

An der Autobahn

Flächenentwicklung im Umfeld von Autobahntrassen in Deutschland

Gotthard Meinel | Sylke Stutzriemer

Nach einer allgemeinen Analyse der Flächenentwicklung von Industrie und Gewerbe wird in diesem Beitrag die Entwicklung speziell an Autobahntrassen untersucht, da Deutschland mit zirka 12.000 Kilometer Länge über eines der dichtesten Autobahnnetze Europas verfügt und in dessen Nähe die Siedlungsentwicklung besonders dynamisch verläuft. Die Analyse umfasst die Längsentwicklung sowie Flächenveränderungen an Autobahnanschlussstellen, die sich in der Regel durch massive Siedlungsentwicklungen nach Fertigstellung der Autobahntrassen ergeben. Als Ergebnis der Untersuchungen können in Zukunft Flächenentwicklungen an geplanten Autobahntrassen prognostiziert werden, was bei einem geplanten Autobahnausbau um etwa 1.900 Kilometer bis 2015 von großer Bedeutung ist.

Schlüsselwörter: Flächennutzungsentwicklung, Industrie- und Gewerbeflächen, Autobahnentwicklung, GIS-Analysen, statistische Analysen, Nachhaltigkeit

Wenn heute in Deutschland etwas weniger Ackerboden in Siedlungsfläche umgewidmet wird als noch vor einigen Jahren, dann ist das weniger Ergebnis einer konsequenten Flächenhaushaltspolitik als ein Effekt konjunktureller Schwankungen. Vom Ziel einer Reduktion der Flächeninanspruchnahme auf 30 Hektar pro Tag im Jahr 2020 sind wir noch weit entfernt, die begrenzte Ressource Fläche wird allen Absichtserklärungen zum Trotz alles andere als nachhaltig genutzt und offener Boden noch immer in großem Umfang versiegelt.

Dass sich die Dynamik der Besiedlungs- und Versiegelungstätigkeit teilweise verlangsamt hat, bedeutet noch lange nicht, dass wir uns einer nachhaltigen Flächenentwicklung annähern und die Grenzen unserer besiedelten Räume sich nicht weiterhin ausdehnen würden. Und auch wenn sich der Zuwachs zum Beispiel an Gebäude- und Freiflächen insgesamt etwas verlangsamt, so kann er doch an vielen Orten nach wie vor enorm hoch sein und offene Räume im Verlauf weniger Jahre in Gewerbegebiete oder Wohnsiedlungen verwandeln. Denn hinter bundesweiten statistischen Mittelwerten verbergen sich große regionale und lokale Unterschiede.

Die Flächenentwicklung von Industrie und Gewerbe

Besonders deutlich wird dies im Bereich der Wirtschaftsflächen. Im Jahr 2000 nahmen Flächen für Gewerbe, Industrie, Handel und Dienstleistungen ein knappes Fünftel (18 Prozent) aller Gebäude- und Freiflächen ein.

Bis zur Mitte der 1990er-Jahre, so stellt das Umweltbundesamt fest, wurde das gesamte Siedlungsflächenwachstum stark durch Wirtschaftsnutzungen geprägt (UBA 2004a, S. 2). In den letzten Jahren hat sich das Wachstum der Wirtschaftsflächen zusammen mit Flächen für öffentliche Zwecke jedoch um die Hälfte verlangsamt – von 34 Hektar täglich im Jahr 2003 auf 18 Hektar pro Tag im Jahr 2006. In den westlichen Bundesländern reduzierte sich in diesem Zeitraum das Wachstumstempo von Gewerbeflä-

	Siedlungs- und Verkehrsflächen (SuV)				
	Anteil an Gesamtfläche des BL (2006)	Veränderung 1996–2006	Gebäude- und Freiflächen		
			Anteil an SuV (2006)	Veränderung 1996–2006	Gewerbe- u. Industrie 1996–2004*
Baden-Württemberg	14	9	54	11	13
Bayern	11	12	50	15	15
Bremen	57	5	61	4	-1
Hamburg	59	5	63	5	7
Hessen	15	5	48	6	5
Niedersachsen	13	9	54	12	15
Nordrhein-Westfalen	22	8	58	7	6
Rheinland-Pfalz	14	8	42	13	13
Saarland	20	5	60	6	9
Schleswig-Holstein	12	13	56	19	k. A. 1996
Berlin	70	5	59	5	-161
Brandenburg	9	14	51	14	-16
Mecklenburg-Vorpommern	7	20	48	7	-34
Sachsen	12	11	56	9	112
Sachsen-Anhalt	11	26	41	0,3	k. A. 1996
Thüringen	9	7	48	7	k. A. 1996
Deutschland	13	10	52	10	

* Werte für Gewerbe- und Industrieflächen Berlin von 1992 und 2004

(T.1) Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche, der Gebäude- und Freiflächen sowie der Gewerbe- und Industrieflächen zwischen 1996 und 2004/2006 in den Bundesländern Deutschlands, alle Angaben in %

Quellen: Statistisches Bundesamt: Genesis-Online – destatis; Statistische Ämter des Bundes und der Länder

ALONG THE MOTORWAY. LAND USE DEVELOPMENT IN THE SURROUNDINGS OF GERMAN MOTORWAYS

After a statistical analysis of the development of industrial and commercial areas, this article investigates the specific developments along motorways. Germany has more than 12,000 km of motorways, one of the most compact networks in Europe. Settlement development along such major roads has a specific dynamic. The presented GIS analyses include the development of motorway lengths and the land use changes near exits. These changes reflect the compact settlement development upon completion of new motorways.

One topic of research is the possibility of forecasting the land use development along planned motorways. This is important in view of the planned extension of the network by 1,900 km until 2015.

Keywords: Land use development, industrial and commercial areas, motorway, GIS analysis, statistical analysis, sustainability

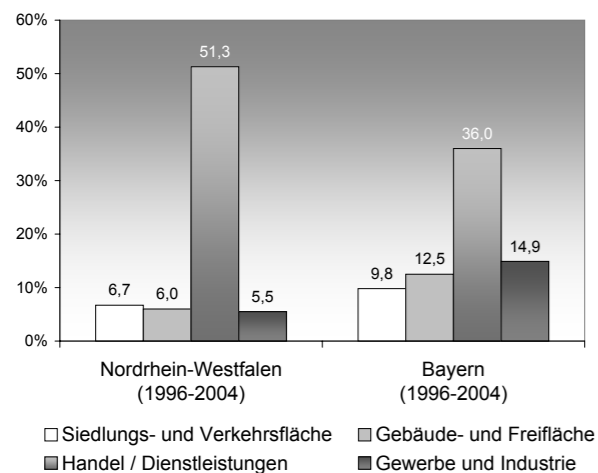
chen um 43 Prozent, in den östlichen Ländern mit ihren größeren wirtschaftlichen Schwierigkeiten gar um 60 Prozent (UBA 2008, S. 9).

Dass die Entwicklung aber keineswegs einheitlich verläuft, zeigt schon der Vergleich von zwei östlichen Bundesländern (vgl. Tabelle 1): In Mecklenburg-Vorpommern im Nordosten Deutschlands wies die Flächenstatistik 2004 um ein Drittel weniger Industrie- und Gewerbeflächen aus als noch 1996. Im südlich gelegenen Sachsen jedoch verdoppelten sich diese in demselben Zeitraum. Gewerbe- und Industrieflächen zählen zu den Gebäude- und Freiflächen. In beiden Bundesländern wuchsen letztere insgesamt zwischen 1996 und 2006 in ähnlichem Tempo, das im deutschlandweiten Vergleich als knapp unterdurchschnittlich zu bezeichnen ist (7 Prozent Mecklenburg-Vorpommern, 9 Prozent Sachsen, 10 Prozent Gesamtdeutschland).

In den westlichen Bundesländern verlief die Entwicklung seit 1996 beispielsweise in Hessen moderat (um 6 Prozent mehr Gebäude- und Freiflächen bis 2006, um 5 Prozent mehr Industrie- und Gewerbeflächen bis 2004), in Rheinland-Pfalz (13 % / 13 %), Niedersachsen (12 % / 15 %) und Bayern (15 % / 15 %) jedoch einigmaßen dynamisch.

(1) Zunahme der Flächen für ausgewählte Nutzungsarten in Bayern und Nordrhein-Westfalen

Quellen: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Statistische Landesämter



Noch differenzierter wird dieses Bild, wenn man den Industrie- und Gewerbeflächen die Flächen für Handel und Dienstleistungen (eine weitere Unterkategorie der Gebäude- und Freiflächen) gegenüberstellt. Am Beispiel Nordrhein-Westfalens zeigt sich für den Zeitraum 1996 bis 2004, dass das Wachstum der *Industrie- und Gewerbeflächen* mit 5,5 Prozent geradezu als „Peanuts“ bezeichnet werden kann im Vergleich zu einem Zuwachs an *Handels- und Dienstleistungsflächen* um fast das Zehnfache, nämlich um mehr als 50 Prozent (vgl. Abbildung 1).

Leider lässt sich so eine detaillierte Entwicklung nicht für alle Bundesländer nachvollziehen, denn jährliche Angaben etwa zu Industrie- und Gewerbeflächen über einen längeren Zeitraum hinweg sind nur für einige Bundesländer verfügbar, von Handels- und Dienstleistungsflächen gar nur für Nordrhein-Westfalen.¹ Wirtschaftsflächen waren beziehungsweise sind nicht in jedem Bundesland Bestandteil des Minimalkatalogs der Nutzungsarten, der von den statistischen Landesämtern in vierjährigem Abstand veröffentlicht wird.²

Da Daten erst ab Gemeindeebene aufwärts in aggregierter Form – also räumlich stark zusammengefasst – zur Verfügung gestellt werden, gibt die amtliche Flächenstatistik auch keine Auskunft darüber, in welcher Weise das räumliche Gefüge auf lokaler Ebene durch die Flächenzuwächse umgeformt wird. Möchte man etwa analysieren, welche Rolle die Nähe einer hochrangigen Straße in diesem Restrukturierungsprozess spielt, muss man auf die detaillierten Daten Geographischer Informationssysteme (GIS) zurückgreifen.

Neue Autobahnen

Obwohl eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur als Grundlage für eine moderne Volkswirtschaft gilt und obwohl die räumliche Wirkung von hochrangigen Straßen augenfällig und als Form der Wirtschaftsförderung auch explizit gewollt ist, wurde bislang kaum wissenschaftlich untersucht, welche Standortentwicklungen Autobahnanschlüsse induzieren und welche Flächennutzungsänderungen sie verursachen (Ausnahmen sind Arbeiten von Frerich 1974, Gather 1999, Lutter 1981).

Die von Autobahntrassen ausgelöste räumliche Dynamik ist auch nicht Gegenstand der Planungsverfahren, die sich bislang in erster Linie auf verkehrliche Aspekte beschränken. Im Bundesverkehrswegeplan 2003 werden auch wirtschaftliche Effekte neuer Autobahnen (Beschäftigung durch Bau und Betrieb) sowie deren Umweltwirkungen berücksichtigt (BMVBW 2002). Dass die Effekte von Lärm, Schadstoffbelastungen, Schwingungen und Trennwirkungen kalkuliert werden, ändert allerdings nichts an der Tatsache, dass bis zum Jahr 2015 in Deutschland, das mit 12.000 Kilometer Gesamtlänge über eines der dichtesten Netze ganz Europas verfügt, weitere 1.900 Autobahnkilometer gebaut werden sollen (BMVBW 2003). Das wäre ein Wachstumstempo, das zwar nicht mit der enormen, von einem hohen Wirtschaftswachstum gespeisten Dynamik zwischen 1965 und 1975 mithalten kann (1969 wuchs das BIP um 8 Prozent, und allein im Spitzenjahr 1975 wurden fast 500 Kilometer neu gebaut), aber die Zuwachsquote der 1990er-Jahre doch deutlich übertrifft (Abbildung 2, 3).³

Dazu kommt auch, dass die EU-Pläne für den Ausbau des Transeuropäischen Netzes für Verkehrsinfrastruktur (TEN) unter anderem sehr umfangreiche Autobahnneubauten in Osteuropa vorsehen (CEMAT 2000). Die praktische Relevanz einer Untersuchung, die Grundlagenwissen zur Raumwirkung von Autobahntrassen bereitstellen kann, liegt also auf der Hand. Eine solche wurde in den Jahren 2005 bis 2007 am Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung in Dresden durchgeführt.

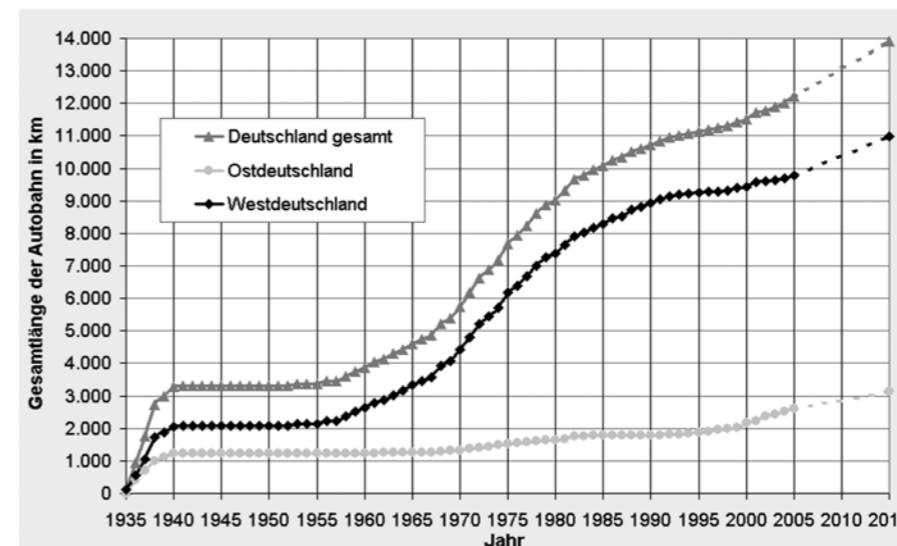
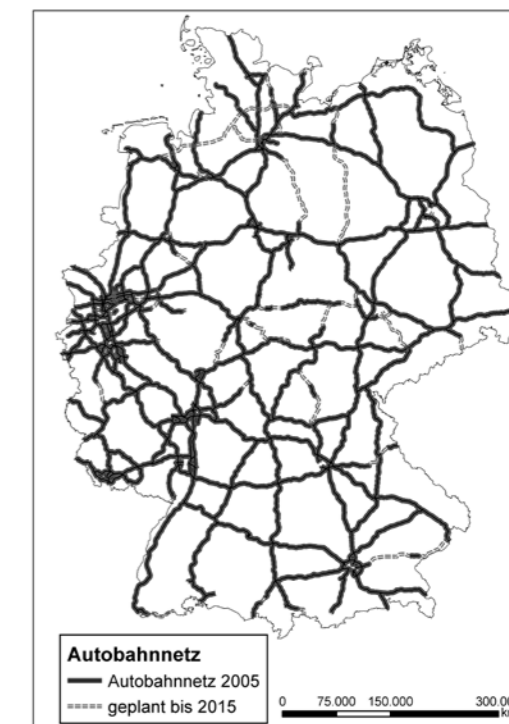
Die Flächenwirkungen des Autobahnnetzes

Die Ergebnisse der Untersuchung belegten, was unsere Alltagserfahrung vermuten lässt: Sind neue Autobahnabschnitte erst einmal fertiggestellt, entwickelt sich die Bebauung in deren Umfeld besonders dynamisch (Abbildung 4)⁴. In der Nähe von Autobahn-Anschlussstellen, genauer innerhalb einer Kreiszone von einem halben Kilometer Radius um die Anschlussstellen, gibt es nur halb so viel waldbestandene Flächen wie im gesamtdeutschen Durchschnitt (14,5 Prozent im Vergleich zu 30,5 Prozent), während der Anteil an Landwirtschaftsflächen über die verschiedenen Distanzzonen nahezu konstant ist (knapp 60 Prozent). Der Anteil an Siedlungsflächen im Raum ist in der Nähe von Autobahn-Anschlussstellen jedoch fast doppelt so hoch wie im Bundesdurchschnitt: Machen diese innerhalb einer Zone von einem halben Kilometer Radius um die Anschlussstelle 27,1 Prozent aus, so fallen sie mit der Erweiterung des Radius kontinuierlich auf den Gesamtdurchschnittswert von 16 Prozent ab. Noch stärker macht sich diese Tendenz bei Gewerbe- und Industrieflächen (samt Handels- und Dienstleistungsflächen) bemerkbar: Deren Anteil fällt von 6,7 Prozent im Halbkilometer-radius auf den Bundesdurchschnittswert von 0,9 Prozent – Autobahnanschlüssen erhöhen ihren Flächenanteil im Raum also um das Siebenfache!

Betrachtet man die räumliche Entwicklung in den unterschiedlichen Siedlungsregionen (vgl. BBR 2005), so lässt sich sowohl in Agglomerationen wie in verstäderten und ländlichen Räumen die gleiche Tendenz feststellen: In den Räumen um Autobahnanschlüssen konzentrieren sich sowohl Wohn- als auch Industrie- und Gewerbeflächen. Automobile Erreichbarkeit ist für viele Betriebe, zunehmend aber auch Privathaushalte standortentscheidend (Abbildung 5). In Agglomerationsräumen ist dieser Trend am stärksten ausgeprägt – die dort ohnehin vergleichs-

(2) Autobahnnetz Deutschland einschließlich geplanter Trassen bis 2015

Quellen: BMVBW 2003

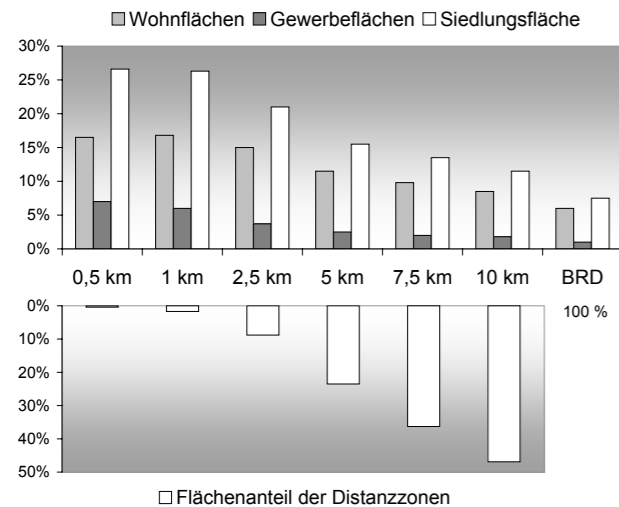


(3) Längenentwicklung des deutschen Autobahnnetzes 2005 bis 2015

Stand 2006: Gesamtlänge 12.200 km, 2.146 Anschlussstellen
 Quellen: BMVBW 2003

(4) Flächennutzungsprofile in Kreiszonen unterschiedlicher Größe um Autobahn-Anschlussstellen

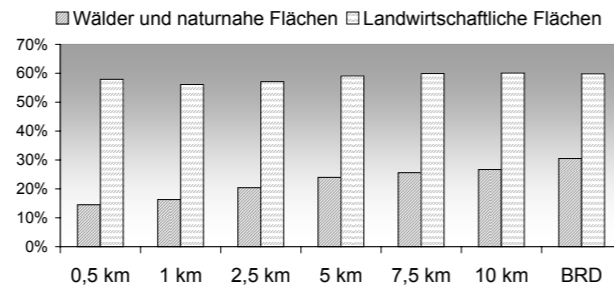
Datengrundlage: CORINE Land Cover 2000



weise hohen Anteile an Wohnflächen verdoppeln sich in Autobahnnähe, die Anteile an Industrie- und Gewerbeflächen (ebenfalls per se höher als anderswo) vervierfachen sich im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt für diese Raumkategorie.

Wenngleich die jeweiligen Siedlungsflächenanteile insgesamt niedriger liegen als in Agglomerationen, so werden der verdichtete und noch mehr der ländliche Raum durch Autobahnen und ihre Anschlussstellen in besonderem Maße überformt: Zwischen 1990 und 2000 haben sich Industrie- und Gewerbeflächen in unmittelbarer Autobahnnähe im ländlichen Raum verdoppelt (plus 104 Prozent im Vergleich zu 23,1 Prozent Gesamtzuwachs in dieser Raumkategorie) und sind im verdichteten Raum um die Hälfte gewachsen (plus 49 Prozent im Vergleich zu 25,3 Prozent Gesamtzuwachs) (vgl. Abbildung 6). Niedrigere Bodenpreise und verkehrsllogistische Vorteile – in der Ära der Just-in-Time-Produktion und der „rollenden Lager“ auf der Straße – machen Flächen um Autobahnanschlussstellen gerade im ländlichen Raum besonders attraktiv.

Bei zunehmender Pendlerzahl und wachsenden Arbeitswegen zieht es aber auch die Hausbauer und Wohnungssuchenden zur Autobahn, wenngleich in geringerem Maß als Wirtschaftstreibende. Nahmen die Wohnflächen im ländlichen Raum zwischen 1990 und 2000 insgesamt um 6 Prozent zu, fiel deren Zunahme in Autobahnnähe mit 9,8 Prozent um ein gutes Drittel höher aus. Dass der Wohnflächenanteil in ländlichen Räumen erst ab 2,5 Kilometer sein Maximum erreicht, kann darauf zurückgeführt werden, dass eine zu große Nähe zur Autobahn wegen der Lärm- und Schadstoffbelastungen als Wohnstandort wenig attraktiv ist (vgl. Abbildung 5 – in Agglomerationsräumen und verdichteten Räumen liegt das Maximum bei einer Distanz von einem Kilometer).



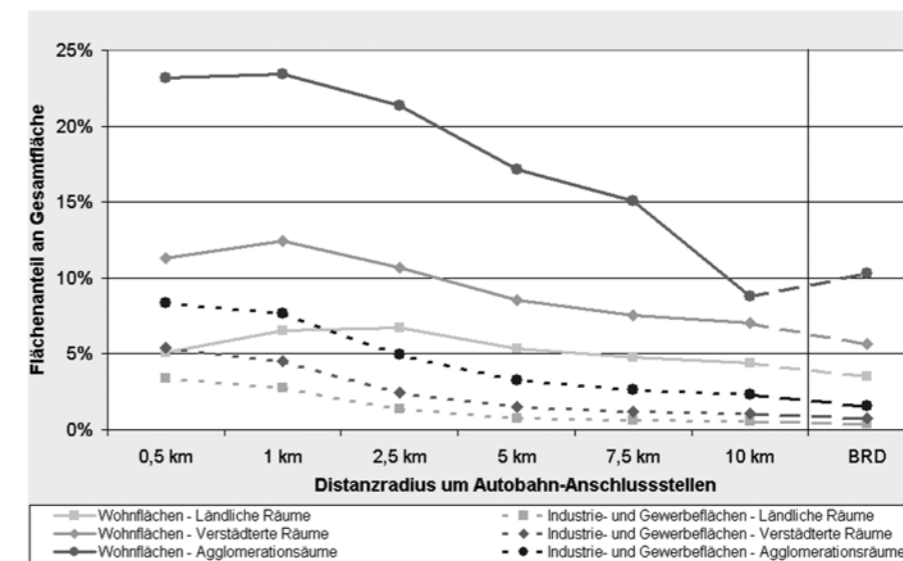
Fazit

Diese Entwicklungen lassen Rückschlüsse auf die Zukunft zu. Werden neue Autobahnen und neue Auf- und Abfahrten gebaut, so wird dies weitere Flächeninanspruchnahmen und Bodenversiegelungen nach sich ziehen. Um diese Effekte genauer prognostizieren zu können, wurde die Anzahl neuer Anschlussstellen abgeschätzt, da diese im Bundesverkehrswegeplan 2003 nicht festgelegt ist. Dies ist möglich, wenn man von der mittleren Entfernung von Anschlussstellen in den unterschiedlichen siedlungsstrukturellen Regionstypen ausgeht. Zur Bestimmung der zu erwartenden Flächenentwicklung für Wohn- und Gewerbegebiete können die mittleren Flächennutzungsprofile in unterschiedlichen Kreisradien um die Anschlussstellen kumuliert werden (0,5, 1 und 2,5 Kilometer, differenziert für alle Regionstypen). Rechnet man auf diese Weise und geht von etwa 320 neuen Anschlussstellen für die geplanten 1.900 Autobahnkilometer aus⁵, so muss innerhalb einer Kreisdistanz von 2,5 Kilometern um diese Anschlussstellen ein Gesamtzuwachs an neuen Siedlungsflächen von mindestens 7.000 Hektar erwartet werden. Diese Entwicklung wird allerdings in zeitlicher Verzögerung nach Fertigstellung der Autobahnen über einen Zeitraum von bis zu 15 Jahren erfolgen.

Um zu einer ganzheitlichen Bewertung von Neubautrecken zu kommen, wäre es angebracht, diesen Effekt – mitsamt seinen Flächennutzungsänderungen und Bodenversiegelungen – ab sofort schon bei der Planung von neuen hochrangigen Straßen zu berücksichtigen.⁶

(5) Wohn-, Industrie- und Gewerbeflächenanteil in Kreiszonen unterschiedlicher Größe um Autobahn-Anschlussstellen – differenziert nach Raumkategorien

Datengrundlage: CORINE Land Cover 2000, siedlungsstrukturelle Regionstypen der BBR



AutorInnen:

Gotthard Meinel, Jg. 1957, Studium der Informationstechnik an der TU Dresden; Abteilungsleiter Zentrale Aufgaben und Geoinformation am Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung in Dresden, Leiter des Forschungsschwerpunkts Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung; Schwerpunkte GIS-Analysen, Monitoring der Flächenentwicklung, Entwicklung von Indikatoren einschließlich Visualisierungstechnologien. E-Mail: g.meinel@ioer.de

Sylke Stutzriemer, Jg. 1962, Studium der Ingenieurökonomie an der Ingenieurschule für Lebensmittelindustrie Dippoldiswalde; Ökologie-Fernstudium an der ALH Haan. Mitarbeiterin am Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung in Dresden; Schwerpunkte Stadtökologie, Naturschutz, Statistik. E-Mail: s.stutzriemer@ioer.de

ANMERKUNGEN:

- 1 Die in Abbildung 1 genannten Werte für Gebäude- und Freiflächen-, Handels- und Dienstleistungsflächen- sowie für Industrie- und Gewerbeflächenzunahme sind Prozentangaben aus der genannten Quelle ohne weitere Datenuntersetzung.
- 2 Zusätzlich erschweren technologische Umstellungen des den Statistiken zugrundeliegenden Liegenschaftskatasters von der analogen Liegenschaftskarte oder vom Automatisierten Liegenschaftsbuch (ALB) auf das Amtliche Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS) den Aufbau stabiler Zeitreihen. Probleme der Flächenstatistik werden im Qualitätsbericht der Statistik diskutiert (Statistisches Bundesamt 2008).
- 3 Grundlage für die Bestimmung der Streckenlänge war die eindeutige Klassifizierung der Trassen als Autobahn unabhängig von Spurzahl und Seitenstreifenausbau. – Für eine detaillierte Diskussion zur Streckenentwicklung sowie die daraus resultierende Veränderung der Autobahnerreichbarkeit zwischen 1950 und 2005 siehe Meinel/Reichert 2004.
- 4 Weiterführend werden der Zusammenhang zwischen Autobahnerschließung und ausgewählten Bevölkerungs- und Wirtschaftszahlen bei Reichert (2005), die Umweltwirkungen – Lärm, Landschaftszerschneidung und Flächenanspruch – bei Meinel et al. (2006) diskutiert.
- 5 2006 wies das bestehende, 12.200 Kilometer lange Netz 2.146 Anschlussstellen auf.
- 6 Weitere Informationen, Visualisierungen und Animationen zur Autobahnentwicklung, der Veränderung der Erreichbarkeit von Gemeinden und Autobahntrassen und der Siedlungsentwicklung an Autobahntrassen sind auf den Internetseiten des IÖR zu finden: <http://map.ioer.de/website/autobahn/>

LITERATUR UND QUELLEN:

- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (2006):** Zunahme der Gebäude- und Freifläche in Bayern 1996–2004 nach Unterkategorien. Im Internet: <http://www.stmugv.bayern.de/umwelt/boden/flaechensparen/pic/image200kl.jpg> [Nov. 2008]
- Bayrisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung:** Online-Datenbank. <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online/dException?operation=previous&levelindex=2&levelid=1226932761862&levelid=1226932363815&step=1>. (Nov. 2008)
- BBR**, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2005): Raumordnungsbericht 2005. (Berichte, 21) Bonn
- BMVBW**, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (2002): Grundzüge der gesamtwirtschaftlichen Bewertung des Bundesverkehrswegeplanes 2003. Berlin
- BMVBW**, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (2003): Bundesverkehrswegeplan 2003. Berlin. <http://www.bmvbw.de>
- CEMAT**, Europäische Raumordnungsministerkonferenz (2000): Leitlinien für eine nachhaltige räumliche Entwicklung auf dem europäischen Kontinent. Verabschiedet auf der 12. Europäischen Raumordnungsministerkonferenz am 7./8.9.2000 in Hannover. http://www.bmvbs.de/cms-aussen-spezial/e_raumordnung/o7_leitlinien/downloads/cemat_de.pdf
- EEA**, European Environment Agency (1997): CORINE Land Cover (CLC) – Technical Guide, ETC/LC.
- Frerich, J. (1974):** Die regionalen Wachstums- und Struktureffekte von Autobahnen in Industrieländern. Ein Beitrag zur Erfassung und Quantifizierung des mittelbaren volkswirtschaftlichen Nutzens von Straßenbauinvestitionen in der BRD. (Verkehrswissenschaftliche Forschungen 28) Berlin
- Gather, M. (1999):** Regionale Effekte des Fernstraßenbaus in den neuen Bundesländern. Forschungsprojekt, FH Erfurt. http://www.stmugv.bayern.de/umwelt/boden/flaechensparen/daten_flaechverbr.htm
- Landesdatenbank NRW:** Online-Datenbank. https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldb NRW/online/dWerteabruf_Page.jsessionid=27A4FE0B7FE985142F81CF5CB48F86FE.worker3 [November 2008]

Lutter, H. (1981): Raumwirksamkeit von Fernstraßen. In: Informationen zur Raumentwicklung 3/4, 306 ff.

Meinel, G. / Reichert, S. (2004): Flächenwirkung des deutschen Autobahnnetzes – Konzept und erste Ergebnisse einer GIS-gestützten Analyse. Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation 13 (24. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung DGPF). Halle, S. 227–234

Meinel, G. / Reichert, S. / Killisch, W. (2007): Entwicklung und Raumwirkung des deutschen Autobahnnetzes. Streckenlängen, Flächennutzung an Anschlussstellen, Zerschneidungseffekte. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 39 (4), S. 101–106

Pfister, P. / Keller, V. / Reck, H. / Georgi, B. (1997): Bio-ökologische Wirksamkeit von Grünbrücken über Verkehrswege. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik 756

Reichert, S. (2005): Raum-zeitliche Analyse der Entwicklung des deutschen Autobahnnetzes und seiner spezifischen Wirkung auf die Flächennutzung und ausgewählte Wirtschafts- und Bevölkerungsdaten. Unveröff. Dipl.-Arb., TU Dresden

Reichert, S. / Killisch, W. (2005): Raumwirkung des deutschen Autobahnnetzes – Ergebnisse einer GIS-gestützten Analyse. In: Strobl, J. / Blaschke, T. / Griesebner, G. (Hg.): Angewandte Geoinformatik 2005. Beiträge zum 17. AGIT-Symposium. Salzburg, Heidelberg (Wichmann), S. 430–436

Sayer, M. / Bittner, H.-J. / Körner, M. / Schaefer, M. (2003): Straßenbedingte Auswirkungen auf die Pflanzen- und Tierwelt benachbarter Biotope. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik 865

Siedentop, S. / Meinel, G. (2004): CORINE Land Cover 2000 in Nation-wide and Regional Monitoring of Urban Land Use and Land Consumption. CORINE Land Cover Workshop, Berlin

Statistische Ämter der Länder, Arbeitsgruppe Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder (2008): Fläche und Raum. Analysen und Ergebnisse

Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern (2008): Stabile Landwirtschaftsfläche – bundesweit geringster Flächenanteil für Siedlung und Verkehr. (Presseinformation Nr. 49/2008, 3.6.2008) http://www.statistik-mv.de/cms2/STAM_prod/STAM/de/bhf/Presseinformationen/index.jsp?&pid=10204

Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern: Statistisches Informationssystem online. <http://www.mvnet.de/inmv/land-mv/stala/sis/> [November 2008]

Statistisches Bundesamt (1997): Datensatz zur Bodenbedeckung, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2008): Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung, Jährliche Erhebung der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Qualitätsbericht

Statistisches Bundesamt: GENESIS–ONLINE – destatis. <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/online.jsessionid=141BB7B64D683409E098DFFD92C70DFD.tcgggen2?operation=statistikenVerzeichnis> [November 2008]

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: Online-Datenbank. <http://www.infothek.statistik.rlp.de/lis/online/index.asp> [November 2008]

UBA, Umweltbundesamt (2004): CORINE Land-Cover-Daten (CLC 2000) für Deutschland. www.corine.dfd.dlr.de/data_de.html

UBA, Umweltbundesamt (2004a): Flächenverbrauch, ein Umweltproblem mit wirtschaftlichen Folgen. Hintergrundpapier. <http://www.umweltdaten.de/uba-info-presse/hintergrund/flaechenverbrauch.pdf>.

UBA, Umweltbundesamt (2008): Schutz der biologischen Vielfalt und Schonung von Ressourcen – Warum wir mit Flächen sorgsam und intelligent umgehen müssen. http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3284