

Um der politischen Instabilität und der eingeschränkten Handlungsfähigkeit durch die starke Verknappung der Ressourcen zu begegnen, wurde eine extreme Liberalisierung und Öffnung der Märkte vorangetrieben, auch um den eingeschränkten finanziellen Spielraum des Staates zu entlasten. Hinsichtlich des Bruttoinlandsprodukts ging diese Strategie auf, da zwischen und nach den Krisen ein bis heute andauerndes deutliches Wirtschaftswachstum erzielt wurde. Heutzutage greift der Staat höchstens noch unterstützend, kaum noch regelnd in die Wirtschaft ein. Den zum Ende des letzten und zu Beginn des 21. Jahr-

hunderts in vielen Ländern ablaufenden Prozessen einer starken politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Polarisierung, z. B. hinsichtlich der Wohlstandsverteilung, sozialräumlicher Segregation usw., wurde von staatlicher Seite kaum entgegengewirkt. Die schlechteren Lebensbedingungen waren der Grund für eine starke Abwanderung und nur der einsetzenden wirtschaftlichen Dynamik durch das Wirtschaftswachstum war es geschuldet, dass Zuzug aus dem EU- und Nicht-EU-Ausland den Bevölkerungsrückgang reduzierte.

Städtische und ländliche Räume

Räumliche Planung einschließlich Stadtplanung wurde drastisch reduziert, sodass trotz der stark schrumpfenden Bevölkerung weiterhin Zersiedelung im suburbanen Raum zu verzeichnen ist, die immer noch mit steigendem Flächenverbrauch einhergeht. Heute steht es Unternehmen, die sich neu ansiedeln oder expandieren wollen, weitgehend frei, wo sie sich ansiedeln. Kommunen weisen auch großzügige Areale zur Bebauung für wohlhabende Bevölkerungsteile aus. Die Schutzgebiete im Umland der Städte, die nicht in dieser Hinsicht privat genutzt werden, wurden in Freizeitparks umgewandelt, in denen sich Menschen aus mittleren Einkommens-

schichten erholen können. Der Nutzung durch die Allgemeinheit stehen, wegen der relativ hohen Eintrittspreise, diese Areale praktisch nicht mehr zur Verfügung. Das Primat der Aufrechterhaltung gleichwertiger Lebensverhältnisse und ausgewogener räumlicher Bedingungen wurde aufgegeben. Durch den großflächigen Infrastrukturabbau in den ländlichen Räumen leben die Menschen in Mitteldeutschland vor allem in den Städten. Viele Dörfer wurden aufgegeben.

Wirtschaft und Verkehr

Die starke Liberalisierung und Unterstützung der Wirtschaft hat in Mitteldeutschland erfreuliche Wachstumsraten erzielt und damit einhergehend einen starken Anstieg des Güterverkehrsaufkommens. Der privatisierte Bahnverkehr bedient seit etwa 2025 nur noch Oberzentren, der ländliche Raum wurde vom Schienenverkehr ganz abgekoppelt. Durch starke Preisanstiege beim motorisierten Individualverkehr ist die private Mobilität sehr stark zurückgegangen. Auch die Bereiche Gesundheit, Bildung und Sozialleistungen sowie Infrastrukturerhalt und -ausbau liegen fast vollständig in privater Hand und sind räumlich auf urbane Zentren begrenzt. Insgesamt profitierte Mitteldeutschland von der globalen Entwicklung und die wirtschaftliche Position als „Ressourcenträger“ (ertragreiche Böden, alternative Energien, Braunkohle usw.) wurde innerhalb Deutschlands gestärkt.

Energie

Erdöl hat sich extrem verknappt. Andere Energieträger sind dadurch wieder verstärkt in den Fokus gerückt. Als Energieträger blieben Braunkohle und Erdgas in hohem Maße relevant und die Nutzung der mitteldeutschen Braunkohle ist so attraktiv, dass alle, auch ursprünglich geschützte Gebiete, erschlossen wurden. Seit einigen Jahren steht auch die Auseinandersetzung mit der Atomenergie und die Nutzung der einheimischen Uranerzlagertstätten in Sachsen und Thüringen wieder auf der Tagesordnung energiepolitischer Debatten. Einige der großen Agrarkonzerne hatten den Stoff- und Energiebedarf aus nachwachsenden Rohstoffen und anderen erneuerbaren Energien erkannt, zu dem es durch die zunehmende Verknappung fossiler Energieträger und weiterer Rohstoffe kam, und haben diesen Sektor und dazugehörige Netze sowie großtechnische Ansätze wie Offshore Windanlagen oder Desertec ausgebaut.

Land- und Forstwirtschaft

Der hohe Druck durch immer knapper werdende Ressourcen hat zu einer rasanten Weiterentwicklung von gentechnisch angepasstem Saatgut, neuer Agrochemie, angepassten Bewässerungsmethoden und anderen technischen Innovationen geführt. Durch diese Entwicklungen gehört die Agroindustrie Mitteldeutschlands zu den Gewinnern des Klimawandels. Der Anstieg in der Produktion von Biomasse zur

Energiegewinnung und zur Herstellung anderer Grundstoffe verschärft die Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion, da alle Zweige lukrativ sind. Je nach Weltmarktpreis und Spekulationstrends bauen die Agrarkonzerne daher auf den zu meist bereits aufgekauften Flächen entweder Nahrungsmittel, Chemierohstoffe oder Bioenergieträger an.

Der Konsum von Nahrungsmitteln aus Biolandbau regionaler Nischenprodukte wie Fleisch und Obst ist wegen der stark gestiegenen Lebensmittelpreise einer wohlhabenden Bevölkerungsschicht vorbehalten. So konnte die Fläche des Biolandbaus gegenüber 2010 fast stabilisiert werden.

Wälder wurden durch zunehmende energetische und stoffliche Nutzung und zunehmendes Interesse und Engagement großer Agrar- und Holzkonzerne geprägt, was neben der Veränderung der Besitzstrukturen und dem Anbau neuer Baumarten auch eine Veränderung der Waldstrukturen mit sich brachte, die sich durch zunehmende Funktionstrennung und Intensivierung auszeichnet.

Natur- und Ressourcenschutz

Natur- und Klimaschutzpolitik werden kaum noch verfolgt, der Klimawandel wird wegen der teilweise günstigen Auswirkungen auf Wachstumsbedingungen und guter technischer Anpassung kaum als Problem wahrgenommen. Durch die stetig gestiegenen Preise für wirtschaftlich bedeutsame natürliche Ressourcen wird Ressourcenschutz sehr ernst genommen. Der staatliche Naturschutz wird allerdings heutzutage vielfach durch einen teils privatisierten Ressourcenschutz ersetzt. Da die Wirtschaftsunternehmen auch die Pflegekosten für Schutzgebiete übernehmen, wurde die Privatisierung von Naturschutzgebieten, aber auch Wasserressourcen zum Zwecke der wirtschaftlichen Nutzung (z. B. Tourismus oder Bewässerungswirtschaft) als legitim betrachtet. Da der Bedarf für Ackerflächen trotz Intensivierung weiter stieg, wurden viele Schutzgebiete und Grünland, die keine für die Privatwirtschaft interessanten Ressourcen bereitstellten, in Ackerflächen umgewandelt.

Die Schutzgebietsflächen wurden auf etwa ein Drittel der Fläche des Jahres 2010 abgebaut und werden somit weitgehend land- und forstwirtschaftlich sowie in einigen Fällen touristisch genutzt.

Das Primat der Nutzung einheimischer Ressourcen, wie die Braunkohle aber auch Uranerz und nicht-konventionelle Erdgaslagerstätten, bei gleichzeitiger Reduzierung der Umweltstandards wird Bestandteil der „nationalen und europäischen Ressourcenstrategie“ zur Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit.



NaBü MODERAT

Auslöser für Veränderungen

Die Menschen sahen zunehmend Umweltprobleme als eine Ursache für die globalen Wirtschaftskrisen seit 2008. Diese lösten nicht nur Flüchtlingswellen aus stärker betroffenen Teilen der Welt nach Europa aus, die zahlreichen extremen Ereignisse sensibilisierten auch die Menschen in weniger betroffenen Gebieten für Veränderungen der Umwelt.

Politischer und gesellschaftlicher Wandel

In Folge des erweiterten Bewusstseins sowohl für globale aber auch für lokale Umweltprobleme setzte vor 40 Jahren ein tiefgreifender Politik- und Wertewandel ein. Die gerechte Verteilung von Ressourcen und deren nachhaltige Nutzung (Generationengerechtigkeit) aber auch gesellschaftliche Ziele, wie etwa eine gleichmäßigere Einkommensverteilung, haben hohe Priorität und hohe gesellschaftliche Wertschätzung. Der gesellschaftliche Fortschritt findet breite Zustimmung in der Bevölkerung, nicht zuletzt durch die gerechtere Verteilung der Einkommen. Der ökonomische Fortschritt gemessen am Bruttoinlandsprodukts war eher moderat, hat durch die veränderte Prioritätensetzung als Indikator jedoch stark an Bedeutung verloren. Durch die ausgeglichene Verteilung von Erwerbsarbeit, Bürgerengagement und Gemeinschaftsarbeit, durch flexible Arbeitszeiten und hervorragende Kommunikationsinfrastruktur wird gesellschaftliche Beteiligung staatlich gefördert.

Nicht zuletzt durch zahlreiche Beteiligungsmöglichkeiten und gute Lebensbedingungen hatte sich die Binnenwanderung verändert. Die zu Beginn des 21. Jahrhunderts stark ausgeprägte Abwanderung vor allem nach Süd- und Westdeutschland wurde teilweise kompensiert durch Zuzug wegen stark nachgefragter technischer und akademischer Berufe. Während die Binnenwanderungen bis 2020 abklingen, hält der Zuzug wegen attraktiver Lebens- und Arbeitsbedingungen aus dem (EU- und nicht-EU-) Ausland an.

Städtische und ländliche Räume

Das zunehmende Engagement verschiedener gesellschaftlicher Gruppen hat dazu geführt, dass Vertreter zivilgesellschaftlicher Organisationen die Nutzung der urbanen und ländlichen Räume weit stärker als früher durch partizipative Raumplanung mitgestalten. Der Erhalt oder die Erreichung der gemeinsam entwickelten Ziele zum Beispiel hinsichtlich Naturschutz oder Landschaftsstruktur wird seit vielen Jahren durch Zahlungen unterstützt, die beispielsweise Landwirten oder anderen Grundbesitzern wie Kommunen zustehen. Durch neue Landesgesetze und die Absprache und Anreize der beteiligten Kommunen konnten vorhandene Industrie- und Wohnbrachen wieder genutzt und somit der Zuwachs von Siedlungs- und Verkehrsflächen reduziert werden. Die Flächenneuersiegelung konnte seit 2010 um etwa drei Viertel gesenkt werden. Die seit einigen Jahren vorgeschriebene Flächenkompensation leistet einen wichtigen Beitrag auf dem Weg zur weiteren Verminderung der Nettoeuersiegelung.

Die Mietspiegel richten sich vor allem in den Städten zunehmend nach Energiestandards und ÖPNV-Anbindung, da individuelle Mobilität durch gestiegene Energiepreise und Straßennutzungsgebühren heute deutlich teurer ist als zu Beginn des Jahrhunderts.

Durch eine gezielte Stärkung von Dorfgemeinschaften aber auch durch den Ausbau der Kommunikationsinfrastruktur wurde das „Leben auf dem Land“ wieder attraktiv und viele Familien nutzten die Möglichkeit eines naturnahen Wohnens. Die Versorgung der ländlichen Bevölkerung erfolgt verstärkt durch regionale Produkte.

Wirtschaft und Verkehr

Privatwirtschaftliche Akteure wurden durch verschiedene Faktoren zu einem nachhaltigem Wirtschaften bewegt, welches kreislaufwirtschaftliche Züge trägt. Zu diesen Faktoren gehören starke Verbraucherorganisationen, kritische Konsumenten, die verstärkte Internalisierung externer Kosten sowie die Zahlung für alle in Anspruch genommenen Ökosystemdienstleistungen aber auch die bevorzugte Vergabe von öffentlichen Aufträgen an nachhaltig wirtschaftende Unternehmen. Staatliche Obergrenzen, zum Beispiel für CO₂-Emission, Wasserverbrauch, Düngemiteleinsatz etc. werden oft freiwillig unterboten. Diese Entwicklungen wurden von staatlicher Seite massiv unterstützt. Zum einen durch die Förderung der Entwicklung neuer umweltfreundlicher Technologien, aber auch durch den weitreichenden Ausbau des Bildungssystems.

Gestiegene Energiepreise und Straßennutzungsgebühren führten dazu, dass individuelle Mobilität heute deutlich teurer ist als zu Beginn des Jahrhunderts und in ihrem Umfang deutlich abgenommen hat. Darüber hinaus konnten Elektromobilität, Car-Sharing und ÖPNV-Ausbau mit Gas- bzw. Elektro- oder Hybridantrieben gestärkt werden. Verkehrsflußsteuernde Systeme haben zu einer deutlich höheren Effizienz der verschiedenen Verkehrsträger beigetragen.

Energie

Das gewachsene Umweltbewusstsein der Bevölkerung trug erheblich zur Realisierung von Energiesparpotenzialen bei. Seit 2020 sind 0-Energie-Standards und die intelligente Steuerung aller energetischen Prozesse für neue Gebäude etabliert, ein Großteil des Gebäudebestands erreicht getrieben durch Verbraucherpräferenzen und staatliche Anreize Niedrigenergiestandard. Kommunen treten zunehmend als eigenständige wirtschaftliche Akteure zum Teil in regional organisierten Kommunalverbänden auf dem Energiemarkt auf. Die zunehmende Akzeptanz von Umwandlungsanlagen für erneuerbare Energien, die Rekommunalisierung von Stromnetzen, Stärkung von Stadtwerken und kommunalen Energiezweckverbänden und die Entwicklung von Methan-gasnetzen ermöglicht eine rasche Integration dezentraler

und fluktuierender Einspeiseanlagen. Die Sicherung der Stromversorgung im ländlichen Raum, insbesondere in den kleineren Siedlungen, erfolgt vorrangig dezentral mit einem hohen Anteil an autarker Versorgung.

Der Umbau der Energieversorgung hin zu erneuerbaren Energien ist allerdings noch nicht abgeschlossen, Städte können noch nicht komplett ohne fossile Energie versorgt werden und einige wenige, hocheffiziente Gas- und Braunkohlekraftwerke sind nach wie vor am Netz.

Land- und Forstwirtschaft

Der Biomasseanbau hat nach anfänglich hoher Dynamik in den letzten Jahrzehnten nur geringfügig zugenommen, wodurch sich die Flächennutzungskonkurrenzen mit landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion moderat entwickelt haben. Der Anbau von Nahrungsmitteln beinhaltet einen stark gestiegenen Anteil von Ökolandbau, vor allem für die regionale Nachfrage, aber auch die Produktion von Nahrungsmitteln für den Weltmarkt.

Wälder werden zunehmend auch für energetische und stoffliche Nutzungen herangezogen, eine ökologische Bewirtschaftung ist seit mehreren Jahrzehnten für alle Waldbesitzer verpflichtend. Der geforderte ökologische Waldumbau, hin zu robusten und ertragreichen Mischwäldern mit hohem Laubbaumanteil, wird durch staatliche Anreize und Ausgleichszahlungen unterstützt. Das Ziel, bundesweit die Waldflächen bis 2050 zu erhöhen, wurde in einigen Bundesländern durch die zügige Umwandlung ehemaliger Brachen und anderer Flächen jetzt schon erreicht.

Natur- und Ressourcenschutz

Die Schutzgebietsflächen wurden seit dem Jahr 2010 um etwa die Hälfte erweitert und ihre Schutzstandards stärker diversifiziert, zum Teil auch erhöht. Landschaftsschutzgebiete, wie es sie noch zu Anhang des Jahrhunderts gab, haben sich allerdings vielfach durch großflächige naturnahe Bewirtschaftungsformen erübrigt. Die Nutzung natürlicher Ressourcen wird vom Staat nachhaltig reguliert. Des Weiteren gibt es viele Ideen zum Aufbau und zur Weiterentwicklung regionaler Kreisläufe, die die eingesetzten Rohstoffe über den Lebenszyklus einer Ware hinaus wieder vollständig in den Produktionsprozess einbringen.



NaBü EXTREM

Auslöser für Veränderungen

Zahlreiche Umweltprobleme und damit einhergehende Extremereignisse sowie die starke Verknappung natürlicher Ressourcen wurden für die globalen Wirtschaftskrisen seit 2008 verantwortlich gemacht. Flüchtlingsströme aus stärker betroffenen Teilen der Welt nach Europa, aber auch die Frage nach den Ursachen für die gravierenden Veränderungen riefen in vielen Gesellschaftsteilen zunächst große Verunsicherung hervor. Verstärkt wurde diese Unsicherheit durch die bis 2030 anhaltende Abwanderung aus Mitteldeutschland in andere Bundesländer. Aus dieser Situation resultierte ein tiefgreifender Umdenkprozess, der die Menschen mobilisierte.

Politischer und gesellschaftlicher Wandel

Das Umdenken veränderte die Einflussmöglichkeiten von Zivilgesellschaft, Staat und Privatwirtschaft grundlegend. Durch gestiegenes Verantwortungsbewusstsein und gesellschaftliches Engagement haben sich die Bewohner Mitteldeutschlands eine zentrale Rolle im Umgang mit knappen Landressourcen, in Form von zahlreichen Beteiligungsmöglichkeiten und direkt-demokratischen Elementen, erarbeitet. Die daraus entstandene regionale Verbundenheit drückt sich nicht nur in einer Zunahme von gesundheits- und umweltverträglichem regionalem Tourismus, sondern auch in einer hohen Wertschätzung von regionalen, nachhaltig

und fair hergestellten und gehandelten Produkten aus. Den Herausforderungen durch die Verknappung der Ressourcen wird vor allem durch die länderübergreifende Förderung, hohe Investitionen in Bildung und Technologie sowie die intelligente Nutzung bestehender Strukturen begegnet.

Städtische und ländliche Räume

In der heutigen Raumplanung stehen partizipative Elemente im Vordergrund und dem Erhalt oder der Erreichung der gemeinsam entwickelten Ziele, z. B. hinsichtlich des Naturschutzes oder der Landschaftsstruktur, wird hohe Bedeutung beigemessen. Auch bei der Erreichung der Ziele spielt die Bevölkerung eine wichtige Rolle. Zusammen mit Vertretern aus Staat und Wirtschaft werden Bonuszahlungen beispielsweise für Land- und Forstwirte festgelegt, die sich mit ihrer Wirtschaftsweise maßgeblich für den Erhalt der Kulturlandschaft, die Wiederherstellung von Bodenfruchtbarkeit oder den Trinkwasserschutz einsetzen. Neben diesen Anreizsystemen und der Freiwilligkeit gibt es aber auch Regelungen zum Verursacherprinzip, bei denen darauf geachtet wird, dass Kosten, die der Allgemeinheit durch das Handeln Einzelner entstehen, auch durch diese getragen werden. Ein Beispiel hierfür sind neue Landesgesetze und die Absprache und Anreize der beteiligten Kommunen um den Zuwachs von Siedlungs- und Verkehrsflächen durch die Nutzung vorhandener Industrie- und Wohnbrachen zu reduzieren. Deren konsequente Nutzung, sowie die seit 25 Jahren

gesetzlich geregelte Kompensation bei Neuversiegelung, führten dazu, dass die Flächenversiegelung in der Bilanz heute null ist.

Die Städte wurden deutlich grüner und das Angebot an biologischen Lebensmitteln hat sich stark erweitert. Das Leben in dörflichen Gemeinschaften hat vor allem in den letzten beiden Jahrzehnten stark an Bedeutung gewonnen. Es entstanden viele Heimarbeitsplätze, die das teure Pendeln reduzieren. Durch die verbesserte Kommunikationsinfrastruktur konnte sich neben der klassischen dörflichen Wirtschaft eine kleinteilige ländliche, innovative Wirtschaftsstruktur bilden, die zusätzliche Arbeitsplätze entstehen ließ. Der Anbau eigener Nahrungsmittel hat heutzutage bei reduzierten Erwerbsarbeitszeiten wieder einen hohen Stellenwert.

Wirtschaft und Verkehr

Das Bruttoinlandsprodukt wurde als Wirtschaftsindikator durch einen Fortschrittsindikator ersetzt, der wirtschaftliches Wachstum zur Verteilung des Wohlstands, dem Ressourcenverbrauch und den ökologischen Kosten in Beziehung setzt. Deswegen, und wegen der zunehmenden Rohstoffknappheit, werden Obergrenzen z. B. für CO₂-Emission, Wasserverbrauch, Düngemiteleinsatz etc. von vielen Unternehmen oft auf freiwilliger Basis unterboten. Die von der Gesellschaft geforderte Weiterentwicklung neuer umweltfreundlicher Technologien, aber auch der weitreichende Ausbau des Bildungssystems, wurde vom Staat umgesetzt. Durch den Wertewandel, aber auch durch gestiegene Energiepreise und Straßennutzungsgebühren wurde die individuelle, private Mobilität bis heute weitgehend durch öffentliche Verkehrsmittel ersetzt. Hier dominieren Elektromobilität und Car-Sharing mit Gas- bzw. Elektro- oder Hybridantrieben.

Energie

Der Ausstieg aus der Braunkohle bis 2030 machte einen raschen Ausbau der erneuerbaren Energien notwendig. Förderung und Preisrückgang haben seit etwa 2020 eine noch stärkere Zunahme von Solar- und Windkraftanlagen im privaten Bereich und bei klein- und mittelständischen Unternehmen bewirkt. Die Energieversorgung ist häufig dezentral organisiert, wobei viele Verbraucher gleichzeitig Anteilseigner von Anlagen, Stromnetzen und Energiezweckverbänden sind. Freiwillige Vereinbarungen sowie EU-weite CO₂-Steuern und Anreizsysteme führten zusammen mit konsequentem Energiesparen, dem Einsatz regenerativer Energien und neuer Technologien zu einer starken Reduktion von Emissionen sowohl in Mitteldeutschland als auch in den anderen Teilen Europas.

Land- und Forstwirtschaft

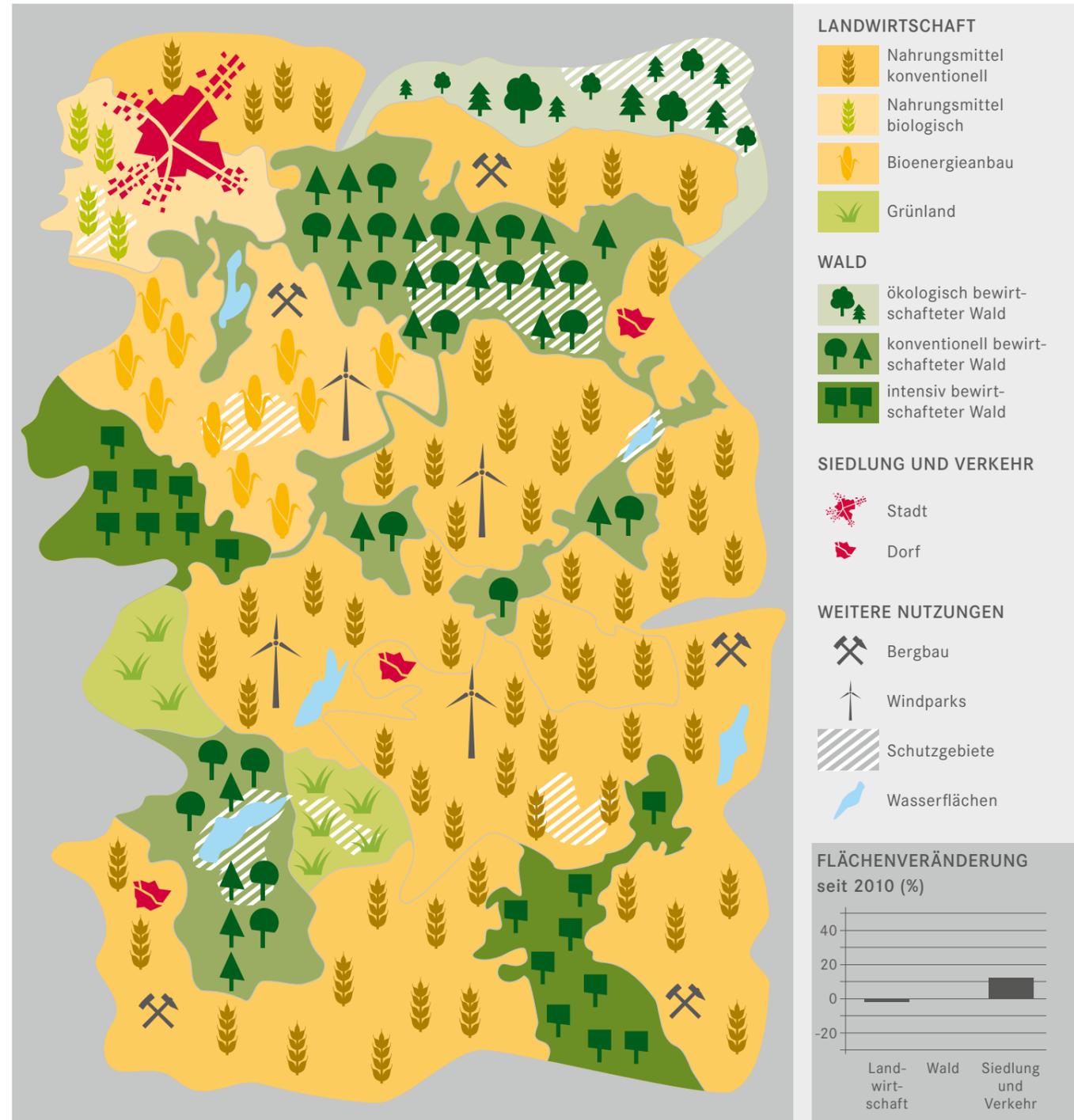
Weite Teile der Bevölkerung decken ihren Lebensmittelbedarf vor allem durch regionale Bioprodukte, wobei sich jedoch die Nachfrage nach Fleischprodukten deutlich

reduzierte. Trotzdem kommt es zu starken Flächennutzungskonkurrenzen vor allem durch den gestiegenen Anbau von nachwachsenden Rohstoffen und Biomasse für Bioenergie. Insgesamt war die Flächendynamik der letzten vier Jahrzehnte durch eine Abnahme der Grünlandflächen und eine Zunahme von Kurzumtriebsplantagen und anderen nachwachsenden Rohstoffen sowie auch durch die Zunahme von Waldflächen gekennzeichnet. Die Wälder sind trotz der Flächenausdehnung durch zunehmende energetische und stoffliche Nutzung neben allen anderen gesellschaftlichen und ökologischen Anforderungen stärkerem Nutzungsdruck und Nutzungskonkurrenzen ausgesetzt als je zuvor. Eine ökologische Bewirtschaftung ist seit mehreren Jahrzehnten für alle Waldbesitzer verpflichtend und der geforderte ökologische Waldbau, hin zu robusten und ertragreichen Mischwäldern mit hohem Laubbaumanteil, wird durch staatliche Anreize und Ausgleichszahlungen unterstützt. Das Ziel, bundesweit die Waldflächen bis 2100 auf 40 % zu erhöhen, wurde durch die zügige Umwandlung ehemaliger Brachen und anderer Flächen in Mitteldeutschland bereits dieses Jahr erreicht.

Natur- und Ressourcenschutz

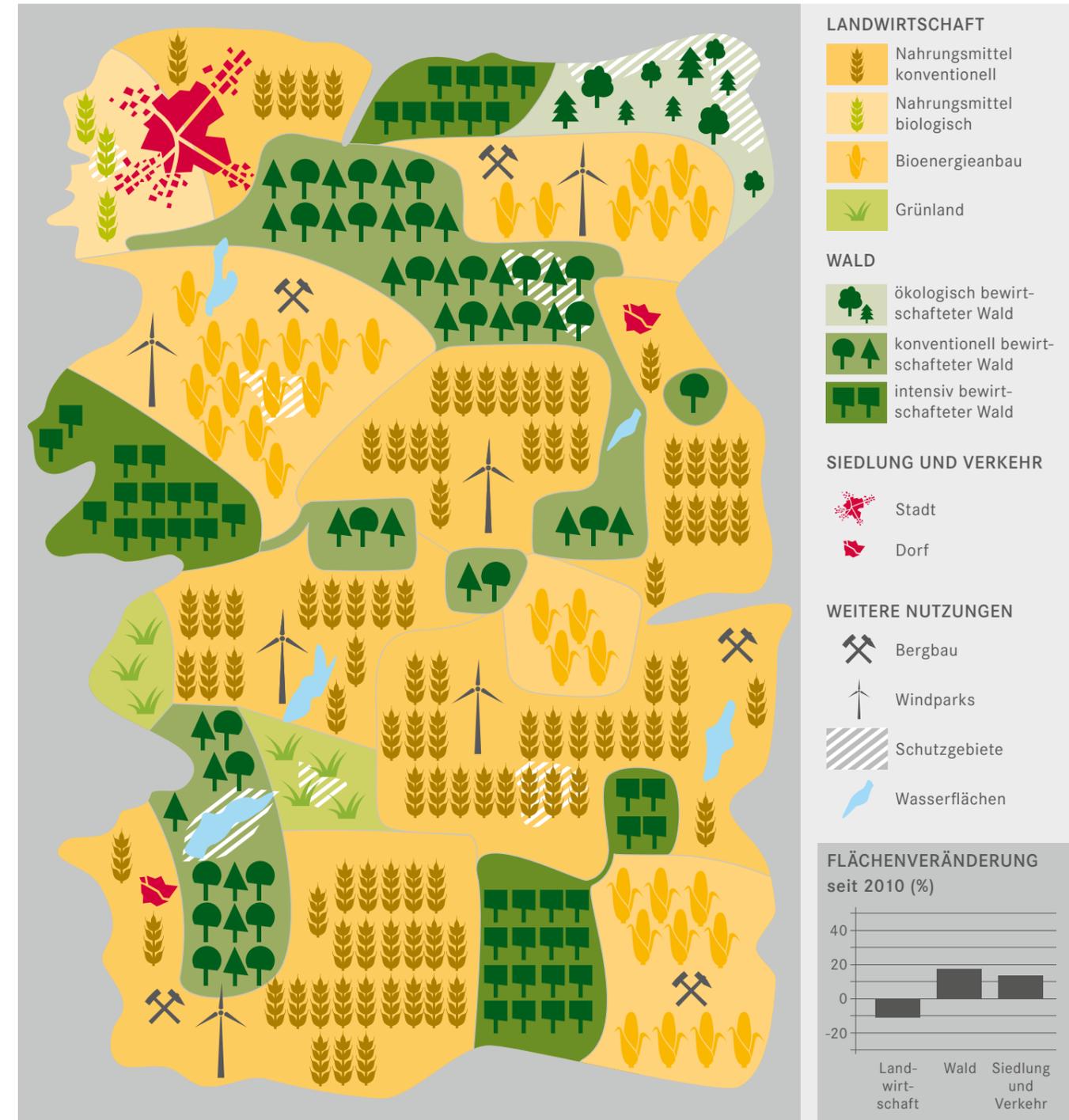
Gegenüber dem Jahr 2010 haben sich die Schutzgebietsflächen bis heute etwa verdoppelt und die Schutzstandards insgesamt erhöht. Auch Flächen, die nicht unter besonderem Schutz stehen, werden vielfach durch naturnahe Bewirtschaftungsformen genutzt. Einen weiteren Beitrag zur Steigerung der Umweltqualität leisteten Anreize zur Umgestaltung fast verlassener Dörfer verbunden mit einem Rückbau von Verbindungsstraßen. Die dadurch weniger zerteilten Landschaften werden nicht nur zur Naherholung genutzt, sondern zum Teil auch als grüne Korridore zur weiteren Vernetzung von Schutzgebieten.

Die konsequente Annäherung an das Ideal einer Kreislaufwirtschaft führte dazu, dass die Abhängigkeit nicht nur von fossilen natürlichen Ressourcen stark gemindert werden konnte. Gleichzeitig hatte die Ausrichtung auf nachhaltige Ressourcennutzungen positive Wirkungen auf wirtschaftliche Innovationen.



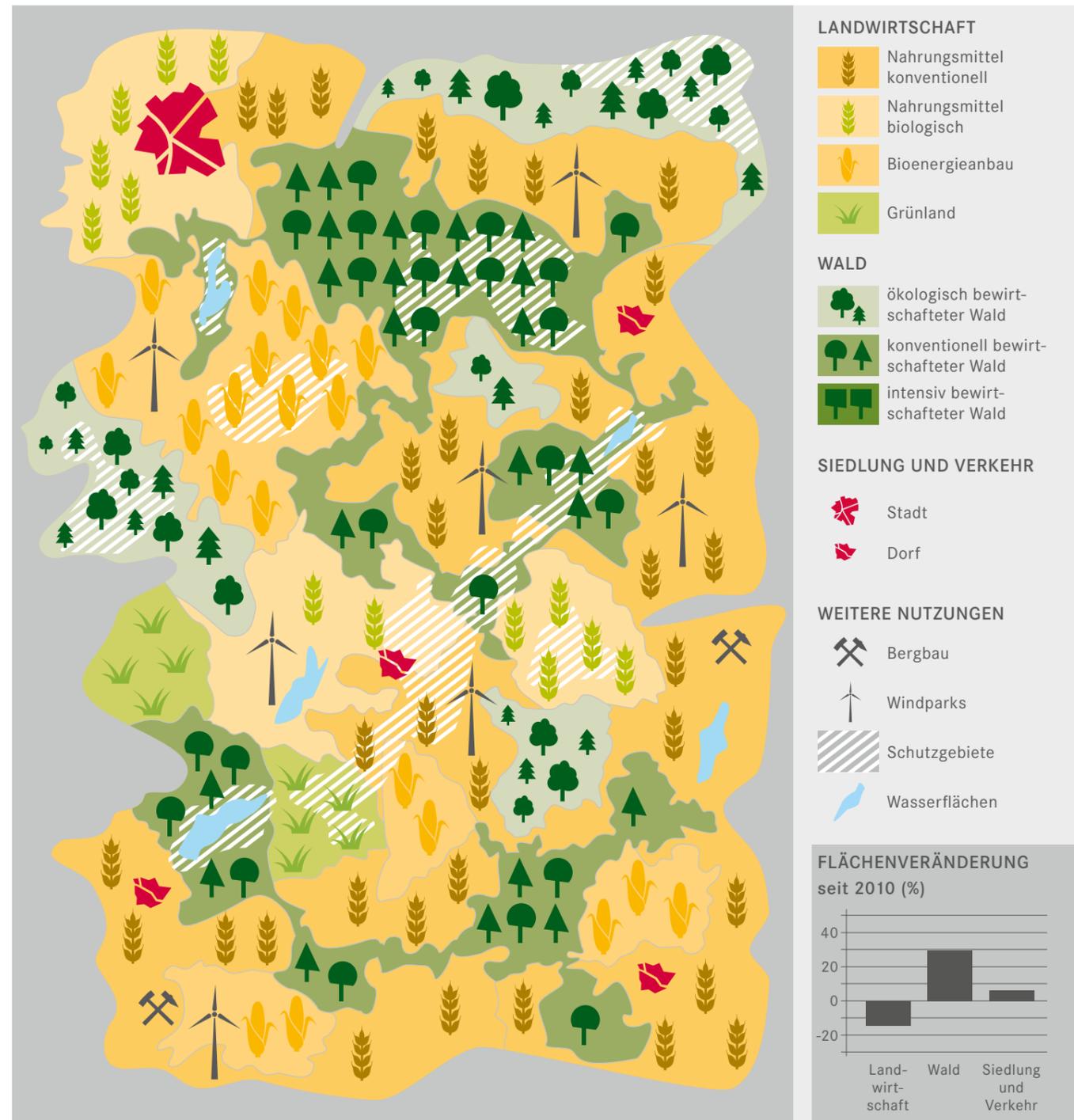
- ▶ Bevölkerungsrückgang bis 2050 durch Zuwanderung vor allem in die Oberzentren gedrosselt
- ▶ Anhaltende Schrumpfung kleinerer Zentren und Dörfer im ländlichen Raum
- ▶ Energieversorgung in 2050 hauptsächlich durch fossile Energieträger, Bioenergie und andere nachhaltige Quellen spielen keine sehr große Rolle, folglich ist der Nutzungsdruck auf Flächen in Mitteldeutschland moderat

- ▶ Landwirtschaft dominiert die Landnutzung mit Nahrungsmittelanbau, auch mit gentechnisch veränderten Pflanzen
- ▶ Einige Naturschutzgebiete und Nationalparks bleiben erhalten, jedoch Abbau von Schutzgebieten auf etwa die Hälfte der heutigen Flächen
- ▶ Insgesamt nur leichte Zunahme der Waldfläche, aber deutliche Zunahme von intensiv bewirtschaftetem Wald



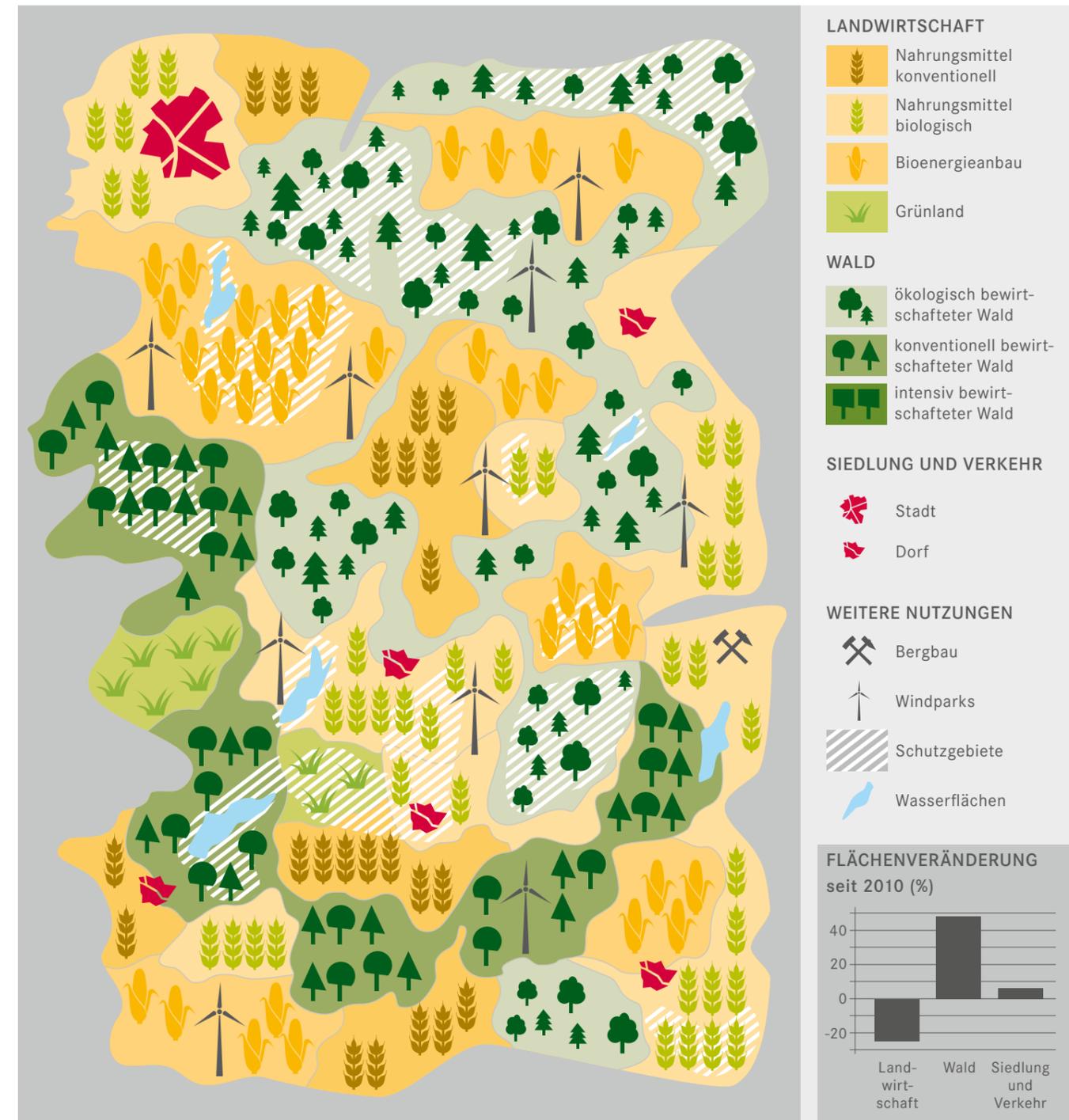
- ▶ Trotz starken Bevölkerungsrückgangs anhaltende Tendenzen der Zersiedelung in Oberzentren
- ▶ Großflächiger Infrastrukturabbau und Entleerung ländlicher Räume verknüpft mit der Aufgabe von Siedlungsgebieten
- ▶ Nahrungsmittelanbau mit gentechnisch angepassten Pflanzen spielt eine wichtige Rolle in der Landwirtschaft
- ▶ Starke Ressourcenverknappung führt zum Ausbau der Bioenergie mit großem Flächenbedarf; Flächenbedarf

- wird aus Ackerflächen, Grünland und Schutzgebieten gedeckt
- ▶ Leichte Zunahme von Waldflächen mit hohem Anteil intensiver Waldwirtschaft zur (Energie-) Holzproduktion
- ▶ Starker Abbau der Schutzgebiete auf etwa ein Drittel der heutigen Flächen; Schutzgebiete oft in privater Hand



- ▶ Moderater Bevölkerungsrückgang, da sich Zu- und Abwanderung innerhalb Deutschlands bis 2020 ausgleichen
- ▶ Bevölkerungsabnahme in ländlichen Räumen gemäßigt
- ▶ Energieversorgung durch Mischung aus erneuerbaren und fossilen Energieträgern
- ▶ Begrenzter Biomasseanbau erlaubt großflächigen Anbau von Nahrungsmitteln auch für den Weltmarkt mit einem höheren Anteil von Ökolandbau

- ▶ Waldflächen haben leicht zugenommen, konventioneller und ökologischer Waldbau in etwa gleichem Umfang
- ▶ Die Schutzgebietsflächen sind um 50 % größer



- ▶ Anhaltender Bevölkerungsrückgang; gleichzeitig steigt die Bedeutung von dörflichen Gemeinschaften
- ▶ Flächenversiegelung heute gleich Null
- ▶ Starker Ausbau von (Umwelt-)Technologien und erneuerbaren Energien
- ▶ Flächenanspruch von Bioenergie und Waldwirtschaft erzeugen starke Flächenkonkurrenz mit Nahrungsmittelproduktion

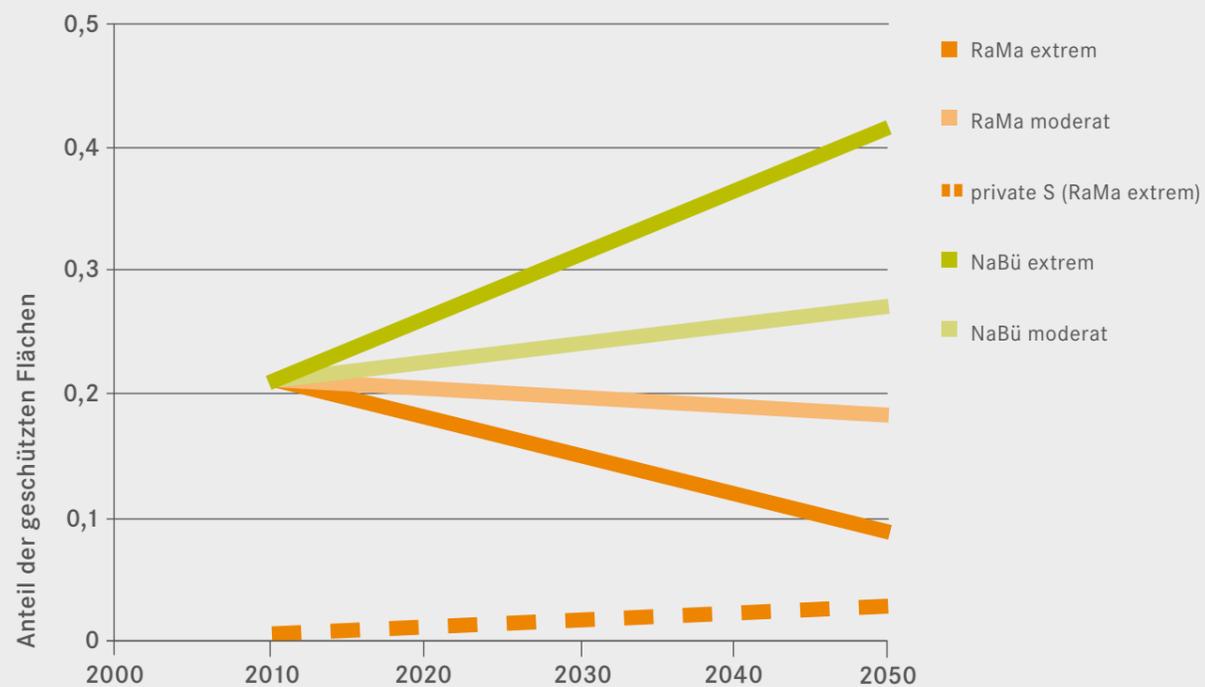
- ▶ Starker Anstieg der Nachfrage nach regionalen Bioprodukten
- ▶ Starker Ausbau von Waldflächen mit überwiegend ökologischer Bewirtschaftung zum Teil auf Grünland- und Brachflächen
- ▶ Schutzgebietsflächen haben sich verdoppelt, grüne Korridore wurden stark ausgebaut



QUANTIFIZIERUNG

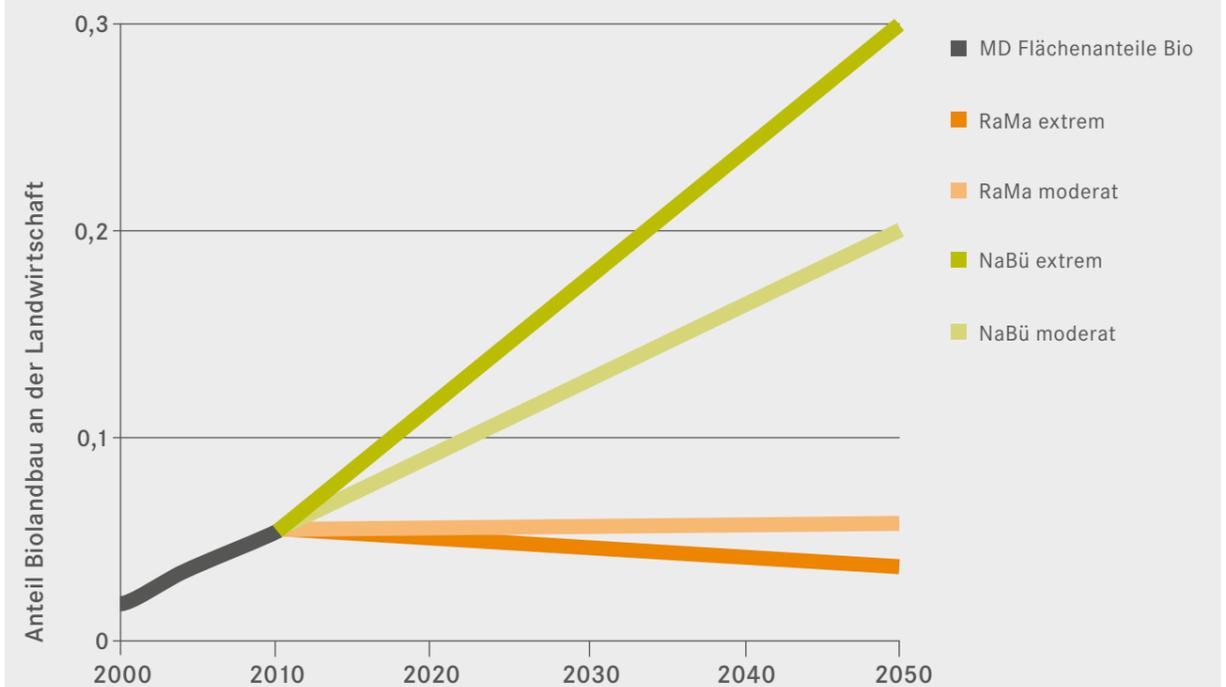


ENTWICKLUNG DER SCHUTZGEBIETE



► In Mitteldeutschland stehen etwa 21 % der Fläche unter Schutz in Sinne der NATURA 2000 Naturschutzkonzeption. Die Schutzgebietsflächen werden in den NaBü-Szenarien ausgeweitet. Gleichzeitig findet auch eine Nutzungsänderung statt, da vermehrt Biolandbau und ökologischer Waldbau in diesen Gebieten gefördert wird. In den RaMa-Szenarien verkleinern sich die geschützten Flächen, wobei in dem extremen RaMa-Szenario in geringem Umfang private Schutzgebiete hinzukommen. Die Szenarien basieren auf Daten des Bundesamtes für Naturschutz (2010) unter Berücksichtigung der Einschätzungen der beteiligten Wissenschaftler und Praxispartner.

BIOLANDBAU

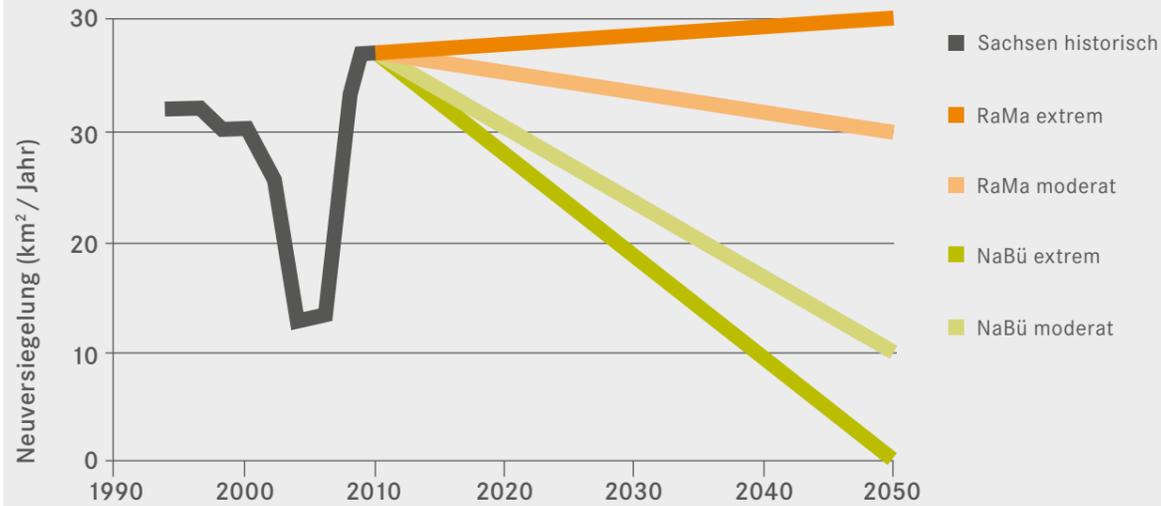


► In den RaMa-Szenarien bleibt der Biolandbau auf heutigem Niveau (RaMa moderat) oder nimmt leicht ab (RaMa extrem). Konsumenten der im Biolandbau hergestellten regionalen Nischenprodukte sind aufgrund der veränderten Einkommensverteilung vor allem wohlhabende Eliten. In den NaBü-Szenarien wird ebenfalls von einem Wandel der Lebensstile und Essgewohnheiten ausgegangen und zwar hin zu einer deutlich stärkeren Wertschätzung von regionalen Produkten, was in beiden NaBü-Szenarien zu einem starken Anstieg des Biolandbaus führt. Die Annahmen orientieren sich an dem von der früheren Bundesregierung formulierten 25 % Ziel, sowie den divergierenden Einschätzungen über mögliche regionale Entwicklungen.



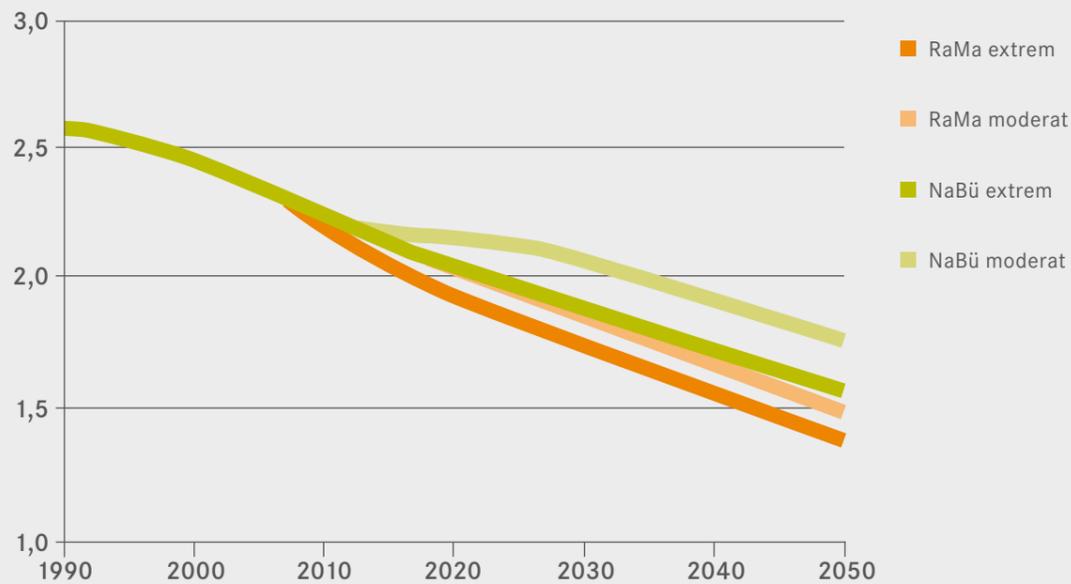
MODELLIERUNG UND AUSBLICK

FLÄCHENVERSIEGELUNG



Die Verringerung der Flächenneuversiegelung für Siedlungs- und Verkehrsflächen ist seit vielen Jahren ein unerreichtes politisches Ziel. In den beiden RaMa-Szenarien genießt die Reduktion der Versiegelung keine hohe Priorität und wird deshalb nur geringfügig abnehmen (RaMa moderat) bzw. noch leicht zunehmen (RaMa extrem). In den NaBü-Szenarien werden Kompensationsmaßnahmen zum Flächenausgleich eingeführt, weshalb der Flächenverbrauch bis 2050 fast vollständig (NaBü moderat) oder sogar völlig (NaBü extrem) gestoppt wird. Die Szenarien wurden aus Daten des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (2010) entwickelt unter Berücksichtigung der Einschätzungen der beteiligten Wissenschaftler und Praxispartner.

BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG (IN MILLIONEN EINWOHNER)



Hier ist beispielhaft die Bevölkerungsentwicklung von Thüringen für alle vier Szenarien abgebildet. Grundsätzlich wird ein Bevölkerungsrückgang in unterschiedlichem Umfang angenommen. In Thüringen beträgt die Abnahme bis 2050 22% (NaBü moderat) bis 38% (RaMa extrem), in Sachsen 17% (NaBü moderat) bis 27% (RaMa extrem) und in Sachsen-Anhalt 21% (NaBü moderat) bis 41% (RaMa extrem). Die Szenarien wurden aus der »12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung« des Statistischen Bundesamtes entwickelt unter Berücksichtigung der Einschätzungen der beteiligten Wissenschaftler und Praxispartner.

Nachdem der erste Teil unserer Arbeit mit den in dieser Broschüre dargestellten Zwischenergebnissen abgeschlossen ist, folgen nun die Simulationen der Landnutzungsänderungen und ihrer Konsequenzen sowie weitere Arbeitsschritte, in denen Praxispartner eingebunden sind.

SIMULATION VON LANDNUTZUNGSÄNDERUNGEN

Für die quantitative Analyse der Szenarien haben wir Computersimulationen vorgesehen. Ein zentrales Element ist dabei ein Landnutzungsmodell, das auf einem 1 km Raster arbeitet und räumlich explizite Simulationen von Landnutzungsänderungen in Mitteldeutschland (ca. 55.000 km²) ermöglicht. Dabei können wir gegenwärtige und zukünftige Landnutzungs- und Bewirtschaftungsformen in Städten, Land- und Forstwirtschaft berücksichtigen – zum Beispiel Bevölkerungsdichten in den Städten oder Düngergaben und Bewässerung in der Landwirtschaft. Die in den Szenarien erwarteten Klimaänderungen werden ebenfalls simuliert. Darüber hinaus bietet das Modell Schnittstellen, um weitere Berechnungen oder Abschätzungen durchzuführen. Die Berechnung möglicher Veränderungen von Feldfruchterträgen oder der Einflüsse auf Biodiversität als Folge von Landnutzungsänderungen sind nur einige Beispiele. Das Regelwerk mit dem unser Modell Entscheidungen simuliert, beinhaltet sowohl Annahmen über staatliche und kommunale Steuerungsmechanismen – wie zum Beispiel Regelungen zur Flächenneuversiegelung, Restriktionen in Schutzgebieten, als auch sich ändernde Nachfragen nach Bioenergie oder nach Produkten des ökologischen Landbaus. Die Ergebnisse der räumlichen Simulationen werden uns in Form von Karten und Tabellen z. B. Aussagen über die Produktivität und die Flächenanteile der simulierten Landnutzungstypen (z. B. Flächenbedarf für Siedlungs- und Verkehrsflächen, Erträge von Weizen oder Mais) erlauben. Des Weiteren sollen

Unsicherheiten von landwirtschaftlichen Erträgen abgeschätzt werden, die sich z. B. im Rahmen des Klimawandels ergeben können. Dabei werden wir überprüfen, inwieweit die verschiedenen Nutzungsoptionen bzw. Steuerungsmechanismen angesichts des Klimawandels und anderer globaler und regionaler Veränderungen eine nachhaltige Landnutzung ermöglichen oder ob neue Alternativen gesucht werden müssen.

REALITÄTSPRÜFUNG MIT PRAXISPARTNERN

Handlungsempfehlungen, die nicht auf ihre Anwendbarkeit hin überprüft wurden, sind häufig wenig nützlich. Daher haben wir geplant, die Ergebnisse der Simulationen auf einem Workshop im Jahr 2012 mit Praxispartnern zu diskutieren. Fragen der Praktikabilität verschiedener Nutzungsoptionen, Durchsetzbarkeit von Steuerungsmechanismen, die Entwicklung von Alternativen, aber auch mögliche Kommunikations- und Verbreitungswege der gemeinsam entwickelten Lösungen sollen hier im Vordergrund stehen. Damit Sie sich auch in der Zwischenzeit informieren und weitere Details zu unseren Szenarien abrufen können, haben wir eine Website eingerichtet: www.ufz.de/scenario. Es gibt vielfältige Möglichkeiten, Sie in den weiteren Forschungsprozess einzubinden und wenn Sie sich durch unsere Forschung angesprochen fühlen und Lust bekommen haben, selbst mitzumachen oder noch Fragen oder Anregungen haben, möchten wir Sie ermuntern, auf uns zuzukommen.

Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit!

Ihr Szenarienteam
Jörg Priess und Jennifer Hauck



Ansprechpartner

Helmholtz-Zentrum für
Umweltforschung GmbH – UFZ
Permoserstraße15
04318 Leipzig

www.ufz.de

Dr. Jennifer Hauck
Department Umweltpolitik
Telefon: +49 341-235-1932
Fax: +49 341-235-1836
jennifer.hauck@ufz.de

Dr. Jörg Priess
Department Landschaftsökologie
Telefon: +49 341 235 1879
Fax: +49 341 235- 1939
joerg.priess@ufz.de

Konzeption und Gestaltung

Metronom | Agentur für Kommunikation und Design GmbH, Leipzig

Fotos

André Künzelmann, Klaus-D. Sonntag, Holger Mombrei

Druck

DDF Digitaldruckfabrik GmbH, Leipzig

Stand

Juli 2011