

Stefan Heiland, Maren Regener und Sylke Stutzriemer

Auswirkungen des demographischen Wandels auf Umwelt- und Naturschutz

Blinder Fleck in Wissenschaft und Planungspraxis?

Impact of demographic changes on environmental issues

Blind spot in science and planning?

Kurzfassung

Eine detaillierte Literaturanalyse sowie Expertenworkshops im Rahmen eines F+E-Vorhabens zeigten, dass sich bisher weder Wissenschaft noch Praxis intensiv und fundiert mit den Auswirkungen des demographischen Wandels auf Umwelt- und Naturschutz auseinandergesetzt haben. Dies wird allerdings dadurch erschwert, dass der demographische Wandel nur ein Faktor unter vielen ist, der sich auf Umwelt und Natur auswirkt. Daher lassen sich in der Regel keine eindeutigen Ursache-Wirkungs-Beziehungen zwischen demographischen Veränderungen und Umweltzustand herstellen.

Dennoch ist davon auszugehen, dass sich der demographische Wandel auch auf Umwelt- und Naturschutzbelange auswirken wird. Um die damit verbundenen Chancen und Risiken abschätzen und adäquat darauf reagieren zu können, ist es notwendig, Umwelt- und Naturschutzfragen stärker in die wissenschaftliche, planerische und politische Diskussion über die Auswirkungen des demographischen Wandels einzubeziehen.

Abstract

A detailed study of available literature within a scientific research project revealed that neither in science nor in practice a discussion evolved concerning the impact of demographic changes on environmental and nature conservation issues to date. This is exacerbated by the fact that demographic change is only one factor amongst others that affects environment and nature. Therefore, no direct causal connection between demographic changes and the environmental condition can be drawn.

Nevertheless, an impact of the demographic changes on environmental and nature conservation issues can yet be expected for the future. In order to evaluate the chances and risks for environment and nature and to respond appropriately to them it is important to integrate environmental and nature conservation issues into today's scientific, planning and political discussion on this topic.

1 Einleitung

Seit einigen Jahren ist der demographische Wandel ein beherrschendes Thema der politischen und wissenschaftlichen Diskussion, vor allem in der Wirtschafts- und Sozialpolitik. Aber auch seine Bedeutung für die zukünftige Raum- und Siedlungsentwicklung wird breit diskutiert (vgl. u.a. BMVBW/BBR 2004; Hutter et al. 2003). Doch welche Auswirkungen wird der demo-

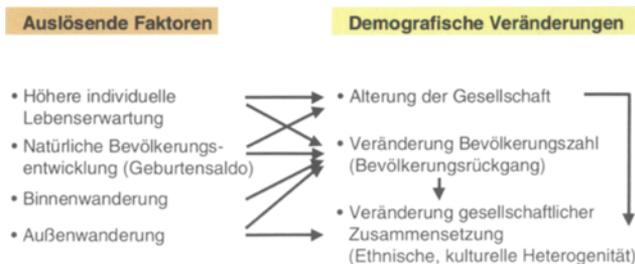
graphische Wandel auf Umwelt- und Naturschutz haben? Gesicherte Erkenntnisse hierüber existieren bislang kaum, insbesondere reichen sie bisher nicht dazu aus, politische Handlungsempfehlungen auszusprechen. Aus diesem Grunde wurde der erwähnten Frage im Rahmen eines dreimonatigen F+E-Vorhabens im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für

Umwelt und Landwirtschaft¹ nachgegangen. Bestandteile des Projekts waren eine umfangreiche Literaturanalyse, zwei Expertenworkshops sowie eigene weitergehende Hypothesen und strategische Überlegungen (Heiland et al. 2004).² Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf alle drei Bestandteile; aufgrund der bisher weitgehend mangelhaften Forschungslage (vgl. Kap. 2.2) fanden sich zu mehreren Aspekten keine Quellen, so dass hier auf die Ergebnisse der Workshops und eigene weiterführende Überlegungen zurückgegriffen wird. Räumlich stand das Land Sachsen im Zentrum des Interesses, die Literaturlauswertung bezog sich auf Deutschland, internationale Literatur wurde nicht ausgewertet.

Demographischer Wandel wurde im Rahmen des Vorhabens verstanden als ein Phänomen komplexer Wirkungsbeziehungen zwischen auslösenden Faktoren (höhere Lebenserwartung, Geburtensaldo, Wanderungsbewegungen) und daraus resultierenden demographischen Veränderungen wie Bevölkerungsrückgang, Alterung und zunehmende ethnisch-kulturelle Heterogenität (Abb. 1).

Die bereits eingetretenen und noch zu erwartenden demographischen Veränderungen, vor allem der zahlenmäßige Rückgang und die Alterung der Bevölkerung, sind in der Literatur vielfach dargelegt und brauchen hier nicht geschildert zu werden. Mittel- und langfristig werden, von einigen prosperierenden Räumen abgesehen, alle Regionen Deutschlands hiervon betroffen sein, wenngleich kleinräumig sehr unterschiedliche Entwicklungen zu erwarten sind – auch solche weiteren Wachstums (vgl. u. a. Siedentop & Kausch 2004).

Abbildung 1
Demographische Veränderungen und ihre auslösenden Faktoren



Quelle: Heiland et al. 2004³

2 Rahmenbedingungen der Entwicklung umweltpolitischer Strategien und Handlungsoptionen zur Bewältigung der Folgen des demographischen Wandels

Die Entwicklung adäquater Handlungsoptionen zur Bewältigung der Auswirkungen des demographischen Wandels auf Umwelt- und Naturschutzbelange wird durch mehrere Rahmenbedingungen erschwert. Dazu zählen vor allem die Unsicherheit von Bevölkerungsprognosen, der Mangel an gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen, die Vielzahl und Komplexität umweltverändernder Faktoren sowie die Heterogenität des demographischen Wandels.

2.1 Unsicherheiten von Bevölkerungsprognosen

Bevölkerungsprognosen sind mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Dies wird daran deutlich, dass sich *erstens* Prognosen unterschiedlicher Institutionen, wie etwa des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung und der Statistischen Landesämter erheblich voneinander unterscheiden, dass *zweitens* die Institutionen in der Regel mit mehreren Prognose-Varianten arbeiten, die von unterschiedlichen Annahmen über künftige Entwicklungen ausgehen, und dass *drittens* die Prognosen oft erheblich von der tatsächlichen Entwicklung abweichen. Zudem können Prognosen, die sich auf bestimmte räumliche oder administrative Einheiten beziehen, nicht eins zu eins auf darin enthaltene kleinere Betrachtungsräume projiziert werden, weil innerhalb des Gesamttraums sehr unterschiedliche kleinräumige Entwicklungen möglich sind. Dennoch: An einer mittel- und langfristigen Bevölkerungsabnahme und Alterung der Gesellschaft besteht kein Zweifel. Nach Prognosen des Statistischen Bundesamtes (2003a) wird die Bevölkerung in Deutschland von heute 82 Mio. auf 65 bis 72 Mio. Einwohner im Jahr 2050 zurückgehen.

2.2 Mangel an gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen

Die durchgeführte Literaturrecherche umfasste sowohl umfangreiche Bibliotheks- als auch Internetrecherchen. Dabei wurden Fragen des Zusammenhangs von Bevölkerungswachstum und Umwelt nicht untersucht, Recherche und Analyse konzentrierten sich auf umweltrelevante Auswirkungen von Bevölkerungsrückgang und Alterung.

Die überwältigende Fülle an Literatur zu den Themen Demographie, Bevölkerungsentwicklung und Schrumpfung reduziert sich sehr stark, wenn es um Auswirkungen von Bevölkerungsrückgang und Alte-

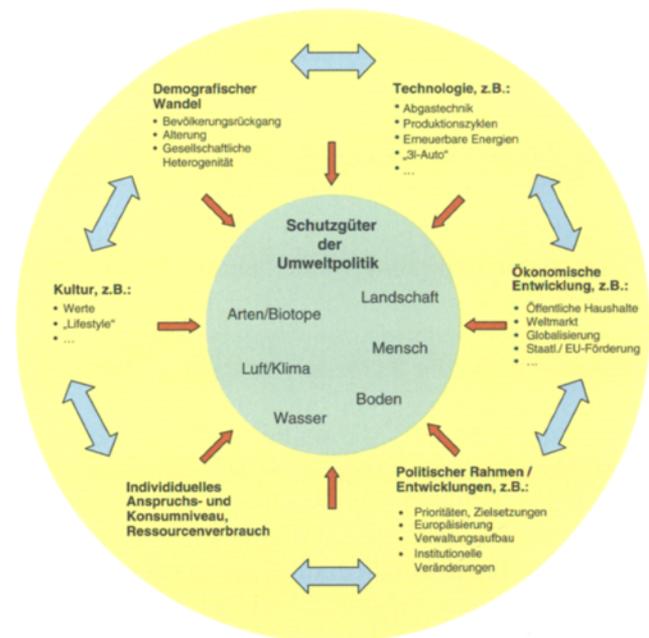
rung auf Umwelt- und Naturschutzbelange geht.⁴ Nur für wenige umweltpolitische Handlungsfelder existieren Aussagen, die als weitgehend gesichert betrachtet werden können (z.B. Wasserver- und -entsorgung). In der Regel findet man Einzelhinweise oder Plausibilitätsüberlegungen, die teilweise wenig reflektiert oder widersprüchlich sind und denen keine detaillierte und wissenschaftlich fundierte Problemanalyse zugrunde liegt. Ebenso wird meist keine Differenzierung nach den Komponenten des demographischen Wandels vorgenommen bzw. er wird auf eine seiner Komponenten – i. d. R. den Bevölkerungsrückgang – verkürzt. Insgesamt lässt sich festhalten, dass sich bisher weder Wissenschaft noch Praxis intensiv und fundiert mit der Fragestellung befassen haben.

2.3 Vielzahl und Komplexität umweltverändernder Faktoren

Der demographische Wandel als Auslöser von Umweltveränderungen ist als Variable kaum so zu isolieren, dass präzise Aussagen über seine Wirkungen möglich wären. Denn Natur und Umwelt werden nicht allein von demographischen Veränderungen beeinflusst, sondern von einer Vielzahl weiterer Faktoren. Dadurch besteht in der Regel kein direkter Zusammenhang zwischen Bevölkerungsentwicklung und Umweltzuständen, vielmehr können weitere Faktoren die Auswirkungen des demographischen Wandels sowohl verstärken als auch neutralisieren oder gar ins Gegenteil verkehren. Daher ist kaum jemals eine eindeutige Ursache-Wirkungs-Beziehung zwischen demographischen Veränderungen und Umweltveränderungen gegeben bzw. nachzuweisen (vgl. Brösse 1983a, Groß et al. 2001, Sächsische Landsiedlung et al. 2003). Bevölkerungsrückgang führt somit nicht, zumindest nicht per se und unmittelbar, zu einem Rückgang von Umweltbelastungen, wie dies z. T. angenommen wird (Lüthi 1998, zit. in Wolf et al. 2004). Entsprechend arbeitet die umfangreiche Studie von Wolf et al. zu Auswirkungen des demographischen Wandels auf den Naturschutz mit Szenarios, denen unterschiedliche Entwicklungen in verschiedensten gesellschaftlichen Bereichen zugrunde gelegt sind.

Abbildung 2 stellt wesentliche Einflussfaktoren auf umweltpolitische Schutzgüter sowie deren Zusammenwirken schematisch dar. Neben der Bevölkerungszahl sind dies der Pro-Kopf-Ressourcenverbrauch, die technologischen Möglichkeiten zur Vermeidung von Emissionen und zur Verringerung des Ressourcenbedarfs sowie ökonomische Entwicklungen, politische Rahmensetzungen und kulturelle Merkmale, die z. B. im gesellschaftlichen Stellenwert von Umweltfragen Ausdruck finden. Schließlich ist zu beachten, dass sich

Abbildung 2
Einflussfaktoren der Umweltbe- und -entlastung



Quelle: Heiland et al. 2004

auch globale Veränderungen einzelner Umweltmedien bzw. umweltpolitischer Schutzgüter auf andere Umweltmedien bzw. Schutzgüter auswirken. So wird etwa die globale Klimaveränderung nicht ohne Folgen für den Landschaftswasserhaushalt sowie die Tier- und Pflanzenwelt bleiben. Alle Faktoren beeinflussen sich darüber hinaus wechselseitig.⁵

Betrachtet man die Komponenten des demographischen Wandels, so wirkt der Bevölkerungsrückgang unmittelbar auf die Bevölkerungszahl. Die Alterung der Bevölkerung wird, so steht zumindest zu vermuten, nicht ohne Auswirkungen auf das individuelle Anspruchs- und Konsumniveau, auf die ökonomische Entwicklung und – über eine nachlassende gesellschaftliche Innovationskraft – auf die technologische Entwicklung bleiben. Außenwanderungsgewinne schließlich werden ebenso wie die Alterung Einfluss auf kulturelle Merkmale haben.

2.4 Heterogenität potenzieller Auswirkungen des demographischen Wandels

Die Auswirkungen des demographischen Wandels und die daraus resultierenden Handlungserfordernisse lassen sich nicht in allgemein gültiger Weise für *den* demographischen Wandel und *die* Umwelt bestimmen. Vielmehr bedarf es einer differenzierten Betrachtung (1) des demographischen Wandels, (2) der Räume, in denen er sich vollzieht, (3) der Handlungsfelder und Schutzgüter der Umweltpolitik und (4) anderer vom

demographischen Wandel betroffener gesellschaftlicher Bereiche bzw. Politikfelder, die sich ihrerseits auf Umwelt- und Naturschutz auswirken.

(1) Der demographische Wandel darf nicht als einheitliches Phänomen behandelt werden. Bevölkerungsrückgang, Alterung und Veränderung der gesellschaftlichen Zusammensetzung werden unterschiedliche umweltrelevante Folgen haben, auf die jeweils gesondert zu reagieren ist.

(2) Der demographische Wandel betrifft verschiedene Räume in unterschiedlicher Weise und wird daher räumlich differenzierte Auswirkungen haben (vgl. u. a. Siedentop & Kausch 2004). Zu unterscheiden ist etwa zwischen folgenden Raumkategorien: schrumpfende – wachsende Räume, periphere ländliche Räume – stadtnahe ländliche Räume – städtische Räume, schrumpfende Städte in wachsenden Regionen – schrumpfende Städte in schrumpfenden Regionen – wachsende Städte in schrumpfenden Regionen. Selbst teil- und gesamtstädtische Entwicklungen können durchaus gegenläufig sein. Weitere Differenzierungsmerkmale könnten unterschiedliche Bedeutungen der Räume für umweltpolitische Schutzgüter, entsprechende Vorbelastungen u. a. m. sein.

(3) Je nach umweltpolitischem Handlungsfeld (Abfallwirtschaft, Gewässer-, Immissions-, Strahlen-, Klima-, Boden- oder Naturschutz) bzw. Umweltmedium/Schutzgut werden sich die Auswirkungen des demographischen Wandels voneinander unterscheiden. Deshalb müssen Prognosen, Analysen und Strategien für jedes Handlungsfeld bzw. Schutzgut gesondert erstellt werden.

(4) Der demographische Wandel hat nicht nur unmittelbare Auswirkungen auf Umweltbelange, sondern ebenso auf soziale, kulturelle, ökonomische, institutionelle und infrastrukturelle Strukturen, deren Veränderung indirekt zu Umweltauswirkungen führen kann. Beispielsweise kann ein auf Bevölkerungsrückgang beruhendes Sinken des Steueraufkommens dazu führen, dass der Umweltpolitik auf allen politisch-administrativen Ebenen weniger Geld zur Verfügung steht.

In der Summe führen die genannten Punkte dazu, dass differenziert zu untersuchen ist, welche Auswirkungen *jede* Komponente des demographischen Wandels in *einem* bestimmten Raum auf *ein* bestimmtes Schutzgut bzw. *ein* umweltpolitisches Handlungsfeld hat – und ob diese Auswirkungen physisch-materieller Art (Umweltbe- oder -entlastung) sind oder ob sie zunächst institutionelle, soziale, ökonomische, infrastrukturelle oder kulturelle Veränderungen hervorrufen, die ihrerseits zu Umweltbe- oder -entlastungen führen können.

3 Auswirkungen des demographischen Wandels auf ausgewählte Umwelt- und Naturschutzbelange und daraus resultierende Handlungserfordernisse

Trotz der in Kapitel 2 beschriebenen Schwierigkeiten lassen sich aus bisher vorliegenden Erkenntnissen doch einige wahrscheinliche Auswirkungen des demographischen Wandels auf Umwelt- und Naturschutzbelange sowie daraus resultierende Handlungserfordernisse ableiten.

3.1 Flächeninanspruchnahme

Weniger Menschen gleich weniger Flächenverbrauch?

Über die Auswirkungen des demographischen Wandels auf die Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr gibt es unterschiedliche Auffassungen. Eine Position nimmt eine Abhängigkeit der Flächeninanspruchnahme von der demographischen Entwicklung an und erwartet für prosperierende Regionen eine anhaltende Flächeninanspruchnahme, für schrumpfende Regionen jedoch einen Rückgang (Wolf et al. 2004). Die gegenteilige Position geht von der Unabhängigkeit beider Entwicklungen aus. Aufgrund anhaltender Suburbanisierung und Dekonzentration bleibe die Flächeninanspruchnahme vom Schrumpfungsprozess unabhängig (BBR 2000, Statistisches Bundesamt 2003b, Groß et al. 2001). Legt man die bisherige Entwicklung zugrunde, die eine weitgehende Entkopplung der Flächeninanspruchnahme von der Bevölkerungsentwicklung zeigte, so spricht vieles für die zweite Position.

Allerdings lässt der derzeit unzureichende Forschungsstand keine gesicherten Aussagen darüber zu, ob der demographische Wandel möglicherweise erst ab einer gewissen, bisher nicht erreichten und regional sicher unterschiedlichen Größenordnung nicht doch zum beherrschenden Faktor der weiteren Flächeninanspruchnahme werden könnte, hinter dem andere Faktoren zurücktreten – wie etwa der Wunsch nach dem Eigenheim im Grünen, kommunale Baulandpolitik oder Bodenpreisentwicklung. Zudem ist bei entsprechenden Aussagen zwischen den jeweiligen Bezugsräumen zu unterscheiden: Während in schrumpfenden Orten oder Regionen die Flächeninanspruchnahme zurückgehen mag oder durch Rückbau neue Freiflächen entstehen, werden in Zuwanderungsräumen neue Flächen in Anspruch genommen, was zur weiteren Erhöhung der Flächeninanspruchnahme auf einer höheren räumlichen Ebene, etwa auf Landes- oder Bundesebene beiträgt.

Reduzierung der Flächeninanspruchnahme – Selbstläufer oder bleibende Aufgabe?

Dennoch dürften sich durch den Bevölkerungsrückgang Chancen zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme bzw. zum Rückbau von Flächen ergeben – vermutlich vor allem im kleinräumigen Zusammenhang auf städtischer oder teilstädtischer Ebene. Dies zeigt sich etwa im Programm Stadtumbau Ost. Solche Chancen werden sich allerdings, vor allem in einer landes- oder bundesweiten Gesamtbilanz, nicht von selbst verwirklichen, sondern bedürfen geeigneter politischer Rahmenbedingungen. Hier kommt der Ausgestaltung insbesondere steuer- und finanzrechtlicher, darüber hinaus auch städtebaulicher und planerischer Instrumente Bedeutung zu (vgl. u. a. Rat von Sachverständigen für Umweltfragen – SRU 2004, Heiland et al. 2005). Auf kommunaler Ebene sollten Instrumente, die unter Begriffen wie Kommunales Flächenmanagement oder Flächenressourcen-Management diskutiert werden, weiterentwickelt und verstärkt eingesetzt werden. Im Rahmen der Umweltprüfungen, der Eingriffsregelung und auch von Förderprogrammen ist künftig darauf hinzuwirken, dass bestehende Möglichkeiten für Entsiegelung und Rückbau verstärkt geprüft und genutzt werden. Schließlich ist bei Neubaumaßnahmen nochmals zu überprüfen, ob die Bedarfsberechnungen den demographischen Wandel bereits ausreichend berücksichtigen oder ob etwa der geplante Ausbaugrad von Straßen in ländlich-peripheren Räumen nicht deutlich überdimensioniert ist.

In der Stadtentwicklung könnten Schrumpfungsprozesse zudem genutzt werden, die Wohnumfeld- und damit Lebensqualität der Bewohner zu erhöhen (Hannemann 2000, Lütke Daldrup 2001, Winkel 2002). Dies könnte etwa dadurch geschehen, dass die Stadtstrukturen an Bewohnerwünsche angepasst und Eigenheim- und Reihenhausquartiere entwickelt werden, die durch Gärten, Besonnung, ruhige Lage und ein „grüneres“ Wohnumfeld jene Vorteile bieten, die sich viele Menschen vom „Häuschen im Grünen“ erwarten. Auch das städtische und regionale Freiraumsystem könnte (je nach Lage frei werdender Flächen) systematisch ausgebaut werden (Hoelscher 2004, Lütke Daldrup 2001). Insgesamt können dadurch möglicherweise Suburbanisierungstendenzen verringert und neue Verkehrsströme reduziert werden. Ob ein solcher – zunächst plausibel erscheinender – Zusammenhang zwischen Verbesserung der Wohnumfeldqualität in den Städten und Verminderung der Suburbanisierung allerdings tatsächlich besteht, muss derzeit als offen betrachtet werden.

3.2 Naturschutz

Mehr Flächen für Naturschutz?

Aufgrund der Bedeutung der Flächeninanspruchnahme für den Boden- sowie den Arten- und Biotopschutz wäre eine sinkende Flächeninanspruchnahme unmittelbar mit Vorteilen für den Naturschutz verbunden.

Die Autoren, die aufgrund des demographischen Wandels von einer nachlassenden Flächeninanspruchnahme oder von zusätzlichen frei werdenden Flächen ausgehen, sehen die Möglichkeit, dass der Naturschutz künftig über größere Flächen verfügt, die für Maßnahmen zur Verminderung der Erosionsgefährdung, für vorbeugenden Hochwasserschutz sowie für eine gezielte Vernetzung und Ausweitung der Schutzgebietskulisse genutzt werden sollten (Sächsische Landsiedlung et al. 2003, S. 45). Ob und in welchen Regionen sich allerdings – insbesondere aufgrund des demographischen Wandels – tatsächlich ein solcher Zuwachs an Flächen ergibt und ob diese dann auch für die genannten Zwecke geeignet sind, ist derzeit nicht mit Sicherheit abzusehen und bedarf sicherlich einer regional differenzierten Betrachtung. Zudem ist unklar, ob und in welchen Räumen damit verbundene Entwicklungen, etwa in Richtung „Wildnis“ oder „Prozessschutz“, auf gesellschaftliche Akzeptanz stoßen, da diese zunächst einmal tradierten Ordnungsvorstellungen widersprechen dürften (vgl. Heiland 1999, S. 105 ff., Rink 2004). Außerdem kann nicht ohne weiteres davon ausgegangen werden, dass die hierfür, über eine sinkende Flächeninanspruchnahme hinaus erforderlichen Flächen allein aufgrund des demographischen Wandels aus der Nutzung genommen werden, da hierauf neben der landwirtschaftlichen Bodengüte die Rahmenbedingungen der Agrarpolitik entscheidenden Einfluss haben. Zudem lassen sich Land- und Forstwirtschaft aufgrund technischer Möglichkeiten auch mit geringem Personaleinsatz und damit in dünn besiedelten Gebieten wirtschaftlich betreiben. Auch wenn sich somit etwa in Gebieten mit Grenzertragsböden entsprechende Entwicklungen einstellen, so wird dies erstens vermutlich nur zum geringsten Teil auf den demographischen Wandel zurückzuführen sein, zweitens wird der Naturschutz nicht automatisch davon profitieren. Vielmehr wird es zielgenauer Konzepte und Instrumentarien bedürfen, um die sich hieraus ergebenden Chancen effektiv zu nutzen (ähnlich Wolf et al. 2004).

Weniger Naturschutz oder Anpassung der Instrumente?

Wenngleich in der Literatur kaum thematisiert (Ausnahme: Wolf et al. 2004), so wurde in beiden Expertenworkshops die Auffassung vertreten, dass sich der de-

mographische Wandel mit hoher Wahrscheinlichkeit auf institutionelle und organisatorische Strukturen des Naturschutzes auswirken wird. Angesichts knapper werdender öffentlicher Kassen besteht das Risiko, dass staatliche Pflichtaufgaben im Naturschutz aufgegeben bzw. nicht in der fachlich erforderlichen Qualität durchgeführt werden oder vor allem auf kommunaler Ebene ein entsprechendes Vollzugsdefizit entsteht. Dies gilt für die kommunale Landschaftsplanung ebenso wie für die qualifizierte Erstellung von Umweltverträglichkeitsstudien oder des Umweltberichts im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung. Hier gilt es durch die Anpassung von Organisationsstrukturen und Instrumenten eine hohe fachliche Qualität zu gewährleisten. Auch wenn hierfür bisher keine umfassenden Lösungen vorliegen, so bedeutet doch beispielsweise die derzeit diskutierte Weiterentwicklung der Landschaftsplanung zu einer modularen Prozessplanung (v. Haaren 2004, S. 468) einen möglichen Schritt in diese Richtung. Ebenso ist eine stärker in überörtliche Konzepte eingebundene Ausweisung von Kompensationsflächen entsprechend der naturschutz- und baurechtlichen Eingriffsregelung denkbar. Dies setzt eine höhere Bedeutung der überörtlichen Landschaftsplanung (Valleé 2004), die Existenz regionaler Flächen- und Maßnahmenpools sowie eine stärkere interkommunale bzw. regionale Zusammenarbeit voraus. Ziel sollte es sein, verfügbare Mittel sinnvoll zu konzentrieren, dadurch aber nicht die Ziele der rechtlichen Vorschriften in der Praxis auszuhöhlen – indem beispielsweise in der Anwendung der Eingriffsregelung der funktionale Bezug von Eingriff und Kompensation verloren geht.

Biotoppflege ade?

Abnehmende staatliche Fördermittel sowie fehlender Nachwuchs der Naturschutzverbände – sicher nicht allein durch den demographischen Wandel verursacht – lassen es fraglich erscheinen, ob künftig die Pflege von Biotopen der Kulturlandschaft im bisherigen Umfang aufrechterhalten werden kann (vgl. Link 2004). Um die noch zur Verfügung stehenden Ressourcen möglichst gezielt und effektiv einzusetzen, ist kritisch zu prüfen, ob künftig Schwerpunkte gesetzt werden müssen – etwa indem die Pflege gesetzlich geschützter Biotope nicht mehr landesweit, sondern nur noch in Schwerpunkträumen gefördert wird. In diesem Zusammenhang ist eine Deregulierung und Flexibilisierung rechtlicher Vorschriften zu diskutieren. So könnten gesetzlich geschützte Biotope aus diesem Schutz „entlassen“ werden, die nicht von landesweiter, sondern nur von regionaler Bedeutung sind oder lediglich regionale Schwerpunktvorkommen auf-

weisen. Der Schutz müsste jedoch auf regionaler Ebene sichergestellt werden. Die Zuweisung entsprechender Verantwortlichkeiten setzt Veränderungen der Naturschutzstrategien in den Bundesländern sowie Abstimmungen zwischen diesen und auch zwischen den Staaten des zusammenwachsenden Europas voraus.

Neue Ziele und Konflikte?

In der Konsequenz bedeutet das bisher Gesagte, dass einerseits neue Aufgaben im Naturschutz entstehen, sich andererseits die Bedeutung bisheriger Aufgaben verändert. Zu klären sind daher folgende Fragen: Welche Nutzungs- bzw. Schutzalternativen bestehen für nicht mehr gepflegte Kulturlandschaftsbiotope, wie ist also etwa das Zulassen der natürlichen Sukzession und der daraus entstehenden Waldflächen naturschutzfachlich zu bewerten? Und bieten die möglicherweise neu zur Verfügung stehenden Flächen tatsächlich Chancen zur Einrichtung großflächig zusammenhängender Naturschutz-Gebiete (gleich welcher Schutzkategorie)? Hierzu bedarf es auch der Klärung naturschutzinterner Zielkonflikte, etwa zwischen Kulturlandschafts- und Biotoppflege und dem Prozessschutz.

3.3 Technischer Umweltschutz

Unter dem Begriff „Technischer Umweltschutz“ werden hier die umweltpolitischen Handlungsfelder Wasser und Abwasser, Abfallwirtschaft, Klima- und Immissionsschutz sowie Energiepolitik zusammengefasst. Auch hier haben, von wenigen Ausnahmen abgesehen, die meisten in der Literatur anzutreffenden Aussagen weitgehend singulären Charakter.

Wasser und Abwasser

Die Bedeutung des demographischen Wandels für das Schutzgut Wasser wird in der Literatur fast ausschließlich im Zusammenhang mit der Infrastruktur der Wasserver- und -entsorgung diskutiert, jedoch nicht mit dem Schutz und der Entwicklung von Grund- und Oberflächengewässern bzw. dem Wasserhaushalt insgesamt. Bei der Wasserver- und -entsorgung liegen die Hauptprobleme darin, dass die Leitungssysteme aufgrund ihrer Langlebigkeit und den damit verbundenen Abschreibungsfristen einem sinkenden Bedarf nicht kurzfristig angepasst werden können. Dies führt erstens zu technisch-hygienischen Problemen (Bakterienbildung, Korrosion aufgrund längerer Verweilzeiten des Wassers in den Leitungen), die zusätzliche Durchspülungen mit Frischwasser erforderlich ma-

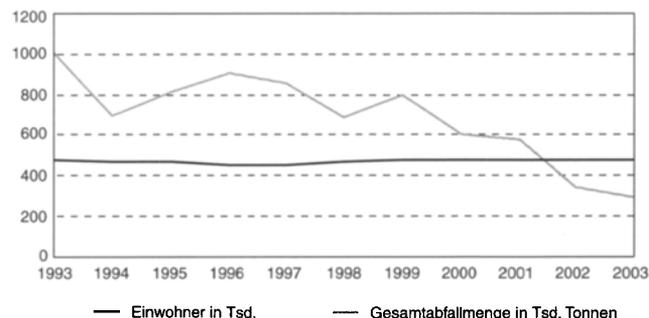
chen können, zweitens zu Kostensteigerungen, die eine flächendeckende Versorgung gefährden könnten. Wenngleich somit der demographische Wandel hier eine erhebliche Rolle spielt, beeinflussen auch andere Faktoren die Menge des anfallenden Trink- und Abwassers, wie z.B. die Verbrauchsstruktur und das individuelle wasserbezogene Verhalten (Brösse 1983b, Sächsische Landsiedlung et al. 2003).

Ein grundsätzlich positiver Effekt des Verbrauchsrückgangs von Trinkwasser könnte die Schonung der Wasserressourcen, insbesondere in Räumen mit geringem Grundwasservorkommen sein – auch aufgrund geringerer Flächenversiegelungen und geringerer Schadstoffbelastungen durch Siedlungs- und Verkehrsflächen (Groß et al. 2001). Diese Aussage gilt allerdings nur unter der Voraussetzung, dass erstens die Wasserversorgung nicht über Fernleitungen aus wasserreichen Gebieten erfolgt und die Aufrechterhaltung von Hygienestandards keine zusätzlichen Durchspülungen der Abwasserleitungen mit Frischwasser erfordert und zweitens Flächeninanspruchnahme und Schadstoffbelastungen tatsächlich zurückgehen. Auch hier ist also eine sehr differenzierte Betrachtung erforderlich.

Abfall

Wie Abbildung 3 am Beispiel der Stadt Dresden zeigt, vollzieht sich auch die Entwicklung der Abfallmengen weitgehend unabhängig von der Bevölkerungszahl. Maßgeblich sind hier rechtliche Vorschriften, die Struktur der Sammel-, Verwertungs- und Entsorgungssysteme, der (umweltbewusste) Umgang mit Abfällen sowie ökonomische Anreize (Groß et al. 2001). Daher wurde in einem der Expertenworkshops die Auffassung vertreten, dass der demographische Wandel zumindest mittelfristig eine zu vernachlässigende Größe für die Abfallwirtschaft sei: Veränderungen der Bevölkerungszahlen und niedrigere Abfallmengen könnten durch die Anpassung der Entsorgungspreise aufgefangen werden. Dem wurde entgegengehalten, dass preisliche Anpassungen nur begrenzt auf gesellschaftliche Akzeptanz stoßen und daher auch nur begrenzt einsetzbar sind. Ungeachtet dieser Kontroverse ist auch die Meinung anzutreffen, dass sich die Siedlungsabfallmengen weiter entsprechend dem bisherigen Trend verringern (Sächsische Landsiedlung et al. 2003). Dies wird zur Konkurrenz der Entsorgungsunternehmen um Abfall führen, um die Anlagen wirtschaftlich betreiben zu können. So könnten Einzugsbereiche vergrößert und Verbrennungsanlagen zentralisiert werden. Welchen Anteil der demographische Wandel hieran hat und künftig haben wird, kann derzeit nicht abgeschätzt werden.

Abbildung 3
Entwicklung von Bevölkerungszahl und Gesamtabfallmenge in Dresden zwischen 1993 und 2003



Quelle: Stadt Dresden: Dresden in Zahlen

Energie und Klimaschutz

Ebenfalls nicht abschätzbar ist derzeit, in welchem Umfang niedrigere Bevölkerungszahlen zu einem niedrigeren Energiebedarf und -verbrauch führen, denn auch hier ist der demographische Wandel nicht der allein ausschlaggebende Faktor. Sollten die anderen Faktoren gleich bleiben, so ist mittel- und langfristig von einem geringeren absoluten Energiebedarf auszugehen, etwa im Wohnbereich (Effenberger et al. 2003, Gruhler 2004). Zumindest während einer Übergangszeit wird jedoch die Effizienz des Energieeinsatzes (Energieverbrauch pro Kopf) sinken, denn bei dispersem Wohnungsleerstand im Geschosswohnungsbau erzeugen leer stehende Wohnungen einen zusätzlichen Nutzwärmebedarf in noch bewohnten Wohnungen desselben Gebäudes (Effenberger et al. 2003, Gruhler 2004). In Hinblick auf die Entwicklung von verkehrsbedingten (Abgas-) Emissionen gehen Förster & Zimmermann (2004) davon aus, dass technologischen Entwicklungen eine höhere Bedeutung zukommt als dem Bevölkerungsrückgang. Für den Klimaschutz sind nach Groß et al. (2001) sowie Troge (2004) v.a. aufgrund von Rückbaumaßnahmen positive Auswirkungen auf das Mikro- und Mesoklima in Siedlungsräumen zu erwarten.

Anpassung der Infrastruktur

Ebenso wie bei der Analyse stellt die Literatur auch bei der Formulierung von Handlungserfordernissen die Anpassung der Infrastruktur an geringere Nutzerzahlen bzw. an geringere Ver- und Entsorgungsmengen in den Mittelpunkt. Hier werden sowohl Fragen des Infrastrukturrückbaus als auch Lösungsmöglichkeiten für die Sicherung eines infrastrukturellen Mindeststandards diskutiert (Sächsische Landsiedlung et al. 2003, Thrun 2003, Zeck 2003).

Ein Rückbau von Gebäuden sollte aus Effizienzgründen möglichst von den Enden der Infrastrukturleitungen her erfolgen. Zugleich ist darauf zu achten, dass Infrastruktur nicht unreflektiert zurückgebaut und damit irreversible Bedingungen geschaffen werden, durch die mögliche neue Bedarfe nicht mehr angemessen gedeckt werden können. Bei der Planung neuer Infrastruktursysteme ist der Bedarf kritisch zu prüfen; auch sollten die entstehenden Folgekosten bereits hier berücksichtigt werden.

Zu diskutieren ist auch die Dezentralisierung der Ver- und Entsorgung (Thrun 2003, Sächsische Landsiedlung et al. 2003). Technisch dürfte dies v.a. bei der Energieversorgung und in der Abwasserentsorgung möglich sein. Fraglich ist, ob damit möglicherweise verbundene Abstriche bei den gewohnten Sicherheits-, Hygiene- und Verfügbarkeitsstandards auf gesellschaftliche Akzeptanz stoßen. Aktuell geht die Entwicklung zudem häufig in die entgegengesetzte Richtung: So war etwa die Trinkwasserversorgung in Sachsen bis in die jüngste Zeit hinein stark dezentral strukturiert, wie eine große Zahl kleiner Trinkwasserschutz- und Trinkwassergewinnungsgebiete zeigt. Diese Gebiete werden zunehmend aufgehoben zugunsten einer zentralen Versorgung. Gerade im ländlichen Raum sollten solche Entwicklungen nochmals kritisch hinterfragt und entsprechende Entscheidungen ggf. revidiert werden.

4 Handlungsfeld- und schutzgutübergreifende Handlungserfordernisse

Über die oben geschilderten schutzgut- bzw. handlungsfeldbezogenen Notwendigkeiten hinaus bestehen folgende grundlegenden, übergreifenden Handlungserfordernisse:

- *Ressort- und sektorenübergreifende Kooperation und Koordination*

Die Chancen und Herausforderungen der raum- und umweltrelevanten Auswirkungen des demographischen Wandels sind nicht sektoral zu bewältigen. Dies ergibt sich bereits unmittelbar aus dem querschnittsorientierten Charakter der Umweltpolitik. Insofern ist die Anforderung, Umweltpolitik ressortübergreifend zu verstehen und integrierte Strategien zu entwickeln, keineswegs neu, aber im Zusammenhang mit den Folgen des demographischen Wandels umso dringlicher. Dabei sollten die Umweltressorts gezielt jene Themen ermitteln, bei denen sich die bisherigen Koordinaten gemeinsamen Handelns möglicherweise besonders drastisch verschieben und die daher eine Neuausrichtung der ressortübergreifenden Abstimmungsprozesse erfordern. Dies könnte etwa für die Verkehrspolitik gelten.

- *Fortschreibung von Planungen unter Berücksichtigung des demographischen Wandels*

Stärker als bisher ist kritisch zu hinterfragen, ob bestehende Planungen die Folgen des demographischen Wandels ausreichend berücksichtigen oder ob sie nicht zu wachstumsorientiert ausgerichtet und damit ggf. überdimensioniert sind – häufig mit negativen Umweltauswirkungen. Dies wird insbesondere auch in der seit 2004 durchzuführenden Umweltprüfung für Pläne und Programme (sog. Strategische Umweltprüfung) zu prüfen sein. Unabhängig davon sollten bei Fortschreibungen von Plänen entsprechende Defizite behoben werden.

- *Flexibilisierung der Planung*

Aufgrund der bisher weitgehend unerforschten Auswirkungen des demographischen Wandels auf Umwelt- und Naturschutzbelange, der Unsicherheiten der Prognosen zur Bevölkerungsentwicklung sowie der prinzipiellen Unvorhersehbarkeit komplexer gesellschaftlicher und natürlicher Prozesse bedeutet umweltorientierte Planung unter den Bedingungen des demographischen Wandels ein „Planen unter Unsicherheit“.⁶ Daher sollte (auch die formelle) Planung künftig möglichst flexibel angelegt sein, um eine ständige Anpassung an die tatsächliche Entwicklung zu ermöglichen und Fehlplanungen zu vermeiden. Planung wird damit zum Managementinstrument, das die Wirkungen seiner Ziele und Maßnahmen stets überprüft, darauf reagiert und gegebenenfalls seine Ziele modifiziert (vgl. u.a. Weiland 2001). Mit einer solchen Form der räumlichen Planung bestehen bisher aber kaum Erfahrungen. Auch ist nicht klar, wie sich dies in rechtliche und administrative Strukturen einfügen ließe. Hier ist ein enger Bezug zur Diskussion um informelle Instrumente in der Landschafts-, Stadt- und Regionalentwicklung sowie zum Schlagwort „Governance“ gegeben (vgl. u.a. Fürst et al. 1999, Hüchtler et al. 2000, Knieling 2003, Oppermann et al. 1997).

- *Sicherung der Umweltqualität mit weniger Ressourcen*

Die finanziellen und personellen Spielräume von Bund, Ländern und Kommunen werden immer geringer. Um die Qualität der bisherigen staatlichen und kommunalen Leistungen im Umweltbereich möglichst aufrechtzuerhalten bzw. auch neuen rechtlichen und gesellschaftlichen Anforderungen gerecht zu werden, die etwa durch die EU-Gesetzgebung entstehen, sind innovative Lösungen erforderlich. Diese können rechtlicher, technologischer, organisatorischer und institutionell-struktureller Art sein. Dabei sollte auch über Umstrukturierungen, über die Neuverteilung von Auf-

gaben, über eine „Konzentration auf das Wesentliche“ und über neue Formen der Zusammenarbeit zur Nutzung von Synergieeffekten nachgedacht werden.

5 Fazit und Ausblick

Das F+E-Vorhaben hat gezeigt, dass der demographische Wandel auch den Umwelt- und Naturschutz betrifft und ein entsprechendes vorausschauendes Handeln der verantwortlichen Akteure in Wissenschaft, Politik und Praxis erfordert. Hier geht es erstens darum, eine gesicherte Wissensbasis zu erarbeiten, die bisher erst in Ansätzen gegeben ist. Zweitens müssen die mit dem demographischen Wandel verbundenen Chancen bzw. Risiken frühzeitig als solche erkannt und als solche akzeptiert werden, um sie langfristig, aktiv und zielgerichtet zu nutzen bzw. zu minimieren. Dabei muss der Blick über den Tellerrand der Umweltpolitik hinausgehen, denn mittelbar werden sich auch demographisch bedingte Veränderungen in anderen Politikfeldern, etwa in der Finanzpolitik oder der Bau- und Verkehrspolitik, auf Umwelt- und Naturschutz niederschlagen. Es bleibt abzuwarten, ob und wie sich die Verantwortlichen künftig diesen Herausforderungen stellen.

Anmerkungen

(1)

Folgewirkungen der demografischen Entwicklung in Sachsen im Geschäftsbereich des SMUL. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft, vertreten durch das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie. Laufzeit: September–November 2004. Forschungsnehmer: Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung Dresden e. V. (IÖR)

(2)

Da im F+E-Vorhaben Auswirkungen auf den Geschäftsbereich des SMUL untersucht wurden, wurden nicht zu allen umweltrelevanten Handlungsfeldern Aussagen getroffen. Dies gilt etwa für das Feld „ökologische Stadtentwicklung“ (vgl. hierzu Heiland 2005).

(3)

Diese Darstellung ist etwas vereinfacht, da auch Einflüsse in der anderen Richtung denkbar sind: So kann etwa die Veränderung der gesellschaftlichen Zusammensetzung in einem bestimmten Bezugsraum verstärkte Zu- oder Abwanderungen auslösen und den jeweiligen demographischen Trend damit verstärken oder auch entschärfen.

(4)

Die entsprechenden Quellen werden in Kapitel 3 bezogen auf die untersuchten umweltpolitischen Handlungsfelder genannt.

(5)

Bei dieser Darstellung bzw. den ihr zugrunde liegenden Überlegungen sind Parallelen zu Modellen der Mensch-Umwelt-Wirkungsbeziehungen aus dem Bereich der Humanökologie gege-

ben, wie etwa zur PAT-Formel, die Bevölkerungsdichte, konsumtives Anspruchsniveau und Technologie als Faktoren von Umweltschadenswirkungen betrachtet (vgl. Huber 1995) oder zur POET-Formel von Duncan aus den 1960er Jahren, die die Faktoren Bevölkerung, Technologie, Sozialorganisation und Umwelt als Grundlage humanökologischer Analysen verwendet (vgl. Bruckmaier 2004). Auf diese und ähnliche Modelle wurde im Rahmen des F+E-Vorhabens allerdings nicht unmittelbar zurückgegriffen.

(6)

Dies trifft selbstverständlich auf jede Planung, auch die bisherige zu. Unter den Bedingungen des demographischen Wandels verschärft sich dies allerdings nochmals.

Literatur

BMVBW/BBR (2004): Herausforderungen des demographischen Wandels für die Raumentwicklung in Deutschland. <http://www.bmvbw.de/Bauwesen-Staedtebau-und-Raumordnung-320.21260/htm>. Zugriff am 1.3. 2005

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung – BBR (2000): Raumordnungsbericht 2000. Bonn. = Berichte, Bd.7

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung – BBR (2004): Raumordnungsprognose 2020. = Informationen zur Raumentwicklung, Heft 3/4

Brösse, U. (1983a): Bevölkerungsrückgang und Umwelt. In: Raumforschung und Raumordnung, Heft 5–6, S. 189–194

Brösse, U. (1983b): Bevölkerungsrückgang und Umwelt: Ergebnisse von Langfristszenarien, dargestellt am Beispiel der Region Aachen. Hannover. = Veröffentlichungen d. Akademie f. Raumforschung u. Landesplanung. Bevölkerungsrückgang u. Umwelt, Band 74

Bruckmaier, K. (2004): Die unbekannte Geschichte der Humanökologie. In: Serbser, W. (Hrsg.): Humanökologie. Ursprünge – Trends – Zukünfte. München. = Edition Humanökologie, Band 1, S. 45–120

Effenberger, K.-H.; Gruhler, K.; Gassel, N. (2003): Wärmedienstleistung im Wohngebäudesektor für das Energieprogramm Sachsen. IÖR-Expertise in Zusammenarbeit mit invencon Innovative Energieconsulting GmbH Dresden. Auftraggeber: Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung – IER, Stuttgart

Förster, S; Zimmermann, F. (2004): Umweltauswirkungen der demografisch begründeten Verkehrsentwicklung in Sachsen. Laufendes FuE-Vorhaben des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft vertreten durch das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie. Dresden (unveröffentlicht)

Fürst, D. u.a. (1999): Auswertung von Erfahrungen zur Kooperation in Regionen. In: Raumforschung und Raumordnung 1, S. 53–58

Groß, I.-B.; Bergfeld, A.; Helm, H. (2001): Ökologische Stabilität verdichteter Räume bei Beachtung demografischer Trends – Teilprojekt 1. Endbericht. IWR Institut für Wirtschafts- und Regionalentwicklung GbR, REGIOPLAN INGENIEURE Dresden GmbH. Forschungsvorhaben im Auftrag des SMUL

- Gruhler, K. (2004): Ermittlung von Raumwärmebedarf. In: *BundesBauBlatt* 7+8, S. 46–49
- Haaren, C. v. (2004): Perspektiven der Landschaftsplanung. In: Haaren, C. v. (Hrsg.): *Landschaftsplanung*. Stuttgart, S. 465–472
- Hannemann, C. (2000): Zukunftschance Schrumpfung – Stadtentwicklung in Ostdeutschland – eine Skizze. In: Hager, F.; Schenkel, W. (Hrsg.): *Schrumpfungen. Chancen für ein anderes Wachstum. Ein Diskurs der Natur- und Sozialwissenschaften*. Berlin: Springer Verlag, S. 99–105
- Heiland, S. (1999): Voraussetzungen erfolgreichen Naturschutzes. Individuelle und gesellschaftliche Bedingungen umweltgerechten Verhaltens, ihre Bedeutung für den Naturschutz und die Durchsetzbarkeit seiner Ziele. *Landsberg/Lech*
- Heiland, S. (2005): Urbane Räume im Wandel. Anforderungen an Naturschutz und Landschaftsplanung. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 1, S. 21–28
- Heiland, S., Regener, M., Stutzriemer, S. (2004): Folgewirkungen der demografischen Entwicklung in Sachsen im Geschäftsbereich des SMUL. F+E-Vorhaben im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft, vertreten durch das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie. Endbericht. Dresden, November 2004. (auszugsweise veröffentlicht im Internet: www.ioer.de/fr_publik_1.htm.)
- Heiland, S.; Reinke, M.; Siedentop, S.; Draeger, T.; Knigge, M.; Meyer-Ohlendorf, N.; Blobel, D. (2005): Beitrag naturschutzpolitischer Instrumente zur Steuerung der Flächeninanspruchnahme. F+E-Vorhaben im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. FKZ 80382010: Flächeninanspruchnahme – naturschutzpolitische Strategien, Instrumente und Maßnahmen. Teilvorhaben: Status-Quo-Analyse, Teil 1, Endbericht (www.ioer.de/fr_publik_1.htm)
- Hoelscher, M. (2004): Shrink Positive: Stadtentwicklung mit der Landschaft? (www.dasl.de unter Beiträge/Neue Landschaften. Zugriff Oktober 2004)
- Huber, J. (1995): Nachhaltige Entwicklung. Strategien für ein ökologische und soziale Erdpolitik. Berlin
- Hüchtker, S., Selle, K., Sinning, H. (2000): Freiräume entwickeln – in Stadt und Region: Beispiele aus der Praxis. Dortmund. = Arbeits- und Organisationsformen für eine nachhaltige Entwicklung, Bd 3. Hrsg. v. Klaus Selle
- Hutter, G.; Iwanow, I.; Müller, B. (Hrsg.) (2003): Demografischer Wandel und Strategische Bestandsentwicklung in Städten und Regionen. Dresden. = IÖR-Schriften Bd. 41
- Knieling, J. (2003): Kooperative Regionalplanung und Regional Governance: Praxisbeispiele, Theoriebezüge und Perspektiven. In: *Informationen zur Raumentwicklung*. Heft 8/9, S. 463–478
- Link, F.-G. (2004): Ergebnisse der Fachtagung. In: Troge, A.; Hutter, C.-P. (Hrsg.): *Dokumentation der Fachtagung „Bevölkerungsrückgang – Konsequenzen für Flächennutzung und Umwelt“*. Stuttgart. = Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Bd. 35, S. 100–104
- Lütke Daldrup, E. (2001): Die perforierte Stadt. Eine Versuchsordnung. In: *Bauwelt* 24, S. 40–45
- Oppermann, B. Luz, F., Kaule, G. (1997): Der „Runde Tisch“ als Mittel zur Umsetzung der Landschaftsplanung. Bonn-Bad Godesberg. = *Angewandte Landschaftsökologie*, Heft 11
- Siedentop, S.; Kausch, S. (2004): Die räumliche Struktur des Flächenverbrauchs in Deutschland. In: *Raumforschung und Raumordnung* 1, S. 36–49
- Sächsische Landsiedlung GmbH – SLS – in Kooperation mit Regionomica und Korff Agentur für Regionalentwicklung (2003): Studie zur künftigen Ausgestaltung der Strukturpolitik im ländlichen Raum im Freistaat Sachsen für den Zeitraum 2007 bis 2013. Endbericht (http://www.smul.sachsen.de/de/wu/landwirtschaft/laendliche_neuordnung/downloads/ThierbachStudie.PDF. Zugriff Oktober 2004)
- Rat von Sachverständigen für Umweltfragen – SRU (2004): Umweltgutachten 2004 – Umweltpolitische Handlungsfähigkeit sichern. Baden-Baden
- Rink, D. (2004): Ist wild schön? Untersuchung zur Akzeptanz von Sukzession in der Stadt. In: *Garten+Landschaft* 2/2004, S. 16–18
- Statistisches Bundesamt (2003a): 10. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden
- Statistisches Bundesamt (2003b): Umweltproduktivität, Bodennutzung, Wasser, Abfall. Ausgewählte Ergebnisse der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen und der Umweltstatistik 2003. Wiesbaden
- Thrun, T. (2003): Handlungsansätze für ländliche Regionen mit starkem Bevölkerungsrückgang. In: *Informationen zur Raumentwicklung* 12, S. 709–718
- Troge, A. (2004): Kommunen, Bevölkerungsentwicklung und Umwelt: Risiken erkennen – Chancen wahrnehmen. In: Troge, A.; Hutter, C.-P. (Hrsg.): *Dokumentation der Fachtagung „Bevölkerungsrückgang – Konsequenzen für Flächennutzung und Umwelt“*. Stuttgart. = Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Bd. 35/2004, S. 29–40
- Vallée, D. (2004): Ballungsräume vor dem Bevölkerungsrückgang: Wohin geht die Reise? Das Beispiel Region Stuttgart. In: Troge, A.; Hutter, C.-P. (Hrsg.): *Dokumentation der Fachtagung „Bevölkerungsrückgang – Konsequenzen für Flächennutzung und Umwelt“*. Stuttgart. = Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Bd. 35, S. 58–82
- Weiland, U. (2001): Planungszyklus für eine zukunftsfähige Entwicklung von Stadtregionen. In: *Raumforschung und Raumordnung* 5–6, S. 382–394
- Winkel, R. (2002): Schrumpfung und ihre siedlungsstrukturellen Wirkungen. In: *RaumPlanung* 101, S. 99–103
- Wolf, A., Appel-Kummer, E., Behr, M., Büttner, T., Berghaus, S., Mayr, B., Burmeister, K., Gesenberg, G. (2004): Demografische Entwicklung und Naturschutz. Perspektiven bis 2015. F+E-Vorhaben im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. Abschlussbericht. Entwurf. Duisburg/Essen, Januar 2004
- Zeck, H. (2003): Zentrale Orte als räumliches Konzept für Anpassungsstrategien. In: *Informationen zur Raumentwicklung* 12, S. 725–736

Dr. Stefan Heiland
Maren Regener
Sylke Stutzriemer
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR)
Weberplatz 1
01217 Dresden
E-Mail: s.heiland@ioer.de
m.regener@ioer.de
s.stutzriemer@ioer.de