



Flächennutzungsmonitoring III Erhebung – Analyse – Bewertung

IÖR Schriften Band 58 · 2011

ISBN: 978-3-941216-68-6

Flächennutzungsentwicklung in Deutschland – Trendanalysen auf Basis der aktuellen amtlichen Flächenstatistik

Gertrude Penn-Bressel

Penn-Bressel, G. (2011): Flächennutzungsentwicklung in Deutschland – Trendanalysen auf Basis der aktuellen amtlichen Flächenstatistik. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring III. Erhebung – Analyse – Bewertung. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 58, S. 3-10.

Flächennutzungsentwicklung in Deutschland – Trendanalysen auf Basis der aktuellen amtlichen Flächenstatistik

Gertrude Penn-Bressel

Zusammenfassung

Die Entwicklung der Flächenneuanspruchnahme für Siedlungen und Verkehr in Deutschland auf der Basis der amtlichen Flächenstatistik wird vorgestellt und im Vergleich zu den Fernerkundungsdaten aus CORINE Land Cover kommentiert.

Flächeninanspruchnahme durch den Ausbau von Siedlungen und Infrastrukturen geht mit Ressourcenverbrauch, insbesondere auch von mineralischen Rohstoffen, einher. Forschungsergebnisse zur Quantifizierung der Materialströme werden vorgestellt und Wissenslücken aufgezeigt. Zudem wird eine Schätzung über den künftigen Flächenbedarf für den Ausbau erneuerbarer Energien dargestellt.

1 Einführung

Im Rahmen der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie strebt die Bundesregierung an, die Flächenneuanspruchnahme (FIA) durch Siedlungen und Verkehr (SuV) auf 30 Hektar pro Tag zu reduzieren (Bundesregierung 2002, 100). Die FIA hat sich im letzten Jahrzehnt zwar aus demographischen und ökonomischen Gründen verlangsamt, völlig zum Stillstand gekommen ist sie allerdings nicht. Im Zeitraum vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2009 ist ein Rückgang von 129,1 Hektar pro Tag auf 93,9 Hektar pro Tag zu verzeichnen (Abb. 1, gleitende 4-Jahresmittelwerte).

Im Krisenjahr 2009 wurde sogar kurzzeitig die Marke von 80 Hektar pro Tag unterschritten, die das Umweltbundesamt (UBA) in seiner Strategie zum Flächensparen als Zwischenziel für das Jahr 2010 postuliert hatte (UBA 2003, 113). Allerdings dürfte mit der Erholung der Baukonjunktur die FIA wieder an Fahrt gewinnen.

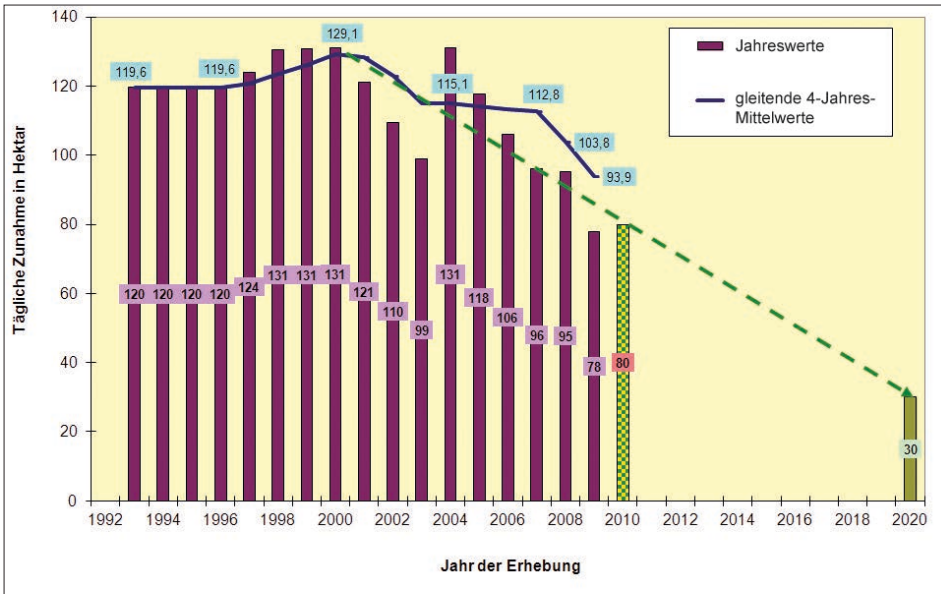


Abb. 1: Täglicher Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland (gleitende 4-Jahresmittelwerte und Jahreswerte) (Quelle: Destatis 2010)

2 Vergleich der Flächenneuinanspruchnahme mit Fernerkundungsdaten

Die amtliche Flächenstatistik des Statistischen Bundesamtes (Destatis 2001 und 2007) beruht auf Angaben zur Grundstücksnutzung aus den Liegenschaftskatastern. Es stellt sich allerdings immer wieder die Frage, inwieweit diese Angaben aktuell sind und die tatsächliche Nutzung der Grundstücke zutreffend widerspiegeln.

Daher bietet sich ein Vergleich an mit den Fernerkundungsdaten von CORINE Land Cover (EEA 2011), die die Bodennutzung europaweit einheitlich erfassen. Baugebiete, Infrastrukturen, Land- und Forstwirtschaftsflächen sowie naturbelassene Flächen werden in Kategorien klassifiziert. Im Hinblick auf die Datengenauigkeit gibt es allerdings die Einschränkung, dass in der Regel nur solche Nutzungen registriert werden, die eine Fläche von mindestens 25 Hektar erreichen. Linienhafte Infrastrukturen werden deshalb in der Regel nicht erfasst, weil sie zu schmal für die betrachteten Rasterfelder sind. Auch Grünflächen werden nur teilweise erfasst, weil sie oft nicht von anderen naturnahen Flächen zu unterscheiden sind.

Mit diesen Einschränkungen wird mit beiden Erhebungen der Umfang der intensiv genutzten Flächen (Siedlungen, flächenhafte Infrastrukturen, Tagebaue) in einer ähnlichen Größenordnung bestimmt. CORINE findet für das Jahr 2000 rund 2,9 Millionen Hektar, Destatis rund 3,1 Millionen Hektar (Abb. 2, gepunktete Linie).

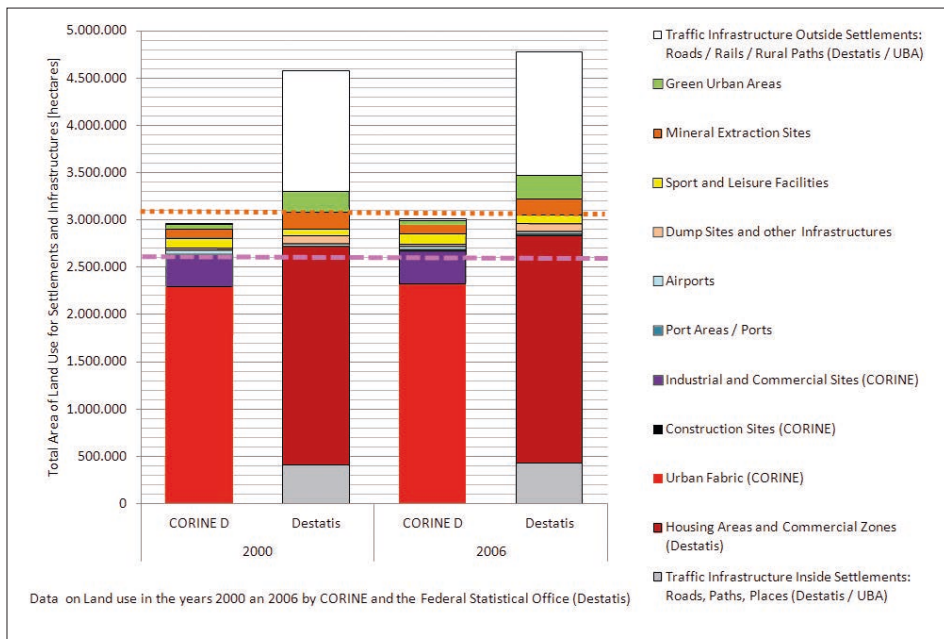


Abb. 2: Flächennutzung in Deutschland 2000 und 2006 im Vergleich
(Quelle: CORINE Land Cover, Destatis, UBA 2011)

Gute Übereinstimmung gibt es auch für bebaute Gebiete (Abb. 2, gestrichelte Linie). Da bei CORINE die gemischten Siedlungsflächen („Urban fabric“, rot) sowie die Industrie- und Gewerbeflächen (lila) auch Erschließungsstraßen umfassen, wurde – um einen Vergleich mit den Daten nach Destatis zu ermöglichen – den Gebäude- und Freiflächen (braun) ein typisches¹ Erschließungsstraßennetz (grau) zugeschlagen.

Abbauland und sonstige Betriebsflächen (z. B. Deponien) fallen hingegen bei Destatis wesentlich größer aus, weil die gesamte zum jeweiligen Betrieb dazugehörige Grundstücksfläche erfasst wird, während CORINE nur die Fläche der tatsächlichen Abgrabung oder Aufschüttung registriert. Schließlich weist Destatis erwartungsgemäß erheblich größere Verkehrsflächen² aus als CORINE, was darauf zurückzuführen ist, dass CORINE lineare Infrastrukturen ignoriert.

Insgesamt lässt sich jedoch feststellen, dass im Jahr 2000 für flächige Nutzungen die Übereinstimmung zwischen der Flächenstatistik und CORINE Land Cover in Anbetracht der unterschiedlichen Methodik überraschend gut ist.

Allerdings verschlechtert sich die Übereinstimmung im Jahr 2006 deutlich (Abb. 2). In den Jahren von 2000 und 2006 ist der Netto-Zuwachs der Siedlungsflächen und flächigen

¹ Typische Werte für Erschließungsstraßen: Ergebnisse des F+E-Vorhabens „BASIS II“ für Wohngebiete (Öko-Institut 2004, 104) und daran angelehnte UBA-Schätzungen für Gewerbegebiete.

² Die Erschließungsstraßen wurden hier aus den Verkehrsflächen heraus gerechnet.

gen Infrastrukturen (ohne Erholungsflächen) nach Destatis fast dreimal so hoch, wie der Zuwachs, den CORINE registriert (Abb. 3).

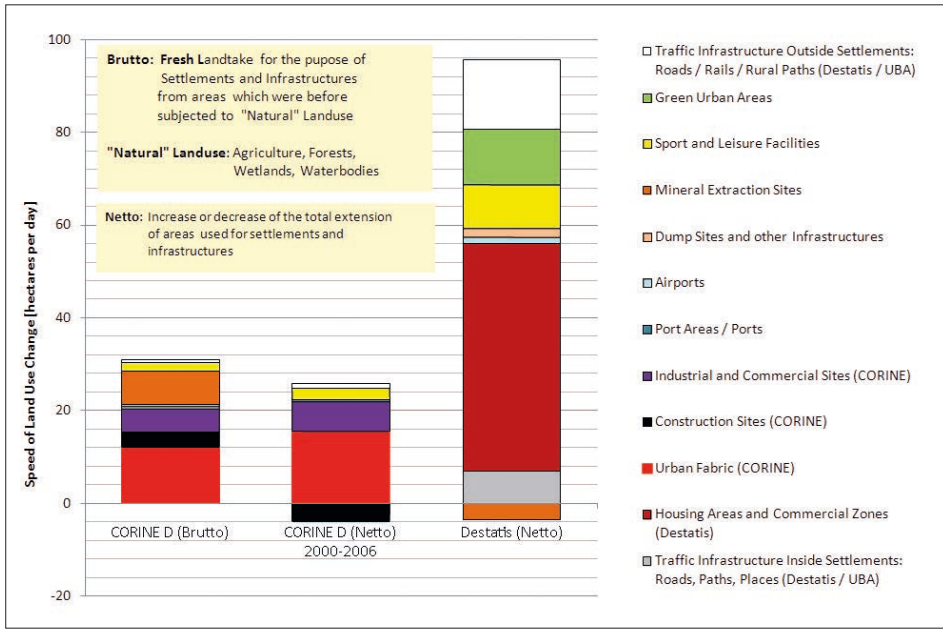


Abb. 3: Veränderung der Flächennutzung in Deutschland 2000-2006
(Quelle: CORINE Land Cover, Destatis, UBA, 2011)

Dieses zunächst verblüffende Ergebnis hat seinen Grund in der Auswertemethodik von CORINE Land Cover. Obwohl heutzutage in Satellitenbildern die Flächennutzungen schon sehr kleinteilig zu erkennen sind, werden im Rahmen von CORINE die Auswerter der Bilder immer noch angewiesen, alle Nutzungsänderungen auf Flächen mit weniger als 5 Hektar Ausdehnung zu ignorieren. Ein neues Wohngebiet wird somit erst dann registriert, wenn es mindestens 50 Bauplätze (à 1000 m²) aufweist. Konsequenterweise bedeutet das, dass die Diskrepanzen zwischen den Ergebnissen von CORINE und Destatis in Zukunft immer größer ausfallen werden, wenn die Erfassungsmethodik von CORINE nicht geändert wird.

Im Übrigen zeigen die von CORINE erkannten Brutto-Nutzungsänderungen qualitativ, dass die frische Umwandlung von Außenbereichsflächen vor allem zugunsten von Baustellen, vollendeten Bauflächen (Urban Fabric) und Gewerbe-/Industrieflächen sowie von Rohstoffabbau im Tagebau erfolgt (Abb. 3). Daneben bestätigt CORINE qualitativ die Befunde der Baufertigstellungsstatistik (Destatis 2010), dass sich das Neubaugeschehen zwischen 2000 und 2006 verlangsamt hat: Der Netto-Flächenzuwachs der Baustellen (= Neubaugebiete) fällt negativ aus.

Vollendete Bau- und Gewerbeflächen weisen nach CORINE auch einen Netto-Zuwachs auf, während die Ausdehnung der Tagebauflächen in der Gesamtbilanz konstant bleibt. Das heißt, im selben Maße, wie Abbauand neu hinzukommt, wird an anderer Stelle Abbauand rekultiviert oder geflutet. Nach Destatis nehmen die Tagebauflächen in der Gesamtbilanz hingegen ab, was in diesem Zeitraum mit der großflächigen Entwidmung von ehemaligen Tagebaugrundstücken in Ostdeutschland nach Abschluss der Rekultivierungsarbeiten erklärt werden kann – ein Verwaltungsakt der sich allerdings physikalischer Beobachtung entzieht.

3 Flächenneuanspruchnahme und Rohstoffverbrauch

Die FIA für SuV sowie die Bebauung und Versiegelung von Böden geht mit beachtlichen Materialströmen einher. Baumineralien (Sand, Kies, Kalk etc.) sind für etwa 50 % der inländischen Rohstoffentnahme verantwortlich. Laut Statistischem Bundesamt (Destatis 2009) und Bundesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR 2009, 86) wurden im Jahr 2008 rund 552 Millionen Tonnen mineralische Baurohstoffe der Natur entnommen. Nach Berechnung des BGR entspricht diese Rohstoffentnahme einer Tagebaufläche von 14,2 km² oder einer FIA von 3,9 Hektar pro Tag.

Unter Berücksichtigung der Im- und Exporte von mineralischen Baurohstoffen und -produkten hatte die inländische Bauwirtschaft im Jahr 2008 einen Input von 528 Millionen Tonnen. Während sich aus der Baustoffstatistik zwar ablesen lässt, wie viel Material eingesetzt wurde, ist die Frage, wo das Material geblieben ist und wofür es verwendet wurde, schwieriger zu beantworten.

Den derzeitigen Wissensstand über Entnahme, Verwendung und Verbleib mineralischer Rohstoffe zeigt Abbildung 4 als Zusammenschau der Ergebnisse zweier Forschungsvorhaben im Auftrag des UBA (WI 2011; IÖR 2010), ergänzt um eigene Berechnungen. Versucht man den Rohstoffinput mit den Aktivitäten der Bauwirtschaft zu korrelieren, so findet man als beste Kurvenanpassung drei Komponenten:

- **Erstens** einen konstanten Materialaufwand zur **Instandhaltung von Infrastrukturen** in einer Größenordnung von 100 Millionen Tonnen pro Jahr, von denen WI etwa 80 Millionen Tonnen durch eine Bottom-Up-Rechnung nachvollziehen kann (unterste braune Fläche). 20 Millionen Tonnen bleiben unerklärt (unterste gelbe Fläche).
- **Zweitens** einen zeitlich mit dem Investitionsvolumen der öffentlichen Hand schwankenden Materialaufwand für den **Ausbau überörtlicher Infrastrukturen** in einer Größenordnung von weiteren 100 Millionen Tonnen im Jahr 2008, von denen WI etwa 14 Millionen Tonnen nachvollziehen konnte. Da dabei zwar Autobahnen, aber keine Bundes-, Landes- und Kreisstraßen einbezogen wurden, hat UBA für diese Infrastrukturen eine Schätzung ergänzt (18 Mio. Tonnen). Somit bleibt eine unerklärte Lücke in einer Größenordnung von 58 Millionen Tonnen (mittlere gelbe Fläche).

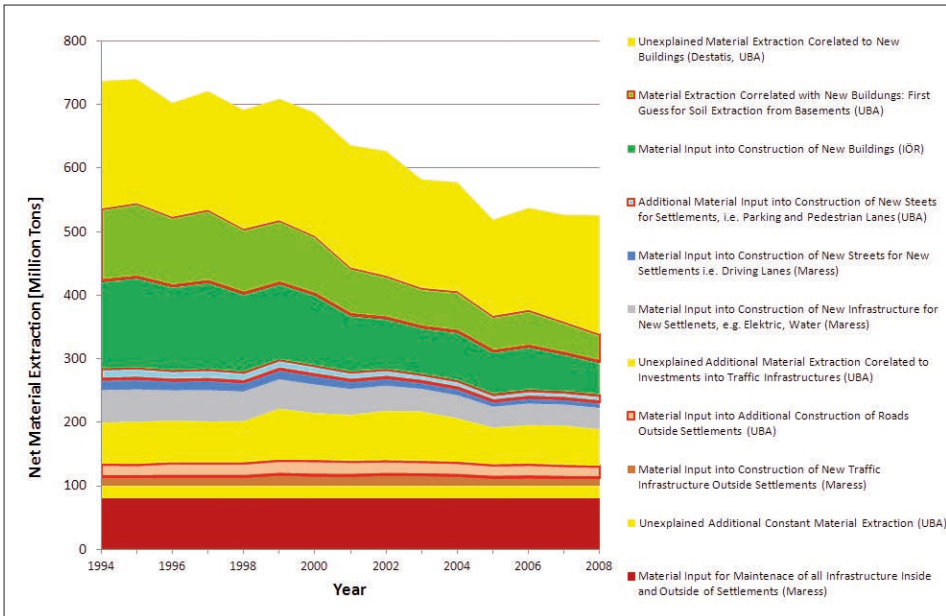


Abb. 4: Input mineralischer Rohstoffe und ihre Verwendung in Deutschland von 1994 bis 2008 (Quelle: Destatis, WI, IÖR, UBA, 2011)

- **Drittens** einen zeitlich mit dem Hochbau-Volumen schwankenden Materialaufwand. Dieser wird durch den Materialinput für neue Gebäude sowie die **Erschließung neuer Baugebiete und Grundstücke** nur lückenhaft erklärt. Von den 350 Millionen Tonnen Materialinput, die in irgendeiner Weise mit dem Hochbau zusammenzuhängen scheinen, können durch die Ergebnisse von WI für den Neubau der Fahrbahnen von Erschließungsstraßen sowie der Versorgungsleitungen nur 45 Millionen Tonnen erklärt werden (graue und blaue Flächen). UBA hat dies um eine Schätzung für die Nebenflächen der Erschließungsstraßen ergänzt (10 Millionen Tonnen). Berechnungen auf der Basis der Daten des IÖR können ebenfalls nur einen kleinen Teil, nämlich 52 Millionen Tonnen für die Bausubstanz neuer Gebäude (dunkelgrüne Fläche), erklären. UBA hat dies um eine Schätzung ergänzt, welche Materialextraktion sich durch den Bodenaushub für die Keller der Neubauten erklären ließe (43 Millionen Tonnen, hellgrüne Fläche). Damit soll aber nicht behauptet werden, dass der Bodenaushub für Keller überhaupt in dieser Statistik eine Rolle spielt und falls ja, dann wäre immer noch zu klären, wo er am Ende verbleibt.

Insgesamt bleibt hier ein enormer Materialinput von mindestens 200 Millionen Tonnen ungeklärt, weshalb es Aufgabe künftiger Forschung wäre, herauszufinden, ob die Materialverwendung tatsächlich mit dem Hochbau zusammenhängt oder ob es sich um eine zufällige Korrelation handelt und wofür dieses Material tatsächlich verwendet wurde.

Um ein vollständiges Bild zu erhalten, wären zudem noch die Stoffflüsse der Recycling-Materialien und Bauabfälle konsistent einzufügen.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Trotz stagnierender Bevölkerung und Wirtschaftskrise ist die Flächenneuanspruchnahme durch Siedlungen und Verkehr immer noch nicht zum Stillstand gekommen. Die fortwährende Bautätigkeit führt zu einem hohen Materialinput in die Technosphäre, und im Gegenzug durchlöchert der Tagebau die Landschaft.

Während zunehmend Siedlungsflächen brach fallen, nehmen Nutzungskonkurrenzen in den Freiräumen weiter zu. Der Ausbau der erneuerbaren Energien sowie die Ausweitung der Netzinfrastruktur werden künftig in verschärfte Konkurrenz treten zu Erholungsnutzung und Schutz der Biologischen Vielfalt einerseits und zum verstärkten Abbau von fossilen Energieträgern und Metallerzen andererseits.

Die Flächenansprüche für die Umstellung der Stromversorgung auf 100 % erneuerbare Energien werden aber nicht ins Unermessliche wachsen. Berechnungen des UBA ergeben einen Flächenbedarf für Windparks an Land (inklusive Abstandsflächen) von 1 % der Gesamtfläche Deutschlands. Anbaubiomasse wird nach Auffassung des UBA überhaupt **nicht** benötigt, und die erforderlichen Photovoltaik-Anlagen können auf Dächern ausreichend Platz finden. Das nutzbare Dachflächen-Potenzial liegt überschlägig bei 6 % der Gebäude- und Freiflächen.

Dennoch wird der Umbau unseres Energiesystems nicht konfliktfrei vonstattengehen, weshalb es künftig noch wichtiger werden wird, Flächen effizient, schonend und in geschickter räumlicher Anordnung zueinander zu nutzen. Planung tut not.

5 Literatur

BGR (2009): Rohstoffwirtschaftliche Länderstudien. Heft XXXVIII. Rohstoffsituation in Deutschland 2008.

Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland – Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung.

Destatis (diverse Jahre): Amtliche Statistiken (jährlich und lange Reihen) sowie Daten der UGR zur Flächennutzung, Fertigstellung von Gebäuden und Entnahme von verwerteten Rohstoffen. Eigene Auswertungen.

EEA (2011): CORINE Land Cover: Land accounts data viewer 2000-2006. Onlinedokument: <http://dataservice.eea.europa.eu/PivotApp/pivot.aspx?pivotid=501> (Zugriff 01.09.2011).

IÖR (2010): Ermittlung von Ressourcenschonungspotenzialen bei der Verwertung von Bauabfällen und Erarbeitung von Empfehlungen zu deren Nutzung. UBA-Texte

- 56/10. Schiller, Georg et al.: Onlinedokument: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4040.pdf> (Zugriff 01.09.2011).
- ÖKO-Institut (2004): Nachhaltiges Bauen und Wohnen in Deutschland. UBA-Texte 01/04. Bucher, Matthias et al.: Onlinedokument: www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2600.pdf (Zugriff 01.09.2011).
- UBA (2003): Reduzierung der Flächeninanspruchnahme durch Siedlungen und Verkehr – Materialienband. UBA Texte 90/03.: Onlinedokument: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2587.pdf> (Zugriff 01.09.2011).
- WI (2011): Materialbestand und Materialflüsse in Infrastrukturen. MaRes-Projekt im Auftrag des Umweltbundesamtes. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH. Steger, Sören et al. (im Erscheinen).