

Auf dem Weg zu einer besseren Flächennutzungsstatistik

Gotthard Meinel

Eingegangen: 5. April 2013 / Angenommen: 26. September 2013 / Online publiziert: 20. Oktober 2013
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

Zusammenfassung Eine nachhaltige Flächennutzungsentwicklung erfordert ein Berichtssystem, welches die formulierten Ziele und Leitbilder einer Flächenhaushaltspolitik mit der tatsächlichen Entwicklung vergleicht. Die derzeitige amtliche Flächenerhebung in Deutschland kann die stetig wachsenden Anforderungen bezüglich Genauigkeit, Verlässlichkeit, Aktualität und Aussagekraft nicht mehr erfüllen. Sowohl die Nutzung von Katasterdaten als Primärdatenquelle der sekundärstatistischen Flächenerhebung als auch die alleinige Ausweisung von Flächensummen ausgewählter Nutzungsarten sollten in diesem Zusammenhang überdacht werden. Der Beitrag zeigt die Probleme der Datengrundlage der derzeitigen Flächenstatistik auf, die sich im Zuge technologischer Veränderungen des Katasters weiter verschärfen. Dem werden die Vorteile der Nutzung topographischer Geobasisdaten für die Flächenerhebung gegenübergestellt. Der Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) analysiert diese Daten und stellt die indikatorbasierten Ergebnisse in Form von interaktiven Karten und Tabellen im Internet bereit. Ergänzend könnten auf der Grundlage der Gebäudedaten des Liegenschaftskatasters Analysen des Gebäudebestandes und seiner Veränderung erfolgen und die Erreichung flächenpolitischer Nachhaltigkeitsziele wie „Innen vor Außen“ überprüfbar werden. Der Beitrag soll eine breite Debatte in dieser komplexen, interdisziplinären Thematik zwischen Statistik, Vermessungs- und Liegenschaftswesen, Geoinformatik und Raumentwicklungspolitik anstoßen.

Schlüsselwörter Flächennutzung · Statistik · Amtliche Flächenerhebung · Indikatoren · Monitoring · Siedlungsentwicklung

On the Way to a Better Land Use Statistics

Summary Sustainable land use development requires a reporting system, which compares the actual development with the formulated goals and guiding principles of a sustainable land use policy. The current official land survey in Germany cannot longer meet the growing requirements on land use statistics regarding accuracy, reliability, timeliness, and relevance. Both, the use of cadastral data as primary data source of the statistical land survey, and also the sole computation of total areas of selected types of land use should be reviewed in this context. This paper highlights the problems of the database of current land use statistics, which are increasing significantly by technological changes of the cadastre. The benefits of using topographic geo-based data for the calculation are discussed. The monitor of the settlement and open space development (IÖR-Monitor) analysed this data and provides the indicator-based results in form of interactive maps and tables on the Internet. In addition, analysis of building structure and its change could be made based on real estate cadastre data. So land political sustainability goals as “inside before outside” would be verifiable. The contribution of this paper is to initiate a broad debate in this complex, interdisciplinary field between statistics, surveying, real estate management, geoinformatics and spatial development policy.

Keywords Land use · Statistics · Official land survey · Indicators · Monitoring · Settlement development

Dr. G. Meinel (✉)
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung,
Weberplatz 1, 01217 Dresden, Deutschland
E-Mail: g.meinel@ioer.de

1 Problemstellung

Das Baugesetzbuch fordert einen sparsamen Umgang mit Grund und Boden, die Wiedernutzbarmachung von Flächen, Nachverdichtungen und die Begrenzung der Bodenversiegelungen. Die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung verfolgt das Ziel, die Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr bis zum Jahr 2020 auf 30 ha/Tag für Deutschland zu begrenzen (Bundesregierung 2002: 195). Im Kern steht dabei immer der Indikator „Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche“, der in allen wichtigen Indikatorsystemen Anzeiger für die Flächeninanspruchnahme ist, so in der Nationalen Strategie der biologischen Vielfalt, der Länderinitiative Kernindikatoren (LiKi), dem Umwelt-Kernindikatorensystem (UBA) und den Indikatoren, die von der Umweltministerkonferenz erarbeitet wurden (UMK-Indikatoren). Daraus abgeleitete Flächensparziele werden inzwischen auf Länderebene bis hin zur kommunalen Ebene verfolgt. Das führt zu einer in den letzten Jahren gestiegenen Nachfrage nach verlässlichen Flächennutzungszahlen, die räumlich und thematisch differenziert, vergleichbar und genügend genau sind, um auch kleinste Veränderungen zu erfassen. Die hohe Genauigkeitsanforderung wird deutlich, wenn man bedenkt, dass die jährliche Zunahme des Anteils der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Gesamtfläche der Bundesrepublik derzeit bei etwa 0,1 % liegt. Längst werden aber ergänzende Indikatoren empfohlen, die auch qualitative Aspekte der Flächeninanspruchnahme berücksichtigen (z. B. Siedentop/Heiland/Lehmann 2007; Siedentop/Fina 2010; Penn-Bressel 2009). Nur so können Erfolge und Misserfolge von Programmen und Maßnahmen zur Begrenzung der Flächeninanspruchnahme bewertet und korrigiert bzw. angepasst werden.

Derzeit stützt sich die Flächennutzungsdebatte einzig auf den Indikator „Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche“, basierend auf den Zahlen der amtlichen Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung (kurz Flächenstatistik). Dabei handelt es sich um eine sekundärstatistische Auswertung der dominanten Nutzungsart aller Flurstücke auf der Grundlage des Automatisierten Liegenschaftsbuches (ALB). Seit 2009 erfolgt nun dessen Zusammenführung mit der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) zum Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS). Damit sind erhebliche Veränderungen der Erhebungsmethodik verbunden, beginnend mit dem Abgleich zwischen ALB-Flächeneinträgen und ALK-basierten Flächenberechnungen, einem neuen Nutzungsartenverzeichnis und veränderten Regeln bei der Erfassung der Grundflächen der tatsächlichen Nutzung. Diese wirken sich auf die Flächennutzungszahlen und deren Zeitreihen aus und legen ein grundsätzliches Nachdenken über eine zukünftig erweiterte Flächenstatistik und deren Datengrundlagen nahe.

Vergleiche mit Flächenbilanzen auf der Grundlage von alternativen Datenquellen wie CORINE Land Cover (CLC), Urban Atlas oder ATKIS (Amtliches topographisch-kartographisches Informationssystem) sind wegen der abweichenden Nutzungsartenklassen nur bedingt möglich. Die örtliche Überprüfung der tatsächlichen Nutzung im Kataster ist allein aus datenschutzrechtlichen Gründen schwierig, da das ALB als eigentlicher Träger der Nutzungsinformation nur wenigen staatlichen Stellen zugänglich ist. Inzwischen stehen in ersten Bundesländern aber nichtöffentliche web-basierte Visualisierungsdienste der Liegenschaftskarte zur Verfügung, die teilweise auch die Nutzungsart der Grundstücke zeigen. Die kombinierte Visualisierung von Kataster und Ortholuftbildern in der Planungs- und Verwaltungspraxis zeigt dabei immer deutlicher: Die Nutzungseinträge des Katasters sind häufig inaktuell. Die Ergebnisse eines Flächenvergleichs von ALB, ALK und ATKIS für den Freistaat Sachsen sind beschrieben in Meinel/Scheffler (2011).

Da sich die Datengrundlage der amtlichen Flächenstatistik durch die Zusammenführung von ALB und ALK zu ALKIS, die 2009 mit Hessen und Hamburg begann und nach derzeitiger Planung 2014 auch im letzten Bundesland abgeschlossen sein wird, deutlich verändert und die seit 1978 bestehende Zeitreihe im Jahr 2015 faktisch abreißen wird, sollen im Folgenden die bestehenden und kommenden Probleme thematisiert und alternative Datengrundlagen für die Flächenstatistik diskutiert werden.

2 Probleme des Katasters als Datengrundlage der Flächenstatistik

Primärstatistische Flächenerhebungen beruhen auf einer Punkstichprobenerhebung der Flächennutzung bzw. Flächenbedeckung auf der Grundlage von Luftbildern (z. B. Arealstatistik der Schweiz) bzw. ergänzender Ortserhebung (z. B. Land Use/Cover Area Frame Survey LUCAS¹). Obwohl eine Stichprobenerhebung die örtliche Aussagekraft einer daraus abgeleiteten Statistik einschränkt, lassen sich bei unveränderter Erhebungsmethodik (Stichprobe, Datengrundlage, Flächennutzungsschema) genaue Zahlen auch zum Nutzungswandel ableiten, da die Genauigkeit der nur punktuellen Erhebung sehr viel größer ist als die einer vollflächigen. Primärstatistische Flächenerhebungsverfahren sind zwar aufwendig, liefern jedoch letztlich genauere Zahlen zum Flächennutzungswandel. Dagegen werten sekundärstatistische Flächenerhebungen bestehende Flächeninformationssysteme aus und sind damit sehr viel kostengünstiger. Problematisch für das Flächennutzungsmonitoring wirken sich hier aber jegliche Veränderungen der Datengrundlagen

¹ Vgl. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/lucas/documents/Instructions_LUCAS2009m.pdf (letzter Zugriff 03.09.2013).

aus. Gerade aber das Kataster, Datengrundlage der amtlichen Flächenerhebung in Deutschland, hat in den letzten 30 Jahren durch mehrfache Veränderung der Nutzungsartenerfassung und Digitalisierung eine erhebliche Veränderung erfahren. Dazu kommt noch, dass das Kataster von seiner ursprünglichen Aufgabenstellung und Anlage nicht als Grundlage einer Flächenstatistik konzipiert war (Droste/Gärtner 2008: 23).

Vielfach wurde inzwischen darauf hingewiesen, dass die Zahlen der Flächenstatistik teilweise nur eingeschränkt räumlich und zeitlich vergleichbar sind (Betzholz/Wöllper 2010: 23 f.; Statistisches Bundesamt 2011: 4 ff.; Fina 2011: 720) und statistische Artefakte aufweisen (Penn-Bressel 2009: 89), denn die tatsächliche Flächennutzung und deren Veränderung werden auf kommunaler Ebene nicht genügend genau und differenziert genug widerspiegelt. Um die Situation zu verbessern, wurden eine einheitlichere Flächenzuordnung und eine regelmäßige Aktualisierung des Katasters angeregt (Penn-Bressel 2009) sowie Veränderungen der Nutzungsartensystematik, länderspezifische Besonderheiten sowie das „Zwischenparken“ von Flächen beklagt (Deggau 2009: 9). Trotz der jährlichen Bestimmung der Siedlungs- und Verkehrsfläche seit 2009 wird derzeit zum Fehlerausgleich mit einer gleitenden Mittelwertbildung über vier Jahre gearbeitet, ein Ländervergleich ist erst nach Korrekturrechnungen möglich. Auch wenn sich durch dieses Vorgehen und auf höheren Aggregationsebenen Ungenauigkeiten und Fehler teilweise egalisieren, sind die Zahlen auf kommunaler Ebene für eine Bewertung der Veränderung der Siedlungs- und Verkehrsfläche nicht genügend belastbar. Ein weiteres Problem der Katasterdaten liegt in deren dezentraler Führung in 282 Ämtern in Deutschland (vgl. Tab. 1), die zu einer erheblichen Inhomogenität des gesamtdeutschen Datenbestandes führt. Eine erst kürzlich erfolgte deutschlandweite Analyse aller Gebäudegrundrisse der Liegenschaftskarte machte dieses Problem deutlich, zeigte es doch die unterschiedlichsten Modellierungsvarianten (Burckhardt 2012).

Die Zahlen der amtlichen Flächenerhebung, von Verwaltung und Planung als Fachstatistik früher kaum kritisch hinterfragt, wurden spätestens mit regionalisierten Flächensparzielen (BMU 2007) bedeutungsvoll. Das gilt nicht nur für Länder, Regionen und Kreise, sondern insbesondere für Gemeinden, die letztlich auf der Grundlage ihrer Planungshoheit eine nachhaltige Flächenentwicklung umsetzen müssen (vgl. SMI 2011: 67 ff.).

Mehrere Faktoren schränken die Verlässlichkeit der Zahlen der Flächennutzungsstatistik bezüglich der Aktualität und der räumlichen und zeitlichen Vergleichbarkeit insbesondere auf der für die Flächenhaushaltspolitik so bedeutungsvollen kommunalen Ebene ein.

Inhaltliche Inhomogenitäten: Das Kataster bildet die Flächennutzung ungleich ab, teilweise wird nur die Gebäudegrundfläche als Siedlungs- und Freifläche gewertet,

Tab. 1 Dezentrale Führung des Liegenschaftskatasters – Quelle der Geobasisprodukte Hausumringe und Hauskoordinaten. (Quelle: Internetseiten der Landesbehörden, Stand: März 2013)

Bundesland	Führung des Liegenschaftskatasters	Zahl datenführender Katasterämter (ohne Nebenstellen)
Brandenburg	Kommunal (Katasterämter)	18
Berlin	Bezirksämter	12
Baden-Württemberg	Landkreise	60
Bayern	Vermessungsämter	53
Bremen	Zentral	2
Hessen	Untere Behörden	7
Hamburg	Zentral	1
Mecklenburg-Vorpommern	Landkreise	8
Niedersachsen	Örtliche Dezernate	53
Nordrhein-Westfalen	Landkreise	31
Rheinland-Pfalz	Kommunal (Katasterämter)	6
Schleswig-Holstein	Untere Behörden	5
Saarland	Zentral	1
Sachsen	Landkreise	13
Sachsen-Anhalt	Untere Behörden	4
Thüringen	Untere Behörden	8
<i>Deutschland gesamt</i>		282

modellgerecht wäre aber die Berücksichtigung der gesamten Grundstücksfläche, was die räumliche Vergleichbarkeit einschränkt. Der zeitliche Vergleich wird dadurch beeinträchtigt, dass Nutzungsänderungen (ohne Veränderung des Flurstücks) nur dann erfasst werden, wenn diese durch den Eigentümer angezeigt werden (wozu dieser aus Kostengründen wenig motiviert ist). Das führt auf die Dauer zu Inaktualität, die noch dadurch verstärkt wird, dass versäumte Nutzungsänderungsmittelungen nicht geahndet werden. Eine zyklische Aktualisierung der tatsächlichen Nutzung wäre wünschenswert, ist aber sehr personalintensiv und wird derzeit nur in Bayern praktiziert.

Verzerrungen durch unbestimmte Flächen: Der Nutzungsartenkatalog für die Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung (vgl. Statistisches Bundesamt 2011) erlaubt die Zuweisung von Flächen (zurzeit) unbestimmter Nutzung in die Klassen „Flächen anderer Nutzung, nicht weiter untergliedert“ bzw. „Gebäude und Freifläche, nicht weiter untergliedert“. Durch die in manchen Bundesländern erhebliche Zahl und Größe derartiger Flächen (militärische Übungsgelände, Schutzflächen wie beispielsweise Deiche) wird die Flächenstatistik, insbesondere aber auch die Veränderungsbilanzierung, beeinträchtigt. Allerdings müssen diese Flächen im Zuge der ALKIS-Migration aufgelöst werden.

Zwischenparken von Flächen: Bei Veränderungen des Nutzungsartenkataloges im Zuge technologischer Entwicklungen (z. B. von der computergestützten Liegenschaftsdo-

kumentation (COLIDO) zum ALB) werden Nutzungsarten teilweise zwischengeparkt, um später individuell zugeordnet zu werden (oder aber auch insgesamt weiterverschoben zu werden). So wurden militärisch genutzte Flächen zuerst zu Gebäude- und Freiflächen öffentlicher Nutzung und später in Erholungsflächen oder Wald bzw. Heide verschoben. Oder Betriebsflächen wurden zuerst pauschal als Abbauland deklariert und später ausdifferenziert (z. B. Halden, Lagerplätze, Ver- und Entsorgung). Insbesondere in Bayern werden zum Teil auch Rückkorrekturen vormals geschätzter Kommunalwerte vorgenommen.

Keine antragsfreie Berichtigung: Selbst bei der Aufdeckung offensichtlich falscher oder veralteter Flächennutzungsausweisungen ist eine Berichtigung nur auf Antrag der Grundstückseigentümer möglich. Da die Eintragung der Nutzungsänderung kostenpflichtig ist, sind diese weder zu einem Antrag motiviert noch werden sie dazu gedrängt, selbst wenn sie dazu verpflichtet sind. Eine flächendeckende Kontrolle erfolgt auch aus diesen Gründen nicht.

Fehlende externe Kontrollmöglichkeit, fehlender Raumbezug: Die Flächenstatistik ergibt sich aus der Summation von Flächenzahlen im Liegenschaftsbuch (ALB), das neben der Liegenschaftskarte (ALK) Teil des Katasters ist. Das ALB unterliegt einem strengen Datenschutz, was Plausibilitätskontrollen durch den fehlenden Primärdatenzugriff häufig unmöglich macht. Wegen der fehlenden Verortlichung und Verbildlichung der Flächennutzungsergebnisse ist eine Fehleraufdeckung zusätzlich erschwert. Indirekte Kontrollmöglichkeiten sind über die Liegenschaftskarte gegeben. Allerdings liegen zwischen den Flächengrößenangaben im ALB und der geometrischen Grundstücksdarstellung in der ALK häufig erhebliche Differenzen, wie die laufende Migration der unterschiedlichen Quellen zu ALKIS zeigt.

Inaktualität: Bauliche Veränderungen werden zum Teil erst sehr verspätet katasterwirksam. Insbesondere raumbedeutsame Flächennutzungsänderungen (z. B. Bergbausanierungsgebiete, Verkehrsstrassen, Flurneueordnungsverfahren), die meist mit einer erheblichen Veränderung der realen Siedlungs- und Verkehrsflächenwerte einhergehen, bilden ALB und ALK nicht ab. Verfahrensbedingt können die Einmessung und neue Flächennutzungszuweisung erst mit jahrelanger Verzögerung erfolgen. Auch sonstige Einträge in ALB und ALK sind häufig veraltet und die tatsächliche Nutzung nicht mehr aktuell. Das wird sich auch mit der Migration zu ALKIS nicht unmittelbar ändern.

Räumliche Inhomogenität: Liegenschaftsbuch und -karte werden in Verantwortung der Vermessungs- bzw. Katasterämter in Deutschland in derzeit 282 Stellen, die zudem immer wieder strukturelle Veränderungen erfahren, höchst dezentral geführt (vgl. Tab. 1). Damit sind naturgemäß erhebliche Differenzen verbunden. Allein die saumlose räumliche Verknüpfung der einzelnen Katasterprodukte wird noch viele

Jahre benötigen und bedingt bis dahin noch variierende Katastergrundflächen. Die Länder erheben zudem die Flächennutzung in unterschiedlicher thematischer Tiefe, verbindlich ist nur ein Mindestveröffentlichungsprogramm von 17 Klassen. In den neuen Bundesländern, in denen bis 1990 mit einem anderen Nutzungsartenkatalog gearbeitet wurde (COLIDO), sind die Flächennutzungsstatistiken bis heute durch Umklassifizierungsprozesse beeinträchtigt (unter anderem „Zwischenparken von Flächennutzungsklassen“).

Keine Bestimmbarkeit des Nutzungswandels: Das ALB ermöglicht derzeit nur eine summarische Bestimmung der Flächennutzung, keine Bestimmung des Nutzungswandels. Gerade aber dieser ist von Bedeutung für die Flächenhaushaltspolitik. So kann beispielweise der Verlust von Landwirtschaftsflächen in seiner Größe zwar beziffert, nicht aber hinsichtlich der Folgenutzungsarten differenziert werden. Umgekehrt kann auch nicht bilanziert werden, wie neue Siedlungs- und Verkehrsflächen vorher genutzt wurden.

Neben diesen Faktoren ist die laufende Zusammenführung von Liegenschaftsbuch und -karte zu ALKIS von besonderer Bedeutung für die Flächenstatistik. Dieser Prozess begann 2010 und wird nicht vor 2014 vollständig abgeschlossen sein (AdV 2012). Diese Migration führt nicht *per se* zu einer Verbesserung der Aktualität des Nachweises der tatsächlichen Nutzung. ALKIS eröffnet allerdings der Flächenstatistik neue Chancen. So werden erstmals auch eine kleinräumige Bestimmung der Flächennutzung (auch unabhängig von administrativen Gebietseinheiten wie beispielsweise Flusseinzugsgebieten) und des Nutzungswandels (Vornutzung, Nachnutzung) sowie eine objektorientierte Historienverwaltung möglich. Auch erlaubt die separat geführte Folie „Tatsächliche Nutzung“ prinzipiell eine schnellere Aktualisierung unabhängig von Flurstücksdaten.

Mit der Migration ist auch eine Veränderung der Nutzungsarten verbunden, die auf die ATKIS-Nutzungsarten abgestimmt wurde. Bis zum Abschluss der Migration auch im letzten Bundesland wird die Flächenstatistik durch Rückmigration berechnet, was mit zusätzlichen Unschärfen verbunden ist (Weber 2012: 72). Danach ist ein Bruch der Zeitreihe der amtlichen Flächenstatistik unvermeidbar und eine Änderungsbilanzierung über diesen Zeitpunkt hinaus nicht sinnvoll möglich. So kommt Schauer (2010: 77) zu dem Schluss: „Durch die Umsetzung des ALKIS-Konzeptes wird die amtliche Flächenstatistik in ihrer bisherigen Struktur auf die Dauer nicht mehr fortgesetzt werden können.“ Die mit dem Umstieg zu ALKIS verbundenen Auswirkungen auf die Flächenstatistik, wie beispielsweise die Neuordnung von Schutzflächen und Übungsgeländen entsprechend ihrer realen Nutzung bzw. Bedeckung, werden vom Hessischen Statistischen Landesamt dargestellt.²

² Vgl. http://www.statistik-hessen.de/fileadmin/media/files/Vorbem._ALKIS_neu.pdf (letzter Zugriff 03.09.2013).

Nach der Migration ist eine sukzessive geometrische Harmonisierung der tatsächlichen Nutzung zwischen ALKIS und ATKIS geplant bzw. in ersten Bundesländern bereits in Umsetzung (unter anderem in Bayern und Rheinland-Pfalz). So sollen unter anderem die Erfassungseinheiten vergrößert und stärker aus topographischer als aus Katastersicht gebildet werden (vgl. Schauer 2010). Überlegungen zur Generalisierung finden sich dazu beispielsweise in Ostrau (2009). Diese Generalisierung, die derzeit von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen (AdV) in einer Arbeitsgruppe konzeptionell vorbereitet wird, ist in der Umsetzung aufwendig, wird einen langen Zeitraum benötigen und damit eine aus ALKIS abgeleitete Flächenstatistik in Zukunft erheblich belasten. Auch die Erfassung von Nutzungsarten unterhalb der Nutzungsartengruppen (Pflichtprogramm) erfolgt in den Bundesländern in ALKIS mit großen Unterschieden (vgl. AdV 2012), was die Erwartungen an eine neue ALKIS-basierte Flächenerhebung dämpft.

Sowohl Katasterdaten als auch topographische Basisdaten müssen in Zukunft im Zuge des INSPIRE-Prozesses (Infrastructure for Spatial Information in the European Community) durch Metadaten beschrieben und sukzessiv als interoperable Geodienste bereitgestellt werden. Dazu werden aus dem deutschen AAA-Modell INSPIRE-konforme Datensätze abzuleiten sein. Eine Herausforderung besteht allein darin, dass INSPIRE zwischen Flächenbedeckung (Annex II, Thema 2) und Flächennutzung (Annex III, Thema 4) genau unterscheidet, wobei beide Themen wiederum mit dem Kataster (Annex 1, Thema 5) verbunden sind (vgl. European Parliament/Council of the European Union 2007).

3 Topographische Geobasisdaten – die bessere Datengrundlage einer zukünftigen Flächenstatistik?

Es stellt sich die Frage, welche flächendeckenden Datenquellen sich alternativ als Grundlage einer Flächenerhebung anbieten. Hier werden immer wieder auch bezüglich der Flächennutzung klassifizierte Satellitenbilddaten ins Spiel gebracht (zuletzt bei Hoymann 2013). Derartige Datenprodukte unterstehen aber weder einem gesetzlichen Fortführungsauftrag, noch sind die Ergebnisse für ein kleinräumiges Monitoring der Flächennutzungsentwicklung bei einer Klassifikationsgüte (Zuordnungssicherheit von Flächen in ein Flächennutzungsschema) von 85 % bis 95 % genügend genau. Um überhaupt Zeitvergleiche zu ermöglichen, werden in der Regel frühere Klassifikationsprodukte nach der Erstellung eines neuen Datensatzes rückkorrigiert, wie beispielsweise in dem europäischen Datensatz zur Bodenversiegelung (Geoland2 2013). Die Anforderungen an ein Flächennutzungsmonitoring für die Umweltpolitik können damit aber nicht

erfüllt werden, insbesondere wenn man bedenkt, dass die jährliche Veränderungsrate des Siedlungs- und Verkehrsflächenanteils in Deutschland derzeit bei 0,1 % liegt.

Für die Erstellung der amtlichen Flächenstatistik bieten sich alternativ zu Katasterdaten geotopographische Daten der Landesvermessung an. Diese beschreiben die reale Landschaft, unabhängig von Eigentumsverhältnissen an Grund und Boden. Auf der Grundlage hochauflösender Ortholuftbilddaten werden durch eine aufwendige visuelle Interpretation mit hoher Genauigkeit die wesentlichen Objekte der Erdoberfläche wie Siedlungen, Verkehrsnetze, Vegetation, Gewässer und Geländeformen digital erfasst und in den Datenbanken des bundeseinheitlich standardisierten Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems ATKIS³ in unterschiedlichen Modellierungsmaßstäben gespeichert und laufend fortgeführt. Auf dieser Grundlage werden topographische Karten in verschiedenen Maßstäben abgeleitet. „ATKIS ist die öffentlich-rechtliche Datenbasis für rechnergestützte digitale Verarbeitungstechnologien und die geotopographische Raumbezugsbasis für die Anbindung und Verknüpfung mit geothematischen Fachdaten.“⁴

Eine topographische Datenquelle ist für die Erhebung der Flächenstatistik prinzipiell dem Kataster überlegen. Die Topographie zeigt die Flächennutzung in räumlich ausreichender Differenzierung (Grundflächen) und ist zudem durch laufende Grundaktualisierung der Gesamtfläche aktueller und fehlerfreier. Die Daten sind über topographische Karten im Maßstab 1:10.000 und 1:25.000 und kostenfreie Geodienste (WebAtlasDE) für jedermann öffentlich zugänglich und finden Anwendung in Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und im Privatbereich. Die flächendeckende Aktualisierung, die breite Anwendung und der öffentliche Zugang führen zu einer vergleichsweise hohen Qualität der Flächennutzungsinformation. Nachdem die ersten digitalen Landschaftsmodelle noch viele Fehler enthielten, steht mit der flächendeckenden Bereitstellung der dritten Ausbaustufe des ATKIS Basis-DLM (Digitales Basis-Landschaftsmodell) seit 2006 ein hochwertiges Datenprodukt zur Verfügung. Für dessen Anwendung zur Erstellung der amtlichen Flächenerhebung sprechen folgende Gründe:

Qualität und Produkttransparenz: Das ATKIS Basis-DLM ist der genaueste flächendeckende topographische Datensatz Deutschlands. Da daraus topographische Karten erstellt und Geodienste aufgesetzt werden, sind die Qualitäts- und Aktualitätsanforderungen hoch. ATKIS kann von jedermann kostenfrei über das Internet visualisiert werden. Damit ist es wesentlich leichter zugänglich als die ALK und

³ Vgl. <http://www.adv-online.de/icc/extdeu/broker.jsp?uCon=68470b36-de06-8a01-e1f3-351ec0023010&uBasVariantCon=11111111-1111-1111-1111-111111111111> (letzter Zugriff 03.09.2013).

⁴ <http://www.adv-online.de/icc/extdeu/broker.jsp?uMen=ab9708a8-6975-7011-3bbc-251ec0023010> (letzter Zugriff 03.09.2013).

das ALB, die mit ihren personenbezogenen Daten einem strengen Datenschutz unterliegen.

Aktualisierung und Berichtigung: Berichtigungen erfolgen im Zuge der gesetzlich geregelten flächendeckenden und fortlaufenden Grundaktualisierung. Diese erfolgt in der Regel inzwischen im dreijährigen Turnus, bei Verkehrswegen durch Spitzenaktualisierung innerhalb von drei, sechs oder 12 Monaten.

Homogenität: Das ATKIS Basis-DLM wird unter Verantwortung der 16 Vermessungsverwaltungen der Bundesländer geführt. Durch das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) erfolgt eine Homogenisierung für länderübergreifende und bundesweite Anwendungen. Damit wird trotz Länderspezifika ein vergleichsweise homogenes Produkt erzielt.

Abstraktionsgrad und Berechenbarkeit: Der Abstraktionsgrad von ATKIS (Maßstab 1:10.000) ist für die Berechnung kleinräumiger Flächenstatistiken ausreichend. Die Prozessierung der wesentlich kleinteiligeren ALK-Daten (Maßstab circa 1:1.000) ist sehr viel aufwendiger, führt aber durch die Unschärfe der Nutzungsartenzuweisung zu keinem wirklichen Genauigkeitsgewinn.

Auch das ATKIS Basis-DLM hat seine Einschränkungen für die Flächennutzungsbilanzierung: Ein Problem ist die in der Regel nur linienhafte Modellierung der Verkehrswege und der Fließgewässer, die ohne Berücksichtigung dieses Sachverhalts zu falschen Flächennutzungsbilanzen führen würde. Diese können unter Nutzung des Breitenattributes der Verkehrswege bzw. bei fehlendem Attributwert durch Verwendung von Standardbreiten gepuffert und damit deren Fläche bestimmt werden. Vorteilhaft gegenüber dem Kataster ist die sehr schnelle Erfassung neuer Verkehrswege. Diese werden nach Pufferung auch in ALKIS bis zu deren Einmessung übernommen. Die linienhafte Verkehrswegemodellierung in ATKIS ermöglicht allerdings auch die Berechnung zusätzlicher Indikatoren zur Landschaftszerschneidung und zur Verkehrswegeausstattung (Längen, Dichten, Erreichbarkeiten) und deren Entwicklung. Die prinzipiell genauere flächenhafte Erfassung der Verkehrsflächen im Siedlungsraum in ALKIS gegenüber ATKIS geht durch die häufig fehlende Erfassung im Freiraum innerhalb von Wald- und Landwirtschaftsflächen teilweise wieder verloren.

Ein weiteres Problem von ATKIS-Daten bei Flächenbilanzierungen ist deren teilweise Inaktualität, denn die flächendeckende periodische Grundaktualisierung der Daten ist ein aufwendiger Prozess, der kachelweise in einem fünfjährigen, zunehmend aber dreijährigen Turnus erfolgt. Damit kann für administrative Gebietseinheiten nur eine mittlere Grundaktualität angegeben werden, die unter Berücksichtigung der Flächenanteile mit jeweils unterschiedlicher Grundaktualität berechnet werden kann. Das ist realistischer als die Angabe eines Stichtages, wie dies beispielsweise bei der Auswertung des ALB-Auszuges für

die Flächenstatistik erfolgt. Dieses Datum hat aber nichts mit der tatsächlichen Aktualität der Nutzungserfassung bzw. -korrektur der Flurstücke zu tun, die keine flächendeckende Kontrolle bzw. Aktualisierung erfahren.

Auch in den Daten des ATKIS Basis-DLM sind immer wieder verfahrenstechnisch bedingte Veränderungen festzustellen, die ein Monitoring erschweren. Derzeit wird die räumliche und zeitliche Vergleichbarkeit der ATKIS-Daten belastet durch den Migrationsprozess vom alten ATKIS-Modell (3.2) zum AAA-basierten (AFIS-ALKIS-ATKIS) neuen ATKIS. Dieser Prozess wird allerdings einschließlich Nachmigration bis 2014 beendet sein und die Veränderungen sind marginal im Vergleich zu denen der Migration der ALK zu ALKIS. Ein Beispiel für derartige Veränderungen ist die begonnene Umklassifizierung von befestigten, ganzjährig Lkw-befahrenen Wirtschaftswegen zu Hauptwirtschaftswegen. Diese Veränderung ist rein verfahrenstechnischer Natur und nicht auf tatsächliche Veränderungen zurückzuführen. Da die linienhaften Hauptwirtschaftswege beim Flächennutzungsmonitoring gepuffert werden sollten (um deren häufig versiegelte Fläche zu berücksichtigen), führen derartige Umklassifizierungen zu Sprüngen in der Zeitreihe. In drastischen Fällen sollten frühere Geometriedaten rückkorrigiert und die Flächenbilanzen für die früheren Zeitschnitte neu berechnet werden. Veränderungen resultieren beispielsweise auch aus Kleingärten, die im alten Modell der Landwirtschaft und im neuen Modell der Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche zugeordnet werden, oder durch Wochenend-/Ferienhausflächen, die von der Klasse „Flächen besonderer funktionaler Prägung“ (Siedlungsfläche) in Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche (Siedlungsfreifläche) wanderten. In einigen Bundesländern erfolgt im Rahmen der Migration hier eine generelle Umklassifizierung von Gartenland in Kleingärten mit zeitnaher Korrektur im Rahmen der Rückmigration nach visueller Einzelfallprüfung.

Die laufenden Veränderungsprozesse führen letztlich zu einer weiteren Qualitätsverbesserung der ATKIS-Daten, was neben der Bereitstellung aktueller Daten auch dem gesetzlichen Auftrag der Vermessungsverwaltungen der Länder entspricht (nicht die Sicherung der Vergleichbarkeit der Daten). Tab. 2 stellt zusammenfassend die Datengrundlagen ALKIS und ATKIS hinsichtlich wichtiger Aspekte des Flächennutzungsmonitorings gegenüber.

4 Praktische Ergebnisse des Flächenmonitorings auf der Grundlage geotopographischer Daten

Nach Untersuchungen zu optimalen Datengrundlagen eines Flächenmonitorings (vgl. z. B. Meinel/Knop/Hecht 2008) wurde ein solches auf der Grundlage geotopographischer Daten im Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) aufgebaut. Die inzwischen fünfte flächende-

Tab. 2 Vergleich der Eigenschaften des Katasters gegenüber der Geotopographie für das Flächennutzungsmonitoring

	Kataster (ALB + ALK bzw. ALKIS)	Geotopographie (ATKIS Basis-DLM)
Homogenität des gesamtdeutschen Datenprodukts	Gering (282 Katasterämter), auch Differenzen innerhalb der Bundesländer	Mittel (14 Landesvermessungsämter und Homogenisierung durch das BKG)
Stabilität des Nutzungsartenverzeichnisses	Gering, da Übernahme der ATKIS-Nutzungsarten bei der Migration der ALB/ALK zu ALKIS	Hoch, nur geringe Veränderungen im Zuge der Migration zum neuen ATKIS
Sicherheit der Erfassung einzelner Nutzungsänderungen	Nur bei kostenpflichtiger Meldung durch den Eigentümer – führt zu Inaktualität	Hoch durch Grundaktualisierung; Straßen innerhalb eines Jahres
Flächendeckende Aktualisierung	Keine	In Form der Grundaktualisierung nach spätestens drei bis fünf Jahren
Aktualitätsangabe	Stichtag, Aktualität/Korrektheit der Einzelwerte aber ungewiss	Zeitpunkt der Grundaktualisierung
Tatsächliche Aktualität	Gering, durch Verfahren der Nutzungsänderungserfassung	Mittel (1–3 Jahre) durch aufwendigen Aktualisierungsprozess auf Ortholuftbildbasis und Begehung
Stabilität der Grundflächenerfassung „Tatsächliche Nutzung“	Gering, Generalisierung der Grundflächen „Tatsächliche Nutzung“ im Zuge der Harmonisierung geplant	Hoch, keine grundlegenden Veränderungen geplant
Produkteinführung – Korrekturbedarf	2010–2014, neues Produkt mit erwartungsgemäß hohem Korrekturbedarf	1990–1995, inzwischen vielfache Grundaktualisierungen, geringer Korrekturbedarf
Räumliche Differenzierung	Hoch (1:1.000)	Mittel (1:10.000)
Nutzungsartendifferenzierung	Schwerpunkt Gebäude	Schwerpunkt Fläche
Verkehrsflächenerfassung	Im Siedlungsraum genau, im Freiraum unvollständig (fehlende Wege, insbesondere im Forst und in der Landwirtschaft)	Meist nur linienhaft aber spitzentakuell, vollständig und mit Pufferbildungsmöglichkeit durch Verkehrsbreitenattribut
Aufwand zur Erstellung der Flächenstatistik	Sehr hoch	Mittel

ckende Auswertung des ATKIS Basis-DLM (Zeitschnitte 2006, 2008, 2010, 2011 und 2012) hat zu umfassenden Erfahrungen zur Realisierung des Datenmodells und seiner Länderspezifika geführt und die Eignung der Daten für ein Flächennutzungsmonitoring bestätigt.

Zeitversätze infolge der turnusmäßigen Grundaktualisierung wurden durch die individuelle Bestimmung der mittleren Grundaktualität für jede administrative Gebietseinheit berücksichtigt. Diese wird bei Kartendarstellungen in einer Nebenkarte und bei Tabellendarstellungen als Aktualitätsdatum angezeigt. Länderspezifika, wie die ungleiche Vergabe der Siedlungsklasse „Fläche gemischter Nutzung“, wurden berücksichtigt, indem auf eine Differenzierung derartiger Flächen in dem Indikatorenset verzichtet wurde.

Die Ergebnisse der Berechnungen werden seit 2010 im Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor), einer dauerhaften wissenschaftlichen Dienstleistung des IÖR, flächendeckend für Deutschland im Internet bereitgestellt. Er richtet sich an Wissenschaft, Verwaltung, Wirtschaft und Öffentlichkeit als Fachinformationssystem zu Fragen der Bodenbedeckung und der Flächennutzung. Er soll eine Grundlage zur Bewertung der Flächenentwicklung, insbesondere hinsichtlich deren Nachhaltigkeit, bieten. Derzeit werden die Flächennutzungsstruktur und ihre Entwicklung durch 50 Indikatoren der Kategorien Siedlung, Gebäude, Freiraum, Bevölkerung, Verkehr, Landschafts- und Naturschutz sowie Landschaftszerschneidung für verschiedene Zeitschnitte beschrieben. Der Kernindikator

„Baulich geprägte Siedlungs- und Verkehrsfläche“ eignet sich im besonderen Maße als Grundlage für die Bewertung der Siedlungsentwicklung, indem er, wie die Ministerkonferenz für Raumordnung anregte, die in der Regel nur gering baulich geprägten Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen (Siedlungsfreiflächen) unberücksichtigt lässt.

Die Indikatoren werden für administrative Gebietseinheiten, Raumordnungsregionen sowie als Rasterkarten mit Rasterweiten von 100 m, 200 m, 500 m, 1.000 m, 5.000 m und 10.000 m INSPIRE-konform bereitgestellt. Die Indikatoren werden als Karte für das gewählte Gebiet in der gewünschten Gliederung gezeigt. Eine Tabellenausgabe bietet Vergleichsmöglichkeiten mit anderen Bezugseinheiten, was den Kommunen eine Bewertung ihrer Flächennutzungsstruktur und Entwicklung ermöglicht. Eine statistische Auswertung ergänzt das Informationsangebot. Durch Sortierfunktionen können problematische Flächennutzungsentwicklungen leicht ermittelt werden. Extremwertprüfungen ermöglichen auch das Aufspüren von Problemen in den Datenquellen, die durch die Vermessungsämter zu einer zeitnahen, effizienten Qualitätsverbesserung der Geobasisdaten genutzt werden können.

5 Schlussfolgerungen und Ausblick

Indikatoren zur Flächeninanspruchnahme, insbesondere die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche, gewinnen

an Bedeutung und müssen auch kleinräumig verlässlich bestimmt werden. Diese Anforderung können die Zahlen der amtlichen Statistik schon jetzt nur bedingt erfüllen. Die erheblichen Veränderungen der katasterbasierten Datengrundlage werden die seit 1978 bestehende Datenreihe abreißen lassen und die Verlässlichkeit der Zahlen auch in Zukunft beeinträchtigen. Auch wenn ALKIS der Flächenstatistik neue Möglichkeiten eröffnet, ist von einer langen Konsolidierungsphase auszugehen. Selbst danach wird das Produkt angesichts der stark dezentralisierten Erfassung von erheblichen Inhomogenitäten belastet sein, was die räumliche Vergleichbarkeit beeinträchtigt.

Zudem ist derzeit die parallele Führung der Flächennutzung im Kataster (ALKIS) und der Topographie (ATKIS Basis-DLM) problematisch, teilweise redundant und wird im 3. Geo-Fortschrittsbericht der Bundesregierung angesichts knapper Kassen gerügt: „Systemschwächen, wie die mehrfache Erfassung der tatsächlichen Flächennutzung, werden dann offensichtlich und können beseitigt werden“ (Bundesregierung 2012: 52). So wird sich eine zwischen ATKIS und ALKIS abgestimmte photogrammetrische topographisch orientierte statt der bisher flurstückbezogenen Erfassung der tatsächlichen Nutzung durchsetzen. Aus den oben dargestellten Gründen und mit den positiven Erfahrungen der Berechnung der Flächennutzung auf der Grundlage des ATKIS Basis-DLM im Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung werden folgende Empfehlungen bezüglich der Eckwerte einer zukünftigen Flächenstatistik gegeben:

Die Flächenstatistik sollte auf die sekundärstatistische Auswertung des ATKIS Basis-DLM umgestellt werden, da diese die tatsächliche Flächennutzung und deren Änderung besser widerspiegelt als die ALK bzw. ALKIS. Mit ATKIS lassen sich ab etwa 2006 verlässliche Zeitreihen aufbauen. Die AAA-bedingten Veränderungen in ATKIS sind vergleichsweise gering, können berücksichtigt bzw. rückkorrigiert werden und beeinträchtigen die Zeitreihen in der Migrationsphase zwischen 2009 und 2013 nur wenig (AdV 2011).

Um Flächennutzungsänderungen zukünftig schneller in der Flächenstatistik zu erfassen, sollten alle Flächen mit genehmigtem Bebauungsplan auf der Grundlage von Luftbildern hinsichtlich Nutzungsänderungen aktualisiert werden. Ohne diese zusätzlichen Aufwendungen (und diese sind hoch) bleiben die Flächennutzungsbilanzen immer inaktuell. Damit besteht die Gefahr, dass frühere Entwicklungstendenzen als aktuelle angesehen, jüngste Erfolge oder Misserfolge einer Flächenhaushaltspolitik nicht richtig eingeschätzt werden und eine Anpassung der Instrumente der Flächenhaushaltspolitik verzögert wird. Dieses regelmäßige Monitoring der Bebauungspläne setzt die Zu- und Mitarbeit der Kommunen voraus. Die zusätzlichen Aufwendungen dafür könnten durch den Verzicht auf die Doppelerfassung der „Tatsächlichen Nutzung“ in ALKIS und ATKIS mehr als ausgeglichen werden.

Neben der Flächennutzungsinformation von ATKIS sollten für die Berechnung von Nachhaltigkeitsindikatoren auch die aus ALK/ALKIS abgeleiteten Hausumringe (Gebäudegrundflächen sind in ATKIS nicht flächendeckend enthalten) berücksichtigt werden. Auf dieser kombinierten Datengrundlage wäre die Nachhaltigkeit der Flächennutzungsentwicklung durch Indikatoren zur Gebäudebestandsentwicklung (Gebäudetyp, Anzahl und Verteilung), zum Überbauungsgrad, zu Innenentwicklungspotenzialen und dem Verhältnis von Innen- zur Außenentwicklung bewertbar. Dafür ist allerdings die Ergänzung bisher noch fehlender Gebäude in die Hausumringdaten erforderlich.

Der Indikator „Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ ist nur bedingt geeignet, die Flächeninanspruchnahme zu beschreiben, da er auch weitestgehend unbebaute Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen enthält. Die Flächeninanspruchnahme wird durch den Indikator „Baulich geprägte Siedlungs- und Verkehrsfläche“ genauer beschrieben, der derartige Flächen aber nicht enthält. In Kombination mit statistischen Merkmalen ist die Berechnung weiterer bedeutungsvoller siedlungsstruktureller Kennzahlen möglich (z. B. Einwohner-, Wohnungs-, Geschossflächendichten).

Wegen der hohen politischen Bedeutung der Flächennutzungszahlen, insbesondere des Kernindikators „Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche“, wäre mit den schon laufenden Veränderungen der Datengrundlage der amtlichen Flächenerhebung eine breite, ergebnisoffene Fachdiskussion der vielschichtigen Thematik dringend erforderlich.

Literatur

- AdV – Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (2011): Das AFIS-ALKIS-ATKIS-Projekt. Sachstand der Migration in den Ländern. AAA-Umfrage 2012. <http://www.adv-online.de/icc/extdeu/broker.jsp?uMen=02160975-2461-5b11-a3b2-1718a438ad1b> (letzter Zugriff 03.09.2013).
- AdV – Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (2012): ALKIS-Grunddatenbestand und länderspezifische Inhalte. <http://www.adv-online.de/icc/extdeu/broker.jsp?uMen=839772b1-198f-211a-3b21-718a438ad1b2> (letzter Zugriff 03.09.2013).
- Betzholz, T.; Wöllper, F. (2010): Das Liegenschaftskataster – Datenquelle der Flächenerhebung. In: Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 2, 18–24.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Berlin.
- Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Berlin.
- Bundesregierung (2012): Vorsprung durch Geoinformationen. Dritter Bericht der Bundesregierung über die Fortschritte zur Entwicklung der verschiedenen Felder des Geoinformationswesens im nationalen, europäischen und internationalen Kontext. http://www.imagi.de/themen/navl_geofortschrittsberichte.html (letzter Zugriff 03.09.2013).

- Burckhardt, M. (2012): Analyse des Gebäudebestandes in Deutschland auf Grundlage der Hausumringe (HU) und georeferenzierter Adressdaten. Diplomarbeit an der Technischen Universität Dresden. Dresden.
- Deggau, M. (2009): Die amtliche Flächenstatistik – Grundlage, Methode, Zukunft. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring. Konzepte – Indikatoren – Statistik. Aachen, 3–15.
- Droste, L.; Gärtner, M. (2008): Eine kurze Geschichte der Nutzungsarten und ihr Nachweis im Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS). In: Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungswesen 1, 23–34.
- European Parliament; Council of the European Union (2007): Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE). <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:EN:PDF> (letzter Zugriff 03.09.2013).
- Fina, S. (2011): Planungsrelevanz: Potenziale und Herausforderungen neuer Geodatenstrukturen. In: Schrenk, M.; Popovich, V.; Zeile, P. (Hrsg.): Proceedings REAL CORP 2011 Tagungsband. Essen, 715–725.
- Geoland2 (2013): Technical Note on HR Imperviousness Layer Product Specification. <http://www.gmes-geoland.info/project-documentation/product-service-specifications.html> (letzter Zugriff 03.09.2013).
- Hoymann, J. (2013): Neuere Flächennutzungsdaten. Bonn = BBSR-Analysen Kompakt 02/2013.
- Meinel, G.; Knop, M.; Hecht, R. (2008): Qualitätsaspekte und Verfügbarkeit digitaler Geobasisdaten in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung des ATKIS® Basis-DLM und der DTK25(-V). In: Photogrammetrie, Fernerkundung, Geoinformation 1, 29–40.
- Meinel, G.; Scheffler, E. (2011): Amtliche Flächenstatistik – ALK – IÖR-Monitor – Ergebnisse eines Vergleichs. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring III. Erhebung – Analyse – Bewertung. Berlin, 71–80. = IÖR-Schriften 58.
- Ostrau, S. (2009): Konzept zur Harmonisierung und Präsentation von Nutzungsdaten auf Grundlage des 3A-Modells. Dissertation an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
- Penn-Bressel, G. (2009): Umweltindikatoren. Die Flächeninanspruchnahme für Siedlungen und Verkehr sowie weitere relevante Indikatoren zum Zustand von Flächen und Böden. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring. Konzepte – Indikatoren – Statistik. Aachen, 71–103.
- Schauer, J. (2010): Neue Grundlage der amtlichen Flächennutzungsstatistik: ALKIS – Chancen und Probleme. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring II. Konzepte – Indikatoren – Statistik. Berlin, 67–77. = IÖR-Schriften 52.
- Siedentop, S.; Fina, S. (2010): Datengrundlagen zur Siedlungsentwicklung. Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen. Stuttgart. http://www.uni-stuttgart.de/ireus/publikationen/Datengrundlagen_zur_Siedlungsentwicklung_Abschlussbericht.pdf (letzter Zugriff 02.08.2013).
- Siedentop, S.; Heiland, S.; Lehmann, I. (2007): Nachhaltigkeitsbarometer Fläche – Regionale Schlüsselindikatoren nachhaltiger Flächennutzung für die Fortschrittsberichte der Bundesregierung. Bonn. = Forschungen 130.
- SMI – Sächsisches Staatsministerium des Innern (2011): Landesentwicklungsbericht 2010. Dresden.
- Statistisches Bundesamt (2011): Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung. Fachserie 3, Reihe 5.1: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Wiesbaden. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/Flaechennutzung/BodenflaechennutzungPDF_2030510.pdf?__blob=publicationFile (letzter Zugriff 03.09.2013).
- Weber, M. (2012): ALKIS – Grundlage der neuen amtlichen Flächenerhebung – Erfahrungen mit Migration und Rückmigration in Rheinland-Pfalz. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring IV. Genauere Daten – informierte Akteure – praktisches Handeln. Berlin, 71–75. = IÖR-Schriften 60.