

TEXTE

118/2026

Abschlussbericht

Konsistenz und Aussagefähigkeit von Flächendaten

Untersuchungen zur Zeitreihenstabilität der amtlichen
Flächenstatistik

von:

Gotthard Meinel, Johannes Blechschmidt,
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden

Herausgeber:

Umweltbundesamt

TEXTE 118/2026

Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für
Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und
Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3719 75 102 0

Abschlussbericht

Konsistenz und Aussagefähigkeit von Flächendaten

Untersuchungen zur Zeitreihenstabilität der amtlichen
Flächenstatistik

von

Gotthard Meinel, Johannes Blechschmidt,
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Durchführung der Studie:

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1
01217 Dresden

Abschlussdatum:

November 2025

Redaktion:

Fachgebiet I 2.5 Nachhaltige Raumentwicklung, Umweltprüfung
Detlef Grimski

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Juli 2026

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Vorbemerkung

Dieser Forschungsbericht soll in erster Linie den mit Fragen des Vermessungswesens, der Liegenschaftsverwaltung und der Statistik zur Flächennutzung nicht so vertrauten Leser kompakt und leicht verständlich in die Thematik der Flächenstatistik und die Berechnung des Flächenindikators der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie, Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche, einführen. Er erklärt das Berichtswesen der Vermessungsverwaltungen zur Flächennutzung und enthält Verweise auf weiterführende Informationen und Dokumente, die einen tieferen Einblick in die Thematik gewähren. Insbesondere zu nennen ist in diesem Zusammenhang der Qualitätsbericht „Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung“, den das Statistische Bundesamt jeweils jährlich im Kontext der aktuellen Flächenstatistik zum download anbietet. Der Qualitätsbericht zur Flächenstatistik 2024 kann hier heruntergeladen werden:

https://www.destatis.de/DE/Methoden/Qualitaet/Qualitaetsberichte/Land-Forstwirtschaft-Fischerei/flaechenerhebung.pdf?__blob=publicationFile&v=24.

Beim Lesen dieses Berichtes ist zu beachten, dass die Arbeiten zu diesem Forschungsvorhaben während der Corona Pandemie aufgenommen wurden. Wie bei vielen Projekten in dieser Zeit waren auch hier Umplanungen erforderlich, die mehr oder weniger starke Verzögerungen zur Folge hatten. Dies erklärt, weshalb die im Bericht zitierten Zahlen zum Flächenverbrauch weiter in der Vergangenheit liegen als vielleicht erwartet.

Des Weiteren ist bei den Zahlen zu beachten, dass das Statistische Bundesamt im Jahr 2025 die Indikatorwerte zum Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche für die Jahre 2020 bis 2022 außerplanmäßig revidierte (s. Pressemitteilung vom 5. August 2025). Viele Aussagen in diesem Bericht basieren auf den nicht revidierten Werten und sind im Forschungsbericht auch so dokumentiert.

Zudem hat die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder (AdV) bereits während der Projektlaufzeit die für das Berichtsjahr 2023 im Jahr 2024 vollzogene Umstellung der amtlichen Flächenstatistik auf die Version sieben des Datenmodells für amtliche Geodaten in Deutschland (GeoInfoDok) vorbereitet. Mit dieser Umstellung wurden einige der angeführten Verbesserungsvorschläge für die amtliche Flächenstatistik bereits umgesetzt. So wurde das Nutzungsartenverzeichnis nochmals erweitert und die Datenqualität durch ein neues Datenformat gesteigert. Die Daten werden jetzt georeferenziert auf Flurstücksebene bereitgestellt. Außerdem enthält das Modell jetzt neue Objektarten und Attribute für die Landbedeckung und die Landnutzung. Die Auswirkungen auf die amtliche Flächenstatistik können im oben genannten Qualitätsbericht des Statistischen Bundesamtes nachgelesen werden.

Kurzbeschreibung: Konsistenz und Aussagefähigkeit von Flächendaten

Der Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche ist ein wichtiger Indikator der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung. Er wird berechnet auf Grundlage der amtlichen Flächenerhebung des Statistischen Bundesamtes. Eine Zeitreihe informiert über die Entwicklung des Flächenverbrauchs und soll eine Einschätzung des Standes und des Erreichens des Flächensparziels ermöglichen.

Die amtliche Flächenerhebung beruht auf dem Liegenschaftskataster als Primärdatenquelle der sekundärstatistischen Auswertungen. Diese Datengrundlage wurde wiederholt umgestellt. Der Einfluss auf die Zeitreihe wurde erforscht und geprüft, inwieweit Korrekturrechnungen erforderlich und möglich sind. Auch wurde untersucht, welche anthropogenen Überformungen und temporäre Flächeninanspruchnahmen es noch gibt und inwieweit diese in das Kataster bzw. die Zeitreihe der Flächeninanspruchnahme eingehen. Die Indikatorwerte der Flächeninanspruchnahme wurden mit europäischen (CLC, LUCAS) und einem nationalen Informationssystem verglichen (IÖR-Monitor). Die Berechnungen erfolgten für den bundesdeutschen Gesamtwert und für die Werte ausgewählter siedlungsstruktureller Kreistypen.

Weiterhin wird auf die Erfassung von Photovoltaik- Freiflächenanlagen eingegangen, die zur Siedlungsfläche gezählt werden und nach Expertenprognosen in Zukunft immense Flächen beanspruchen werden. Auch wird die Entwicklung der Primärdaten der amtlichen Flächenerhebung durch die bevorstehende Umstellung auf die GeoInfoDok 7.1 erläutert und mögliche Einflüsse auf die Zeitreihe diskutiert. Abschließend werden konkrete Empfehlungen ausgesprochen, wie die amtliche Flächenerhebung verbessert werden könnte. Die Ergebnisse beruhen auf Literaturrecherchen, GIS-basierten Analysen und Expertenbefragungen.

Abstract: Availability and validity of land use data

The increase in settlement and transport area is an important indicator of the Federal Government's sustainability strategy. It is calculated on the basis of the official land survey conducted by the Federal Statistical Office. A time series provides information on the development of land consumption and is intended to enable an assessment of the status and achievement of the land-saving target.

The official land survey is based on the real estate cadastre as the primary data source for secondary statistical analyses. This data basis was repeatedly changed. The influence on the time series was researched and the extent to which correction calculations are necessary and possible was examined. It was also analysed which anthropogenic deformations and temporary land use still exist and to what extent these are included in the land register or the time series of land use. The land use indicator values were compared with European (CLC, LUCAS) and a national reporting system information system (IOER Monitor). The calculations were carried out for the overall value for Germany as a whole and for the values of selected settlement-structural district types.

Furthermore, the recording of photovoltaic systems, which are counted as part of the settlement area and will likely need a huge amount of land, is discussed. The development of the primary data of the official area survey due to the upcoming changeover to GeoInfoDok 7.1 is also explained and possible influences on the time series are discussed. Finally, specific recommendations are made as to how the official land survey could be improved. The results are based on literature research, GIS-based analyses and expert interviews.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	10
Tabellenverzeichnis	10
Abkürzungsverzeichnis	12
1 Hintergrund und Projektziel	26
2 Methodisches Vorgehen	28
2.1 Literaturrecherche	28
2.2 Korrekturrechnungen.....	28
2.3 Expertenbefragungen	28
2.4 Projektbegleitkreis	29
3 Amtliche Flächenerhebung und Flächenneuanspruchnahme	30
3.1 Amtliche Flächenerhebung	30
3.2 Indikator Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche.....	32
4 Das Amtliche Liegenschaftskataster-Informationssystem ALKIS - Primärdaten der Flächenstatistik.....	34
4.1 Beschreibung und Funktion	34
4.2 Tatsächliche Nutzung.....	35
4.3 Primärdatenverfügbarkeit	35
4.4 Methodische Umstellungen der Flächenerfassung im Kataster	36
4.4.1 Colido – ALB	37
4.4.2 ALB – ALKIS.....	38
4.4.3 Auswirkungen der Umstellungen	39
4.5 Homogenität und Aktualität der Daten	40
4.5.1 Homogenität der Primärdaten.....	40
4.5.1.1 Verkehrsbegleitfläche	40
4.5.1.2 Brücken und Tunnel.....	41
4.5.1.3 Gartenflächen	41
4.5.1.4 Flächen für erneuerbare Energien.....	41
4.5.2 Erfassungszeitpunkt von TN Änderungen.....	43
4.5.2.1 Aktualisierung der Tatsächlichen Nutzung	43
4.5.2.2 Tatsächlicher Erfassungszeitpunkt von Nutzungsänderungen	45
4.5.2.3 Verzögerte Erfassung von Nutzungsänderungen bei Flurneuordnungsverfahren.....	45
4.5.2.4 Optional: Übernahme von Planungsdaten	46
4.5.3 Aktualität der Zeitreihen der Flächenneuanspruchnahme.....	48

4.5.3.1	Amtliche Flächenstatistik.....	48
4.5.3.2	Zuverlässigkeit der Zeitreihe.....	49
4.5.3.3	Korrekturmöglichkeiten.....	50
5	Temporäre Flächeninanspruchnahmen	56
5.1	Untersuchungsmethodik.....	56
5.2	Vergleichsergebnisse	57
5.3	Bewertung.....	58
6	Flächenneuinanspruchnahme – Ergebnisse verschiedener Monitoringsysteme	59
6.1	Auswahl der Untersuchungsgebiete	59
6.2	Einbezogene Flächenberichtssysteme	60
6.2.1	Corine Land Cover	60
6.2.2	LUCAS.....	61
6.2.3	IÖR-Monitor	61
6.2.4	Methodik des Wertevergleichs.....	62
6.3	Vergleichsergebnisse	63
6.3.1	Vergleich der Werte zum Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche aller Berichtssysteme	63
6.3.2	Vergleich der Werte zum Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche der nationalen Berichtssysteme	67
7	Ausblick	71
8	Schlussbemerkung.....	73
9	Quellenverzeichnis	75
A	Anhang	83
A.1	Teilnehmer und Vorträge der Projektbegleitkreise	83
A.2	Publikationen zur amtlichen Flächenstatistik	85
A.3	Erfassungshilfen/Handbücher zur Erfassung der Tatsächlichen Nutzung	88
A.4	Geoportale der Bundesländer und Visualisierung der Tatsächlichen Nutzung	90
A.5	Übersicht Katasterämter der Bundesländer	91
A.6	Fragebogen Experteninterviews	93
A.7	TN-Erfassungen in den Bundesländern.....	94
A.8	Zuordnung von CLC-Landbedeckungsklassen zu AdV-Nutzungsarten.....	96
B	Anhang	97
B.1	Charakterisierung der Katasterdaten der Bundesländer und deren Zeitreihen.....	97
B.1.1	Baden-Württemberg.....	97
B.1.2	Bayern	98

B.1.3	Berlin	98
B.1.4	Brandenburg	98
B.1.5	Bremen.....	99
B.1.6	Hamburg	99
B.1.7	Hessen.....	99
B.1.8	Mecklenburg-Vorpommern	99
B.1.9	Niedersachsen.....	100
B.1.10	Nordrhein-Westfalen	100
B.1.11	Rheinland-Pfalz	100
B.1.12	Saarland	101
B.1.13	Sachsen	101
B.1.14	Sachsen-Anhalt	102
B.1.15	Schleswig-Holstein	102
B.1.16	Thüringen.....	102
B.2	Zeitreihen der Flächenneuanspruchnahme.....	103
B.3	Vergleich der Flächenneuanspruchnahme nach amtlicher Flächenstatistik und IÖR-Monitor	107
C	Anhang	110
C.1	Mindestveröffentlichungsprogramm der Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung auf Basis von ALB gültig bis 2015	110
C.2	ALKIS-Nutzungsartenverzeichnis des Mindestveröffentlichungsprogramms.....	111
C.3	Erweitertes TN-Veröffentlichungsprogramm nach neuem Referenzmodell 7.1.....	114
C.4	Landbedeckung (LB) gemäß AdV-Fachschemata (Grunddatenbestand) und Bestimmungsgenauigkeit für Untersuchungsflächen in Nordrhein-Westfalen.....	117
C.5	Erfassungsuntergrenzen im Liegenschaftskataster nach Bundesländern	118

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Prozess der Berechnung des Indikators „Anstiegs der Siedlungs- und Verkehrsfläche“	32
Abbildung 2:	Bundesweiter Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche	33
Abbildung 3:	Datenverfügbarkeit in den Bundesländern	36
Abbildung 4:	Art der Fortführung der Tatsächlichen Nutzung in den Bundesländern.....	44
Abbildung 5:	Untersuchungsgebiete für temporäre Flächeninanspruchnahme	57
Abbildung 6:	Untersuchungsgebiete für die Vergleichsbetrachtung	59
Abbildung 7:	Siedlungs- und Verkehrsfläche der Jahre 2012 und 2018 im Vergleich sowie jeweilige Flächenneuanspruchnahme für Deutschland.....	65
Abbildung 8:	Resultierende mittlere tägliche Flächenneuanspruchnahme zwischen 2012 und 2018 in Deutschland	65
Abbildung 9:	Siedlungs- und Verkehrsfläche in den Untersuchungsgebieten im Jahr 2018	66
Abbildung 10:	Flächenneuanspruchnahme in den Untersuchungsgebieten zwischen 2012 bis 2018.....	67
Abbildung 11:	Aufschlüsselung Siedlungsfläche und Verkehrsfläche 2018 in amtlicher Flächenstatistik und IÖR-Monitor	68
Abbildung 12:	Bundesweite Flächenneuanspruchnahme nach amtlicher Flächenstatistik und IÖR-Monitor	69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Informationstiefe der statistischen Berichte der Landesämter	31
Tabelle 2:	Von methodischen Umstellungen beeinflusste Zeiträume der Bundesrepublik.....	37
Tabelle 3:	Umstellungszeiträume ALKIS-Einführung in den Bundesländern	39
Tabelle 4:	Erfassung von erneuerbaren Energien in der SuV im Kataster	42
Tabelle 5:	Art der Fortführung der Tatsächlichen Nutzung in den Bundesländern.....	44
Tabelle 6:	Vergleich der Werte der jährlichen Flächenneuanspruchnahme der aus den statistischen Berichten der Länder resultierende Werte und der amtlichen vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Werte (kein gleitender Vierjahresdurchschnitt).....	51
Tabelle 7:	Korrekturoptionen der Werte der Flächenneuanspruchnahme	52

Tabelle 8:	Temporärer Flächenanspruch von Bauprojekten.....	58
Tabelle 9:	Charakteristika der Untersuchungsgebiete der Vergleichsbetrachtung	60
Tabelle 10:	Verfügbare Zeitschnitte der Flächenberichtssysteme.....	62
Tabelle 11:	Charakterisierung der Flächenberichtssysteme	63
Tabelle 12:	Erfassung ausgewählter Nutzungsarten in Amtlicher Flächenerhebung und IÖR-Monitor	69

Abkürzungsverzeichnis

AAA	AFIS-ALKIS-ATKIS
AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
ALB	Automatisiertes Liegenschaftsbuch
ALK	Automatisierte Liegenschaftskarte
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem
AFIS	Amtliches Festpunkt-Informationssystem
AP	Arbeitspaket
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
CLC	Corine Land Cover
Colido	Computergestützte Liegenschaftsdokumentation
Destatis	Statistisches Bundesamt
DNS	Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie
DOP	Digitale Orthophotos
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Union
FEtN	Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung
FlurbG	Flurbereinigungsgesetz
GeoSN	Landesamt für Geobasisinformation Sachsen
GIS	Geoinformationssystem
ha	Hektar
ILS	Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung
InVeKoS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem
IÖR	Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
IÖR-Monitor	Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung
LB	Landbedeckung
LBM-DE	Landbedeckungsmodell für Deutschland
LN	Landnutzung
LUCAS	Land Use and Coverage Area frame Survey
LVermGeo	Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt
MMU	Minimum Mapping Unit
MMW	Minimum Mapping Width
TN	Tatsächliche Nutzung
TN+	Erweiterte Tatsächlichen Nutzung

AAA	AFIS-ALKIS-ATKIS
NAS	Normbasierte Austauschchnittstelle
ÖBVI	Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure
PV	Photovoltaik
PV-FFA	Photovoltaik-Freiflächenanlagen
SuV-Fläche	Siedlungs- und Verkehrsfläche
TN	Tatsächliche Nutzung
UGRdL	Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder
UBA	Umweltbundesamt
VKV	Vermessungs- und Katasterverwaltung
WFS	Web Feature Service
WKA	Windkraftanlagen
WMS	Web Map Service
XML	Extensible Markup Language

Zusammenfassung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst, Schlussfolgerungen gezogen und Empfehlungen gegeben. Im Kern geht es um die Konsistenz der Zeitreihe zum Flächenverbrauch, d. h. zum Indikator „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ für die Berichterstattung zur deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS). Im Zuge des im Jahr 2002 durch die Bundesregierung formulierten Flächenziels, den Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland auf unter 30 Hektar pro Tag zu reduzieren, kommt der amtlichen Flächenstatistik des Statistischen Bundesamtes neben der fachlichen auch eine hohe politische Bedeutung zu. Der *Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen* (WBGU) stellt in seinem Hauptgutachten 2021 (WBGU 2021) die Bedeutung des Themas Landnutzung als Schlüssel zur globalen Transformation dar. Denn die mit dem Flächenverbrauch einhergehende teilweise Bodenversiegelung trägt zum Verlust natürlicher Bodenfunktionen bei und führt zu einem erhöhten Hochwasserrisiko. Die zunehmende Zersiedlung und die Zerschneidung zusammenhängender Habitate trägt außerdem zum Biodiversitätsverlust bei.

Projektziel und methodisches Vorgehen

Im Projekt sollte retrospektiv anhand der Flächenstatistiken der Vergangenheit untersucht werden, in welchem Maße methodische Neujustierungen bei der Flächenstatistik tatsächlich signifikant waren und in der Trendbeobachtung zu Fehleinschätzungen gegenüber der tatsächlichen Entwicklung, d. h. der realen Umwandlung von Flächen in Siedlungs- und Verkehrsflächen, geführt haben können und in welcher Bandbreite sich die Abweichungen bewegten. Weiterhin sollte der Umfang von temporären Flächennutzungsänderungen untersucht werden, die keinen direkten Niederschlag im Liegenschaftskataster finden, aber dennoch die natürlichen Bodenverhältnisse verändern. Außerdem sollte ein Vergleich des Flächenindikators mit anderen europäischen und nationalen Berichtssystemen erfolgen und der Einfluss der Erweiterung des Nutzungsartenkatalogs und des neuen Referenzmodells auf Kataster und Zeitreihen reflektiert werden. Dazu erfolgte ein intensives Quellenstudium. Es umfasste das Studium von Publikationen, Statistiken und Berichten auf Bundes- und Länderebene sowie unveröffentlichten Quellen. Die Ergebnisse flossen in das Literaturverzeichnis und eine Übersicht von Quellen und Metadaten der Flächenstatistiken der Bundesländer ein (Literaturverzeichnis und Anhang A.2-A.5). Parallel dazu erfolgten Experteninterviews (Anhang A.5) mit den Verantwortlichen der Primärdatenerhebung der Tatsächlichen Nutzung im Kataster und denen von Bund und Ländern, die die amtliche Flächenstatistik zusammenstellen.

Die Untersuchungen wurden während der Projektlaufzeit von einem Expertenkreis begleitet. In fünf Projektbegleitkreissitzungen wurden die jeweiligen Projektfortschritte vorgestellt und zusammen mit Expertenbeiträgen diskutiert. Alle Vorträge sind online verfügbar (Anhang A.1).

Liegenschaftskataster – die Primärdaten der Flächenstatistik

Die Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung (FETN) stellt amtliche Statistikdaten zur Flächennutzung seit 1978 bereit. Der aus den Daten abgeleitete Indikator „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ ist das statistische Abbild für die Flächenneuanspruchnahme (=Flächenverbrauch). Die Flächenerhebung ist eine Sekundärstatistik, die auf dem Liegenschaftskataster beruht, welches vor über 200 Jahren angelegt wurde. Dieses Mehrzweckkataster ist parzellenscharf geführt, dient dem Eigentumsnachweis und wird für den Grundstücksverkehr und die Erhebung der Grundsteuer eingesetzt. Die darin enthaltenen Einträge zur Tatsächlichen Nutzung werden erst seit 1978 für die Erstellung der amtlichen Flächenstatistik genutzt. Das Liegenschaftskataster unterliegt ständigem Modernisierungsdruck und damit laufenden

Veränderungen und Verbesserungen. So wurden auch immer wieder neue Anforderungen im Rahmen der Möglichkeiten und Dringlichkeiten in den Objektartenkatalog der Tatsächlichen Nutzung (TN) der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) aufgenommen.

Die Modellvorschriften zur Flächenerhebung werden in der AdV erarbeitet, mit den Bundesländern abgestimmt und in den regionalen und lokalen Katasterbehörden umgesetzt. Grundlegende Modellwechsel wurden durch Migrationsprozesse bewerkstelligt. Diese Umsetzung auf das bisherige Referenzmodell (GeoInfoDok 6.0.1) in allen Bundesländern dauerte fast 10 Jahre, wurde 2016 abgeschlossen und hat die Zeitreihe der Flächenneuansprache erheblich beeinflusst. Besonders einschneidend war die Veränderung der Flächenzuordnung durch den neuen Nutzungsartenkatalog. Dieser beruhte bis 2016 auf dem Automatisierten Liegenschaftsbuch (ALB) mit 17 Nutzungsarten und wurde auf die Nomenklatur des Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystems (ALKIS) mit 28 Nutzungsarten geändert. Daneben ist zu beachten, dass sich aus den individuellen Regelungen der Bundesländer und der dezentralen Katasterführung in über 300 Katasterbehörden Inhomogenitäten ergeben. Außerdem gibt es teilweise Interpretationsspielräume bei der Zuweisung der Nutzungsarten, je nachdem, ob der Schwerpunkt des Datenerfassers mehr auf der Landbedeckung oder der Landnutzung liegt (Arnold et al. 2017). Bis 2023 wurden von der Katasterverwaltung der Statistischen Ämter die aggregierten Flächensummen der einzelnen Nutzungsarten auf Gemeindeebene jeweils zum Jahresende bereitgestellt. Eine Plausibilisierung der Werte war nur sehr begrenzt möglich und erfolgt nur durch den Vergleich mit den Vorjahreswerten (Kapitel 3). Eine präzise Quantifizierung von Unplausibilitäten war durch den fehlenden objektscharfen Raumbezug nicht möglich.

Retrospektive Analyse und Verlässlichkeit der Zeitreihen

Durch Gespräche mit Kataster- und Statistikexperten wurden die spezifischen Probleme der TN-Erhebung identifiziert, systematisiert und diskutiert. Das umfasste auch den Prozessablauf, die Umsetzung der Migrationen und die Abschätzung von deren Einflüssen auf die Zeitreihen. Dazu wurde auf die Besonderheiten der TN-Erhebung in den Bundesländern eingegangen und die wichtigsten Erfassungskriterien vergleichend dargestellt. Dies zeigt, dass die TN in den einzelnen Bundesländern nicht völlig einheitlich erfasst wird (Anhang A.67). Das betrifft die TN-Fortführung (anlassbezogen oder zyklisch), die geometrische Abgrenzung der Bezugsflächen (flurstück- oder nutzungsbezogen), Anleitungen für die TN-Erfassung (Handbuch), die Erfassung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen und Überlegungen zu einer gemeinsamen Erfassung der TN für die Flächeninformationssysteme ALKIS und ATKIS.

Die Entwicklung der SuV-Summenwerte der Siedlungs- und Verkehrsflächen (SuV) aller Bundesländer wurde einer Prüfung unterzogen mit dem Ziel, die Werte auf Landesebene um die migrationsbedingten (unechten) Änderungen zu bereinigen (Anhang B.2). Dabei war allerdings nur der Zugriff auf TN-Summenwerte möglich und nicht auf die originären TN-Geometriedaten des Katasters. Das Ergebnis kann als bestmögliche Abschätzung der Zeitreihen des Flächenverbrauchs gelten, die entsprechende Hinweise der Experten der Bundesländer zum Ablauf der Flächenneuzuordnung berücksichtigt.

Temporäre Flächeninanspruchnahmen und Freiflächen-Photovoltaik

Temporäre Flächeninanspruchnahmen z. B. für Baustelleneinrichtungen, werden nicht im Kataster erfasst (Kapitel 5). Gleichwohl können diese die Bodenfunktionen auf Jahre oder auch dauerhaft beeinträchtigen. Das betrifft z. B. die Fundamente von Windkraftanlagen, die im Repowering-Prozess nicht mehr gebraucht und bis knapp unter die Erdoberfläche zurückgebaut werden, aber danach nicht mehr als natürlich Böden gelten können. Nicht zu temporären

Flächeninanspruchnahmen zählen Freiflächen-Photovoltaikanlagen, obwohl deren Betriebsdauer begrenzt ist (ca. 20 Jahre). Sofern sie erfasst sind, gehen diese unter verschiedenen Bezeichnungen ins Kataster ein. Da sie den Siedlungsflächen zugeordnet sind, fließen sie statistisch betrachtet in die Flächenneuanspruchnahme ein. Derartige Nutzungsarten werden im Liegenschaftskataster bis dato weder einheitlich noch vollständig erfasst (siehe Anhang A.7). Die Folge ist eine nur unvollständige Berücksichtigung im Indikator „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“. Die sich bzgl. des Flächenverbrauchs nicht konsistenten politischen Ziele der Flächenverbrauchssenkung einerseits und des gewünschten Ausbaus der Freiflächen-Photovoltaik andererseits in einem Indikator abzubilden, ist aus Sicht der Autoren problematisch (Kapitel 4.5.1.4). Darum wird empfohlen, FF-PVA in der Flächenstatistik separat auszuweisen, zumindest aber in der Gesamtflächeninanspruchnahme als Anteil separat zu kennzeichnen. Besser aber wäre es aus Sicht der Autoren, derartige Flächen nicht als Flächenneuanspruchnahme zu betrachten, denn die Anlagen sind aufgeständert, beanspruchen damit den Boden nicht direkt und stellen keine dauerhafte Flächeninanspruchnahme dar. Da unter den Anlagen auch Beweidung und im Falle von Agro-PV zunehmend auch ackerbauliche Nutzungen erfolgen, sollten im Kataster überlagernde Nutzungen erfasst werden können. Das wäre schon darum zu begrüßen, da multifunktionale Flächennutzungen als ein Schlüssel zur Senkung des Flächenverbrauchs gelten (u. a. WBGU 2021).

Vergleichbarkeit der Werte der Flächenneuanspruchnahme mit anderen Berichtssystemen

Die Werte und Zeitreihen des Indikators „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ wurden mit anderen europäischen (CLC und LUCAS) und nationalen Berichtssystemen verglichen. Dabei musste festgestellt werden, dass CLC dank seiner einheitlichen Satellitenbildgrundlage und LUCAS aufgrund seiner einheitlichen Erhebungsmethodik zwar für die europäische Flächennutzungsentwicklung im paneuropäischen Vergleich geeignet sind, aber wegen der zu groben Mindestkartiergröße (bei CLC) bzw. der zu geringen Stichprobenpunktdichte (bei LUCAS) nicht auf nationaler (oder kleinräumigerer) Ebene. Zieht man CLC-Daten bzw. LUCAS-Daten heran, um daraus den Flächenverbrauch in Deutschland zu ermitteln, fallen die Werte auf Basis von CLC deutlich geringer, und auf Basis von LUCAS deutlich höher aus, als es die nationalen amtlichen Daten zeigen (Kapitel 6.4.1).

Mit den geotopographischen ATKIS-DLM-Daten steht seit dem Jahr 2000 eine flächendeckende Datengrundlage mit umfänglichem Grunddatenbestand in geometrisch generalisierter Form zur Verfügung, die ebenfalls eine Berechnung der Flächennutzungsanteile und deren Veränderung ermöglicht. Diese sind Grundlage für den Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor, siehe Kapitel 6.2.3), der u. a. auch eine Zeitreihe zum Flächenverbrauch, zur Flächeninanspruchnahme durch erneuerbare Energien und zur Erreichbarkeit von Stadtgrün bereitstellt. Es gibt geringfügige Unterschiede in den Zeitreihen der Flächenneuanspruchnahme von amtlicher Flächenerhebung und IÖR-Monitor. Die Werte nähern sich bis 2019 einander an, gehen aber seitdem wieder auseinander, auch in der Tendenz (siehe Abb. 12). Da allerdings eine TN-Referenzkartierung fehlt, die eine Überprüfung der TN-Erfassungsgenauigkeit ermöglichen würde, kann man nur die Daten-, Erfassungs- und Prozesslogiken von ALKIS und ATKIS vergleichen..

Weiterentwicklung der Primärdaten der Flächenstatistik

Zum 31.12.2023 erfolgte die bundesweit einheitliche und gleichzeitige Migration von ALKIS und ATKIS zur neuen Referenzversion GeoInfoDok 7.1 (Kapitel 7). Mit diesem festen Migrationsdatum wurde eine in die Länge gezogene Migrationsphase und damit einhergehende Beeinflussung der statistischen Zeitreihe weitestgehend vermieden. Im neuen Modell ist eine objektbezogene Kennzeichnung vorgesehen, die darüber Auskunft gibt, ob eine Änderung eine reale Flächenänderung widerspiegelt, oder ob es sich dabei nur um eine methodisch bedingte (meist systematische Korrektur ohne Änderungsbezug in der realen Landschaft) handelt. Mit diesem neuen Merkmal wird es möglich sein, die realen Änderungen von den methodisch bedingten zu trennen und quantitativ anzusprechen. Es bleibt abzuwarten, ob dieses Merkmal – wie AdV-seitig angekündigt - von den Katasterbehörden konsequent geführt wird und für die statistischen Auswertungen zur Verfügung steht.

Ein Zugewinn der Migration ist zudem der Modellbereich der erweiterten Tatsächlichen Nutzung (TN+), mit der von 28 auf 54 erhöhten Zahl an Nutzungsarten, die erstmals ein vollständiges und flächendeckendes Abbild der Landnutzung garantiert. Ob und wie sich die mit der Migration auf die TN+ einhergehende Flächengeneralisierung auf die Zeitreihe auswirkt, wird die Zukunft zeigen. Die seitens der AdV empfohlene Umstellung von einer anlassbezogenen TN-Erfassung hin zu einer zyklischen TN-Erfassung auch in ALKIS wird zu aktuelleren Primärdaten für die amtliche Flächenstatistik führen. Was die Plausibilisierung der Flächenstatistik betrifft, so hat der Statistische Verbund seit 2024 Zugriff auf die Originaldaten des Liegenschaftskatasters und deren Geometrien. Dies erlaubt ihr erstmals GIS-gestützte Auswertungen und objektbezogene Plausibilisierungen.

Seit 2024 wird auch die Landbedeckung (LB) als separates Produkt angeboten. Dabei wird die Landbedeckung KI-basiert aus Satelliten- und Luftbilddaten abgeleitet (Kapitel 7.3). Die Landbedeckung soll jährlich aktualisiert werden. Auf dieser Grundlage könnte auch ein Indikator „Bodenversiegelung“ berechnet werden. Dieser wird derzeit bundesweit statistisch als versiegelter Teil der Siedlungs- und Verkehrsfläche in der Umweltökonomischen Gesamtrechnung für Bund und Länder geschätzt (Bundeswert: 45,1 %, Stand 2023¹).

Zusammenfassende Empfehlungen an die AdV, die Vermessungsverwaltungen und Katasterbehörden:

- ▶ Einheitlichere Erfassung der Tatsächlichen Nutzung in allen Katasterämtern Deutschlands. Dafür müssen diese unmissverständlich beschrieben werden durch Sammlungen mit TN-Erfassungsbeispielen mit unterlegtem Luftbild, erläuternden Handbüchern und Schulungen der TN-Erfasser.
- ▶ Schnellere Aktualisierung der Tatsächlichen Nutzung in ALKIS auf Grundlage potenzieller Änderungsflächen abgeleitet aus dem neuen Produkt Landbedeckung (LB).
- ▶ Bundesländer mit derzeit noch anlassbezogener Aktualisierung sollten so bald wie möglich eine zyklische Aktualisierung einführen.
- ▶ Photovoltaik-Freiflächenanlagen (in ALKIS als Solarzellen bezeichnet) sollten im Kataster vollständig und einheitlich erfasst werden.

¹ <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/boden/bodenversiegelung#bodenversiegelung-in-deutschland>

- ▶ Erstellung und jährliche Aktualisierung eines ALKIS-Produktblattes mit Informationen zur Datenaktualität. Diese fehlt derzeit noch im Kataster, ist aber zur Bewertung der Zeitreihen der Flächenstatistik erforderlich.
- ▶ Die Kennzeichnung der Ursache für jedes geänderte TN-Objekt, ob technisch bedingt oder real im Attribut „ErgebnisDerUeberpruefung“ (EDU) ist im Referenzmodell GeoInfoDok 7.1 angelegt. Nur wenn man diese auch konsequent ausfüllt, kann man perspektivisch zu genaueren Indikatorwerten für den Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche kommen.
- ▶ Einheitlichere und schnellere Umsetzung der AdV-Beschlüsse durch die Vermessungsverwaltungen und Katasterämtern der Länder.
- ▶ Leichtere Auffindbarkeit von Dokumenten im AdV-Online-Auftritt (Übersichtlichkeit, Struktur, Vermeidung kryptischer Links).

Katasterdaten sollten generell archiviert werden. Nur so sind spätere Rekonstruktionen und Behebungen von Unstimmigkeiten in den Zeitreihen von Bund und Ländern möglich.

Zusammenfassende Empfehlungen an die Statistischen Ämter des Bundes und der Länder:

- ▶ Systematische Auswertung des Attributs EDU, um un reale TN-Änderungen aus dem Flächenverbrauchsindikator zu eliminieren.
- ▶ Schnellere und nutzerfreundlichere Ergebnisveröffentlichungen in einem Dashboard z. B. vergleichbar mit dem „Kommunalen Flächenrechner“ des UBA² (Gutsche und Grimski 2021).
- ▶ Ergänzende statistische Auswertungen u. a. zur Flächeninanspruchnahme durch Freiflächen-Photovoltaikanlagen, neue Berg- und Tagebauflächen bzw. deren Nachnutzung, Flurneuordnungen usw.
- ▶ Auswertungen der primären Erhebungsbögen der Baugenehmigungen, welche Grundlage für die Erstellung der Bautätigkeitsstatistik sind. Diese enthalten die verorteten und fachlich präzisen aber bisher fehlenden Primärinformation des Flächenverbrauchs (Kapitel 8.1).
- ▶ Wiedereinführung einer Statistik zur geplanten Flächennutzung (Kapitel 8.2).

Allerdings werden einige systemische Probleme bei der weiteren Nutzung des Katasters als Datengrundlage der Flächenstatistik bestehen bleiben. Beispielsweise die verzögerte Erfassung von Flächennutzungsänderungen durch neue großflächige Verkehrs- und Energieinfrastrukturprojekte, Veränderungen in Bergbaugebieten und deren Folgenutzung sowie Veränderungen in Folge von Flurbereinigungsmaßnahmen. Diese Flächen sind gekennzeichnet durch dynamische Flächennutzungsänderungen mit Auswirkungen auf die Zeitreihen. Da die Nutzung solcher Flächen erst nach vollständigem Abschluss der Maßnahmen eingemessen und ins Kataster aufgenommen werden, können die damit einhergehenden Flächennutzungsänderungen auch erst verzögert in die Flächenstatistik einfließen. Dazu kommt noch die Datenerfassung in über 300 Katasterämtern (siehe Anhang A.45) mit Erfassungsunterschieden und Länderspezifika (siehe Anhang A.67) sowie modellbedingten Schwächen des Katasters durch die fehlende Möglichkeit der Erfassung von multifunktionalen Nutzungen.

Will man aber wirkliche Steuerungsoptionen gewinnen und vorausschauender in der Flächensparpolitik agieren, sollte man die geplanten Flächenneuansprachnahmen in den Blick nehmen. Das erfolgte schon einmal durch die „Statistik der Bodenfläche nach Art der geplanten

² <https://gis.uba.de/maps/resources/apps/flaechenrechner/index.html?lang=de>

Nutzung“ (Fachserie 3 Reihe 5.2)³ zwischen 1996 und 2004. Diese Statistik basierte auf der Auswertung der Flächennutzungspläne der Kommunen, war hochaufwendig und lückenhaft.

Eine derartige Erhebung wäre heute sehr viel einfacher und viel genauer realisierbar als vor 20 Jahren. Denn der Zugriff auf Flächennutzungs- und Bebauungspläne ist heute weitestgehend digital möglich geworden. So werden bereits in 11 Bundesländern in einem Datenpaket gebündelt alle rechtskräftigen (manchmal auch die noch in Abstimmung befindlichen) Flächennutzungs- und Bebauungspläne digital und als Open Data angeboten. Die Bereitstellung noch fehlender Pläne in nächster Zeit wird u. a. durch INSPIRE befördert. Mit XPlanung als verbindlichem Standard für Planungsverfahren werden in Zukunft noch komplexere GIS-analytische Auswertungen möglich, so z. B. die Berechnung der resultierenden Bodenversiegelungen in Folge geplanter Flächenneuinanspruchnahmen. Derartige Analysen, seien sie anfänglich auch noch nicht wegen fehlendem Planzugriff flächendeckend möglich, würde über den Stand geplanter Siedlungs- und Verkehrsflächen und über die zu erwartende Flächenneu-inanspruchnahme und die damit einhergehende Bodenversiegelung informieren. Es liegt in der Natur der Sache, dass solche Auswertungen lediglich eine Abschätzung bleiben, denn nicht jeder Plan wird auch umgesetzt. Es bräuchte aufgrund der Dynamik, die den Planungsvorgängen innewohnt, ein entsprechendes Monitoring. Dann ständen wieder empirische Datengrundlagen für Entscheidungs- und Genehmigungsprozesse bereit, die eine vorausblickende Steuerung der Flächenneuinanspruchnahme ermöglichen würde.

³ <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Publikationen/Bodennutzung/bodenflaeche-geplante-nutzung-2030520049005.html>

Summary

The following section summarizes the results of the study, draws conclusions, and makes recommendations. The core issue is the consistency of the time series on land consumption, i.e., the indicator “increase in settlement and transport area” for reporting on the German Sustainability Strategy (DNS). In the wake of the land use target formulated by the German government in 2002 to reduce the increase in settlement and transport areas in Germany to less than 30 hectares per day, the official land use statistics of the Federal Statistical Office are of great political significance in addition to their technical importance. In its 2021 main report (WBGU 2021), the German Advisory Council on Global Change (WBGU) highlights the importance of land use as a key to global transformation. This is because the partial soil sealing associated with land consumption contributes to the loss of natural soil functions and leads to an increased risk of flooding. Increasing urban sprawl and the fragmentation of contiguous habitats also contribute to biodiversity loss.

Project objective and methodological approach

The project was to retrospectively analyse past land use statistics to determine the extent to which methodological readjustments in land use statistics were actually significant and may have led to misjudgements in trend monitoring compared to the actual development, i.e. the actual conversion of land into settlement and transport areas, and the range of deviations. Furthermore, the extent of temporary land use changes that are not directly reflected in the land register but nevertheless change the natural soil conditions should be analysed. In addition, a comparison of the land use indicator with other European and national reporting systems was to be made and the influence of the expansion of the catalogue of land use types and the new reference model on the cadastre and time series was to be reflected. To this end, an intensive study of sources was carried out. It included the study of publications, statistics and reports at federal and state level as well as unpublished sources. The results were incorporated into the bibliography and an overview of sources and metadata of the area statistics of the federal states (see bibliography and Annex A.2-A.5). Parallel to this, expert interviews (see Appendix A.5) were conducted with those responsible for the primary data collection of actual land use in the cadastre and those at federal and state level who compile the official land use statistics.

The investigations were accompanied by a group of experts during the project period. The respective project progress was presented and discussed together with expert contributions in five project support group meetings. All presentations are available online (see Appendix A.1).

Real estate cadastre - the primary data of the area statistics

The Land Survey by Type of Actual Use (FETN) provides official statistical data on land use since 1978. The indicator "increase in settlement and transport area" derived from the data is the statistical representation of new land utilisation (= land consumption). The land survey is a secondary statistic based on the real estate cadastre, which was created over 200 years ago. This multi-purpose cadastre is organised by parcel, serves as proof of ownership and is used for property transactions and the levying of property tax. The entries it contains on actual utilisation have only been used for the compilation of official land statistics since 1978. The real estate cadastre is subject to constant pressure to modernise and thus to ongoing changes and improvements. As a result, new requirements have always been included in the AdV object type catalogue of actual use within the scope of possibilities and urgency.

The model regulations for area surveys are developed in the AdV, coordinated with the federal states and implemented in the regional and local cadastral authorities. Fundamental model

changes were realised through migration processes. This migration to the previous reference model (GeoInfoDok 6.0.1) in all federal states took almost 10 years, was completed in 2016 and had a significant impact on the time series of new land utilisation. The change in land allocation due to the new catalogue of land use types was particularly drastic. Until 2016, this was based on the Automated Real Estate Register (ALB) with 17 types of use and was changed to the nomenclature of the Official Real Estate Cadastre Information System (ALKIS) with 28 types of use. It should also be noted that the individual regulations of the federal states and the decentralised cadastral management in over 300 cadastral authorities result in inhomogeneities. There is also some room for interpretation in the assignment of land use types, depending on whether the focus of the data collector is more on land cover or land use (Arnold et al. 2017). Until 2023, the cadastral administration of the statistical offices provided the aggregated area totals of the individual types of use at municipality level at the end of each year. It was only possible to check the plausibility of the values to a very limited extent and only by comparing them with the previous year's values. A precise quantification of implausibilities was not possible due to the lack of object-specific spatial reference (see Chapter 3).

Retrospective analysis and reliability of the time series

The specific problems of the TN survey were identified, systematised and discussed in discussions with cadastral and statistical experts. This also included the process flow, the implementation of the migrations and the estimation of their influence on the time series. In addition, the special features of the TN survey in the federal states were discussed (see Chapter 4) and the most important data collection criteria were compared. This shows that TN is not recorded completely uniformly in the individual federal states (see Appendix A.6). This applies to TN continuation (event-related or cyclical), the geometric delimitation of reference areas (parcel-related or use-related), instructions for TN recording (manual), the recording of ground-mounted photovoltaic systems and considerations regarding the joint recording of TN for ALKIS and ATKIS.

The development of the total values of settlement and transport areas (SuV) of all federal states was subjected to an in-depth examination with the aim of adjusting the values at state level for migration-related (non-genuine) changes (see Appendix B.3). However, it was only possible to access TN totals and not the original TN geometry data of the cadastre. The result can be regarded as the best possible estimate of the time series of land consumption, which takes into account the relevant information from the experts of the federal states on the process of land reallocation.

Temporary land utilisation and ground-mounted photovoltaics

Temporary land use, e.g. for construction site facilities, is not recorded in the cadastre. Nevertheless, these can impair soil functions for years or even permanently. This applies, for example, to the foundations of wind turbines that are no longer needed in the repowering process and are dismantled to just below ground level, but can no longer be considered natural soils. Temporary land use does not include open-space photovoltaic installations, although their operating life is limited (approx. 20 years). If they are recorded, they are included in the cadastre under the designation solar cells. As they are allocated to settlement areas, they are statistically included in new land utilisation. To date, these types of use are neither uniformly nor completely recorded in the land register (see Appendix A.6). As a result, they are only incompletely taken into account in the "increase in settlement and transport area" indicator. In the authors' view, it is problematic to map the inconsistent political goals of reducing land consumption on the one hand and the desired expansion of ground-mounted photovoltaics on the other in one indicator. It is therefore recommended that FF-PVA be shown separately in the land use statistics, or at

least labelled separately as a proportion of total land use. However, from the authors' point of view, it would be better not to consider such areas as new land use, as the systems are elevated, do not directly affect the soil and do not represent permanent land use. As grazing and, in the case of agro-PV, increasingly also arable use takes place under the systems, it should be possible to record overlapping uses in the cadastre. This would be welcome, as multifunctional land uses are seen as a key to reducing land consumption (e.g. WBGU 2021). In ATKIS, such overlapping mapping is already possible.

Comparability of the values for new land utilisation with other reporting systems

The values and time series of the indicator "Increase in settlement and transport area" were compared with other European (CLC and LUCAS) and national reporting systems. It was found that CLC, thanks to its standardised satellite image basis, and LUCAS, due to its standardised survey methodology, are suitable for European land use development in a pan-European comparison, but not at national (or smaller-scale) level due to the too coarse minimum map size (for CLC) or the too low sample point density (for LUCAS). If CLC data or LUCAS data are used to determine land consumption in Germany, the values based on CLC are significantly lower and those based on LUCAS significantly higher than the official national data (see Chapter 6.4.1).

Since 2000, the geotopographic ATKIS-DLM data has provided an alternative area-wide data basis with a more comprehensive basic database, but in a geometrically more generalised form, which also allows the calculation of land use shares and their changes. These are the basis for the Monitor of Settlement and Open Space Development (IOER Monitor), which also provides an indicator time series on land consumption, land use by renewable energies and the accessibility of urban green spaces. Details and differences in the time series of land consumption from the official land use survey and the IOER Monitor are shown and explained in Chapter 6.4.2. According to this, the values converged until 2019, but have since diverged again, also in terms of trend. However, as there is no TN reference mapping that would allow the accuracy of TN coverage to be checked, it is only possible to compare the data, recording and process logics of ALKIS and ATKIS.

Further development of primary data for area statistics

The nationwide uniform and simultaneous migration of ALKIS and ATKIS to the new reference version GeoInfoDok 7.1 will take place on 1 January 2024 (see Chapter 7.1). This fixed migration date largely avoids a protracted migration phase and the associated impact on the statistical time series. The new model includes an object-related labelling that provides information on whether a change reflects a real change in area or whether it is only a methodological correction (usually a systematic correction without reference to changes in the real landscape). This new feature will make it possible to separate the real changes from the methodological changes and to address them quantitatively. It remains to be seen whether this feature - as announced by the AdV - will be consistently maintained by the cadastral authorities and will be available for statistical analyses.

Another gain of the migration is the model area of extended actual use (TN+), with the number of types of use increased from 28 to 54, which for the first time guarantees a complete and area-wide representation of land use. The future will show whether and how the area generalisation associated with the migration to TN+ will affect the time series. The changeover recommended by the AdV from event-related TN recording to cyclical TN recording in ALKIS will lead to more up-to-date primary data for the official land use statistics. This is because the previously event-driven update harboured the risk of outdated data, especially in peripheral regions with low settlement dynamics, such as in parts of Thuringia, which was remedied with a nationwide TN update between 2016-2018. As far as the plausibility check of the area statistics is concerned,

the Statistical Network will have direct access to the original data from the real estate cadastre and its geometries from 2024. This will allow it to carry out GIS-supported checks and object-related plausibility checks and analyses for the first time.

From 2024, land cover (LB) will also be offered as a separate product. The land cover will be derived AI-based from satellite and aerial image data (Chapter 7.3). The land cover will then be updated annually. A "soil sealing" indicator could also be calculated on this basis. This is currently statically estimated nationwide as the sealed part of the settlement and transport area in the environmental economic accounts for the federal and state governments (federal value: 45.1 %, as of 2021).

Summarised recommendations to the AdV, the surveying administrations and cadastral authorities:

- ▶ More standardised recording of actual use in all cadastral offices in Germany. To this end, these must be described more clearly by means of collections of examples of TN recording with an underlying aerial photograph, explanatory manuals and training courses for TN recorders.
- ▶ Faster updating of actual use in ALKIS based on potential change areas derived from the new land cover (LB) product.
- ▶ Federal states that currently still update on an ad hoc basis should introduce a cyclical update as soon as possible.
- ▶ Ground-mounted photovoltaic installations (referred to as solar installations in ALKIS and ATKIS) should be fully and uniformly recorded in the cadastre.
- ▶ Creation and annual updating of an ALKIS product sheet with information on data up-to-dateness. This is currently still missing in the cadastre, but is necessary to evaluate the time series of the area statistics.
- ▶ Labelling the cause of each changed TN object, whether technical or real, in the "ErgebnisDerUeberpruefung" (EDU) attribute is part of the GeoInfoDok 7.1 reference model. Only if this is filled in consistently can more precise indicator values for land utilisation be obtained in the long term.
- ▶ More standardised and faster implementation of AdV decisions by the surveying administrations and land registry offices of the federal states.
- ▶ Easier retrieval of documents in the AdV online presence (clarity, structure, avoidance of cryptic links)

Cadastral data should generally be archived. This is the only way to enable later reconstructions and rectification of discrepancies in the federal and state time series. Summarised recommendations to the statistical offices of the federal government and the federal states:

- ▶ Systematic evaluation of the EDU attribute in order to eliminate unreal TN changes from the land consumption indicator.
- ▶ Faster and more user-friendly publication of results in a dashboard, e.g. comparable to the "Municipal Area Calculator" of the UBA (Gutsche and Grimski 2021).

- ▶ Supplementary statistical analyses, e.g. on land use by ground-mounted photovoltaic systems, new mining and open-cast mining areas and their subsequent use, land consolidation, etc.
- ▶ Analyses of the primary survey forms for building permits, which form the basis for the construction activity statistics. These contain the localised and technically precise but previously missing primary information on land consumption (see Chapter 8.1)
- ▶ Utilisation of geotopographic ATKIS data instead of the cadastre for the preparation of area statistics.
- ▶ Re-introduction of statistics on planned land use (see Chapter 8.2).

The discussion on new land use and its trend is currently being conducted mainly at the federal level with regard to the overall German indicator value, while the indicator values below the federal level are barely recognised by the public. This is also due to doubts and uncertainties about the values and their change. If land consumption falls, people are satisfied in the political discourse, but if the values rise, reference is quickly made to uncertainties in the time series. In particular, the timing of increases and decreases in values (trend reversals) is extremely uncertain and makes it almost impossible to establish a correlation with actual developments in recent years. In this respect, it is to be hoped that existing weaknesses in the area statistics can be remedied with the new GeoInfoDok 7.1 reference model and its implementation as well as the gradual transition from an event-based to a cyclical TN continuation.

However, some systemic problems will remain with the continued use of the cadastre as a data basis for land use statistics. For example, the greatly delayed recording of land use changes due to new large-scale transport and energy infrastructure projects, changes in mining areas and their subsequent use as well as changes resulting from land consolidation measures. These areas are characterised by dynamic land use changes with effects on the time series. As the utilisation of such areas is only measured and recorded in the cadastre after the measures have been fully completed, the associated land use changes can only be included in the land use statistics with a delay. In addition, the data collection in over 300 cadastral offices (see Appendix A.5) with differences in data collection and country-specific features (see Appendix A.6) as well as model-related weaknesses of the cadastre due to the lack of possibility of recording multifunctional uses. It should therefore be considered whether geotopographic mapping using ATKIS would not be a better data basis for land use statistics (Chapter 7.2).

However, if you want to gain real control options and act more proactively in land-saving policy, you should take a look at the planned new land utilisation. This has already been done once before with the "Statistics on land area by type of planned use" (Fachserie 3 Reihe 5.2) between 1996 and 2004. These statistics were based on the evaluation of the local authorities' land use plans, were highly complex and incomplete.

Such a survey would be much easier to realise today and much more accurate than 20 years ago. This is because access to land use and development plans is now largely digitalised. In 11 federal states, for example, all legally binding land use and development plans (sometimes also those that are still being harmonised) are already bundled in a data package and offered digitally and as open data. The provision of missing plans in the near future will be promoted by INSPIRE, among other things. With XPlanung as a binding standard for planning procedures, even more complex GIS-analytical evaluations will be possible in the future, e.g. the calculation of the resulting soil sealing as a result of planned new land utilisation. Such analyses, even if they are not initially possible on a comprehensive basis due to the lack of access to plans, would provide information on the status of planned settlement and transport areas and on the expected new

land use and the associated soil sealing. It is in the nature of things that such analyses remain merely an estimate, as not every plan is actually implemented. Due to the dynamics inherent in planning processes, appropriate monitoring would be required. Empirical data would then again be available for decision-making and approval processes, which would enable forward-looking control of new land utilisation.

1 Hintergrund und Projektziel

Die Reduzierung des täglichen Anstiegs der Siedlungs- und Verkehrsfläche (Flächenverbrauch) auf max. 30 ha pro Tag (30-Hektar-Ziel) bis zum Jahr 2020 fand im Jahr 2002 als Flächenindikator Eingang in die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung. In der seit 2016 aktualisierten Fassung der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) lautet das Ziel nunmehr unter 30 ha pro Tag bis zum Jahr 2030. Bis 2050 soll der Übergang zu einer Flächenkreislaufwirtschaft realisiert werden, so dass netto keine neuen Flächen mehr für Siedlungs- und Verkehrszwecke mehr in Anspruch genommen werden müssen (Netto-Null-Ziel).

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche setzt sich zusammen aus den Nutzungsarten Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche (ohne Abbauland), Verkehrsfläche, Erholungsfläche und Friedhof. Diese Zuordnung macht deutlich, dass die SuV-Fläche nicht mit versiegelter Fläche gleichgesetzt werden darf, da die SuV-Fläche auch unbebaute und nicht versiegelte Flächen enthält. Schätzungen ergeben einen Versiegelungsgrad der Siedlungs- und Verkehrsfläche zwischen 43 % und 50 %.“ (Statistisches Bundesamt 2022b).

Das Statistische Bundesamt (StaBA) wurde vom Kanzleramt beauftragt, die Daten für den Indikator zu liefern, um eine nachvollziehbare Erfolgskontrolle dieser politischen Zielsetzungen auf der Zeitachse zu ermöglichen. Dieser - auch als Flächenstatistik bezeichnete Datensatz - ist ein vom StaBA eigens zusammengestellter Datensatzauszug aus der sog. Agrarstatistik, der die „Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung“ – auch Statistische Berichte genannt – beschreibt. Die Flächenstatistik ist eine sog. Sekundärstatistik. D. h., das StaBA aggregiert Zulieferungen der 16 Statistischen Landesbehörden. Diese erhalten ihrerseits die Daten von den Behörden der Landesvermessung (Katasterämter). Statistische „Unplausibilitäten“ werden vom StaBA nach anerkannten Methoden bearbeitet. Etwaige Unplausibilitäten ergeben sich z. B. als Folge von Umstellungen im Katasterwesen sowie immer wieder vorgenommenen Umschlüsselungen einzelner Flächennutzungen durch die Länder. Zur Interpretation der Daten – insbesondere im Hinblick auf Vergleiche mit den Daten aus den Vorjahren – musste das Statistische Bundesamt deshalb die Datensätze in den jährlichen Flächenstatistiken zunehmend durch Fußnoten erläutern und erklären.

Die Zeitreihenfähigkeit der Flächenstatistik wurde zum Diskussionsgegenstand. Verstärkt wurde die o. g. Entwicklung durch die sukzessive Einführung des Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystem ALKIS. Dreh- und Angelpunkt dieser Umstellung ist ein von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) für ALKIS leicht verändertes Nutzungsartenverzeichnis. Daraus ergaben sich weitere „Umschlüsselungserfordernisse“, so dass eine konsistente Darstellung der Flächenstatistik auf der Zeitachse kaum noch möglich war.

Zuverlässige, zeitstabile und valide Daten der Flächennutzung sind jedoch nötig, um die Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsflächenzunahme (Flächenverbrauch) auf der Zeitachse zuverlässig abzubilden und eine Erfolgskontrolle des Flächenindikators im Rahmen der Umsetzung der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie zu ermöglichen.

Vor diesem Hintergrund war es Ziel des Vorhabens, anhand der Flächenstatistik retrospektiv zu untersuchen, in welchem Maße Neujustierungen bei der Flächenstatistik tatsächlich signifikant waren und in der Trendbeobachtung zu Fehleinschätzungen gegenüber der tatsächlichen Entwicklung, d. h. der Umwandlung von Freiflächen in SuV-Flächen, geführt haben können und in welcher Bandbreite sich diese Abweichungen bewegen. Ergänzend war eine Vergleichsbetrachtung der Ergebnisse der amtlichen Flächenstatistik mit anderen Informationssystemen durchzuführen.

In diesem Bericht werden für den Flächenindikator „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ synonym auch die Begriffe Flächenneuanspruchnahme bzw. Flächenverbrauch verwendet, die alle das gleiche meinen.

Die Landnutzung beschreibt die sozioökonomische Nutzung des Bodens z. B. für Wohn- oder Erholungszwecke oder Land- bzw. Forstwirtschaft. Die Landbedeckung beschreibt das physische Material an der Erdoberfläche wie Gras, Bäume, Gestein, Wasser oder versiegelte Siedlungs- und Verkehrsflächen. Dabei sind die Begriffe Land-, Boden- und Flächennutzung bedeutungsgleich wie auch die Begriffe Land-, Boden- und Flächenbedeckung.

2 Methodisches Vorgehen

Das methodische Vorgehen war bestimmt durch eine systematische Recherche von Literatur und Internetquellen, durch eine Befragung von Statistikern und Geobasisdatenhaltern, der Analyse statistischer Berichtswerte, Geodatenanalysen und Luftbilddauswertungen. Daneben gab es eine laufende Begleitung durch Experten.

2.1 Literaturrecherche

Sowohl auf Bundes- als auch auf Länderebene tragen Publikationen zur amtlichen Flächenstatistik und zu deren Primärdaten (ALKIS) zum Verständnis der statistischen Berichte und der Interpretation der Indikatoren bei. Auf Bundesebene sind dies die Qualitätsberichte sowie der Methodenbericht des Statistischen Bundesamtes sowie einige Veröffentlichungen anderer Autoren. Auf Länderebene variiert die Anzahl an Veröffentlichungen und deren Informationsgehalt von Bundesland zu Bundesland stark. Einige Bundesländer geben in ihren statistischen Berichten Hinweise zu Grundlagen und Erhebungen und Auswertemethoden des Zahlenwerkes. Eine Zusammenstellung der wichtigsten Publikationen zur Flächenerhebung von Bund und Ländern findet sich im Anhang A.12. Im Sinne einer einheitlichen Erfassung der Tatsächlichen Nutzung in den Primärdaten der Flächenstatistik (ALKIS) liegen in den meisten Bundesländern Erfassungshilfen bzw. Handbücher zur TN-Erfassung vor. Eine Übersicht dazu findet sich im Anhang A.23.

2.2 Korrekturrechnungen

Es wurden umfassende Kontrollen, Vergleiche und Auswertungen von Kataster- und Statistikdaten aller Bundesländer vorgenommen. Anschließend wurde der Versuch unternommen, Korrekturberechnungen der Flächenneuanspruchnahme auf Länderebene vorzunehmen. Retrospektiv kann allerdings nur unvollständig aufgeklärt werden, welche TN-Änderungen in den Katasterdaten allein durch Erfassungsveränderungen hervorgerufen wurden und welche auf tatsächliche Nutzungsänderungen zurückzuführen sind. Außerdem wurden parallel zur ALKIS-Einführung in einigen Bundesländern landesweite Aktualisierungen der TN vorgenommen und/oder die Erfassungsmethodik von einer rein anlassbezogenen zu einer Kombination aus anlassbezogener und zyklischer Erfassung umgestellt. Hinzu kommen weitere Artefakte durch Änderungen der Vermessungsgrundlage und die zeitverzögerte Erfassung von neuer Flächeninanspruchnahme in Folge der Vermessung realisierter Großvorhaben und Flurbereinigungsverfahren. Das führte neben umschlüsselungsbedingten Artefakten zu aktualisierungsbedingten Artefakten. Eine Korrektur der Zeitreihen der Flächenneuanspruchnahme war daher nur bedingt möglich, da sich unterschiedliche Arten von Artefakten mit tatsächlichen Nutzungsänderungen überlagern. Durch den Vergleich der TN-Einträge in den Katasterdaten mit zeitgleichen früheren Luftbilddaufnahmen hätten tatsächliche Nutzungsänderungen von methodisch bedingten unterschieden und bilanziert werden können. In den Bundesländern sind aber in der Regel keine historischen Katasterdaten archiviert bzw. digital verfügbar, so dass eine derartige Bilanzierung nicht möglich ist. Details dazu in Kapitel 4.5.

2.3 Expertenbefragungen

Um die Primärdaten und deren Erfassung besser zu verstehen, wurden telefonische Interviews mit ALKIS-Experten aus allen Bundesländern geführt (Fragebogen im Anhang A.6). Darin wurden u. a. Details zur Art der TN-Erfassung und Aktualisierung, zur Aktualität des Datenbestandes, zum Erfassungszeitpunkt von TN-Änderungen, zur Homogenität der Daten, Details

der Migrationen sowie Einschätzungen zur zukünftigen Entwicklung erfragt. Außerdem wurden Interviews mit den verantwortlichen Erstellern der statistischen Berichte aller Bundesländer durchgeführt.

2.4 Projektbegleitkreis

Über die gesamte Projektlaufzeit erfolgte ein enger Austausch mit Experten von Bund und Ländern zum Thema Flächenerhebung und Flächenstatistik. Dieser erfolgte im Rahmen von fünf Projektbegleitkreisen. Dort wurden die vorliegenden Ergebnisse vorgestellt und diskutiert. Die Projektbegleitkreise hatten die folgenden Themenschwerpunkte:

1. Herausforderungen Flächenstatistik und Artefakte (08.12.2020)
2. Primärdatenerhebung (Teil 1) und Zukunft von ALKIS (19./20.10.2021)
3. Primärdatenerhebung (Teil 2) und Vergleich internationaler Erhebungssysteme (13.06.2022)
4. Erfassung temporärer Flächeninanspruchnahmen, Erfassungszeitpunkt von Nutzungsänderungen (19.01.2023)
5. Zukunft der Flächenstatistik und des Liegenschaftskatasters und Erfassung erneuerbarer Energien im ATKIS-DLM (16.05.2023)

Anhang A.1 enthält eine Übersicht der Experten der Projektbegleitkreise und deren Themen sowie die DOIs der Expertenvorträge.

3 Amtliche Flächenerhebung und Flächenneuanspruchnahme

3.1 Amtliche Flächenerhebung

Die Flächenstatistik ist Teil der Agrarstatistik. Nur eine kurze Zeit war sie auf Bundesebene ein Teil der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder (UGRdL). In einer Referentenbesprechung, zu der Destatis die Länderstatistik, AdV, BBSR, Bundesverkehrs- und Bundeslandwirtschaftsministerium einlädt, werden die anstehenden Belange besprochen. Schwerpunkt ist die Agrarstatistik.

Grundlage der Berechnung des in Kapitel 3.2 beschriebenen Indikators „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ und der Erstellung der entsprechenden Indikatorzeitreihen sind die jährlich erscheinenden statistischen Berichte zur Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung von Bund und Ländern. Die Publikation in der Fachserie 3 Reihe 5.1⁴ mit den Angaben der Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung erschien 2021 zum letzten Mal. Die Angaben werden seitdem nur noch in der Datenbank GENESIS-Online⁵ veröffentlicht.

Die Statistischen Berichte zur Flächenerhebung weisen in den Bundesländern eine unterschiedliche räumliche und sachliche Informationstiefe auf (Tabelle 1). Mehrheitlich erfolgt eine räumliche Ausweisung der Flächennutzung bis auf Gemeindeebene. In einigen Bundesländern werden die Werte jedoch nur bis auf Kreisebene kostenfrei veröffentlicht.

Die inhaltliche Auswertung variiert zwischen der alleinigen Angabe der SuV-Fläche oder der zusätzlichen Angabe der Veränderung der SuV-Fläche gegenüber dem Vorjahr. Eine direkte Ausweisung des Anstiegs der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Hektar pro Tag erfolgt in der Regel nicht (Ausnahme Bayern und Hessen). Auch Destatis weist diesen Indikatorwert in seinen Berichten zur amtlichen Flächenerhebung nicht aus. Dieses erfolgt nach Plausibilisierungen (siehe Kapitel 4.6) mit halbjähriger Verzögerung im Internet. Auch einige Bundesländer weisen die Flächenneuanspruchnahme nur separat im Internet aus und nicht in ihren statistischen Berichten.

Die Ausgabe des Indikatorwertes „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ auf Ebene der Bundesländer in Hektar pro Tag erfolgt zudem auf dem gemeinsamen Statistikportal der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder⁶. Eine weitere Informationsquelle stellt die Regionaldatenbank Deutschland⁷ dar, welche die Daten bis zur kommunalen Ebene bereitstellt.

Weiterhin werden vom Statistischen Bundesamt die Jahreswerte⁸ sowie der gleitende vierjährige Mittelwert seit 2000 jährlich im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnung veröffentlicht. Durch die Ausweisung des gleitenden Mittelwertes werden die Indikatorvarianzen einzelner Jahre geglättet, was allerdings die Aktualität des Indikatorwertes beeinträchtigt.

⁴ <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Publikationen/Downloads-Flaechennutzung/bodenflaechennutzung-2030510217005.html>

⁵ <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?sequenz=statistikTabellen&selectionname=33111#abreadcrumb>

⁶ <https://www.statistikportal.de/de/ugrdl/ergebnisse/flaeche-und-raum/ffsv#6689>

⁷ <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online?operation=statistic&levelindex=0&levelid=1692710345425&code=33111#abreadcrumb>

⁸ <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Tabellen/anstieg-suv.html>

Tabelle 1: Informationstiefe der statistischen Berichte der Landesämter

Bundesland	Flächen- neuinan- spruch- nahme in stat. Berichten [ha/Tag] ⁹	Verände- rung der SuV-Fläche	SuV-Fläche und SuV- Fläche Vorjahr [ha]	SuV- Fläche Einzeljahr [ha]	Siedlungsfl. Verkehrsfl. getrennt [ha]	Räumliche Ebene
Bayern	x	in Hektar	x	x	x	Gemeinde
Hessen	x	in Prozent	x	x	x	Kreis
Sachsen		in Prozent	x	x	x	Gemeinde
Brandenburg		in Prozent	x	x	x	Gemeinde
Berlin		in Prozent	x	x	x	Bezirk
Niedersachsen			x	x	x	Gemeinde
Schleswig- Holstein			x	x	x	Gemeinde
Hamburg			x	x	x	Bezirk
Mecklenburg- Vorpommern				x	x	Gemeinde
Thüringen				x	x	Gemeinde
Baden- Württemberg				x	x	Kreis
Rheinland- Pfalz				x	x	Verwaltungs- bezirk
Nordrhein- Westfalen					x	Gemeinde
Nordrhein- Westfalen					x	Gemeinde
Sachsen- Anhalt					x	Gemeinde
Saarland	-	-	-	-	-	-
Bremen	-	-	-	-	-	-

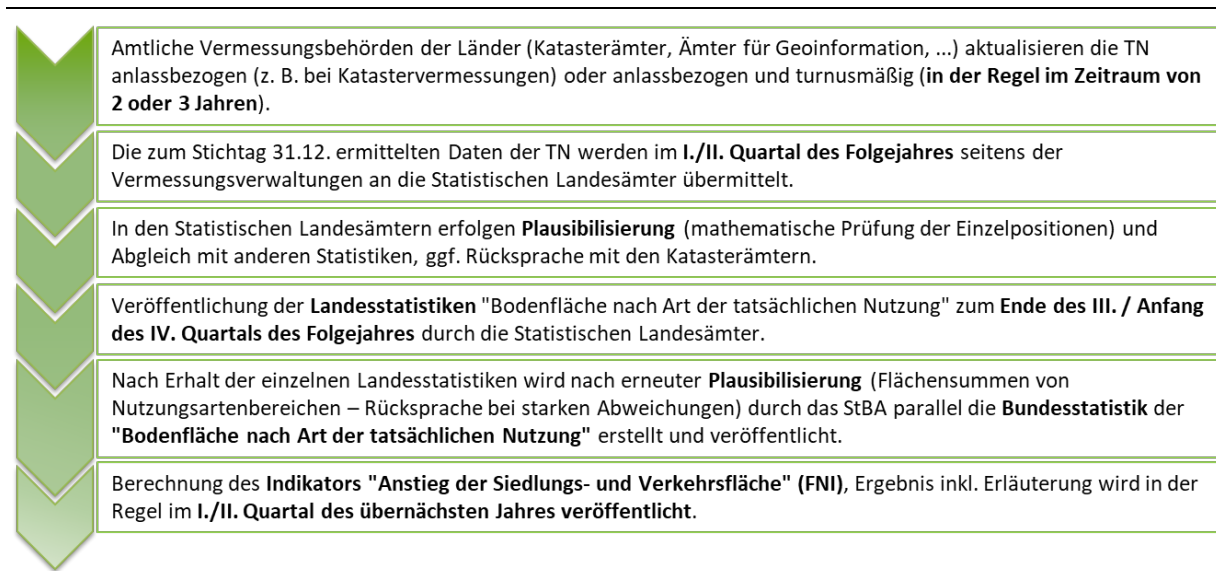
Quelle: Eigene Darstellung, IÖR

In den meisten Bundesländern werden die summierten Flächen jeder Nutzungsart seit 1990 ausgewiesen. Diese Daten werden im Statistischen Bundesamt nach Prüfung und Plausibilitätskontrollen zusammengefasst und in einem Gesamtbericht veröffentlicht (detaillierte Erläuterungen dazu im Kapitel 5). Unplausible Werte werden, soweit das überhaupt möglich ist,

⁹ Unkorrigierte Flächenneuanspruchnahme für alle Bundesländer verfügbar unter <https://www.statistikportal.de/de/ugrdl/ergebnisse/flaeche-und-raum/ffsv#6689>

auf Bundesebene korrigiert. Problematisch dabei ist, dass den Statistischen Ämtern die primären Geometriedaten bis dato nicht zur Verfügung standen, was sich ab 2024 ändern wird. Durch eine Gegenüberstellung der Ländersummen und der veröffentlichten amtlichen Werte des Statistischen Bundesamtes konnten im Rahmen dieses Projekts die Korrekturen von Destatis quantifiziert werden. Der komplexe Verarbeitungsprozess von der TN-Erfassung bis zur Veröffentlichung des Indikators „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ ist in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1: Prozess der Berechnung des Indikators „Anstiegs der Siedlungs- und Verkehrsfläche“



Quelle: eigene Darstellung, IÖR

3.2 Indikator Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche

Dieser sogenannte Flächenindikator der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie beschreibt die Umwandlung von Freiraumfläche (meist Vegetationsfläche) in Siedlungs- und Verkehrsfläche (SuV). Dabei werden Flächennutzungsänderungen aus der Freiraumfläche hin zur SuV-Fläche als Differenz der kumulierten Werte der TN zweier aufeinanderfolgender Jahre ermittelt. Um migrationsbedingte Schwankungen zu minimieren, wird ein gleitender vierjähriger Mittelwert berechnet, der den amtlichen Wert des Flächenindikators (Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche (Flächenneuanspruchnahme bzw. Flächenverbrauch) darstellt. Dieser wird zur Bewertung der Flächenentwicklung im Vergleich mit den Flächensparzielen der Bundesregierung herangezogen. So soll der Anstieg der SuV-Fläche bis 2030 auf unter 30 Hektar pro Tag (30 Hektar Ziel) und bis 2050 durch den Übergang zu einer Flächenkreislaufwirtschaft soweit gesenkt werden, dass netto keine neuen Flächen mehr in Anspruch genommen werden (Netto-Null-Ziel, Die Bundesregierung 2021, BMUB 2016). 2022 beträgt der vierjährige Mittelwert (2019-2022) der Flächenneuanspruchnahme 52 ha/Tag¹⁰, nachdem er 2021 (2018-2021) noch 55 ha/Tag¹¹ betrug. Die Entwicklung des Indikators zeigt Abbildung 2. Die migrationsbedingten Einflüsse auf den Indikatorwert werden differenziert für die Bundesländer im Methodenbericht zur Flächenerhebung dargestellt (Destatis, 2019a). Unter migrationsbedingten Einflüssen sind alle Effekte zu verstehen, die durch geänderte

¹⁰ https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2024/PD24_11_p002.html

¹¹ https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2024/PD24_11_p002.html

Modellierungsvorschriften der TN-Erhebung im Kataster die Flächenstatistik unabhängig von realen Änderungen der Flächennutzung beeinflussen, die in Kapitel 4.5 beschrieben werden.

Einige Bundesländer haben eigene Flächensparziele festgelegt¹². Einen Vorschlag für eine Berechnung legte die Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt (KBU) 2009 vor. Zwischenziele für den Flächenverbrauch wurden auch vom Umweltbundesamt vorgeschlagen, z. B. für 2010 und 2015¹³. Das Ziel und die Zwischenziele wurden jeweils deutlich verfehlt.

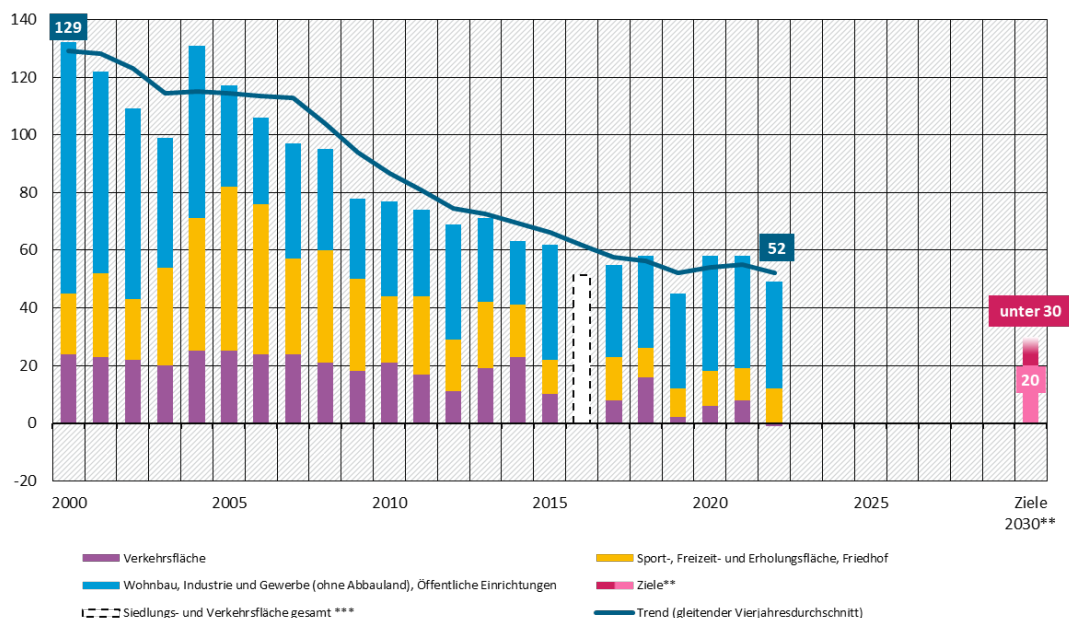
Für das Monitoring der Flächenentwicklung und der Flächensparziele ist eine verlässliche Datengrundlage mit kontinuierlich fortgeführten Zeitreihen erforderlich. Die SuV-Fläche als Basisgröße zur Berechnung der Flächenneuanspruchnahme wird dabei durch das Statistische Bundesamt folgendermaßen definiert:

„Die Siedlungs- und Verkehrsfläche setzt sich zusammen aus den Nutzungsarten Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche (ohne Abbau- und Bergbau), Verkehrsfläche, Erholungsfläche und Friedhof. Diese Zuordnung macht deutlich, dass die SuV-Fläche nicht mit versiegelter Fläche gleichgesetzt werden darf, da die SuV-Fläche auch unbebaute und nicht versiegelte Flächen enthält. Schätzungen ergeben einen Versiegelungsgrad der Siedlungs- und Verkehrsfläche zwischen 43 % und 50 %.“ (Statistisches Bundesamt ohne Jahreszahl).

Abbauland wird nicht zur Siedlungs- und Verkehrsfläche gezählt, da es sich durch die spätere Rekultivierung um eine temporäre Nutzung handelt.

Flächen für erneuerbare Energien (Photovoltaik-Freiflächenanlagen) sowie Kranstellflächen und Zuwegungen zu Windkraftanlagen gehören zur SuV-Fläche (siehe Kapitel 4.5.1.4).

Abbildung 2: Bundesweiter Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche



Quelle: Umweltbundesamt (2023)¹⁴

¹² <https://slub.qucosa.de/api/qucosa%3A72287/attachment/ATT-0/>

¹³ <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#politische-ziele>

¹⁴ <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltindikatoren/indikator-siedlungs-verkehrsflaeche>

4 Das Amtliche Liegenschaftskataster-Informationssystem ALKIS - Primärdaten der Flächenstatistik

4.1 Beschreibung und Funktion

Im Liegenschaftskataster werden die Liegenschaften (Flurstücke und Gebäude) landesweit nachgewiesen, dargestellt und beschrieben. Es ist ein öffentliches Register, das von den Vermessungs- und Katasterverwaltungen der 16 Bundesländer im Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS geführt wird (Heitmann, 2023). ALKIS enthält auch die Geobasisdaten der Liegenschaften und vereint damit die früher getrennt gespeicherten Daten des Automatisierten Liegenschaftsbuches (ALB) und der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) in einem Datenmodell. Diese beiden Informationssysteme werden seit dem Jahr 2016 integriert im ALKIS in allen Bundesländern geführt. Außerdem wurde eine Harmonisierung mit dem Nutzungsartenkataloge des Amtlich Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS) vorgenommen. Das bundeseinheitliche Verfahren ALKIS ist gemeinsam mit dem Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem ATKIS und dem Amtlichen Festpunktinformationssystem AFIS im sogenannten AAA-Modell formuliert und wird in der Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok) beschrieben und fortgeschrieben. Es wird kontinuierlich an den Stand der Technik angepasst (s. a. Kapitel 4.4.2).

ALKIS ist die Grundlage der amtlichen Flächenstatistik und damit auch für die Berechnung des Nachhaltigkeitsindikators „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“. Der Verlauf der Zeitreihe dieses Indikatorwertes soll eine Bewertung der Nachhaltigkeit der Flächenentwicklung ermöglichen. Dafür muss er verlässlich und aktuell bestimmt werden, denn nur so sind empirisch abgesicherte Aussagen zum Trend und zu möglichen Trendwenden im Flächenverbrauch möglich.

In ALKIS sind für Deutschland alle Gebäude, Flurstücke, Gemarkungs-, Flur-, Flurstücksgrenzen, administrative Grenzen, Informationen zu Topographie, Nutzungsarten (TN) und Eigentümerdaten der Flurstücke enthalten. Letztere sind geschützt und nur bei nachgewiesenem berechtigten Interesse einsehbar (AdV 2017; Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen 2022).

Für die Führung des ALKIS sind die Katasterämter/-behörden verantwortlich, deren Anzahl je nach Bundesland zwischen einem (Saarland und Hamburg) und 73 (Bayern) variiert (Übersicht im Anhang A.4). Die Daten werden von den Statistikbehörden der Bundesländer jährlich in den Länderberichten zur „Flächenstatistik nach Art der tatsächlichen Nutzung“ ausgewertet und dokumentiert und in dem Bericht „Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung“ vom Statistischen Bundesamt zusammengefasst (u. a. Blechschmidt und Meinel 2023, Blechschmidt und Meinel 2022).

ALKIS dient neben dem Eigentums- auch dem Flächennachweis, was sowohl eine hohe räumliche Genauigkeit als auch Aktualität erfordert (Kleine, Arnold und Gurrath 2016). Als Teil des AAA-Modells (konzeptuelles Anwendungsschema für die Geoinformationssysteme AFIS, ALKIS und ATKIS) ist ALKIS darauf ausgerichtet, bestehende landesspezifische Unterschiede zu verringern und entsprechend internationalen Normen und Standards zu einem (deutschlandweit) harmonisierten Datensatz beizutragen (Landesvermessung Sachsen 2020).

4.2 Tatsächliche Nutzung

Zur Berechnung der Flächenneuanspruchnahme werden die Einträge zur Tatsächlichen Nutzung (TN) aus ALKIS herangezogen. Die Zuordnung einer Nutzung erfolgt dabei nach dem Nutzungsartenkatalog der AdV (Anhang C.1 bzw. C.2). In den vier Nutzungsartenbereichen Siedlung, Verkehr, Vegetation und Gewässer wird die Nutzung der Erdoberfläche bundesweit flächendeckend und überschneidungsfrei beschrieben. Die Nutzungsartenbereiche sind in zahlreiche Nutzungsartengruppen und diese wiederum in Nutzungsarten unterteilt. Dieser hierarchische Aufbau ermöglicht flexible Nutzungsartenzusammenfassungen. Ein durch die AdV festgelegter Grunddatenbestand ist dabei verpflichtend und länderübergreifend als Mindestinhalt zu erfassen. Darüber hinaus ist es den Bundesländern möglich, die Nutzungsarten noch differenzierter aufzugliedern je nach regionaler Besonderheit oder Anforderung. Auskunft darüber sollten jährlich aktualisierte Produktblätter geben, die man bei ALKIS leider noch vermisst. Der Grunddatenbestand ist u. a. im AdV-Arbeitskreis Liegenschaftskataster (2015) beschrieben.

Trotz hoher räumlicher Auflösung können im ALKIS nicht alle Tatsächlichen Nutzungen (TN) erfasst werden. Unterschreiten diese eine festgelegte Mindestgröße, werden sie der umliegenden dominierenden Nutzung zugeordnet, sofern diese nicht im fachlichen Widerspruch zueinanderstehen oder landschaftsprägend sind (Dominanzprinzip). Im Sinne einer einheitlichen Erfassung wurden bundesweite Erfassungsuntergrenzen von TN-Objekten durch die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (ADV) beschlossen. Demnach soll die TN objektbezogen fortgeführt werden bei einer Mindestfläche von 1.000 m². Eine Unterschreitung ist jedoch möglich und wird in vielen Bundesländern auch angewendet. So werden Objekte im SuV-Bereich ab einer Fläche von 100 m² und im Vegetationsbereich ab 300 m² erfasst.

Bis Juni 2023 stellte die Tatsächliche Nutzung eine Mischklassifikation zwischen Landnutzung und Landbedeckung dar. Ab 2024 erfolgt eine Trennung von Landnutzung und Landbedeckung. Darauf wurde bereits in einer Vormigrationsphase hingearbeitet. Die ehemals flurstückscharfe Modellierung von TN-Objekten wurde in den letzten Jahren in vielen Bundesländern von einer objektbezogenen TN-Erfassung abgelöst (s. a. Kapitel 7).

4.3 Primärdatenverfügbarkeit

Die ALKIS-Daten der Tatsächlichen Nutzung (TN) sind in 9 der 16 Bundesländer downloadbar (Open Data) und in 13 Bundesländern in Geoviewern einsehbar (Abbildung 3). So war der Datenzugriff auf ALKIS im Rahmen des Forschungsprojekts nicht für alle Bundesländer möglich, was weitergehende GIS-Analysen ermöglicht hätte. Allerdings konnte durch Visualisierung der Daten und den Vergleich mit aktuellen digitalen Orthophotos ein Eindruck bezüglich der Datenhomogenität, den Erfassungszeitpunkten und der Aktualität der ALKIS-Daten gewonnen werden.

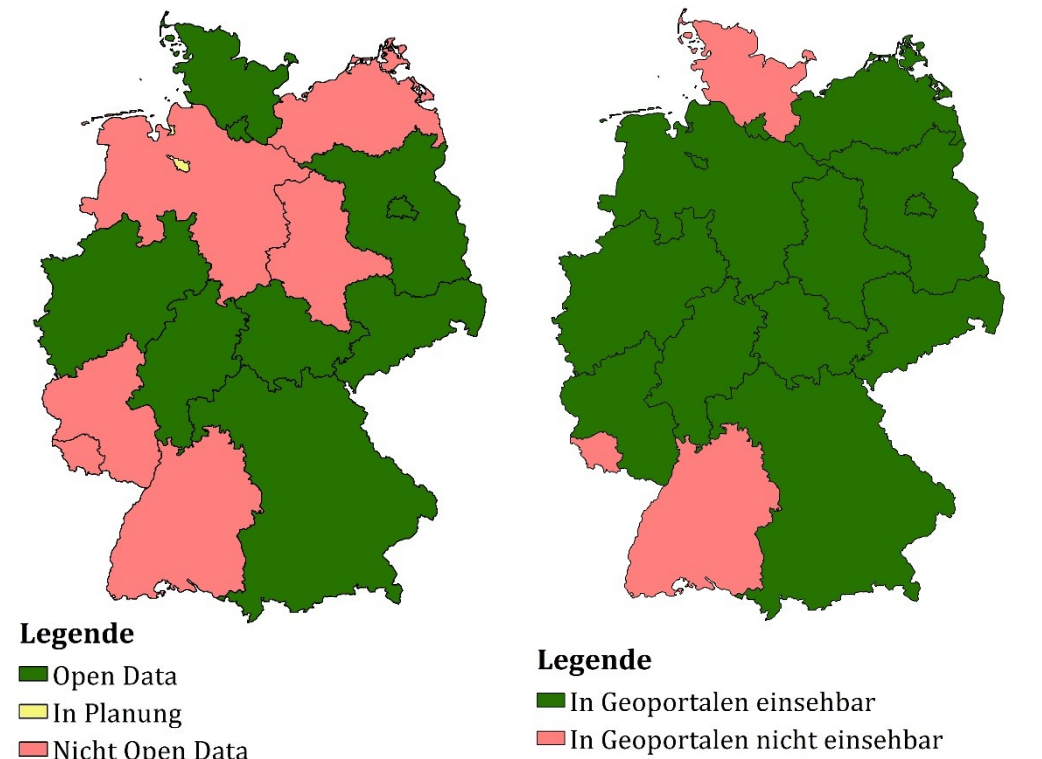
Allerdings zeigte die Arbeit mit den verschiedenen Geoviewern große Unterschiede in der Benutzerfreundlichkeit, den Ladezeiten, der Übersichtlichkeit und optionalen Einstellungsmöglichkeiten der Viewer. In einigen Bundesländern werden neben der Visualisierung auch Web Feature Service (WFS) oder Web Map Service (WMS) für die Einbindung der Daten in eigene Geoinformationssysteme (GIS) angeboten. Details dazu werden in Anhang A.4 beschrieben.

Schon lange regt der Bund die Open Data-Stellung aller Geobasisdaten, auch die der Bundesländer, an¹⁵. Damit werden Innovationen und Wertschöpfungsketten durch Forschung sowie verstärkte öffentliche und gewerbliche Nutzungen angetrieben. Mit der Freischaltung von Geoviewern in weiteren Bundesländern ist in den nächsten Jahren zu rechnen. Anhang A.34 zeigt die Links zu den Geoportalen der Bundesländer.

Abbildung 3: Datenverfügbarkeit in den Bundesländern

Links: Verfügbarkeit der Tatsächliche Nutzung als Open Data

Rechts: Freie Darstellung der Tatsächlichen Nutzung im Geoportal/Geoviewer



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt am Main, 2011 © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt am Main, 2011

Quelle: Eigene Darstellung, IÖR

4.4 Methodische Umstellungen der Flächenerfassung im Kataster

In der Geschichte der Liegenschaftskataster gab es mehrere Umstellungen. Diese betrafen die Methodik der Erfassung, den Wechsel von Objektartenkatalogen der Tatsächlichen Nutzung und die veränderte Modellierung durch den Wechsel von Referenzsystemen (Migration). Diese werden in den folgenden Abschnitten beschrieben. Die Zeiträume der Umstellungen sind in Tabelle 2 dargestellt.

¹⁵ https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/moderne-verwaltung/open-data-strategie-der-bundesregierung.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Tabelle 2: Von methodischen Umstellungen beeinflusste Zeiträume der Bundesrepublik

1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Migration Colido – ALB, inkl. Nachmigration											Neue Bundesländer				
Automatisierung des Liegenschaftskatasters								Alte Bundesländer							
					Vormigration ALKIS										
Gesamte Bundesrepublik										Migration ALB – ALKIS					
												Nachmigration ALKIS			

Quelle: Eigene Darstellung nach Deggau 2006, 2009; DESTATIS 2019; Penn-Bressel 2020

4.4.1 Colido – ALB

Zur Schaffung eines deutschlandweit einheitlichen Liegenschaftskatasters wurde in den 1990er Jahren in den neuen Bundesländern die in der DDR verwendete „computergestützte Liegenschaftsdokumentation“ (Colido) durch das in den alten Bundesländern etablierte Automatisierte Liegenschaftsbuch (ALB) ersetzt (Penn-Bressel 2017). Dabei wurde der Colido-Datensatz automatisiert an den ALB-Datensatz angepasst. Nach der Umstellung fanden kein Feldvergleich oder eine flächendeckende Nachbearbeitung der Daten statt, um die Ergebnisse der Umstellung zu überprüfen und ggf. zu korrigieren. Eine entsprechende Korrektur fand deshalb nur in wenigen Einzelfällen und nur im Zuge ohnehin anstehender Vermessungsarbeiten statt. Umstellungsbedingte Datenfehler blieben darum bestehen und Korrekturen erfolgten erst im Zuge der Vormigration auf die ALKIS-Umstellung Anfang der 2000er Jahre (Deggau 2006, 2009; Statistisches Bundesamt 2019a). In Thüringen wurden diese Umstellungsfehler zum Teil erst zwischen 2016 bis 2018 bereinigt. In Sachsen sind die Artefakte zum Teil noch heute vorhanden.

Colido-ALB-Umstellungseffekte und daraus resultierende Fehler sind wenig untersucht und beschrieben, da die Datengrundlagen nicht mehr vorhanden sind. Das führte dazu, dass die Umstellungen nur bedingt nachvollziehbar und Korrekturrechnungen nicht mehr möglich sind (Krause 2020). Die Umstellungen und Korrekturen erfolgten über einen langen Zeitraum, sodass keine identifizierbaren Brüche auftreten. So sind die Artefakte auf einen Zeitraum von über zehn Jahren verteilt. Darum ist schwer feststellbar, wie stark die statistischen Flächenbilanzen bis zur ALKIS-Einführung in den Bundesländern beeinträchtigt sind.

Die Umstellung führte insbesondere zu einem starken Anstieg der Erholungsflächen in den neuen Bundesländern. Dies ist maßgeblich auf die Umschlüsselung von Haus- und Kleingärten zurückzuführen, welche in Colido unter Landwirtschaftsflächen geführt wurden, aber nach der Umstellung als Grünflächen zur SuV-Fläche gehören (Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern 2016; Statistisches Bundesamt 2010). In Sachsen sind derartige Fehlklassifikationen bis heute noch oft im ALKIS enthalten. Auch Betriebsflächen haben maßgeblich zugenommen. So ist eine Trennung zwischen tatsächlicher und vermeintlicher Entwicklung nicht möglich (Deggau 2006, 2009).

In den alten Bundesländern erfolgte die Automatisierung des Liegenschaftskatasters schrittweise in den 1990er Jahren und dauerte bis Anfang der 2000er Jahre an. Dabei kam es in diesen Jahren zu methodisch bedingten Artefakten durch Nutzungsarten-Umschlüsselungen und Nacherfassungen. Damit gibt die berechnete Flächenneuanspruchnahme die realen Veränderungen nicht exakt wieder und die Artefakte sind nicht quantifizierbar (Betzholz und Wöllper 2010; Deggau 2006; Siedentop und Fina 2010b). So sind z. B. in Hamburg und

Schleswig-Holstein Nutzungsänderungen vor allem auf die Überprüfung von Daten und Bereinigung von Fehleintragungen zurückzuführen (Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein 2006, 4). Siedentop und Fina (2010a und 2010b) sprechen für NRW von einer Überschätzung der Flächenneuanspruchnahme zwischen 2000 – 2008. Als Gründe werden hier die Umwidmung von ehemals landwirtschaftlich klassifizierten Flächen (v. a. Gärten und Kleingärten) zur Erholungsfläche (damit zur SuV) sowie die Aufarbeitung und Korrektur von Nutzungsarten aufgeführt.

4.4.2 ALB – ALKIS

Im Zeitraum von 2009 bis 2016 erfolgte mit der bundesweiten Einführung von ALKIS eine weitere Umstellung der Datengrundlagen der Flächenstatistik. Die Umstellung erfolgte schrittweise und wurde je nach Bundesland zu unterschiedlichen Zeitpunkten abgeschlossen (siehe Tabelle 3). Mit der Umstellung der statistischen Ämter auf ALKIS-Daten basierte die Flächenstatistik zunehmend auf den Vorgaben der von der AdV entwickelten Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok – in der damaligen Version 6.01). Unter dieser Überschrift GeoInfoDok werden die AdV-Projekte AFIS, ALKIS und ATKIS mit ihren länderübergreifend festgelegten Eigenschaften in durchgängiger Form gemeinsam beschrieben. Sie werden in einem gemeinsamen Referenzmodell miteinander in Beziehung gebracht und gemeinhin als Anwendungsschema für AFIS, ALKIS und ATKIS (AAA Modell) bezeichnet. Einzelheiten können auf der Homepage der AdV unter <https://www.adv-online.de> nachgelesen werden.

Seit dem Jahr 2016 erbringt das ALKIS als Teil dieses AAA-Modells bundesweit die Nachweise des Liegenschaftskatasters. In ALKIS wurden die Informationen aus dem ALB und der ALK zusammengeführt, harmonisiert und aktualisiert. Damit stehen dem Datennutzer seit 2016 deutschlandweit einheitlichere Daten mit festgelegtem Mindestinhalt zur Verfügung (AdV 2021). Der Nutzungsartenkatalog, welcher vormals ein Mindestveröffentlichungsprogramm von 17 Nutzungsarten beinhaltete (Anhang C.1), wurde auf 28 Nutzungsarten erweitert (Anhang C.2). Durch die einheitliche Normbasierte Austauschchnittstelle (NAS) wurde der bundesweite Aufwand der Datenvorhaltung und Nutzung reduziert (Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt 2021). Aufgrund der Änderung des Nutzungsartenkatalogs hatte auch diese Umstellung Auswirkungen auf die Flächenstatistik und die Werte der Flächenneuanspruchnahme. Die bundeslandinternen Umstellungszeiträume der ALKIS-Umstellung zeigt Tabelle 3.

Tabelle 3: Umstellungszeiträume ALKIS-Einführung in den Bundesländern

Migrationszeitraum ohne Vor- und Nachmigration, Eigene Darstellung nach Statistisches Bundesamt 2019

Bundesland	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Baden-Württemberg								
Bayern								
Berlin								
Brandenburg								
Bremen								
Hamburg								
Hessen								
Mecklenburg-Vorpommern								
Niedersachsen								
Nordrhein-Westfalen								
Rheinland-Pfalz								
Saarland								
Sachsen								
Sachsen-Anhalt								
Schleswig-Holstein								
Thüringen								

Quelle: Eigene Darstellung, IÖR

4.4.3 Auswirkungen der Umstellungen

Während des Umstellungsprozesses von ALB und ALK zu ALKIS kam es zu Verzerrungen in der Flächenstatistik, da die Bezeichnungen, Zuordnungen und Inhalte der Nutzungsarten, Nutzungsartengruppen und Nutzungsartenbereiche verändert wurden. Parallel wurden in einigen Bundesländern großflächig Aktualisierungsdefizite aufgearbeitet. Deshalb ist eine eins zu eins-Gegenüberstellung der Flächensummen des alten und neuen Nutzungsartenkatalogs nicht vollständig möglich und die Vergleichbarkeit zwischen den Zeiträumen vor und nach der Umstellung stark eingeschränkt (Bayerisches Landesamt für Statistik 2017; Deggau 2009; Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen 2021; Michaelis 2017; Statistisches Bundesamt 2019a; Statistische Bibliothek 2017). Je nach Vorgehensweise der Bundesländer schlugen sich die Auswirkungen der Umstellung in unterschiedlicher Stärke auf die Flächenstatistik nieder. Betroffen ist dabei vor allem der Zeitraum von 2009 bis 2016, in einigen Bundesländern waren Auswirkungen der Umstellung schon im Vorfeld bemerkbar (Vormigration ab 2000) oder wirkten sich bis ins Jahr 2019 aus (Statistisches Bundesamt 2019a).

Besonders deutliche Auswirkungen zeigte die Umschlüsselung militärischer Liegenschaften, welche im ALB eine eigene Nutzungsart darstellte. Im ALKIS erfolgte eine Verteilung der Flächen

auf unterschiedliche Nutzungsarten bzw. –gruppen, in einigen Bundesländern nur übergangsweise (Zwischenparken). Hier erfolgte im darauffolgenden Jahr eine Zuordnungskorrektur, die erneut zu Sprüngen in der Flächenstatistik führte. In Bayern wurde z. B. die Nutzungsart „Bauland“ aufgelöst und neuen Nutzungsarten entsprechend des AdV-Nutzungsartenkatalogs (meist Unland oder Landwirtschaft und damit Vegetation) zugeordnet (Bayerisches Landesamt für Statistik 2022).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich die Datenlage in den letzten 20 Jahren prinzipiell verbessert hat. Dabei wurde allerdings eine höhere Aktualität und räumliche Vergleichbarkeit der Daten auf Kosten der zeitlichen Vergleichbarkeit - Voraussetzung für stabile Zeitreihen und eine verlässliche Bestimmung der Flächenneuanspruchnahme - in Kauf genommen (Lehnert 2018; Siedentop und Fina 2010a; Statistisches Bundesamt 2013).

4.5 Homogenität und Aktualität der Daten

4.5.1 Homogenität der Primärdaten

Aufgrund der Vielzahl an katasterführenden Stellen, die sich im Detail in der Erfassung der Primärdaten immer etwas unterscheiden, ist die bundesweite Homogenität in der TN trotz der Anwendung von Erfassungsvorschriften eingeschränkt (Kleine, Arnold, und Gurrath 2016). Besonders uneinheitlich ist die Lage in Bundesländern mit einem kommunalisierten Kataster und einer großen Zahl von Katasterämtern (Nordrhein-Westfalen, Brandenburg, Sachsen, Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern) (Markus Kriesten 2018).

Die AdV bietet zwar einen Rahmen für die TN-Fortführung durch ihre ALKIS-Modellvorschriften, jedoch gibt es in deren Umsetzung in jedem Bundesland eigene Regelungen und Abweichungen gegenüber den anderen Bundesländern. Die im Folgenden aufgeführten Nutzungsarten sind besonders anfällig gegenüber Abweichungen, da bei diesen die Interpretationsspielräume besonders groß sind. Eine Übersicht über den Grunddatenbestand in den Bundesländern bietet AdV-Arbeitskreis Liegenschaftskataster (2015).

4.5.1.1 Verkehrsbegleitfläche

Die Verkehrsbegleitfläche gehört zur Verkehrsfläche („Verkehrsbegleitfläche Straße“ zu Straßenverkehr bzw. „Verkehrsbegleitfläche Bahnverkehr“ zu Bahnverkehr). Diese werden in den meisten statistischen Berichten nicht getrennt von der übergeordneten Nutzungsarten-Gruppe ausgewiesen. Verkehrsbegleitflächen gehören nur in neun Bundesländern zum Grunddatenbestand, in den anderen Bundesländern ist die Erfassung optional (AdV-Arbeitskreis Liegenschaftskataster 2015). Die Nutzungsart Begleitfläche Straße ist wie folgt definiert: „'Begleitfläche Straßenverkehr' bezeichnet eine unbebaute Fläche, die einer Straße zugeordnet wird. Die 'Begleitfläche Straßenverkehr' ist nicht Bestandteil der Fahrbahn.“ (AdV 2018, 114). „Ausgenommen der Fahrstreifen gehören hierzu Flächen von Trenn-, Seiten- und Schutzstreifen, Brücken, Gräben und Böschungen, Parkstreifen und ähnliche Einrichtungen, wenn sie eine Breite von 3 m überschreiten und in Bezug auf die Straßenverkehrsfläche nicht untergeordnet sind.“ (Ministerium des Innern und für Kommunales des Landes Brandenburg 2019, 15). Vor allem bei Verkehrswegen, welche durch Freiraumflächen verlaufen, sind die zugehörigen Begleitflächen oft nicht überbaut (unversiegelt). Dennoch stehen diese Flächen im unmittelbaren Zusammenhang mit dem Verkehr und stehen für andere Nutzungen nicht zur Verfügung. Die Verkehrsfläche (inkl. Verkehrsbegleitfläche) wird in der Regel flurstückbezogen erfasst, sodass deren Ausdehnung je nach Flurstückausdehnung stark variiert. In untersuchten Beispielgebieten im Rahmen des Projektes fielen starke Unterschiede in der Ausdehnung der Verkehrsbegleitflächen auf. Aufgrund der zusammengefassten Ausweisung der gesamten

Verkehrsfläche ist eine Aussage zum Anteil der Verkehrsbegleitfläche in der amtlichen Flächenstatistik nicht möglich.

4.5.1.2 Brücken und Tunnel

Zur Modellierung der TN im Bereich von Brücken und Tunneln gibt es unterschiedliche Modellierungsansätze, die zwischen den Bundesländern, teilweise auch innerhalb eines Bundeslandes variieren. Die Verkehrsfläche von Brücken und Tunnel stellt nicht die TN an der Erdoberfläche dar, sondern befindet sich in der darüber bzw. darunterliegenden Ebene. Das führt zu unterschiedlichen Interpretationen bei der TN-Erfassung bzw. -Fortführung. Je nach Bundesland wird die TN der Verkehrsfläche im Brückenbereich als Verkehrsfläche, nur überlagernd als Bauwerk oder gar nicht modelliert. Auch gibt es den Ansatz, die TN Verkehrsfläche im Brückenbereich nur einseitig bis zur Gewässermite zu vergeben.

Zur Erreichung einer bundesweiten Homogenität gibt es eine einheitliche Vorgabe, die aber bisher noch nicht flächendeckend umgesetzt wird. Dort ist festgelegt, dass bei Brücken und Durchlässen eine Überlagerung der TN möglich ist, um eine zweite Ebene mit dem Attribut „hat direkt unten“ zu modellieren. Die TN der sekundären Ebene fließt allerdings nicht in die statistische Flächenauswertung ein.

Eine Nacherfassung dieser Objekte kann darum zu unrealen Erhöhungen der Werte der Flächenneuanspruchnahme führen.

4.5.1.3 Gartenflächen

Im AdV-Nutzungsartenkatalog wird zwischen Hausgärten, Kleingärten und Gartenland unterschieden. Haus- und Kleingärten zählen zur Siedlungsfläche, da deren Flächen nicht vorrangig für landwirtschaftliche Zwecke genutzt werden. Gartenland dagegen wird überwiegend landwirtschaftlich genutzt und zählt zur Landwirtschaftsfläche und damit zum Nutzungsartenbereich Vegetation. In Sachsen, teilweise auch in Brandenburg, sind Haus- und Kleingärten jedoch oft noch als Landwirtschaftsfläche modelliert. Teilweise ist dies noch auf die Klassifikation in Colido zurückzuführen. Da diese Flächen dem Nutzungsartenbereich Vegetation statt dem Nutzungsartenbereich Siedlung zugeordnet sind, resultiert eine Inhomogenität der Bundeswerte der SuV-Fläche. Erfassungsveränderungen würden zu einem sprunghaften Anstieg der Siedlungsfläche führen. Um dies zu vermeiden, wäre für eine stabile Zeitreihe der Flächenneuanspruchnahme die Kennzeichnung von migrierten Flächen essenziell. Diese ist in der GeoInfoDok 7.1, Grundlage für die Erfassung ab 2024 auch vorgesehen.

4.5.1.4 Flächen für erneuerbare Energien

Flächen für erneuerbare Energien wie Windkraft- (WKA) und Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FFA) prägen zunehmend das Landschaftsbild. Sie haben aufgrund ihrer großen Zahl und ihrem Flächenanspruch einen erheblichen Einfluss auf die Flächennutzung. Eine Übersicht zur Erfassung der Anlagen zeigt Tabelle 4 und die Erfassung von PV-FFA Anhang A.7. Dabei werden PV-FFA in ALKIS als Bauwerk mit der Funktion Solarzelle erfasst. Dies erfolgt allerdings nicht einheitlich in allen Bundesländern und hat Auswirkungen auf die Homogenität der Daten.

Nach einer Statistik von Kurstedt 2023 liegen die 4.713 PV-FFA mit einer Fläche von 18.438 ha (Stand: I/2023, Quelle: ATKIS Basis-DLM) zu über 98 % auf Industrie- und Gewerbeflächen. (Wenige Anlagen liegen auf Unland- oder Verkehrsflächen, Flächen gemischter Nutzung oder Flächen besonderer funktionaler Prägung, Landwirtschafts- oder Wasserflächen oder auf Tagebauflächen). Durch die Kennzeichnung der Tatsächlichen Nutzung unterhalb der Bauwerke als Industrie- und Gewerbeflächen gehören sie zum Nutzungsartenbereich Siedlung und gehen in die Flächenneuanspruchnahme ein.

Genau genommen stellen diese Anlagen nur eine temporäre Nutzung dar, denn deren Betriebszeit beträgt ca. 20 Jahre. Zudem handelt es sich oft um eine multifunktionale Flächennutzung, denn unter diesen Anlagen erfolgt häufig z. B. eine Beweidung, also eine landwirtschaftliche Nutzung. Der Verlust an Landwirtschaftsfläche kann in Zukunft durch aufgeständerte Anlagen (Agri-PV) gemindert werden. In Umsetzung der Ausbauziele für Solarenergie rechnet Böhm 2023 mit ca. 150.000 ha neuer PV-FFA allein auf Agrarflächen. Das zeigt, wie wichtig eine separate Erfassung dieser überlagerten Nutzung wäre und eine Kennzeichnung der damit verbundenen Flächenneuanspruchnahme.

Nicht relevant für die Berechnung der Flächenneuanspruchnahme sind PV-FFA oder WKA, die im bestehenden Siedlungsraum errichtet wurden wie auf Halden, Straßen- oder Flugverkehrsflächen. Auch wenn diese Anlagen keine Freiraumfläche beanspruchen, wäre deren Erfassung für statistische Auswertungen von Bedeutung.

Bei Windenergieanlagen ist zu beachten, dass die dauerhaft benötigte und als Siedlungs- und Verkehrsfläche erfasste Fläche sich auf das Fundament, die Kranstellfläche und die Infrastruktur (z. B. Zuwegung) bezieht (ca. 0,5 ha je WEA).

Tabelle 4: Erfassung von erneuerbaren Energien in der SuV im Kataster

Bundesland	Erfassung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FFA)	Erfassung von Windkraftanlagen (WKA)
Baden-Württemberg	Ja	Teilweise
Bayern	Ja	Ja
Berlin	Nein	Teilweise
Brandenburg	Ja	Ja
Bremen	Ja	Ja
Hamburg	Keine vorhanden	Ja
Hessen	Nicht vollständig	Nein
Mecklenburg-Vorpommern	Nicht vollständig	Nicht vollständig
Niedersachsen	Ja	Ja
Nordrhein-Westfalen	Ja	Ja
Rheinland-Pfalz	Ja	Ja
Saarland	Teilweise	Ja
Sachsen	Ja	Ja
Sachsen-Anhalt	Ja	Ja
Schleswig-Holstein	Ja	Ja
Thüringen	Ja	Ja

Quelle: Eigene Darstellung, IÖR auf Grundlage von Befragungen

4.5.2 Erfassungszeitpunkt von TN Änderungen

Der Projektauftrag umfasste auch Untersuchungen zum Erfassungszeitpunkt von Nutzungsänderungen, insbesondere Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke, in den Primärdaten und deren Auswirkungen auf die Zeitreihe der Flächenneuanspruchnahme.

Für die Zeitreihe der Flächenneuanspruchnahme und deren richtiger Interpretation stellt sich die Frage, ab wann eine Fläche durch Überbauung als „dem Freiraum entzogen“ bewertet werden muss. Nach amtlicher Flächenstatistik zählt eine Fläche zur SuV-Fläche und damit nicht mehr zum Freiraum, sobald die TN von einer dem Freiraum zugehörigen Nutzung zur Objektartengruppe Siedlung oder Verkehr geändert wurde. Dafür kommen folgende Zeitpunkte infrage:

- ▶ Fläche erlangt Baurecht
- ▶ Fläche ist durch neu errichtete Verkehrswege von der Freiraumfläche abgeschnitten
- ▶ Parzellierung der Fläche abgeschlossen
- ▶ Erschließung der Fläche abgeschlossen
- ▶ Angrenzende Flächen lassen zukünftige Flächennutzung erkennen
- ▶ Baubeginn lässt zukünftige Flächennutzung erkennen
- ▶ Bauprozess ist abgeschlossen

Alle genannten Zeitpunkte sind dabei für das Flächenmonitoring und die Flächenstatistik sinnvoll. In vielen Fällen liegen die genannten Zeitpunkte dicht beieinander. Deutliche Unterschiede hingegen treten bei Flächen auf, bei denen zwischen Erschließung und Baubeginn Jahre vergehen. Verfrüht und fehlerhaft ist eine TN-Erfassung, wenn eine bereits vorbereitete Fläche (Baurecht) doch nicht bebaut wird (was auch nicht selten vorkommt). Für die Flächenstatistik ist in jedem Fall eine möglichst frühe Erfassung von Siedlungs- und Verkehrsflächen wünschenswert.

4.5.2.1 Aktualisierung der Tatsächlichen Nutzung

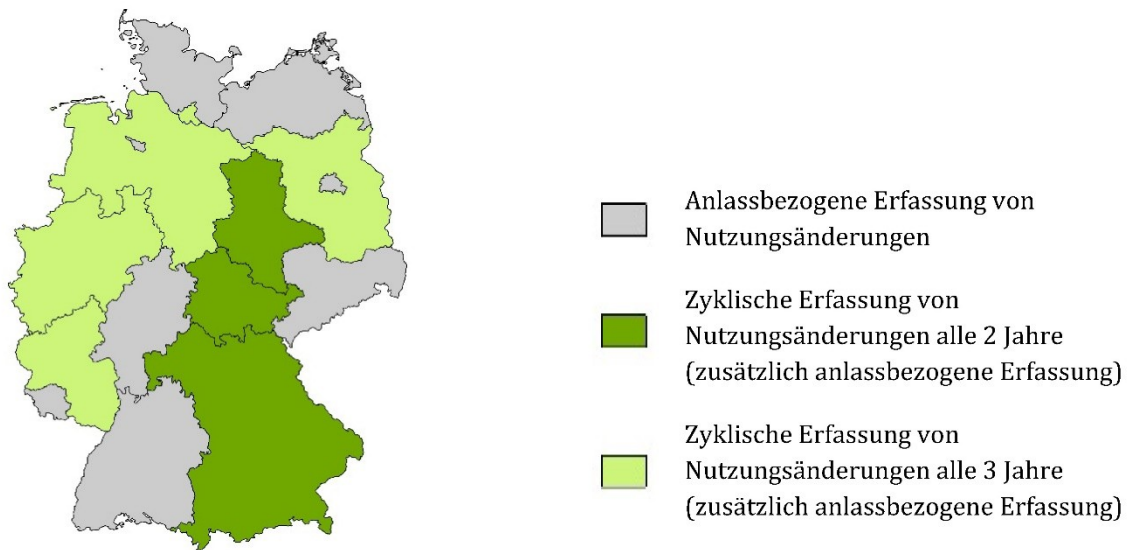
Die Erfassung von Nutzungsänderungen erfolgte in ALKIS früher immer nur anlassbezogen im Zuge einer Vermessung. Die Nutzungsänderung eines Flurstücks ohne Vermessung blieb in der Regel verborgen und führte zu Inaktualitäten der TN und damit der Flächenstatistik. In einigen Bundesländern ist das noch immer so und Nutzungsänderungen und TN-Korrekturen erfolgen nur im Zuge einer Gebäudeeinmessung oder Grundstücksvermessung. Dabei wird die TN nach Möglichkeit auch in benachbarten (einsehbaren) Grundstücken geprüft und ggf. korrigiert.

Inzwischen erfolgt eine TN-Fortführung zunehmend parallel auch durch eine zyklische TN-Überprüfung der gesamten Landesflächen. Meist geschieht dies auf Basis von Digitalen Orthophotos. Nach Abschluss eines Zyklus beginnt eine erneute Durchmusterung. Zusätzlich werden auch andere Datenquellen für die Feststellung anlassbezogener Nutzungsänderungen für eine spitzenaktuelle Änderungserfassung (meist im Bereich der SuV-Flächen) herangezogen. Eine Übersicht zur jeweiligen TN-Fortführungsart in den Bundesländern ist in Tabelle 4 und Tabelle 5 dargestellt.

Bei der Umstellung der TN-Fortführung von einer rein anlassbezogenen zu einer zyklischen Fortführung kann es durch die Aufarbeitung der Aktualisierungsdefizite insbesondere bei der ersten flächendeckenden Durchmusterung der TN zu deutlichen, allerdings rein methodisch

bedingten Artefakten in der Flächenstatistik und der Zeitreihe der Flächenneuanspruchnahme kommen.

Abbildung 4: Art der Fortführung der Tatsächlichen Nutzung in den Bundesländern



Quelle: Eigene Darstellung nach Experteninterviews

Tabelle 5: Art der Fortführung der Tatsächlichen Nutzung in den Bundesländern

Bundesland	Fortführung der Tatsächlichen Nutzung
Baden-Württemberg	Anlassbezogen, zyklisch geplant für GeoInfoDok 7.1
Bayern	Zyklisch seit 2017 (2-jährlich), seit 2014 (3-jährlich) und anlassbezogen
Berlin	Anlassbezogen
Brandenburg	Zyklisch (3-jährlich) seit 2009 und anlassbezogen
Bremen	Anlassbezogen
Hamburg	Zyklisch (3-jährlich) seit 2014 und anlassbezogen
Hessen	Anlassbezogen, zyklisch geplant
Mecklenburg-Vorpommern	Anlassbezogen, zyklisch (5-jährlich) ab ca. 2027 geplant
Niedersachsen	Zyklisch (3-jährlich) seit 2016 und anlassbezogen
Nordrhein-Westfalen	Zyklisch (3-jährlich) seit 2019 und anlassbezogen
Rheinland-Pfalz	Zyklisch (3-jährlich) seit 2012 und anlassbezogen
Saarland	Anlassbezogen, zyklisch mittelfristig geplant
Sachsen	Anlassbezogen, zyklisch geplant
Sachsen-Anhalt	Zyklisch (2-jährlich) seit 90er Jahre (Einführung ALB) und anlassbezogen

Bundesland	Fortführung der Tatsächlichen Nutzung
Schleswig-Holstein	Anlassbezogen, zyklisch mittelfristig geplant
Thüringen	Zyklisch (2-jährlich) seit 2016 und anlassbezogen

Quelle: Eigene Darstellung nach Experteninterviews, IÖR

4.5.2.2 Tatsächlicher Erfassungszeitpunkt von Nutzungsänderungen

In der Praxis hängt der Zeitpunkt der Erfassung der Flächennutzungsänderung im Kataster von der Aktualität der zur Verfügung stehenden Daten und der Weitergabe der Änderungsinformationen ab (anlassbezogene Erfassung). Findet diese umgehend statt, könnte die TN mit einer Verzögerung von wenigen Monaten geführt werden.

Gibt es aber Probleme bei der Weitergabe der Änderungsinformationen oder erfolgt diese auch gar nicht, wird die Nutzungsänderung erst im Zuge einer zyklischen Aktualisierung der TN erfasst. Das stellt- je nach Zykluslänge - eine verzögerte Erfassung dar, die bis zu fünf Jahre dauern kann. In Bundesländern mit ausschließlich anlassbezogener Erfassung wird die Nutzungsänderung nicht erfasst, da sie nicht erkannt wird.

4.5.2.3 Verzögerte Erfassung von Nutzungsänderungen bei Flurneuordnungsverfahren

Aufgrund der erheblichen Flächengrößen sowie der verzögerten Erfassung von Nutzungsänderungen im Zuge von Flurneuordnungsverfahren haben derartige Flächen einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Flächenstatistik und sollen darum hier separat behandelt werden.

Flurneuordnungsverfahren werden abhängig von den Zielen der Landesregierungen, der Notwendigkeit von Flurneuordnung (Flurstückstruktur, Bergbaufolgen, Trassenbau) und Kenntnis der Entscheidungsträger über die verschiedenen Verfahren unterschiedlich häufig angewendet. Der Gesetzgeber hat im Flurbereinigungsgesetz (FlurbG) verschiedene Verfahrensorten ermöglicht. Die zuständige obere Flurbereinigungsbehörde hat vor der Durchführung eines Flurbereinigungsverfahrens zu entscheiden, mit welcher Verfahrensort die angestrebten Verfahrensortziele bestmöglich, d. h. am einfachsten, zielführendsten und schnellsten zu erreichen sind. Dafür stehen Regelflurbereinigung, Vereinfachtes Verfahren nach § 86 FlurbG, Unternehmensverfahren nach § 87 FlurbG, beschleunigtes Verfahren nach § 91 ff. FlurbG sowie der freiwillige Landtausch nach §§ 103a – 203i FlurbG zur Verfügung.

Für die Berechnung der Flächenneuinanspruchnahme sind vor allem Verfahren der Unternehmensflurbereinigung relevant, da bei diesen im Fall neuer Verkehrsstrassen eine Umwandlung von Freiraum zu Siedlungs- oder Verkehrsflächen stattfindet. Aber auch die Renaturierung von Bergbaufolgelandschaften ist mit einer erheblichen Veränderung der Flächennutzung verbunden. Aus den ehemaligen Bergbauflächen (AX_TagebauGrubeSteinbruch) entstehen häufig große Erholungsflächen mit Seen, die als Erholungsflächen zu erfassen sind (AX_SportFreizeitUndErholungsflaeche). Der Eintrag der neuen Nutzung im Zuge der Vermessung führt, da die Flächen meist sehr groß sind, zu erheblichen Veränderung der Flächensummen in dem Jahr, in dem das Flurneuordnungsverfahren abgeschlossen wird.

Die Verfahrensdauer ist abhängig von der Verfahrensort und der Anzahl von Akteuren und Flurstücken. Je größer die Unterstützung der Betroffenen für ein Verfahren ist, desto schneller kann es abgeschlossen werden. Bei Klagen aber kann sich die ohnehin lange Verfahrensdauer noch einmal um viele Jahre verlängern. So sind beispielweise noch heute im Kataster Sachsens große Bergbauflächen eingetragen, die schon lange Erholungsflächen sind.

4.5.2.4 Optional: Übernahme von Planungsdaten

Ggf. wäre zu prüfen, eine TN-Änderung, die zu einer Flächenneuanspruchnahme führt, aus Bebauungsplänen zu übernehmen. Da jedoch die Zeitspanne zwischen Planbeschluss und dessen Realisierung auch mehrere Jahre dauern kann und auch nicht alle Bebauungspläne realisiert werden, würde das zu größeren Ungenauigkeiten in der späteren Statistik führen. Eine frühzeitige Übernahme von Plandaten stünde auch im Widerspruch zu ALKIS, den tatsächlichen Zustand der Landschaft wiederzugeben.

In diesem Kontext wurden Untersuchungen durchgeführt, ob die Übernahme von Planungsdaten als Grundlage für eine TN-Änderung vor einer Realisierung vorkommt. Dafür wurden Experteninterviews sowie eigene Untersuchungen der Basisdaten durchgeführt. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass Planungsdaten im Vorfeld einer Realisierung in der Regel nicht zur TN-Fortführung genutzt werden. In Ausnahmefällen ist dies jedoch möglich. So wurden in einigen Untersuchungsgebieten Planungsstände schon vor der (vollständigen) Realisierung übernommen. In der TN einiger Bundesländer gibt es das Attribut „in Planung“, welches einem Objekt angehängt werden kann. Dieses wird nach Expertenangaben jedoch nicht verwendet. Eine Ausnahme bestand im ALB (ALKIS-Vorgänger) in Bayern. Hier gab es die Nutzungsart Bauland, welche zur Siedlungsfläche zählte. Die Nutzungsart war für Flächen vorgesehen, die im rechtlichen Sinne den Status „Bauland“ haben bzw. um diesen zu vermerken (z. B. beim Kauf der Flächen), auch wenn die Flächen noch landwirtschaftlich genutzt wurden oder brach lagen (Bayerisches Landesamt für Statistik 2022). Diese Nutzungsart wurde jedoch mit der ALKIS-Einführung aufgelöst und die Flächen nach Vorgaben des neuen AdV-Nutzungsartenkatalogs der entsprechenden Nutzungsart zugeordnet.

Anhand von Einzelfalluntersuchungen konnten im Rahmen des Projekts durch Vergleich von Luftbildern und ALKIS-Daten Flächen ausfindig gemacht werden, bei denen Planungsstände vor deren Realisierung ins ALKIS übernommen wurden (Blechschmidt 2023). In der Regel erfolgt eine Erfassung der Nutzungsänderung jedoch nach Realisierung und Fertigstellung mit einer deutlichen Verzögerung von mehreren Monaten bzw. Jahren. Weiterhin zeigten die Untersuchungen, dass bei einer Nutzungsänderung oft die TN des gesamten Baugebietes (mehrere zusammenhängende Flurstücke) geändert wird, auch wenn einzelne Flurstücke (noch) nicht bebaut sind. Bei einer Bebauung mit Einfamilienhäusern ist ein solches Vorgehen nachzuvollziehen, da sonst nach dem Bau jedes einzelnen Hauses die TN einzelner Flächen geändert werden müsste. Ein weiteres Argument für eine ganzheitliche Änderung ist die Tatsache, dass einzelne Flurstücke, auch wenn sie noch nicht bebaut sind, der landwirtschaftlichen Nutzung nicht mehr zur Verfügung stehen.

Geplante Industrie- und Gewerbeflächen stehen ggf. noch bis zum Baubeginn der landwirtschaftlichen Nutzung zur Verfügung. So wurden bei den Untersuchungen auch in ALKIS erfasste Industrie- und Gewerbegebiete gefunden, auf denen nach aktuellem Orthophoto noch keine Baumaßnahmen stattgefunden haben, aber die TN offensichtlich dennoch geändert wurde. Demnach stand bei fast allen unbebauten, jedoch schon im ALKIS als SuV-Fläche eingetragenen Flächen der Baubeginn unmittelbar bevor, wie Rücksprachen ergaben. Nur bei einer Fläche wurde die geplante Bebauung nicht umgesetzt und der B-Plan nicht weiterverfolgt. Planungsdaten werden also im Einzelfall bereits ins Kataster übernommen, ohne im Orthophoto sichtbare Nutzungsänderungen. Es folgt jedoch in fast allen Fällen eine zeitnahe Bebauung der Flächen.

Insgesamt ist festzustellen, dass eine „verfrühte“ Erfassung von Nutzungsänderungen vor deren Realisierung sehr selten vorkommt und somit keinen wirklichen Einfluss auf den Nachhaltigkeitsindikator Flächenneuanspruchnahme hat.

Dabei wurden auf Grundlage unterschiedlicher Datenquellen nur methodisch bedingte Unplausibilitäten für einzelne Jahre korrigiert. Dies konnte aber je nach Daten- und Informationsverfügbarkeit nicht für alle Bundesländer und Jahre durchgeführt werden. Werte, die als unplausibel eingestuft, jedoch nicht korrigiert werden konnten, wurden in Tabelle 6 mit „/“ gekennzeichnet. Um einen Überblick der Flächenverbrauchswerte zu erhalten, wurde dieser jährliche Wert jeweils auf Grundlage der statistischen Berichte auf Bundeslandebene berechnet.

In Baden-Württemberg wurden Unplausibilitäten festgestellt, die eine Korrektur der Flächenverbrauchswerte für 2013 und 2017 erforderten. Im Jahr 2013 wurde dieser um 2,9 ha/Tag nach unten korrigiert, da der Wert nach Statistischem Bundesamt 2019a mitten in der Umstellung liegt und deshalb nicht verwendet werden sollte. Stattdessen wird empfohlen, den Mittelwert aus 2012 und 2014 zu verwenden. Dieser beträgt 4,8 ha/Tag statt 7,7 ha/Tag (also minus 2,9 ha/Tag). Im Jahr 2017 kamen nach Rieke und Wöllper 2019 zahlreiche Flurbereinigungsverfahren zum Abschluss, was zu einem um 2 ha/Tag erhöhten Flächenverbrauch in diesem Jahr führte.

In Brandenburg war gegenüber den Vorjahren im Jahr 2013 ein stark erhöhter Flächenverbrauch zu verzeichnen. Nach einer Analyse einzelner Nutzungsarten (und -bereiche) wurde festgestellt, dass dieser maßgeblich auf einem Anstieg der Erholungsfläche beruht. Zwischen 2012 und 2013 stieg diese Nutzungsart um über 4.000 ha (Statistisches Bundesamt 2019a). Um einen realistischeren Anstieg der Erholungsfläche (welche vormals meist aus der Nutzungsartengruppe Vegetation stammte und damit nicht zur SuV-Fläche gehörte) zu berechnen, wurde der Mittelwert von 1997 bis 2015 gebildet, der bei ca. 800 ha liegt. Dieser Wert wurde als Anstieg der Erholungsfläche für 2013 angenommen, womit sich eine Flächenneuanspruchnahme von 2,3 ha/Tag ergibt, was im Vergleich zu den vorherigen Jahren eher realistisch erscheint. In Statistisches Bundesamt 2019a ist die Zunahme der Erholungsflächen beschrieben.

In Mecklenburg-Vorpommern wurden im Rahmen des Projekts 2015, 2016, 2017 und 2019 Unplausibilitäten festgestellt. In den Jahren 2015 und 2016 war ein sehr hoher Flächenverbrauch (um 4,1 ha/Tag bzw. 15,9 ha/Tag) zu erkennen, welche durch die Hinzunahme großer Flächen militärischer Übungsgelände zur Siedlungsfläche zu erklären sind. 2017 wurden Teile der Flächen dann erneut umklassifiziert (Zwischenparken von Flächen bestimmter Nutzungsarten bis zur Neuvergabe). Damit fielen diese aus der SuV-Fläche heraus, was zu einem negativen Flächenverbrauch führte (Unterschätzung um 8,3 ha/Tag). Militärische Übungsgelände gehörten im vormaligen ALB-Nutzungsartenverzeichnis zu Flächen anderer Nutzung, welche im ALKIS nicht mehr geführt werden, sodass diese Fläche in deren Tatsächliche Nutzung aufgeschlüsselt werden mussten (Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern 2017; Statistisches Bundesamt 2019a). Der Wert für 2019 wurde als unplausibel erkannt, konnte jedoch nicht korrigiert werden.

In Niedersachsen konnten im Rahmen des Projekts ergänzende Korrekturen für 2011 und 2016 durchgeführt werden. 2011 kamen durch Umschlüsselungen neue Flächen zur SuV hinzu, wodurch der Flächenverbrauch um 4 ha/Tag überschätzt wurde. 2016 kam es durch das Ende der Rückmigration nach ALB zu einer Unterschätzung des Flächenverbrauchs um 9,1 ha/Tag (Dahl 2014).

In Nordrhein-Westfalen konnten im Rahmen des Projekts ergänzende Korrekturen für die Jahren 2016, 2017 und 2018 durchgeführt werden. Der Flächenverbrauch wurde in allen Jahren unterschätzt. 2016 wurden Verkehrsbegleitflächen von Gewässern (vormals Verkehrsfläche) in die Nutzungsart Vegetation verschoben, wodurch der Flächenverbrauch negativ erscheint. 2017 und 2018 gab es weitere Flächenverschiebungen bei der Verkehrsfläche (Penn-Bressel 2018; Statistisches Bundesamt 2019a). Die entsprechenden Korrekturen gingen in die bundesweite

Indikatorberechnung ein. Auf der Internetseite der Landesverwaltung NRW¹⁶ werden die unkorrigierten Werte auch für 2018 veröffentlicht.

In Rheinland-Pfalz konnten einige Jahreswerte korrigiert werden (2017, 2018). Dies betraf ebenso wie in Nordrhein-Westfalen Flächenverschiebungen bei der Verkehrsfläche, wodurch die einfache Differenzbildung der Jahre den Flächenverbrauch unterschätzt (Kramer 2005; Statistisches Bundesamt 2019a, 2020). Andere Werte im Zeitraum der Vormigration konnten nur als unplausibel identifiziert werden, ohne dass ausreichend Informationen für eine Korrektur vorhanden sind (2004, 2005, 2015).

Im Saarland wird der Flächenverbrauch durch die Auflösung der Flächen anderer Nutzung 2016 um 2 ha/Tag überschätzt, wie aus einem Experteninterview geschlussfolgert werden musste.

In Sachsen konnte im Rahmen des Projekts 2014 eine Korrektur des Flächenverbrauches durchgeführt werden. Im entsprechenden Jahr wurde dieser durch die Auflösung der Flächen anderer Nutzung (ähnlich wie in Mecklenburg-Vorpommern und im Saarland) stark überschätzt. Der korrigierte Wert liegt bei 5,8 ha/Tag (um 18,3 ha/Tag unter dem Wert nach einfacher Differenz aufeinanderfolgender Jahre) (Statistisches Bundesamt 2019a, 2020). Die Summe für 2015 ist unplausibel, eine Korrektur konnte für dieses Jahr aufgrund fehlender Informationen nicht durchgeführt werden.

In Sachsen-Anhalt wurden im Rahmen des Projekts in der einfachen Differenz aufeinanderfolgender Jahre zahlreiche unplausible Werte festgestellt. Betroffen sind die Jahre 2005 und 2008 mit einem stark erhöhten Flächenverbrauch sowie 2010, 2011 und 2012 mit einem resultierenden unplausiblen negativen Flächenverbrauch. Für diese Jahre konnten aufgrund fehlender Informationen keine Korrekturen durchgeführt werden. Für 2018 war eine negative Verkehrsflächenentwicklung festzustellen. Nach deren Korrektur ist der Flächenverbrauch um 1,6 ha/Tag höher als bei einer einfachen Differenz aufeinanderfolgender Jahre.

Für Schleswig-Holstein konnte im Rahmen des Projekts für 2016 eine Korrektur durchgeführt werden. Der Flächenverbrauch wurde durch das Ende der Rückmigration reduziert, sodass der korrigierte Wert um 2,7 ha/Tag höher ist als die einfache Differenz der Jahreswerte (Statistisches Bundesamt 2019a).

In Thüringen wurde im Zeitraum 2016 bis 2018 eine flächendeckende Aktualisierung der Angaben zur tatsächlichen Nutzung durchgeführt und damit Erfassungsrückstände aufgearbeitet. Dadurch kam es zu einem besonders stark erhöhten Flächenverbrauch in diesen Jahren. Die Werte für Thüringen werden unkorrigiert veröffentlicht, jedoch wird auf die Gründe für den erhöhten Flächenverbrauch hingewiesen.

4.5.3 Aktualität der Zeitreihen der Flächenneuinanspruchnahme

4.5.3.1 Amtliche Flächenstatistik

Die Veröffentlichung der statistischen Berichte mit den Länderdaten erfolgt in den meisten Bundesländern sechs bis zwölf Monate nach dem Stichtag (31.12. des Vorjahres). Die Flächenstatistik des Statistischen Bundesamtes, erstellt auf Grundlage der Länderdaten, erscheint ebenfalls nach etwa einem Jahr. Weitere rund sechs Monate benötigt das Statistische Bundesamt dann meist für die Kontrolle sowie Plausibilisierung der Daten (siehe Kapitel 4.5.3.3) und die Berechnung des Flächenindikators. D.h., der amtliche Wert des Nachhaltigkeitsindikators "Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche" wird eineinhalb Jahre nach dem Stichtag veröffentlicht.

¹⁶ <https://gdz.bkg.bund.de/index.php/default/digitales-basis-landschaftsmodell-kompakt-basis-dlm-kompakt.html>

Zudem wird die Aktualität der Zeitreihe von den in Kapitel 4.5.2 beschriebenen Randbedingungen für die Aktualisierung der TN bestimmt. Diese kann sehr verschieden sein. Veränderungen im Bereich der SuV-Fläche können mehr oder weniger spitzenaktuell bzw. um bis zu drei Jahren verzögert geführt werden.

Insgesamt kann bei der Bereitstellung der deutschlandweiten Primärdaten für die Berechnung der Zunahme der SuV-Fläche eine mehrjährige Verzögerung gegenüber der aktuellen Flächennutzung eintreten, welche jedoch je nach Bundesland variieren kann. Dieses ist bei der Bewertung der Zeitreihe der Flächenneuanspruchnahme und insbesondere deren aktuellsten Werte zu bedenken, denn Trends werden verzögert und Trendumkehrungen erst mit erheblichem Verzug erkennbar.

Wünschenswert wäre ein ALKIS-Produktstandard bzw. ein ALKIS-Produktblatt, welches u. a. Auskunft gibt über die Aktualität der Daten der Bundesländer und welches jährlich aktualisiert wird vergleichbar dem des Digitalen Landschaftsmodelles (Basis-DLM)¹⁷. Derzeit fehlt noch eine Information zur Aktualität der Primärdaten der Flächenstatistik der Bundesländer. Die Verzögerungen ziehen sich allerdings gleichmäßig durch die Zeitreihe, sodass die Daten grundsätzlich zwar der tatsächlichen Entwicklung entsprechen, jedoch um ggf. sogar mehrere Jahre versetzt. Signifikante Veränderungen könnten nach Einführung einer zyklischen TN-Fortführung bei einem inaktuellen ALKIS-Datenbestand entstehen. Bei einer dann flächendeckenden Durchmusterung würde faktisch eine Nacherfassung von SuV-Flächen erfolgen, die in den betroffenen Bundesländern zu Brüchen in der Zeitreihe der Flächenneuanspruchnahme führen könnte.

4.5.3.2 Zuverlässigkeit der Zeitreihe

Trotz der aufgezeigten zahlreichen methodischen Veränderungen und Anpassungen kann auf Bundesebene von einer weitestgehend verlässlichen Bestimmung des Indikators „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ ausgegangen werden (vgl. Kapitel 3.2).

Schon etwas anders sieht es auf Bundeslandebene aus. Denn die Unsicherheiten nehmen zu, je kleinräumiger die Betrachtungsebene ist. Hier gleichen sich Artefakte immer weniger aus und fallen stärker ins Gewicht. So ist mit größeren Unsicherheiten der Flächenverbrauchswerte zu rechnen, die zudem von der spezifischen Vorgehensweise bei der ALKIS-Einführung und der laufenden TN-Fortführung in dem jeweiligen Bundesland abhängen, auf die in Kapitel 4.5 eingegangen wurde. Der kommunale Flächenrechner^{18,19} des Umweltbundesamtes ermöglicht auch die Darstellung der Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche für jede Gemeinde, jeden Landkreis, jede Planungsregion und aller Bundesländer. Denn auch Städte und Gemeinden benötigen belastbare Daten zum Flächenverbrauch, da hier über 70 % der Flächennutzungsentscheidungen fallen (Meinel et al. 2020). Datengrundlage sind die flächenstatistischen Werte der Regionaldatenbank der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder²⁰. Der Flächenverbrauch wird aus den SuV-Differenzwerten berechnet und die Werte bereinigt um erkennbare Effekte methodischer Umstellungen, wie der Methodenbeschreibung zu entnehmen ist. So werden u. a. negative Flächenverbrauchswerte auf null gesetzt und stark ansteigende oder abfallende Flächenverbrauchswerte durch Mittelwerte ersetzt.

¹⁷ <https://gdz.bkg.bund.de/index.php/default/digitales-basis-landschaftsmodell-kompakt-basis-dlm-kompakt.html>

¹⁸ <https://gis.uba.de/maps/resources/apps/flaechenrechner>

¹⁹ https://www.raum-energie.de/fileadmin/Downloads/Projekte/UBA-Bund-Laender-Dialog/Flaechenrechner/Gutsche_-_UBA-Flaechenrechner.pdf

²⁰ https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/_inhalt.html#sprg238410

Insgesamt haben sich Verlässlichkeit und Homogenität der Primärdaten der Flächenstatistik nach ALKIS-Einführung seit 2016 verbessert. Dennoch besteht weiterer Optimierungsbedarf: So bei der Verfügbarkeit der Primärdaten (Open Data Zugriff der ALKIS-TN-Daten in allen Bundesländern), in der Transparenz von Daten und Methodik (Einführung eines Produktblattes einschließlich seiner jährlichen Aktualisierung), der Aktualität der Daten (zyklische TN-Fortführung in allen Bundesländern) und der Datenhomogenität über alle Bundesländer.

Aufgrund der noch fehlenden Datenhomogenität der Primärdaten der Flächenstatistik ist eine bundesweite Verlässlichkeit der Flächenverbrauchswerte auf Ebene der Länder, Kreise und Gemeinden noch nicht erreicht.

4.5.3.3 Korrekturmöglichkeiten

Retrospektiv kann nur unvollständig aufgeklärt werden, ob und in welchem Umfang Nutzungsänderungen auf technische Änderungen zurückgehen oder auf tatsächliche Nutzungsänderungen. Parallel zur ALKIS-Einführung wurden in einigen Bundesländern landesweite Aktualisierungen der TN durchgeführt und/oder die Erfassungsmethodik von einer anlassbezogenen hin zu einer Kombination aus anlassbezogener und zyklischer Erfassung umgestellt. Das führte neben umschlüsselungsbedingten einschließlich migrationsbedingten Artefakten zu aktualisierungsbedingten Artefakten. Eine zuverlässige Korrektur der Zeitreihen der Flächenneuanspruchnahme ist daher nicht möglich, da sich unterschiedliche Arten von Artefakten mit tatsächlichen Nutzungsänderungen überlagern können.

Durch die Einführung der zyklischen TN-Fortführung wurden in den entsprechenden Bundesländern Aktualisierungsdefizite der Vergangenheit aufgearbeitet. Außerdem kommen weitere Artefakte durch Änderungen der Vermessungsgrundlage und die zeitverzögerte Erfassung von Flächenneuanspruchnahme in Folge späterer Vermessung realisierter Großvorhaben und Flurbereinigungsverfahren. Hier erfolgt eine Vermessung erst nach Abschluss aller Maßnahmen. Auch der Aufschluss von Bergbaugebieten bzw. deren Renaturierung werden erst mit großer Verzögerung in der Statistik wiedergegeben (Blechsmidt und Meinel 2022).

Für die Jahre 2014, 2015, 2017 und 2018 wurden bundesweite Indikatorkorrekturrechnungen durch das Statistische Bundesamt durchgeführt. 2014 und 2015 wurden in Sachsen migrationsbedingte Auswirkungen auf den Indikator nachträglich bereinigt (Übungsgelände und Schutzfläche). 2017 und 2018 wurden migrationsbedingte Auswirkungen in Thüringen und Veränderungen bei der Erfassung von Verkehrsflächen nachträglich bereinigt (Arnold 2020, Statistisches Bundesamt 2021). In den Berichten des Statistischen Bundesamtes sind die entsprechend korrigierten Werte enthalten, wodurch es zu den in Tabelle 6 aufgeführten Abweichungen gegenüber den in den statistischen Berichten der Länder veröffentlichten Werten kommt. Der Nachhaltigkeitsindikator durchschnittliche tägliche Veränderung der Siedlungs- und Verkehrsfläche wird für die Bundesländer in der UGRdL unter „Fläche und Raum“ veröffentlicht²¹.

²¹ <https://www.statistikportal.de/de/ugrdl/ergebnisse/flaeche-und-raum/ffsv#6689>

Tabelle 6: Vergleich der Werte der jährlichen Flächenneuanspruchnahme der aus den statistischen Berichten der Länder resultierende Werte und der amtlichen vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Werte (kein gleitender Vierjahresdurchschnitt)

Jahr	Summe aus den Werten der statistischen Berichte der Länder [ha/Tag]	Jahreswerte [ha/Tag] ²²	resultierende Korrekturwerte [ha/Tag]
2000	129	129	0
2001	121	122	+ 1
2002	110	109	- 1
2003	99	99	0
2004	131	131	0
2005	118	117	- 1
2006	106	106	0
2007	97	97	0
2008	95	95	0
2009	78	78	0
2010	77	77	0
2011	74	74	0
2012	69	69	0
2013	71	71	0
2014	113	63	- 50
2015	47	62	+ 15
2016	51	/	/
2017	69	55	- 14
2018	86	58	- 28
2019	45	45	0
2020	58	58	0

Quelle: Eigene Darstellung, IÖR auf Grundlage der statistischen Berichte der Bundesländer und Destatis 2022

²² <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Tabellen/anstieg-suv.html>

Auf Grundlage von Expertengesprächen mit Kataster- und Statistikexperten der Länder, Literatursauswertungen und Expertenwissen zu den Auswirkungen von Migrationsprozessen der Katasterdaten auf die Flächenerhebung wurden im Rahmen des Projekts Korrekturoptionen auf Bundes- und Länderebene berechnet (Tabelle 7). Dabei liegen auf Bundesebene schon durch das Statistische Bundesamt korrigierte Werte vor. Für weiterführende Korrekturen wurden alle Zeitreihen auf Länderebene geprüft und mögliche Korrekturen zur Diskussion gestellt. Diese korrigierten Länderwerte haben rein wissenschaftliche Bedeutung. Sie basieren nicht auf gesicherten Erkenntnissen.

Tabelle 7: Korrekturoptionen der Werte der Flächenneuanspruchnahme

Bundesland	Jahr	Korrektur	Anlass	Quelle
Baden-Württemberg	2013	- 2,9 ha/Tag	Wert mitten in der Umstellung, deshalb Mittelwert 2012/2014 Abschluss Flurbereinigungsverfahren	(Rieke und Wöllper 2019; Statistisches Bundesamt 2019a)
	2017	- 2 ha/Tag		
Brandenburg	2013	- 8,9 ha/Tag	Überproportionaler Anstieg der Erholungsfläche	(Statistisches Bundesamt 2019a)
Mecklenburg-Vorpommern	2015	- 4,3 ha/Tag	Überschätzung der Flächenneuanspruchnahme durch militärisches Übungsgelände Rückkorrektur militärisches Übungsgelände Negative Flächenneuanspruchnahme	(Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern 2017; Statistisches Bundesamt 2019a)
	2016	- 15,9 ha/Tag		
	2017	+ 8,3 ha/Tag		
	2019	Kein Wert		
Niedersachsen	2011	- 4 ha/Tag	Neue Flächen zur SuV-Fläche hinzu Bruch durch Ende der Rückmigration	(Dahl 2014)
	2016	+ 9,3 ha/Tag		
Nordrhein-Westfalen	2016	+ 17,8 ha/Tag	Verkehrsbegleitfläche Gewässer zur Vegetation	(Penn-Bressel 2018; Statistisches Bundesamt 2019a)
	2017	+ 1,8 ha/Tag	Weitere Flächenverschiebungen innerhalb der Verkehrsfläche	
	2018	+ 6,1 ha/Tag		
Rheinland-Pfalz	2004	Kein Wert	Vormigration: Verschiebung der Flächen militärisches Übungsgelände Negative Flächenneuanspruchnahme Flächenverschiebung Verkehrsfläche Flächenverschiebung Verkehrsfläche	(Kramer 2005; Statistisches Bundesamt 2020, 2021, 2019a)
	2005	Kein Wert		
	2015	Kein Wert		
	2017	+ 1,4 ha/Tag		
	2018	+ 3,3 ha/Tag		
Saarland	2016	- 2 ha/Tag	Auflösung Flächen anderer Nutzung	(Expertengespräch 27.10.2020)
Sachsen	2014	- 18,3 ha/Tag	Auflösung Flächen anderer Nutzung Neuzuordnung Flächen aus Vorjahr	(Statistisches Bundesamt 2019a, 2020)
	2015	Kein Wert		
Sachsen-Anhalt	2004	Kein Wert	Stark erhöhte Flächenneuanspruchnahme Stark erhöhte Flächenneuanspruchnahme Negative Flächenneuanspruchnahme Negative Flächenneuanspruchnahme	
	2005	Kein Wert		
	2010	Kein Wert		
	2011	Kein Wert		
	2012	Kein Wert		
	2018	+ 1,6 ha/Tag		

Bundesland	Jahr	Korrektur	Anlass	Quelle
			Negative Flächenneuanspruchnahme Ausgleich negativer Verkehrsflächen	
Schleswig-Holstein	2016	+ 2,7 ha/Tag	Ende der Rückmigration, Ausgleich negativer Verkehrsflächen - Verkehrsbegleitfläche Wasserstraße ab 2016 als Vegetation	(Statistisches Bundesamt 2019a)
Thüringen	2016 2017 2018	4 ha/Tag 26,4 ha/Tag 40,1 ha/Tag	Gesamter Datenbestand wurde neu erfasst und dadurch der gesamte Erfassungsrückstand aufgearbeitet	(Fuchs und Engel 2016; Statistisches Bundesamt 2020)

Quelle: eigene Darstellung, IÖR

Dabei wurden auf Grundlage unterschiedlicher Datenquellen nur methodisch bedingte Unplausibilitäten für einzelne Jahre korrigiert. Dies konnte aber je nach Daten- und Informationsverfügbarkeit nicht für alle Bundesländer und Jahre durchgeführt werden. Werte, die als unplausibel eingestuft, jedoch nicht korrigiert werden konnten, sind in Anhang B.2 mit „Kein Wert“ gekennzeichnet. Um einen Überblick der Flächenverbrauchswerte zu erhalten, wurde dieser jährliche Wert jeweils auf Grundlage der statistischen Berichte auf Bundeslandebene berechnet.

In Baden-Württemberg wurden Unplausibilitäten festgestellt, die eine Korrektur der Flächenverbrauchswerte für 2013 und 2017 nahelegten. Im Jahr 2013 wurde dieser um 2,9 ha/Tag nach unten korrigiert, da der Wert nach Statistischem Bundesamt 2019a mitten in der Umstellung liegt und deshalb nicht verwendet werden sollte. Stattdessen wird empfohlen, den Mittelwert aus 2012 und 2014 zu verwenden. Dieser beträgt 4,8 ha/Tag statt 7,7 ha/Tag (also minus 2,9 ha/Tag). Im Jahr 2017 kamen nach Rieke und Wöllper 2019 zahlreiche Flurbereinigungsverfahren zum Abschluss, was zu einem um 2 ha/Tag erhöhten Flächenverbrauch in diesem Jahr führte.

In Brandenburg war gegenüber den Vorjahren im Jahr 2013 ein stark erhöhter Flächenverbrauch zu verzeichnen. Nach einer Analyse einzelner Nutzungsarten (und -bereiche) wurde festgestellt, dass dieser maßgeblich auf einem Anstieg der Erholungsfläche beruht. Zwischen 2012 und 2013 stieg diese Nutzungsart um über 4.000 ha (Statistisches Bundesamt 2019a). Um einen realistischeren Anstieg der Erholungsfläche (welche vormals meist aus der Nutzungsartengruppe Vegetation stammte und damit nicht zur SuV-Fläche gehörte) zu berechnen, wurde der Mittelwert von 1997 bis 2015 gebildet, der bei ca. 800 ha liegt. Dieser Wert wurde als Anstieg der Erholungsfläche für 2013 angenommen, womit sich eine Flächenneuanspruchnahme von 2,3 ha/Tag ergibt, was im Vergleich zu den vorherigen Jahren eher realistisch erscheint. In Statistisches Bundesamt 2019a ist die Zunahme der Erholungsflächen beschrieben.

In Mecklenburg-Vorpommern wurden im Rahmen des Projekts 2015, 2016, 2017 und 2019 Unplausibilitäten festgestellt. In den Jahren 2015 und 2016 war ein sehr hoher Flächenverbrauch (um 4,1 ha/Tag bzw. 15,9 ha/Tag) zu erkennen, welche durch die Hinzunahme großer Flächen militärischer Übungsgelände zur Siedlungsfläche zu erklären sind. 2017 wurden Teile der Flächen dann erneut umklassifiziert (Zwischenparken von Flächen bestimmter Nutzungsarten bis zur Neuvergabe). Damit fielen diese aus der SuV-Fläche heraus, was zu einem negativen Flächenverbrauch führte (Unterschätzung um 8,3 ha/Tag). Militärische Übungsgelände gehörten im vormaligen ALB-Nutzungsartenverzeichnis zu Flächen anderer Nutzung, welche im ALKIS nicht mehr geführt werden, sodass diese Fläche in deren Tatsächliche Nutzung aufgeschlüsselt werden mussten (Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern 2017;

Statistisches Bundesamt 2019a). Der Wert für 2019 wurde als unplausibel erkannt, konnte jedoch nicht korrigiert werden.

In Niedersachsen konnten im Rahmen des Projekts ergänzende Korrekturen für 2011 und 2016 durchgeführt werden. 2011 kamen durch Umschlüsselungen neue Flächen zur SuV hinzu, wodurch der Flächenverbrauch um 4 ha/Tag überschätzt wurde. 2016 kam es durch das Ende der Rückmigration nach ALB zu einer Unterschätzung des Flächenverbrauchs um 9,1 ha/Tag (Dahl 2014).

In Nordrhein-Westfalen konnten im Rahmen des Projekts ergänzende Korrekturen für die Jahre 2016, 2017 und 2018 durchgeführt werden. Der Flächenverbrauch wurde in allen Jahren unterschätzt. 2016 wurden Verkehrsleitflächen von Gewässern (vormals Verkehrsfläche) in die Nutzungsart Vegetation verschoben, wodurch der Flächenverbrauch negativ erscheint. 2017 und 2018 gab es weitere Flächenverschiebungen bei der Verkehrsfläche (Penn-Bressel 2018; Statistisches Bundesamt 2019a). Die entsprechenden Korrekturen gingen in die bundesweite Indikatorberechnung ein. Auf der Internetseite der Landesverwaltung NRW²³ werden die unkorrigierten Werte auch für 2018 veröffentlicht.

In Rheinland-Pfalz konnten einige Jahreswerte korrigiert werden (2017, 2018). Dies betraf ebenso wie in Nordrhein-Westfalen Flächenverschiebungen bei der Verkehrsfläche, wodurch die einfache Differenzbildung der Jahre den Flächenverbrauch unterschätzt (Kramer 2005; Statistisches Bundesamt 2019a, 2020). Andere Werte im Zeitraum der Vormigration konnten nur als unplausibel identifiziert werden, ohne dass ausreichend Informationen für eine Korrektur vorhanden sind (2004, 2005, 2015).

Im Saarland wird der Flächenverbrauch durch die Auflösung der Flächen anderer Nutzung 2016 um 2 ha/Tag überschätzt, wie aus einem Experteninterview geschlossen werden musste.

In Sachsen konnte im Rahmen des Projekts 2014 eine Korrektur des Flächenverbrauches durchgeführt werden. Im entsprechenden Jahr wurde dieser durch die Auflösung der Flächen anderer Nutzung (ähnlich wie in Mecklenburg-Vorpommern und im Saarland) stark überschätzt. Der korrigierte Wert liegt bei 5,8 ha/Tag (um 18,3 ha/Tag unter dem Wert nach einfacher Differenz aufeinanderfolgender Jahre) (Statistisches Bundesamt 2019a, 2020). Die Summe für 2015 ist unplausibel, eine Korrektur konnte für dieses Jahr aufgrund fehlender Informationen nicht durchgeführt werden.

In Sachsen-Anhalt wurden im Rahmen des Projekts in der einfachen Differenz aufeinanderfolgender Jahre zahlreiche unplausible Werte festgestellt. Betroffen sind die Jahre 2005 und 2008 mit einem stark erhöhten Flächenverbrauch sowie 2010, 2011 und 2012 mit einem resultierenden unplausiblen negativen Flächenverbrauch. Für diese Jahre konnten aufgrund fehlender Informationen keine Korrekturen durchgeführt werden. Für 2018 war eine negative Verkehrsflächenentwicklung festzustellen. Nach deren Korrektur ist der Flächenverbrauch um 1,6 ha/Tag höher als bei einer einfachen Differenz aufeinanderfolgender Jahre.

Für Schleswig-Holstein konnte im Rahmen des Projekts für 2016 eine Korrektur durchgeführt werden. Der Flächenverbrauch wurde durch das Ende der Rückmigration reduziert, sodass der korrigierte Wert um 2,7 ha/Tag höher ist als die einfache Differenz der Jahreswerte (Statistisches Bundesamt 2019a).

In Thüringen wurde im Zeitraum 2016 bis 2018 eine flächendeckende Aktualisierung der Angaben zur tatsächlichen Nutzung durchgeführt und damit Erfassungsrückstände aufgearbeitet. Dadurch kam es zu einem besonders stark erhöhten Flächenverbrauch in diesen

²³ <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/flaechenverbrauch>

Jahren. Die Werte für Thüringen werden unkorrigiert veröffentlicht, jedoch wird auf die Gründe für den erhöhten Flächenverbrauch hingewiesen.

5 Temporäre Flächeninanspruchnahmen

5.1 Untersuchungsmethodik

Temporäre Flächeninanspruchnahmen gehören zu den sogenannten „anthropogenen Überformungen“ der Landschaft. D. h., die Inanspruchnahme von Fläche erfolgt temporär und zwar während der Durchführung der Baumaßnahme, z. B. Baustelleneinrichtungen, Baustraßen, temporäre Lagerstätten und Gerätestellflächen. Diese „nur temporär“ beanspruchten Flächen werden statistisch zwar nicht erfasst, stellen aber durchaus einen Eingriff in die Landschaft dar und der Boden auf derartigen Flächen ist oftmals langfristig nachteilig beeinflusst z. B. durch Staunässe aufgrund von Bodenverdichtung (Helmus u. a. 2016).

Temporäre Flächennutzungen sind nach ALKIS-Definition nicht zu erfassen: „Kurzzeitig anderweitige Nutzungen bleiben bei der TN-Erfassung unberücksichtigt.“ (Ministerium des Innern und für Kommunales des Landes Brandenburg 2019, S. 2). Um aber die Ausmaße temporärer Bodennutzung durch Baumaßnahmen zu ermitteln, wurden je zwei prototypische Baustellen neuer Autobahnen, Bundesstraßen, ICE-Schnellfahrtstrecken und Gewerbegebiete ausgewählt (siehe Abbildung 5), die die folgenden Bedingungen erfüllen mussten:

- ▶ Die Einsehbarkeit der ALKIS-TN durch Datendownload oder Geoviewer,
- ▶ die Erfassung der resultierenden Nutzungsänderung in Folge der Baumaßnahme (neue SuV-Fläche) im ALKIS und
- ▶ die Verfügbarkeit von hochauflösenden Luftbildern der Fläche während der Bauphase.

Zur Messung der temporären Flächeninanspruchnahme wurden Digitale Orthophotos (DOP) vor dem Bau, während der Bauphase und nach der Fertigstellung beschafft. In dem DOP, welches die Bauphase zeigte, wurde die gesamte Baustellenfläche vermessen. Diese wurde mit der später in ALKIS erfassten neuen SuV-Fläche verglichen. Damit wurde das Verhältnis der in ALKIS erfassten Flächenneuanspruchnahme mit der temporären Flächeninanspruchnahme während der Bauphase bestimmt. Die verwendeten Daten stammen aus den Geoportalen der Bundesländer, vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) und dem IÖR-Monitor.

Abbildung 5: Untersuchungsgebiete für temporäre Flächeninanspruchnahme



Quelle: Eigene Darstellung, IÖR

5.2 Vergleichsergebnisse

Tabelle 8 zeigt die Untersuchungsergebnisse. Bei den Verkehrsbaumaßnahmen wurde eine temporäre Flächeninanspruchnahme festgestellt, die unterschiedlich stark über die später erfasste Flächenneuanspruchnahme hinausgeht. Beim Neubauabschnitt der B 96 bei Dahlewitz und der ICE-Neubaustrecke Nürnberg-Ingolstadt lag diese bei lediglich knapp einem Prozent. Bei der ICE-Neubaustrecke Ebensfeld – Erfurt war diese temporäre Flächennutzung allerdings mehr als doppelt so hoch im Vergleich zu der später im ALKIS erfassten Verkehrsfläche. Eine Ausnahme bildet hierbei der Neubau der A 72 bei Borna. In dem untersuchten Abschnitt war die später in ALKIS erfasste Flächeninanspruchnahme größer als die temporäre Inanspruchnahme während der Bauphase. Hier wurde die neue Verkehrsfläche inklusive Verkehrsbegleitfläche im ALKIS so großzügig erfasst, dass es die Baufläche überdeckt hat.

Keine zusätzliche temporäre Flächennutzung wurde hingegen bei den zwei untersuchten Gewerbegebieten festgestellt. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass die Gewerbegebiete bzw. jede einzelne Gewerbeeinheit aus einer überbauten Fläche sowie einem großflächigen Parkplatz besteht. Dabei reichte die Parkplatzfläche für die Baustelleneinrichtung während der Bauphase offensichtlich aus.

Tabelle 8: Temporärer Flächenanspruch von Bauprojekten

Untersuchungsgebiet	Abschnitts-länge	Gesamte Baustellen-fläche	Davon nach Fertigstellung als SuV erfasst	temporäre Flächen-belegung	Relief/ Besonderheiten
A 72 bei Borna	10,4 km	95,5 ha	98,5 ha	keine	flach
A 72 bei Borna	10,4 km	95,5 ha	98,5 ha	keine	flach
A 94 bei Obertaufenkirchen	15 km	162 ha	140 ha	22 ha; 16 %	überwiegend flach
B 58 bei Büderich	2 km	13 ha	7,8 ha	5,2 ha; 67 %	mit Rheinquerung
B 96 bei Dahlewitz	6,7 km	45 ha	41,3 ha	3,7 ha; 0,9 %	flach
ICE-Neubaustrecke Ebensfeld – Erfurt	6,7 km	105 ha	33 ha	72 ha; 218 %	stark reliefiert (Tunnel, Brücken)
ICE-Neubaustrecke Nürnberg – Ingolstadt	13,5	95 ha	87 ha	8 ha; 0,9 %	autobahn-begleitend
Gewerbegebiet Bielefeld	/	17,3 ha	17,3 ha	Keine	/
Gewerbegebiet Barsbüttel	/	95 ha	95 ha	Keine	/

Quelle: Eigene Darstellung, IÖR

5.3 Bewertung

Die untersuchten Beispiele zeigen, dass die temporäre Bodenbeanspruchung deutlich über die später dauerhaft beanspruchten Flächen hinausgehen kann. Das hängt stark von dem Bauprojekt (Siedlungs- oder linienhafte Verkehrsfläche) und dem Relief ab. Eine Pauschalisierung ist darum nicht möglich. Insbesondere aber bei Verkehrsbaumaßnahmen ist der zusätzliche vorübergehende Flächenbedarf groß, der auch immer mit einer Bodenbeeinträchtigung einhergeht. Dieser sollte darum so minimal wie möglich gehalten werden, eine bodenkundliche Baubegleitung erfolgen und die Flächen anschließend renaturiert werden.

6 Flächenneuinsprachnahme – Ergebnisse verschiedener Monitoringsysteme

Die Ergebnisse der amtlichen Flächenerhebung, insbesondere der Indikator Flächeninsprachnahme sollten mit anderen europäischen und nationalen Datenquellen und deren Ergebnissen verglichen werden. Dafür wurden die Landbedeckungsdaten von Corine Land Cover (CLC) und die Daten des Land Use and Coverage Area frame Survey (LUCAS), also den Bodenbedeckungs- und Bodennutzungsstatistiken des Statistischen Amtes der Europäischen Union (Eurostat) gegenübergestellt. Nur diese europäischen Berichtssysteme stellen Flächennutzungsdaten europaweit in langen Zeitreihen zur Verfügung. Für Deutschland wurden zum Vergleich die Indikatorwerte des Monitors der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) ausgewählt, die auf einer geotopographischen Datengrundlage beruhen. Alle Vergleichsdaten werden im Kapitel 7.2 näher beschrieben.

6.1 Auswahl der Untersuchungsgebiete

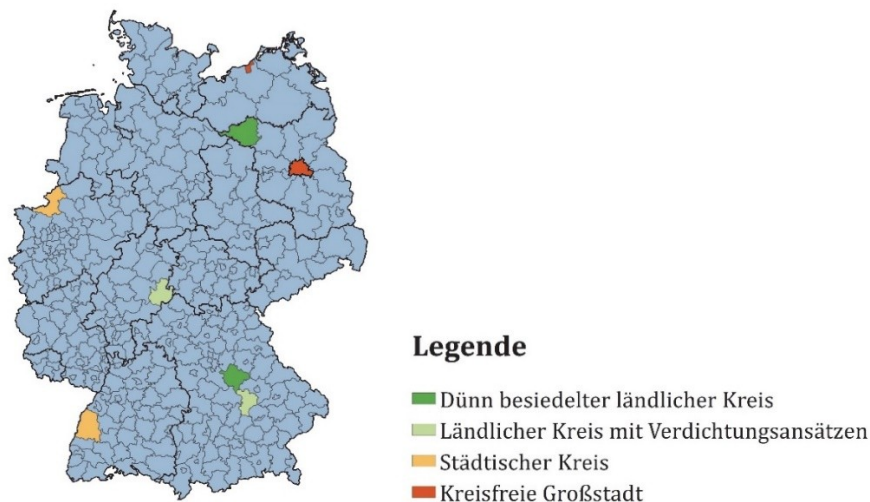
Der Vergleich der Werte für die Siedlungs- und Verkehrsflächenzunahme (Flächenverbrauch) erfolgte an Städten bzw. Landkreisen, die repräsentativ für Deutschland ausgewählt wurden. So wurden zwei Großstädten, zwei Kreise in städtisch geprägten Regionen, zwei Kreise in ländlichen Regionen mit Verdichtungsansätzen und zwei Kreise in dünn besiedelten ländlichen Regionen untersucht.

Auf Basis der siedlungsstrukturellen Kreistypen des BBSR (BBSR 2019) und einer breiten räumlichen Verteilung in Deutschland wurden dafür ausgewählt:

- ▶ Prignitz und Neumarkt als Repräsentanten für dünn besiedelter ländlicher Kreis
- ▶ Kelheim und Fulda als Repräsentanten für ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen
- ▶ Ortenaukreis und Borken als Repräsentanten für städtische Kreise
- ▶ Rostock und Berlin als Repräsentanten für kreisfreie Großstädte

Abbildung 6 zeigt die Lage der ausgewählten Regionen in Deutschland und Tabelle 9 charakterisiert diese mittels relevanter Kennzahlen.

Abbildung 6: Untersuchungsgebiete für die Vergleichsbetrachtung



Quelle: Eigene Darstellung, IÖR

Tabelle 9: Charakteristika der Untersuchungsgebiete der Vergleichsbetrachtung

	Ländlicher Kreis		Ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen	
	Kreis Prignitz	Kreis Neumarkt	Kreis Kelheim	Kreis Fulda
Gebietsfläche 2018 [km ²]	2.139	1.344	1.065	1.380
SuV-Fläche 2018 [km ²]	155	146	115	197
Einwohner 2018	76.508	133.561	122.258	222.584
Einwohner je km ²	36	99	115	161
Einwohner je km ² SuV-Fläche	494	916	1.066	1.131
Flächenanspruch pro Einwohner 2010 [m ²]	918	506	583	409
	Städtische Kreise		Kreisfreie Großstadt	
	Ortenaukreis	Kreis Borken	Rostock	Berlin
Gebietsfläche 2018 [km ²]	1.860	1.421	181	891
SuV-Fläche 2018 [km ²]	225	247	74	629
Einwohner 2018	429.479	370.676	208.886	3.644.826
Einwohner je km ²	231	261	1.154	4.090
Einwohner je km ² SuV-Fläche	1.908	1.498	2.832	5.795
Flächenanspruch pro Einwohner 2010 [m ²]	322	373	177	118

Quelle: Eigene Darstellung, IÖR

6.2 Einbezogene Flächenberichtssysteme

Bevor auf die Ergebnisse des Vergleichs eingegangen wird, sollen die Flächenberichtssysteme kurz vorgestellt werden.

6.2.1 Corine Land Cover

Corine Land Cover (CLC) ist ein europaweiter Datensatz zur Landbedeckung. Er wird von der Europäischen Umweltagentur kostenfrei im Rahmen des Copernicus-Programms zur Verfügung gestellt. Dieser ist Teil des Copernicus Landüberwachungsdienstes (Copernicus Land Monitoring

Service) und stellt im sechsjährigen Zyklus seit 1990 europaweite Nutzungs- und Landbedeckungsinformationen bereit. Dafür werden seit über 30 Jahren die biophysikalischen Eigenschaften der Erdoberfläche durch eine automatisierte Interpretation von Satellitenbildern (Sentinel-2 und Landsat 8) erfasst.

Die Zuordnung der Flächen erfolgt in einer Mischklassifikation von Landbedeckung und Landnutzung. Die geometrische Auflösung wurde in den letzten Jahren verbessert. Die räumliche Genauigkeit und Aussagekraft ergibt sich aus der Mindestkartierfläche von 25 ha (Minimum Mapping Unit, MMU) und der Mindestkartierbreite von 100 m (Minimal Mapping Width, MMW). Kleine Objekte, welche die Mindestgrößen nicht erreichen, werden durch das Dominanzprinzip größeren Nachbarobjekten zugeschlagen (Büttner et al. 2021; Umweltbundesamt 2023). Für jeden Zeitschnitt wird außerdem ein Change-Layer mit einer MMU von 5 Hektar veröffentlicht.

6.2.2 LUCAS

LUCAS ist die englische Abkürzung für "Land Use and Coverage Area frame Survey" und stellt eine Landbedeckungs- und eine Landnutzungsstatistik bereit. Eurostat nimmt diese Erhebung aller drei Jahre seit 2006 vor. Es handelt sich um eine Stichprobenerhebung, bei welcher ein Punktraster von zwei mal zwei Kilometern über die Fläche Europas gelegt wird. Dadurch ergeben sich europaweit 1,1 Millionen Punkte, für die die Landbedeckung und Landnutzung auf Grundlage von Digitalen Orthophotos und Satellitenbildern ermittelt werden. Zur Qualitätssicherung erfolgt eine Vorortbegehung für ca. 200.000 Stichprobenpunkten in Europa und ca. 26.000 Punkte in Deutschland. Zusätzlich werden ca. 20 Prozent der Punkte nochmals quer überprüft. Alle Punkte werden mit ihrer jeweiligen Landnutzung und Landbedeckung veröffentlicht und Flächenstatistiken abgeleitet. Dabei ist auf genügend große Gebietseinheiten mit einer entsprechenden Punktzahl zu achten, um die Ergebnisse statistisch abzusichern (Ballin et al. 2018; Eurostat 2018, 2021; Janowsky 2006). So sind LUCAS-Daten eigentlich nur für die Ableitung nationaler oder subnationaler Statistiken geeignet, nicht aber kleinräumigere Gebietseinheiten wie Kreise. Durch wiederholt vorgenommene kleinere methodische Erhebungsveränderungen werden Entwicklungsvergleiche beeinflusst (Ballin et al. 2018).

6.2.3 IÖR-Monitor

Für einen nationalen Vergleich der Flächenverbrauchswerte wurde der vom Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung als Forschungsdateninfrastruktur betriebene Monitor der Siedlung- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) einbezogen. Er stellt Informationen zur Flächennutzungsstruktur und deren Veränderung sowie zur Landschaftsqualität für die Bundesrepublik Deutschland bereit. Dieser basiert auf geotopographischen Angaben zur Tatsächlichen Nutzung aus dem ATKIS Basis-DLM und nicht auf den TN-Angaben des Liegenschaftskatasters. Damit unterscheiden sich die Flächenangaben, Indikatoren und Zeitreihen geringfügig von der amtlichen Flächenstatistik. Im ATKIS Basis-DLM werden die TN-Objekte unabhängig von Flurstücksgrenzen modelliert. Verkehrswege und kleinere Fließgewässer werden im ATKIS nur linienhaft moduliert. Sie werden durch Pufferung mit der in der Regel bekannten Linienbreite zu Flächen gewandelt und verdrängen damit die angrenzende Nutzung. Die Methodik wird bei Krüger et al. 2023 und bei Meinel et al. 2022 sowie im Internetauftritt des IÖR-Monitors²⁴ ausführlich erläutert.

Die TN-Daten des ATKIS Basis-DLM werden seit Bereitstellung des ersten Datensatzes in allen Bundesländern anfänglich im fünfjährigen, inzwischen im dreijährigen Turnus, flächendeckend

²⁴ www.ioer-monitor.de

aktualisiert. Wichtige Verkehrswege werden spitzenaktuell mit max. dreimonatiger Verzögerung erfasst. Da ATKIS-Daten die Grundlage digitaler Karten und Visualisierungen im Internet sind, fallen Fehler und Inaktualitäten schnell auf. Zudem werden flächendeckend und kostenfrei Open Data bereitgestellt. Nachdem Kataster (ALK, ALKIS) und Geotopographie (ATKIS) anfänglich mit unterschiedlichen Nutzungsartenkatalogen gearbeitet haben, wurden diese im Jahr 2016 durch die AdV homogenisiert (siehe Anhang C.1).

Nach Verfügbarkeit aktualisierter ATKIS Basis-DLM Daten wird jährlich ein neuer Flächen-nutzungsdatensatz in 1m-Rasterauflösung berechnet und verschiedenste Indikatoren abgeleitet. Die Indikatorwertentwicklungen werden in Zeitreihen visualisiert und als Tabellenwerte ausgegeben. Die Zeitreihe der Flächenneuanspruchnahme wird einer Kontrolle unterzogen. Dabei werden ungewöhnlich starke unplausible Indikatorwertveränderungen detektiert, die Ursachen durch Visualisierung der 1m-TN-Rasterkarte ermittelt und die Indikatorwerte als unplausibel gekennzeichnet. Mangels Informationen erfolgt allerdings keine Korrektur.

6.2.4 Methodik des Wertevergleichs

Der Vergleich bedarf eines einheitlichen Verständnisses, welche Landnutzungs- bzw. -bedeckungsklassen der Siedlungs- und Verkehrsfläche zuzuordnen sind. Die den Untersuchungen zugrundeliegende Zuordnungstabelle geht auf Fina et al. 2023 zurück (siehe Anhang A.7). Das ALKIS-Nutzungsartenverzeichnis des Mindestveröffentlichungsprogramms der amtlichen Flächenerhebung, Grundlage der amtlichen Flächenerhebung, zeigt Anhang C.1.

Für die acht ausgewählten Kreise wurden jeweils die SuV-Flächensummen und die resultierenden Werte der Flächenneuanspruchnahme als Differenz der Werte von 2012 und 2018 verglichen. Nur für diese Zeitpunkte lagen in allen Berichtssystemen Werte vor (siehe Tabelle 10) und der Zeitraum war lang genug, um genügend Flächennutzungsänderungen in den teilweise kleinen Kreisen zu beobachten.

Tabelle 10: Verfügbare Zeitschnitte der Flächenberichtssysteme

Verfügbar (o), für die Berechnungen verwendete (x), noch nicht verfügbar (-)

	1990	1992	1996	2000	2004	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Amtliche Flächenstatistik		o	o	o	o		o	o	o	o	o	x	x	x	x	x	x	o	o	o	-
IÖR-Monitor										o		x	x	x	x	x	x	o	o	o	o
Corine Land Cover	o			o		o					x						x				
LUCAS						o		o			x			x			x			-	

Quelle: Eigene Darstellung, IÖR

Tabelle 11 verdeutlicht, wie verschieden die Flächenberichtssysteme sind bezüglich der räumlichen Auflösung, der Klassifizierung von Landbedeckung und Landnutzung und deren unterschiedlichen Einsatzbereichen. Das ist bei der späteren Bewertung der Vergleichsergebnisse zu beachten. Denn die jeweiligen SuV-Flächen und die daraus berechnete Flächenneuanspruchnahme weichen sehr deutlich voneinander ab.

Tabelle 11: Charakterisierung der Flächenberichtssysteme

	Eigenschaften	Probleme
Amtliche Flächenstatistik (ALKIS-basiert)	+ flächendeckende Verfügbarkeit + sehr hohe räumliche Auflösung + kontinuierliche Fortführung + jährliche Auswertung	- umstellungsbedingte Unsicherheiten auf allen adm. Gebietsebenen - bundeslandspezifische Unterschiede (siehe Kap. 4 und 5) - Inhomogenitäten zwischen den Bundesländern - verzögerte Erfassung von großräumigen Nutzungsänderungen (Autobahn, Tagebau, Flurneuordnung) - keine TN-Aktualitätsinformationen - keine Trennung zwischen Landbedeckung und Landnutzung
IÖR-Monitor (ATKIS-basiert)	+ flächendeckende Verfügbarkeit + hohe räumliche Auflösung + kontinuierliche Fortführung + Transparenz durch Produkt- und Qualitätsstandard (AdV - PG ATKIS DLM 2022) + jährliche Auswertung + einheitliche Erhebung in den Bundesländern bedingt homogene Daten + Artefakte meist bis auf kommunale Ebene korrigierbar	- generalisierungsbedingt Unterschätzung kleinräumiger Flächennutzungsarten - Inhomogenitäten in den Basisdaten der Bundesländer - keine Trennung zwischen Landbedeckung und Landnutzung
Corine Land Cover	+ flächendeckende Verfügbarkeit ermöglicht europäische Vergleiche + weitestgehend unveränderte Erhebungsmethodik +	- geringe räumliche Auflösung - generalisierungsbedingt Unterschätzung kleinräumiger Flächennutzungsarten - starke Unterschätzung der tatsächlichen Flächenneuanspruchnahme - keine Trennung zwischen Landbedeckung und Landnutzung - nur sechsjährige Wiederholungsrate
LUCAS	+ flächendeckende Verfügbarkeit ermöglicht europäische Vergleiche auf nationaler Ebene + differenzierte Auswertungsmöglichkeiten durch Trennung von Landbedeckung und Landnutzung	- umstellungsbedingte Unsicherheiten durch geänderte Erhebungsmethodik - durch Stichprobenerfassung keine flächendeckenden Informationen - keine kleinräumigen statistischen Auswertungen möglich - dreijährige Wiederholungsrate

Quelle: Eigene Darstellung, IÖR

6.3 Vergleichsergebnisse

6.3.1 Vergleich der Werte zum Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche aller Berichtssysteme

Abbildung 7 zeigt die jeweilige SuV-Gesamtfläche der Berichtssysteme in den Jahren 2012 und 2018 im Vergleich. Die Differenz stellt die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Hektar

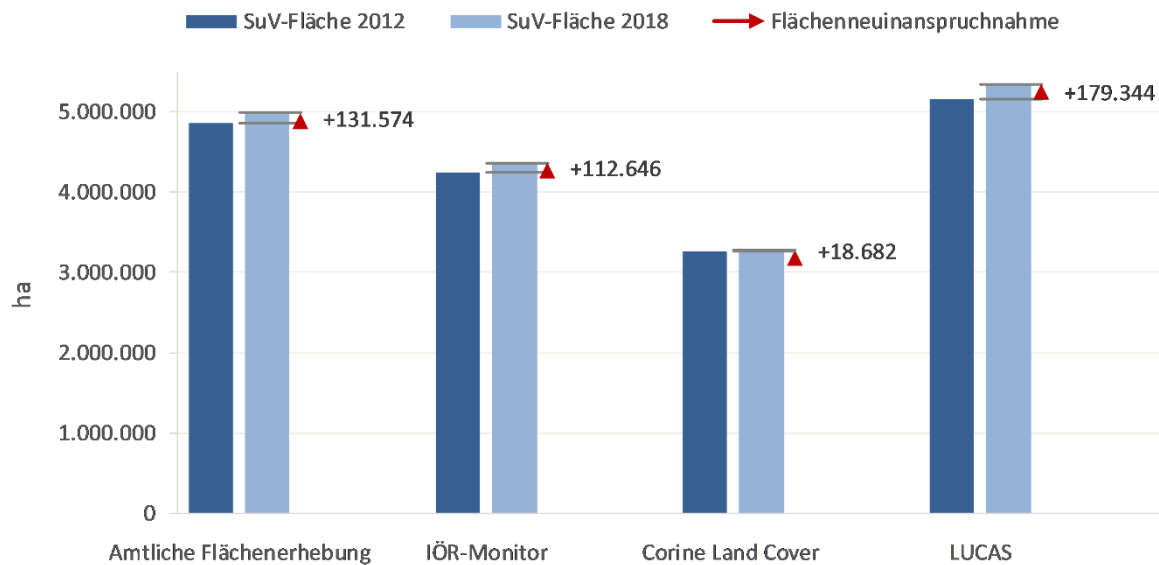
über den Betrachtungszeitraum von 2012-2018 dar (siehe Anhang B.3). Die daraus errechnete tägliche Flächenneuanspruchnahme in Hektar pro Tag zeigt Abbildung 8. Zur SuV-Fläche zählen Flächen für Wohnbau, Industrie und Gewerbe (ohne Abbauland), Flächen für öffentliche Einrichtungen, für Sport, Freizeit und Erholung (inkl. Friedhofsflächen) sowie Verkehrsflächen. Im Detail ergibt sich das folgende Bild:

- ▶ Amtliche Flächenstatistik: SuV-Fläche ohne Bergbau (14000) und ohne Tagebau, Grube, Steinbruch (15000)
- ▶ IÖR-Monitor: SuV-Fläche ohne Abbau- und Haldenfläche
- ▶ CLC: Summe aus CLC-Klassen 111 bis 142; ohne 131 (Code-Zuordnung in Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2022, Büttner et al. 2021)
- ▶ LUCAS: Summe aus Land Cover-Klassen A11 bis A30 und Land Use-Klassen U113; U211 bis U420 (ohne U313) (Code-Zuordnung in Janowsky 2006).

Alle Berichtssysteme weisen eine Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche aus, die jedoch höchst unterschiedlich ausfällt. LUCAS weist die größte absolute SuV-Fläche aus und auch die höchsten Werte der Flächenneuanspruchnahme. In CLC wird mit deutlichem Abstand die geringste SuV-Fläche gemessen und auch die geringste Flächenneuanspruchnahme. Die Werte der Amtlichen Flächenstatistik und die des IÖR-Monitors liegen dazwischen, wobei die Werte der amtlichen Flächenstatistik etwas höher ausfallen als die Werte des IÖR-Monitors. Darauf wird beim Vergleich der nationalen Berichtssysteme im nächsten Kapitel noch genauer eingegangen.

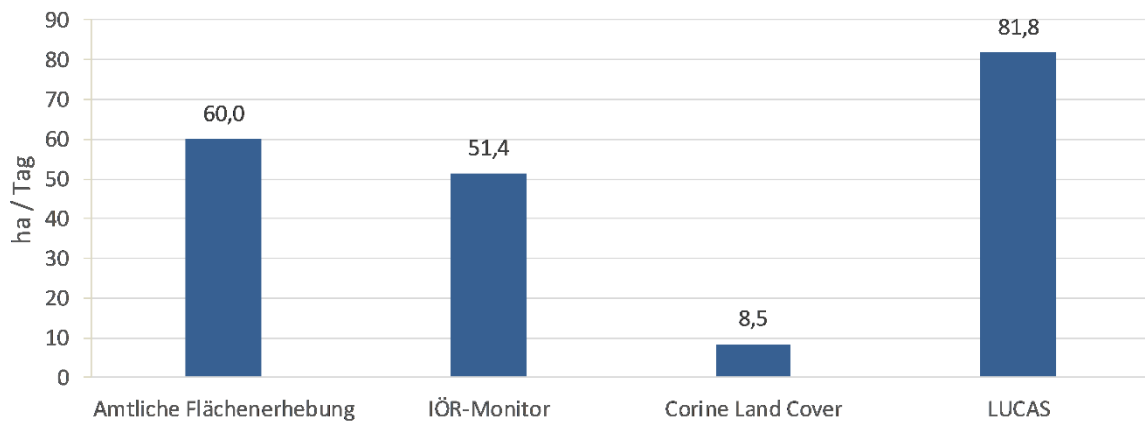
CLC ist, entsprechend seiner Aufgabe eines europaweiten Monitorings, räumlich sehr gering aufgelöst, d. h. Flächen ab einer Mindestkartiereinheit (MKE) von 25 ha. So werden auch nur große Flächenneuanspruchnahmen erfasst und der tatsächliche Flächenverbrauch weit unterschätzt. Dies wurde auch durch Fina et al. (2023) im Vergleich mit anderen europäischen Ländern und deren nationalen liegenschaftsbasierten Werten festgestellt. Warum das stichprobenbasierte LUCAS die größten SuV-Werte und die höchste Flächenneuanspruchnahme ausweist, konnte nicht vollständig geklärt werden. So könnte die Art der Erhebung (stichprobenbasiert) sowie die vorgenommenen methodischen Erhebungsveränderungen für die höheren Werte verantwortlich sein. Fehleranfällig für stichprobenbasierte Flächenerhebungen sind vor allem kleinräumige sowie linienförmige Flächen, wie sie oft SuV-Flächen darstellen.

Abbildung 7: Siedlungs- und Verkehrsfläche der Jahre 2012 und 2018 im Vergleich sowie jeweilige Flächenneuanspruchnahme für Deutschland



Quelle: eigene Darstellung, IÖR

Abbildung 8: Resultierende mittlere tägliche Flächenneuanspruchnahme zwischen 2012 und 2018 in Deutschland



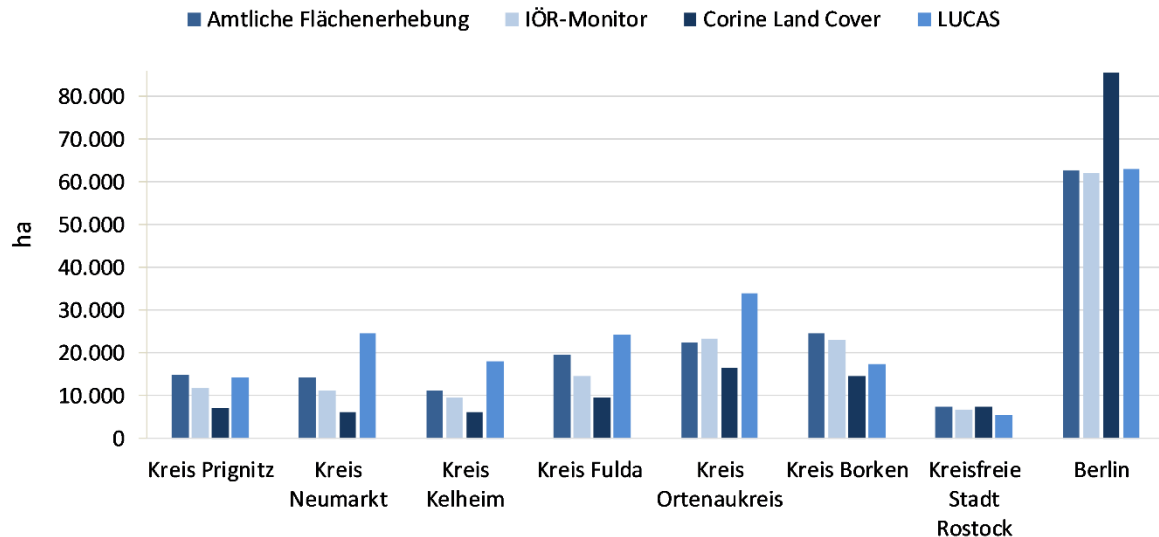
Quelle: eigene Darstellung, IÖR

In Abbildung 7 und Abbildung 8 werden die Werte für SuV und Flächenverbrauch im Vergleich der acht ausgewählten Kreise gezeigt. Es wurden trotz der geringen Stichprobenpunktzahl auch die LUCAS-Werte intern berechnet aber in der Abbildung 10 nicht gezeigt, denn es ergaben sich unplausibel hohe SuV-Werte bzw. negative Werte der Flächenneuanspruchnahme. Die nur 163 Messpunkte im kleinsten Kreis lagen deutlich unter dem Minimum, welches für eine verlässliche statistische Aussage gebraucht würde (Bundesamt für Statistik 2022). Für so kleine Untersuchungseinheiten liefern LUCAS-Auswertungen keine belastbaren Ergebnisse, insbesondere bei zeitlichen Vergleichen.

Bei der Untersuchung der SuV-Fläche und deren Entwicklung in den acht Kreisen konnten vergleichbare Tendenzen wie für Deutschland insgesamt festgestellt werden (Höfner 2022). Auffällig ist, dass CLC in Berlin eine deutlich höhere SuV-Fläche ausweist als die anderen Berichtssysteme. Das ist darauf zurückzuführen, dass in diesem stark städtisch geprägten

Untersuchungsgebiet kleine Freiraumflächen, welche unter der Erfassungsschwelle von CLC liegen, von der umliegenden SuV-Fläche subsummiert werden. Dadurch kommt es zu einer Übererfassung von SuV-Flächen. Ganz anders in ländlich geprägten Gebieten, wo es zu einer Untererfassung der SuV-Fläche kommt, da Siedlungskörper unterhalb der Erfassungsschwelle eliminiert werden.

Abbildung 9: Siedlungs- und Verkehrsfläche in den Untersuchungsgebieten im Jahr 2018

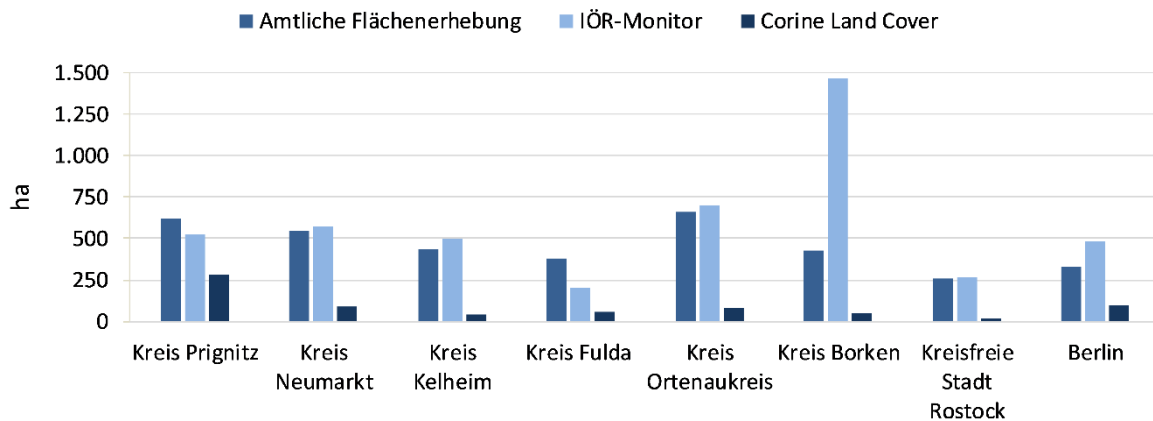


Quelle: eigene Darstellung, IÖR

Ähnlich der SuV-Fläche gab es auch Abweichungen bei der durch die Berichtssysteme ausgewiesenen Flächenneuanspruchnahme (Abbildung 10). Diese ist bei der CLC-Erfassung durchgängig sehr gering und am kleinsten im Vergleich zu anderen Berichtssystemen, wegen der systematischen Untererfassung der SuV-Flächen. Die SuV-Werte der amtlichen Flächenstatistik und des IÖR-Monitors sind ähnlich, wobei die Werte der Statistik in der Regel höher sind. Dieses ist auf methodische Erfassungsunterschiede der Verkehrsflächen zurückzuführen, die im nächsten Kapitel erläutert werden.

Auffällig war der sehr hohe Wert der Flächenneuanspruchnahme im Kreis Borken im IÖR-Monitor. Dieses war auf eine veränderte Erfassung der Nutzungsklasse „baulich geprägte Fläche, Mischnutzung“ in der Region Westmünsterland in NRW in ATKIS zurückzuführen. Außerdem fällt ein hoher Wert der Flächenneuanspruchnahme in der amtlichen Statistik in Fulda auf. Dieser resultiert aus einer Veränderung der SuV-Erfassung seit 2013 in ALKIS, die sich in dem hohen Differenzwert zwischen 2012 und 2018 niederschlägt.

Abbildung 10: Flächenneuanspruchnahme in den Untersuchungsgebieten zwischen 2012 bis 2018 (ohne LUCAS)



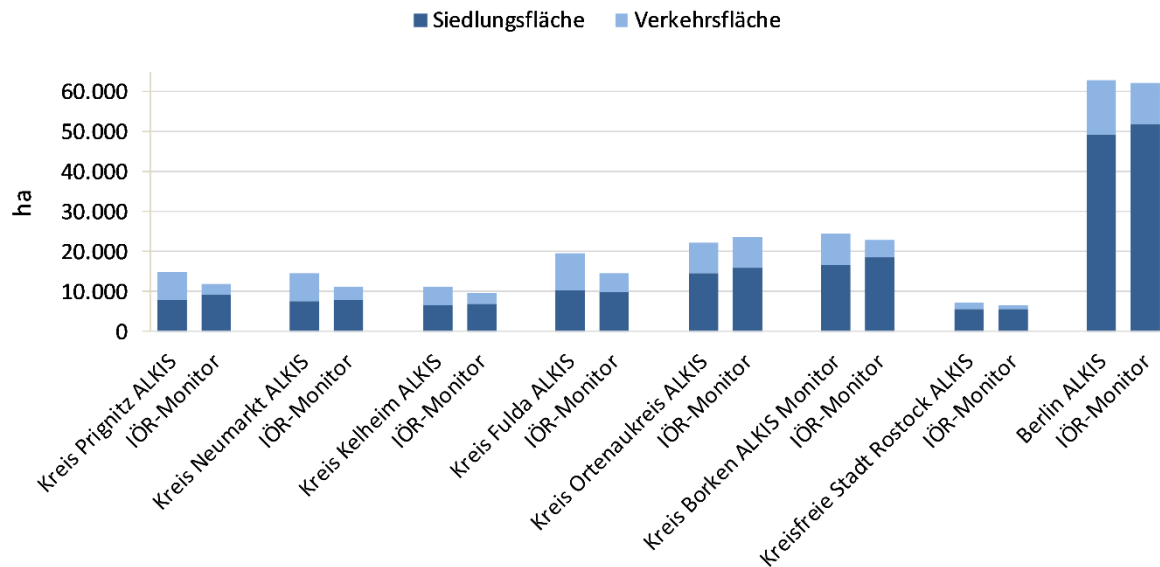
Quelle: eigene Darstellung, IÖR

6.3.2 Vergleich der Werte zum Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche der nationalen Berichtssysteme

Die Unterschiede der SuV-Werte zwischen amtlicher Flächenerhebung und IÖR-Monitor zeigt Abbildung 11. Danach resultieren die Unterschiede vor allem auf Differenzen in der Verkehrsflächensumme, die auf Erfassungsunterschiede zurückzuführen sind. So werden in ALKIS die Verkehrsflächen flurstückbezogen und damit häufig inklusive der Verkehrsbegleitfläche erhoben. Im ATKIS werden dagegen Verkehrsflächen nur linienhaft erfasst. Um deren Flächen zu bilanzieren, werden sie im IÖR-Monitor mit dem Breitenattribut der Verkehrsstrasse gepuffert, womit Flächen entstehen. Die Vorgehensweise wird in der Methodenbeschreibung des IÖR-Monitors erläutert²⁵. Vergleichende Visualisierungen der unterschiedlich erfassten Verkehrsflächen zeigen, dass es bei ALKIS durch den Flurstückbezug häufig zu einer Übererfassung von Verkehrsflächen kommt, während die Werte des IÖR-Monitors mit seinem ATKIS-Bezug tendenziell eher zu einer Untererfassung führen. In der Bestimmung der Flächenneuanspruchnahme ist dieser Effekt aber zu vernachlässigen, da sich die Erfassungsmethodik nicht ändert und Verkehrsflächen zudem nur einen geringen Anteil an der Flächenneuanspruchnahme haben. Die Siedlungsflächen weichen zwischen den Berichtssystemen nur wenig voneinander ab.

²⁵ <https://www.ioer-monitor.de/methodik/#c244>

Abbildung 11: Aufschlüsselung Siedlungsfläche und Verkehrsfläche 2018 in amtlicher Flächenstatistik und IÖR-Monitor



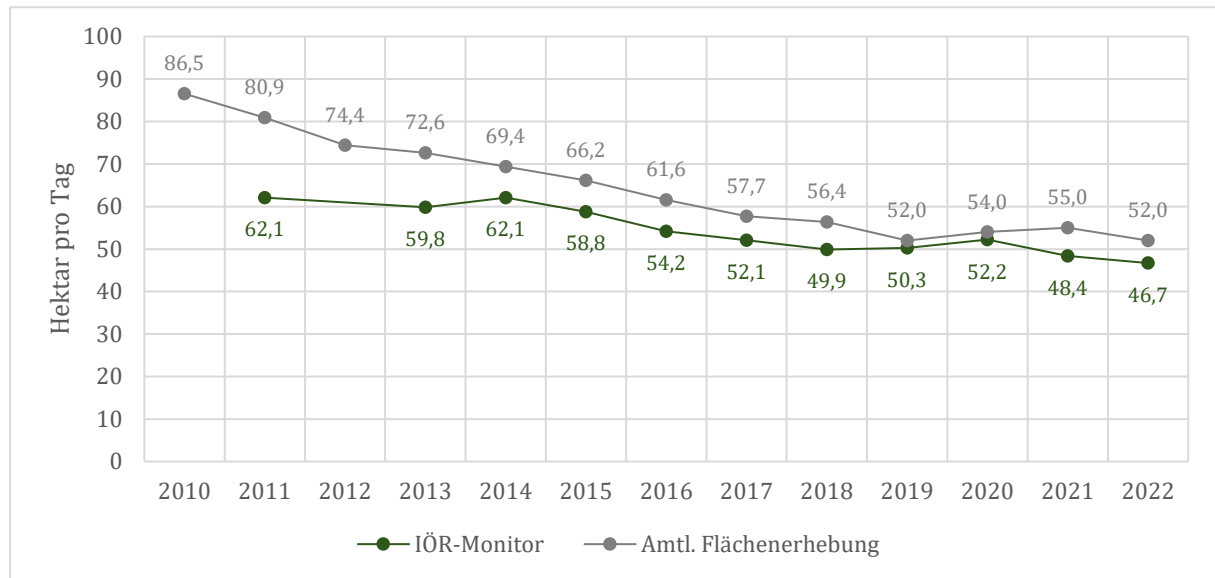
Quelle: eigene Darstellung, IÖR

Abbildung 12 zeigt die Werteentwicklung der Flächenneuanspruchnahme der nationalen Berichtssysteme im Vergleich. Die Werte des IÖR-Monitors liegen für den gesamten Zeitraum unter denen der amtlichen Flächenstatistik. Seit 2019 (IÖR-Monitor) bzw. 2020 (amtliche Flächenstatistik) steigen beide Werte leicht an. Im IÖR-Monitor fallen die Werte ab 2021, in der amtlichen Flächenstatistik ab 2022. Das könnte darauf hinweisen, dass die Datenbasis des IÖR-Monitors etwa ein Jahr aktueller ist, als die der amtlichen Flächenstatistik.

Die unterschiedlichen I-Werte sind auf die Nutzung unterschiedlicher Eingangsdaten zurückzuführen, wie bereits im Kapitel 6.2 erläutert. Während die Flächenneuanspruchnahme der amtlichen Statistik als gleitendes Vierjahresmittel basierend auf Katasterdaten (ALKIS) basiert, werden der SuV Anstieg im IÖR-Monitors auf Basis von topographischen Geobasisdaten (ATKIS) als geometrisch und semantisch bereinigte Flächenverschneidung in einem Fünfjahresintervall berechnet, um eine vollständige Aktualisierung der Daten in der Gesamtfläche zu erreichen, da der Grundaktualisierungssturnus im ATKIS früher 5 Jahre betrug (Schorcht et al. 2016 und Schorcht et al. 2018). Die Aktualität der IÖR-Monitordaten wird durch eine Indikatorprozessierung und Visualisierung innerhalb von 2-3 Monaten nach Verfügbarkeit der aktualisierten ATKIS-Daten gewährleistet.

Tabelle 12 zeigt die Erfassung ausgewählter Nutzungsarten im Vergleich von ALKIS und ATKIS.

Abbildung 12: Bundesweite Flächenneuanspruchnahme nach amtlicher Flächenstatistik und IÖR-Monitor (vierjähriger bzw. fünfjähriger Mittelwert)



Quelle: eigene Darstellung, IÖR nach amtlicher Flächenstatistik und IÖR-Monitor

Tabelle 12: Erfassung ausgewählter Nutzungsarten in Amtlicher Flächenerhebung und IÖR-Monitor

	Amtliche Flächenstatistik (ALKIS)	IÖR-Monitor (ATKIS)	Auswirkung
Allgemein	Bisher meist flurstückscharfe Erfassung der TN, inzwischen Übergang zu TN-bezogener Erfassung	Immer schon objektbezogene Erfassung der TN	Unterschiedliche Geometrien und Flächensummen
Nutzungsartenbereich Siedlung			
Windkraftanlage (Fundament und Kranstellfläche)	Erfassung als TN-Fläche, noch nicht in allen Bundesländern vollständig, Attribut „Primärenergiegewinnung“ kein Grunddatenbestand	Spitzenaktuelle Erfassung als punktförmiges Bauwerk, als TN-Fläche Wind, wenn kein InVeKoS26-Feldblock vorliegt, vollständig, da Grunddatenbestand	Siedlungsfläche eher untererfasst, v. a. im IÖR-Monitor, bei Nacherfassung im ALKIS resultiert erhöhte Flächenneuanspruchnahme
Photovoltaik-Freiflächenanlage	Erfassung als Bauwerk/Gebäude und nicht als TN-Fläche, erst in 8 Bundesländern erfasst, Attribut „Primärenergiegewinnung“ kein Grunddatenbestand	Grunddatenbestand bei Flächen $\geq 0,5$ ha, zusätzlich als Bauwerk als Überlagerung	Siedlungsfläche im ALKIS untererfasst, bei Nacherfassung resultiert erhöhte Flächenneuanspruchnahme

²⁶ Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem -> https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/financing-cap/assurance-and-audit/managing-payments_de

	Amtliche Flächenstatistik (ALKIS)	IÖR-Monitor (ATKIS)	Auswirkung
Hausgärten und Kleingartenanlagen	Unterschiedliche Erfassung, in Sachsen und teilw. in Brandenburg als Landwirtschaftsfläche	Erfassung als Wohnbaufläche, (Hausgärten) bzw. Siedlungsfreifläche (Kleingartenanlagen) zählen zur Siedlungsfläche	Siedlungsfläche im ALKIS in Sachsen und Brandenburg untererfasst
Nutzungsartenbereich Verkehr			
Verkehrsfläche	Umfängliche Erfassung flurstückscharf (auch Begleitfläche/Straßenrandbereiche, wenn diese > 3 Meter)	In ATKIS Verkehrsplätze flächenförmig, sonst nur linienförmig, Pufferung im IÖR-Monitor mit Straßenbreite ohne Randstreifen	Deutlich höhere Verkehrsflächen-summe im ALKIS
Weg als Teil der Verkehrsfläche	Umfängliche Erfassung, im Bereich von Wald und Landwirtschaft teils lückenhaft	Hauptwirtschaftswege im IÖR-Monitor durch Pufferung mit Breitenattribut als Teil der Verkehrsfläche	Verkehrsfläche im IÖR-Monitor geringer ausfallend

Quelle: eigene Darstellung, IÖR

7 Ausblick

Seit dem Jahreswechsel 2023/2024 erfolgt die Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen in allen Bundesländern mit der neuen Referenzversion GeoInfoDok 7.1. Die GeoInfoDok stellt ein dynamisches Modell dar, wird laufend fortentwickelt und unterliegt Revisionen, die in einem Ticketsystem dokumentiert werden (vgl. Kapitel 4.4.2). Wie komplex die Erfassung und Aktualisierung der Landnutzung (LN) und Landbedeckung (LB) im Liegenschaftskataster mit seiner 200jährigen Geschichte ist, wird u. a. bei Heitmann 2023 beschrieben.

In Vorbereitung auf die Migration zur GeoInfoDok 7.1 wurden zunächst sämtliche von ALKIS und ATKIS gemeinsam genutzten Objektarten des Objektartenbereichs „Tatsächlichen Nutzung“ zum ALKIS-Grunddatenbestand hinzugezogen. Die Sichtweise auf die „Tatsächliche Nutzung“ des Liegenschaftskatasters harmonisiert dadurch mit der Sichtweise in ATKIS. Damit sind die Grundflächen in ATKIS vollständig aus ALKIS ableitbar und umgekehrt. Der Nutzungsartenkatalog wurde von 28 (TN) auf 54 Nutzungsarten mit zusätzlichen Kennungsmerkmalen erweitert (TN+), die ab 2024 verpflichtend zu erfassen sind (Grunddatenbestand). Das ermöglicht in Zukunft die Erarbeitung differenzierter Nutzungsartenstatistiken, die durch den hierarchischen Aufbau des Nutzungsartenkatalogs mit früheren Statistiken vergleichbar sind. Die Auswirkungen des Modellwechsels von 6.0.1 auf die neue Referenzversion 7.1 bzgl. des Mappings der Landnutzung (LN) zeigt eine Tabelle auf den Seiten der AdV²⁷.

Mit der Umsetzung der GeoInfoDok 7.1 sind Veränderungen in der TN-Objekt-Mindestgröße verbunden, die sich in einigen Bundesländern erhöht (siehe Anhang C.5). Das ist die Folge der neuen geotopographischen Sicht auf die Tatsächliche Nutzung, die nicht wie bisher flurstückbezogen erfasst wird, sondern nach der Einheitlichkeit der Nutzungsart. Einige Bundesländer haben die TN-bezogene Erfassung schon realisiert, andere wie Baden-Württemberg, Berlin, Mecklenburg-Vorpommern und dem Saarland steht es noch bevor (siehe Anhang A.7).

Erstmals wird im Rahmen von GeoInfoDok 7.1 neben der Tatsächlichen Nutzung (Landnutzung TN) auch die Landbedeckung (LB)²⁸ ab 2024 flächendeckend für Deutschland erhoben und in einem separaten Produkt angeboten. Die Berechnung erfolgt durch den Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) als Dienstleister für das Statistische Bundesamt. Auf Grundlage der Landbedeckung könnte erstmals der Bodenversiegelungsindikator (DNS-Indikator 15.3²⁹) berechnet und nicht nur abgeschätzt werden wie bisher.

Exkurs: Wiedereinführung einer Statistik geplanter Nutzungen

Parallel zur Erfassung des Ist-Zustandes sollte nach Auffassung der Autoren auch die potenzielle Entwicklung der zukünftigen Flächennutzung auf Basis rechtskräftiger Bebauungspläne erfasst werden. Eine ähnliche Erfassung erfolgte schon einmal in Form der „Statistik der Bodenfläche nach Art der geplanten Nutzung“ (Fachserie 3 Reihe 5.2) in den Jahren 1996³⁰, 2000³¹ und 2004³². Danach wurde diese eingestellt im Zuge von Verwaltungseinsparungen. Diese Statistik

²⁷ <https://www.adv-online.de/GeoInfoDok/Aktuelle-Anwendungsschemata/AAA-Anwendungsschema-7.1.2-Referenz-7.1/index.html>

²⁸ <https://www.adv-online.de/GeoInfoDok/Aktuelle-Anwendungsschemata/Landbedeckung-1.0.1/index.html>

²⁹ <https://dns-indikatoren.de/15-3/>

³⁰ https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00060042/FS-3-5-2-1997.pdf

³¹ https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00060043/FS-3-5-2-2001.pdf

³² https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DESerie_mods_00000054

summierte die geplanten Nutzungen auf Basis der Flächennutzungspläne der Kommunen. Für den Vergleich der Planungen mit dem aktuellen Stand der Bodennutzung musste die Planzeichenverordnung mit dem AdV-Nutzungsartenverzeichnis in Einklang gebracht werden.

Eine summarische Erhebung der geplanten Flächenneuanspruchnahme wäre heute sehr viel einfacher und genauer zu realisieren als vor 20 Jahren. Denn der Zugriff auf Flächennutzungs- und Bebauungspläne ist heute digital möglich geworden. Diese werden bereits in 11 (Stand 2023) Bundesländern in Form von landesweiten Datenpaketen der rechtskräftigen B-Pläne digital und Open Data angeboten (Bronold 2023). Durch Verschneidung der geplanten Siedlungs- und Verkehrsflächen mit den Freiraumflächen einer aktuellen Flächennutzungskarte könnte die geplante Flächenneuanspruchnahme insgesamt berechnet werden. Um die tägliche Flächenneuanspruchnahme abzuschätzen, würde man nach Expertenfrage einen Zeitraum von 8-10 Jahren für die Planumsetzung ansetzen.

Die Ergänzung bisher noch fehlender Pläne wird durch INSPIRE befördert. Danach sind die Kommunen verpflichtet, Daten zur Landnutzung einschließlich der geplanten Nutzung (B-Pläne und FNPs) digital bereitzustellen. Zudem würde die Bereitstellung aller neuen Pläne im XPlan-Datenaustauschformat, wie diese ab 2023 vorgeschrieben ist, die GIS-technische Auswertung wesentlich erleichtern. Auch eine mit der geplanten Flächenneuanspruchnahme einhergehende Bodenversiegelung wäre analysierbar, denn diese ist auch Bestandteil in XPlan.

Die Ergebnisse, sind diese anfänglich auch noch nicht flächendeckend für Deutschland verfügbar, würden über den Stand neuer geplanter Siedlungs- und Verkehrsflächen und damit die zu potentiellen Flächenneuanspruchnahme informieren. Es liegt in der Natur der Sache, dass die Ergebnisse unscharf bleiben, denn nicht jeder B-Plan wird auch umgesetzt. Durch eine jährliche Wiederholung sollte ein Monitoring der geplanten Nutzung aufgebaut und eine entsprechende Statistik abgeleitet werden. Auch wenn es nach Expertenmeinung noch ca. drei Jahre dauern wird, bis alle Bundesländer die Pläne downloadbar und GIS-analytisch bereitstellen, könnten die Vorbereitungsarbeiten schon beginnen. Damit würden empirische Datengrundlagen für Entscheidungs- und Genehmigungsprozesse bereitstehen, die eine bessere Steuerung der Flächenneuanspruchnahme ermöglichen würde, um Flächensparziele zu erreichen.

8 Schlussbemerkung

Die amtliche Flächenstatistik ist die Grundlage zur Berechnung des bundesweiten Anstiegs der Siedlungs- und Verkehrsfläche und damit des Flächenindikators der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS). Die Flächenverbrauchswerte auf Bundesebene sind hinreichend zuverlässig (s. Kapitel 4.5.3). Die ausgewiesenen Jahreswerte werden zudem durch den gleitenden Vierjahresdurchschnitt stabilisiert, der auch den amtlichen Wert für den Flächenindikator darstellt. Allerdings ist die sekundärstatistische Erhebung des Flächenverbrauchs dem Einfluss der ständigen Veränderungen der Erhebungsmethodik der Primärdaten und den in Kapitel 4.5.1 beschriebenen Inhomogenitäten zwischen den Bundesländern unterworfen. Insgesamt kann nach Meinung der Autoren die Verzögerung zwischen einer Veränderung in der Realwelt und der Widerspiegelung in der Statistik in der Vergangenheit bei bis zu fünf Jahren gelegen haben. Allerdings variiert die Aktualität in den Bundesländern stark. Bei denen, die nur eine anlassbezogene TN-Fortführung durchführen, kann die Verzögerung noch höher liegen. Diese Punkte sollten bei der Bewertung der Flächenverbrauchswerte berücksichtigt werden (was im Zuge der Plausibilitätskontrollen zur Indikatorberechnung durch das Statistische Bundesamt in der Regel auch erfolgt, vgl. Kapitel 3).

Die Aktualität der ALKIS-Daten wurde in den letzten Jahren mit zunehmender zyklischer Fortführung der TN verbessert. Auch in Bundesländern mit derzeit noch ausschließlich anlassbezogener TN-Fortführung soll in den nächsten Jahren zu einer zyklischen Fortführung übergegangen werden (siehe Anhang A.7). Allerdings ist dabei zu beachten, dass diese Umstellung aktualisierungsbedingte Artefakte zur Folge haben kann, die sich auf die Zeitreihenstabilität auswirken. So wäre die Erstellung und jährliche Aktualisierung eines ALKIS-Produktblattes mit Informationen zur Datenaktualität wünschenswert.

Grundsätzlich ist kurzfristig nicht auszuschließen, dass Inkonsistenzen mit dem Kataster als Datengrundlage für die Flächenstatistik bestehen bleiben. Insbesondere wird dies durch die stark verzögerte Erfassung großer Infrastrukturprojekte wie Verkehrswege, Flughäfen, Leitungstrassen, die Veränderungen in Bergbaugebieten (Abbaufortschritt und Renaturierung) sowie Nutzungsänderungen in Folge von Flurbereinigungsmaßnahmen beeinflusst. Diese riesigen Flächen sind durch erhebliche Flächennutzungsänderungen gekennzeichnet. Da aber die Flächen immer erst nach Abschluss der Maßnahmen vermessen werden, kommen die einhergehenden Flächennutzungsänderungen mit mehrjähriger Verzögerung in die Flächenstatistik.

Bezüglich der Homogenität gibt es in ALKIS noch zahlreiche Länderspezifika mit Unterschieden bei der Erfassung der Primärdaten (s. Kap. 4.5.1). Dadurch ist eine hundertprozentige Vergleichbarkeit zwischen den Bundesländern nicht immer gegeben. Einen besonders starken Einfluss auf die Flächenneuansprache haben schon heute die Flächen für erneuerbare Energien (PV-FFA und WKA). Diese Anlagen, in der Regel im Freiraum errichtet, bewirken schon jetzt einen SuV-Zuwachs von ca. 10 ha/Tag (Walz et al. 2022). Deshalb ist eine einheitliche, flächendeckende und aktuelle Erfassung dieser Anlagen sicherzustellen und die derzeit bestehenden bundeslandspezifischen Erfassungsunterschiede zu beseitigen.

Außerdem würde die Einbeziehung der Primärdaten der Erhebungsbögen der Bautätigkeitsstatistik als Referenzdaten neuer Gebäude die Interpretation der Flächenerhebungsdaten und deren Zeitreihen wesentlich unterstützen und eine direkte objektscharfe Auswertung aller Flächenneuansprachen ermöglichen (Meinel, 2017).

Insgesamt dürfte die amtliche Flächenerhebung durch die Einführung der GeoInfoDok 7.1 jedoch zunehmend aktuellere und zeitreihenstabilere Daten bereitstellen. Das Datenangebot wird durch die erweiterte Tatsächliche Nutzung (TN+) und die Produkte Landnutzung (LN) und Landbedeckung (LB) vervollständigt und der Statistik erstmals der Datenzugriff auf die primären Geodaten ermöglicht. Die damit gegebenen Chancen der örtlichen Plausibilisierung sollten umfänglich genutzt werden, um die Zeitreihen der Flächenneuanspruchnahme von Bund und Ländern kontinuierlich stabiler zu machen. Dabei hängt die Qualität der Primärdaten nach wie vor von der einheitlichen Umsetzung des neuen Datenmodells und dem gleichen Verständnis der Objektart Tatsächliche Nutzung in allen Vermessungs- und Katasterverwaltungen (VKV) ab! Diese sollte durch erläuternde Beispielsammlungen, Handbücher und Schulungen verbessert werden.

Sowohl ALKIS auch als ATKIS werden sich mit der Umsetzung der GeoInfoDok 7.1 verändern (AdV 2023b). Auch in Zukunft sind immer wieder Modelländerungen zu erwarten, da beide Modelle auch andere Aufgaben haben als die Flächenerhebung. Bei zukünftigen Modelländerungen ist stärker als bisher darauf zu achten, ob und wenn ja welche Auswirkungen diese auf die Zeitreihen des Anstiegs der SuV-Fläche haben könnten. Denn die schleichende und vergleichsweise geringe Dynamik der Flächennutzungsänderungen erfordert ein sehr behutsames Vorgehen bei jeglichen Erhebungsveränderungen.

Die Daten von Corine Land Cover des Copernicus Land Monitoring Service und LUCAS von der Europäischen Statistikbehörde Eurostat sind für Entwicklungsvergleiche zwischen den europäischen Ländern konzipiert. Insbesondere die Flächenverbrauchswerte unterscheiden sich stark von denen der amtlichen Flächenerhebung in Deutschland. Darum ermöglichen die europäischen Werte keine Einschätzung der tatsächlichen Entwicklung und der Erfolge der Flächenhaushaltspolitik in Deutschland.

9 Quellenverzeichnis

AdV (2015): Arbeitskreis Liegenschaftskataster. ALKIS®- Grunddatenbestand und länderspezifische Inhalte. Online verfügbar unter:

[https://www.adv-online.de/AdV-](https://www.adv-online.de/AdV-Produkte/Liegenschaftskataster/Download/binarywriterservlet?imgUid=e4e50afa-16a0-dd41-b462-3e9172e13d63&uBasVariant=11111111-1111-1111-1111-111111111111&isDownload=true)

Produkte/Liegenschaftskataster/Download/binarywriterservlet?imgUid=e4e50afa-16a0-dd41-b462-3e9172e13d63&uBasVariant=11111111-1111-1111-1111-111111111111&isDownload=true, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

AdV (2017): Tätigkeitsbericht 2016/2017. Online verfügbar unter: <https://www.adv-online.de/Veroeffentlichungen/Taetigkeitsberichte-der-AdV/>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

AdV (2019): Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok) Hauptdokument, Version 7.1. Online verfügbar unter: <https://www.adv-online.de/icc/extdeu/nav/a63/binarywriterservlet?imgUid=1501016e-7efa-8461-e336-b6951fa2e0c9&uBasVariant=11111111-1111-1111-1111-111111111111>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

AdV (2021): Produktblatt ATKIS - Digitales Landschaftsmodell (Basis-DLM). Online verfügbar unter: <https://www.adv-online.de/icc/extdeu/nav/9db/binarywriterservlet?imgUid=64e6088c-e6b1-de71-e6fb-86c50bfc4752&uBasVariant=11111111-1111-1111-1111-111111111111>, zuletzt geprüft 25.01.2024.

AdV (2023): GeoInfoDok 7.1. Online verfügbar unter: <https://www.adv-online.de/GeoInfoDok/Aktuelle-Anwendungsschemata/AAA-Anwendungsschema-7.1.2-Referenz-7.1/binarywriterservlet?imgUid=09f7a5be-17ae-4819-393b-216067bef8a0&uBasVariant=11111111-1111-1111-1111-111111111111>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Arnold S., Kurstedt, R., Riecken J., Schlegel, B. (2017): Paradigmenwechsel in der Landschaftsmodellierung – von der Tatsächlichen Nutzung hin zu Landbedeckung und Landnutzung. zfv - Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 1/2017. <https://doi.org/10.12902/zfv-0152-2016>

Arnold, S.; Lucas, C.; Pauly, R. (2020): Der neue Nutzungsartenkatalog zur erweiterten tatsächlichen Nutzung in der amtlichen Flächenstatistik. Statistisches Bundesamt. WISTA 1/2020, 44–57. Online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Methoden/WISTA-Wirtschaft-und-Statistik/2020/01/neuer-nutzungsartenkatalog-012020.html>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Arnold, S., & Gurrath, P. (2020): Flächendaten aus Sicht der Bundesstatistik. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10417705>

Baden-Württemberg (2021): Jetzt für Morgen - Der Erneuerungsvertrag für Baden-Württemberg. Online verfügbar unter: <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/regierung/koalitionsvertrag-fuer-baden-wuerttemberg>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

European Commission, Eurostat, Ballin, M., Barcaroli, G., Masselli, M. (2018): Redesign sample for Land Use/Cover Area frame Survey (LUCAS) 2018. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2785/132365>

Bayerisches Landesamt für Statistik (2017): Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung in Bayern zum Stichtag 31. Dezember 2016. Online verfügbar unter: https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/BYSerie_mods_00000071, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Bayerisches Landesamt für Statistik (2022): Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung in Bayern zum Stichtag 31. Dezember 2020. Online verfügbar unter: https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/BYSerie_mods_00000071, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

BBSR (2019): Laufende Raumbbeobachtung - Raumabgrenzungen Siedlungsstrukturelle Kreistypen. Online verfügbar unter:

<https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/deutschland/kreise/siedlungsstrukturelle-kreistypen/kreistypen.html>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Betzholz, T.; Wöllper, F. (2010): Das Liegenschaftskataster – Datenquelle der Flächenerhebung. Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg, 2/2010, 18–24. Online verfügbar unter: https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/PDF/Beitrag10_02_04.pdf, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Blechtschmidt, J.; Meinel, G. (2022): Vergleichende Untersuchung zur Erhebung der »Tatsächlichen Nutzung« in ALKIS und der daraus abgeleiteten Zeitreihe zur Flächenneuanspruchnahme. zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 4/2022, 250–61. <https://doi.org/10.12902/zfv-0400-2022>

Blechtschmidt, J.; Meinel, G. (2023): Monitoring der Flächenneuanspruchnahme - Vergleich von nationalen und europäischen Berichtssystemen. zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 4/2023, 230–243. <https://doi.org/10.12902/zfv-0437-2023>

BMUB (2016): Klimaschutzplan 2050 - Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Online verfügbar unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-klimaschutzplan-2050.html>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Böhm, J. (2023): Flächennutzung von PV-Freiflächenanlagen. Dresdner Flächennutzungssymposium 2023 (DFNS), Dresden. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8096042>

Bronold, L. (2023): Stand analysefähiger Flächennutzungs- und Bebauungspläne in Geoportalen der Länder zur Abschätzung geplanter Flächenneuanspruchnahmen in Deutschland. [unpublizierte Masterarbeit]. Technische Universität Dresden.

Markus Kriesten, Die Bedeutung der amtlichen Vermessung für die Bestimmung der Reichweite des Eigentums Forum 4/2018), S. 44-50, online verfügbar unter https://www.bdvi.de/application/files/2715/6578/4915/FORUM_1_2018.pdf, zuletzt geprüft 25.01.2024

Bundesamt für Statistik (2022): Datenqualität, Stichprobenfehler. Online verfügbar unter: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/raum-umwelt/erhebungen/area/datenauswertung/datenqualitaet-stichprobenfehler.html>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Bundesgesetzblatt (2022): Gesetz zur Änderung des Agrarstatistikgesetzes und des Lebensmittel-spezialitätengesetzes, BGBl I vom 14.11.2022, S. 2030. Online verfügbar unter: https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&start=%2F%2F%2A%5B%40attr_id=%27bgbl122s2030.pdf%27%5D#__bgbl__%2F%2F%2A%5B%40attr_id%3D%27bgbl122s2030.pdf%27%5D__1712045931273, zuletzt abgerufen am 25.01.2024.

Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland – unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung, Online verfügbar unter <https://www.nachhaltigkeit.info/media/1326188329phpYJ8KrU.pdf>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Bundesregierung (2017): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Neuauflage 2016. Online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/deutsche-nachhaltigkeitsstrategie-neuauflage-2016-730826>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Bundesregierung (2020): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie Weiterentwicklung 2021. Online verfügbar unter <https://www.bmuv.de/themen/nachhaltigkeit-digitalisierung/nachhaltigkeit/strategie-und-umsetzung/deutsche-nachhaltigkeitsstrategie>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Büttner, G.; Kosztra, B.; Maucha, G.; Pataki, R.; Kleeschulte, S.; Hazeu, G.W.; Vittek, M.; Schroder, C.; Littkopf, A. (2021): Copernicus Land Monitoring Service - Corine Land Cover. User Manual. Online verfügbar unter: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/595372>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Dahl, S. (2014): Was wird aus dem Nachhaltigkeitsindikator ‚Flächenverbrauch‘?. Statistische Monatshefte Niedersachsen 6/2014, S. 6-15. file:///C:/Users/user/Downloads/Gesamt_Mh06_14www.pdf, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Degel, B. (2023): Das Liegenschaftskataster im Saarland - Erhebung der Tatsächlichen Nutzung. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10635752>

Deggau, M. (2006): Nutzung der Bodenfläche – Flächenerhebung 2004 nach Art der tatsächlichen Nutzung. Wirtschaft und Statistik 3/2006, 212–220. Online verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Methoden/WISTA-Wirtschaft-und-Statistik/2006/03/nutzungbodenflaeche-032006.pdf?__blob=publicationFile

Deggau, M. (2009): Die amtliche Flächenstatistik – Grundlage, Methode, Zukunft. Aachen: Shaker-Verlag. Online verfügbar unter: https://www.ioer-monitor.de/fileadmin/user_upload/monitor/DFNS/2009_1_DFNS/Buchbeitraege/IOER_DFNS_I_2009_S_3-15_PDFa.pdf, zuletzt geprüft am 23.08.2024.

Eurostat (2018): LUCAS 2018 Technical Reference Document C1, Instructions for Surveyors. Online verfügbar unter: https://jeodpp.jrc.ec.europa.eu/ftp/jrc-opendata/LUCAS/LUCAS_harmonised/3_supporting/LUCAS2018-C1-Instructions.pdf, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Eurostat (2021): Eurostat LUCAS Metadata. Online verfügbar unter: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/lan_esms.htm, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Eurostat (2023): Land Use and Coverage Area frame Survey (LUCAS), Online verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/lucas>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Fina, S.; Hamacher, H.; Rönsch, J.; Scholz, B. (2023): Flächenmonitoring und Flächenverbrauch im internationalen Vergleich - Methoden und Daten. UBA-Texte 125/2023. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/flaechenmonitoring-flaechenverbrauch-im>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Fuchs, F.; Engel, F. (2016): Aktualisierung der Information zur tatsächlichen Nutzung – Neue Wege in Thüringen. Berlin: Rhombos-Verlag. Online verfügbar unter: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-167482>, zuletzt geprüft am 23.08.2024.

Fuchs, F. (2021): Aktualisierung der Tatsächlichen Nutzung im Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystem in Thüringen. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10638782>

Georg, H.-J. (2016): Die neue Nutzungsartensystematik in der Flächenerhebung ab 2016. Beiträge aus der Statistik 12/2016, 771–78. Online verfügbar unter: https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/BYMonografie_derivate_00000609/Die%20neue%20Nutzungsartensystematik%20in%20der%20Fl%C3%A4chenerhebung%20ab%202016.pdf;jsessionid=FA9D09620C02230417668A93D9920C6F, zuletzt geprüft am 23.08.2024.

Guske, U. (2014): Auf dem Weg zu ALKIS© in Berlin. zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 5/2014, 281–91. <https://doi.org/10.12902/zfv-0033-2014>

Gutsche, J.-M.; Grimksi, D. (2021): Mit Mengenbegrenzungen die Flächenneuanspruchnahme planen: Flächenrechner 2.0. In Flächennutzungsmonitoring XIII, 257-264. Berlin: Rhombos-Verlag. <https://doi.org/10.26084/13dfns-p023>

Heitmann, S. (2023): Das Liegenschaftskataster in der Flächenstatistik. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10418762>

Helmus, M.; Rinklebe, J.; Randel, A.; Marx, B. (2016): Bodenschutz beim Baubetrieb – Nachhaltiger Umgang mit Boden bei Baumaßnahmen. Abschlussbericht. Online verfügbar unter: <https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-29873.pdf>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (2015): Erhebung und Führung der tatsächlichen Nutzung. Online verfügbar unter: <https://www.rv.hessenrecht.hessen.de/bshe/document/VVHE-VVHE000017577>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Höfner, K. (2022): Monitoring der Siedlungsflächenentwicklung in Deutschland- Vergleich von nationalen und europäischen Datensätzen. [unpublizierte Masterarbeit]. Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main.

Janowsky, D. (2006): LUCAS – eine europäische Flächenstichprobe und ihre Auswirkungen auf die deutsche Agrarstatistik. *Wirtschaft und Statistik* 1/2006, 55–67. Online verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Methoden/WISTA-Wirtschaft-und-Statistik/2006/01/lucas-012006.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 24.01.2024.

Kießling, R. (2021): Entwicklung und Fortführung der Primärdatenerhebung zur Flächenstatistik in Bayern. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10658351>

Kleine, S.; Arnold, S.; Gurrath, P. (2016): Herausforderungen und Chancen der amtlichen Flächenstatistik. In *Wirtschaft und Statistik*, 6/2016. Online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Methoden/WISTA-Wirtschaft-und-Statistik/2016/06/herausforderungen-chancen-flaechenstatistik-062016.html>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Koban, M. (2022): Stand der Erfassung der erweiterten tatsächlichen Nutzung und die Ableitung der Landnutzung in Sachsen-Anhalt. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10640667>

Kramer, G. (2005): Flächennutzung 2004 – Entwicklung wichtiger Nutzungsarten. In: *Statistische Monatshefte Rheinland-Pfalz* 12/2005. Online verfügbar unter: <https://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/monatshefte/2005/Dezember/12-2005-739.pdf>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Krüger, T.; Lipfert, L.; Walz, U. (2023): Freiflächen-Photovoltaik in Deutschland. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 55 (3), 12-13. Online verfügbar unter: <https://www.nul-online.de/artikel.dl?AID=7312952&MID=1111>, zuletzt geprüft am 24.01.2024.

Kurstedt, R. (2022): Primärdatenerhebung - Erfassung von Windenergie- und Freiflächenphotovoltaik im ATKIS-DLM. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10657055>

Kurstedt, R. (2023): Erfassung von erneuerbaren Energien im ATKIS-DLM. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10419154>

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2021): Flächenentwicklung in Nordrhein-Westfalen – Berichtsjahre 2020. Online verfügbar unter: https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/boden/pdf/20211115_LANUV_Bericht_zur_Fl%C3%A4chenentwicklung_2020.pdf, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (2021): Häufig gestellte Fragen zu ALKIS - FAQ. Online verfügbar unter: <https://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de/de/gdp-alkis-faq.html>, zuletzt geprüft 25.01.2024.

Landesvermessung Sachsen (2020): AAA-Modell. Online verfügbar unter: <https://www.landesvermessung.sachsen.de/aaa-modell-5852.html>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Lehnert, N. M. (2018): Aktuelle Entwicklungen in der Flächenstatistik und deren Auswirkungen auf die Indikatoren zur nachhaltigen Flächennutzung. In: *Statistische Monatshefte Rheinland-Pfalz* 06/2018. Online

verfügbar unter: <https://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/monatshefte/2018/Juni/06-2018-405.pdf>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Lipfert, L. (2023): Analyse der Flächeninanspruchnahme von Windenergieanlagen und Freiflächen-Photovoltaikanlagen in der Bundesrepublik Deutschland. [unpublizierte Masterarbeit] Universität Leipzig.

Lucas, C. (2021): Geobasisdaten 7.X. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10418674>

Lucas, C. (2023): Führung der Geobasisdaten in Schleswig-Holstein. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10657310>

Meinel, G. (2017): Bestimmung der Flächenneuanspruchnahme auf Grundlage der Bautätigkeitsstatistik – konzeptionelle Überlegungen. In: Flächennutzungsmonitoring IX. Berlin: Rhombos-Verlag. Online verfügbar unter: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-212790>, zuletzt geprüft am 24.01.2024.

Meinel, G.; Henger, R.; Krüger, T.; Schmidt, T.; Schorcht, M. (2020): Wer treibt die Flächeninanspruchnahme? Ein Planvergleich und deren Flächenwirkung, In: Raumforschung und Raumordnung 78(3), 233-248. <https://doi.org/10.2478/rara-2020-0003>

Meinel, G.; Sikder, S.K.; Krüger, T. (2022): IOER Monitor: A Spatio-Temporal Research Data Infrastructure on Settlement and Open Space Development in Germany, In: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 242(1), 159-170. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1515/jbnst-2021-0009>

Meinel, G. (2023): Flächenmonitoring – die ewige Herausforderung?!. DFNS 2023 – Dresdner Flächennutzungssymposium (DFNS 2023), Dresden, Deutschland. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8115880>

Michaelis, T. (2023): Geotopographie - Ansprüche aus urbaner Sicht – Fortführung und Qualitätssicherung. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10657392>

Ministerium des Innern und für Kommunales des Landes Brandenburg (2019): Nachweis der Nutzungsarten und Klassifizierungen im Liegenschaftskataster - Nutzungsartenerlass. Online verfügbar unter: https://mik.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/2019-11-27_Erlass_Nutzungsarten.pdf, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration (2021): Anweisung für die Führung, Fortführung und Erneuerung des Liegenschaftskatasters. Online verfügbar unter: https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/LVERMGEOH/LVermGeoShBilderPdf/pdfGesetzErlassVerordnung/likatextteil2021.pdf?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2018): Verwaltungsvorschrift für die Führung, Fortführung und Benutzung des Liegenschaftskatasters“. Online verfügbar unter: http://www.vorschriften.saarland.de/vorschriften_suche.htm?id=2687, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Näser, J. (2022): Neuausrichtung bei den Datengrundlagen der sächsischen Vermessungsverwaltung für die sächsische Flächenstatistik. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10657725>

Oesterreich, M. (2023). Das Liegenschaftskataster in NRW – Datenerhebung und Bereitstellung von Flächeninformationen. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10657755>

Penn-Bressel, G. (2017): Flächenverbrauch durch Siedlungen und Verkehr (Trends) und Flächenrucksäcke von Komponenten deutscher Energiesysteme. In: Flächennutzungsmonitoring IX. Online verfügbar unter: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-212651>, zuletzt geprüft am 24.01.2024

Penn-Bressel, G. (2018): Flächenverbrauch in Deutschland und Vorschlag für einen möglichen Indikator für „Land Degradation Neutrality“. In: Flächennutzungsmonitoring X. Online verfügbar unter: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-358174>

Penn-Bressel, G. (2020): Entwicklung und Problemaufriss der Flächenstatistik. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10418736>

Reiter, D.; Meinel, G.; Forkel, M. (2023): Evaluierung der Tatsächlichen Nutzung im ATKIS Basis-DLM mittels Digitaler Orthophotos und Deep Learning. In: zfv - Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 148 (3), 126-136. <https://doi.org/10.12902/zfv-0422-2023>.

Rieke, J.; Wöllper, F. (2019): Siedlungs- und Verkehrsfläche der baden-württembergischen Kreise. Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 5/2019, 37–42. Online verfügbar unter: https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/BWMonografie_derivate_00001442/Beitrag19_05_07.pdf, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Sandmann, S.; Hochgürtel, G.; Piroška R.; Steffens, C. (2022): Cop4ALL NRW – Ableitung der Landbedeckung in Nordrhein-Westfalen mit Fernerkundung und künstlicher Intelligenz. In: zfv 5/2022, 299-310. <https://doi.org/10.12902/zfv-0407-2022>

Sandmann, S. (2023): Automatisierte flächendeckende Ableitung der Landbedeckung und Bereitstellung in einem AdV-Produkt. Dresdner Flächennutzungssymposium 2023 (DFNS), Dresden. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8089051>

Sauer, S. (2020): Flächenstatistik in Niedersachsen Auswirkungen der veränderten Datenbasis durch die Umstellung von ALB auf ALKIS. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10657813>

Scheerer, G. (2023): Entwicklung der amtlichen Flächenerhebung und Berechnung der Flächenneuinanspruchnahme. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10418720>

Schorcht, M.; Krüger, T.; Meinel, G. (2016): Measuring Land Take: Usability of National Topographic Databases as Input for Land Use Change Analysis: A Case Study from Germany. In: ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2016, 5(8), 134, <https://doi.org/10.3390/ijgi5080134>

Schorcht, M.; Krüger, T.; Meinel, G. (2018): Bilanzierung zur Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung. In: Flächeninanspruchnahme in Deutschland. Berlin: Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-662-50305-8_13

Schulz, M.; Krimmling, A.; Otto, B. (2020): Führung der tatsächlichen Nutzung in Sachsen-Anhalt. In: LSA VERM I/2020, 53–62. Online verfügbar unter: https://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de/datei/anzeigen/id/26645,501/leseprobe_lsa_verm_2020_1_schulz_krimmling_otto.pdf, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Seifert, M. (2006): Die Einführung von ALKIS - Auswirkungen für Datenanbieter und Nutzer. In: DVW-Hessen-/DVW-Thüringen-Mitteilungen 1/2006, 4–11. Online verfügbar unter: https://dvw.de/sites/default/files/landesverein-hessen/DVW_HETH_2006_Heft1.pdf, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (2022): ALKIS-Verfügung 05 - Erhebung und Dokumentation der Tatsächlichen Nutzung (TN) im ALKIS-FHB. Online verfügbar unter: <https://www.transparenz.bremen.de/alkis-verfuegung-05-erfassung-und-fuehrung-der-tatsaechlichen-nutzung-tn-in-alkis-fhb-vom-14-september-2017-zuletzt-geaendert-am-15-juli-2022-154984?asl=bremen02.c.732.de>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen (2022): Amtliches Liegenschaftskataster-informationssystem (ALKIS). Online verfügbar unter: <https://www.berlin.de/sen/sbw/stadtdaten/geoportal/liegenschaftskataster/alkis/>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Siedentop, S.; Fina, S. (2010a): Datengrundlagen zur Siedlungsentwicklung - Abschlussbericht. Online verfügbar unter: <https://www.ireus.uni->

stuttgart.de/forschung/publikationen/Datengrundlagen_zur_Siedlungsentwicklung_Abschlussbericht.pdf, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Siedentop, S.; Fina, S. (2010b): Datengrundlagen zur Siedlungsentwicklung - Materialband. Online verfügbar unter: https://www.ireus.uni-stuttgart.de/forschung/publikationen/Datengrundlagen_zur_Siedlungsentwicklung_Materialband_T_1_ABCDE.pdf, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2006): Bodenflächen in Schleswig-Holstein und Hamburg am 31.12.2004 nach Art der tatsächlichen Nutzung. Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein. Online verfügbar unter: <https://www.statistik-nord.de/zahlen-fakten/gebiet-flaeche/gebietsgliederung-hamburg/dokumentenansicht/bodenflaechen-in-schleswig-holstein-und-hamburg-am-31122004-nach-art-der-tatsaechlichen-nutzung-51622>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern (2016): Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung in Mecklenburg-Vorpommern 2014. Online verfügbar unter: <https://www.laiv-mv.de/static/LAIV/Statistisches%20Amt/Dateien/Publikationen/A%20V%20Gebiet/C%20193/C193%202014%2000.pdf>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern (2017): Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung in Mecklenburg-Vorpommern 2015. Online verfügbar unter: https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/MVHeft_derivate_00002764/C193_2015_00.pdf;jsessionid=83274767FA1F8EE70799E4F9D46FAFC2, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Statistisches Bundesamt (2010): Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung 2009. Online verfügbar unter: https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00004164/2030510097004.pdf, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Statistisches Bundesamt (2013): Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung 2012. Online verfügbar unter: https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00013963/2030510127004_31012014.pdf;jsessionid=4B5E10B857D02D0BBD6F689F49F88FE90, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Statistisches Bundesamt (2019a): Methodenbericht zur Flächenerhebung. Ausgabe 2018. Online verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Publikationen/Downloads-Flaechennutzung/methodenbericht-flaechenerhebung-5331102189004.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Statistisches Bundesamt (2020): Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung - Qualitätsbericht.

Statistisches Bundesamt (2021): Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche 4-Jahresdurchschnitt. Online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Tabellen/anstieg-suv2.html>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Statistisches Bundesamt (2021a): Erläuterungen zum Indikator "Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche". Online verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Methoden/anstieg-suv.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft 25.01.2024.

Statistisches Bundesamt (2021b): Qualitätsbericht - Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung. Online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Methoden/Qualitaet/Qualitaetsberichte/Land-Forstwirtschaft-Fischerei/flaechenerhebung.html>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Statistisches Bundesamt (ohne Jahreszahl): Handelt es sich bei den Siedlungs- und Verkehrsflächen um versiegelte Flächen? Online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/FAQ/siedlungsflaeche.html>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Statistisches Bundesamt (o. J.): Ziele für eine nachhaltige Entwicklung. Online verfügbar unter: <http://sdg-indikatoren.de>, zuletzt geprüft am 24.01.2024.

Statistisches Bundesamt (o.J.): Tatsächliche Nutzung der Bodenfläche, Flächenindikator "Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche, Methodenbericht. Online verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Publikationen/_publikationen-flaechennutzung.html#_m42v5rpo9, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Statistische Bibliothek: Statistische Berichte / A / V / 1. Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung; Ergebnisse nach Stadt- und Landkreisen. Stuttgart. Online verfügbar unter: https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/BWSerie_mods_00000063, zuletzt geprüft am 24.01.2024.

Umweltbundesamt (2009): Flächenverbrauch einschränken – jetzt handeln. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/e6e82d01.pdf>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Umweltbundesamt (2023): CORINE Land Cover – CLC. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten/corine-land-cover-clc>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Umweltbundesamt (2023): Siedlungs- und Verkehrsfläche. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

United Nations (2015): Sustainable Development Goals (SDG), Online verfügbar unter: <https://sdgs.un.org/goals>, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz (2017): Richtlinien zur Erhebung der tatsächlichen Nutzung (RitN). Online verfügbar unter: <https://lvermgeo.rlp.de/fileadmin/lvermgeo/pdf/rechtsgrundlagen/RitN.pdf>, zuletzt geprüft am 24.01.2024.

Walz, U.; Meinel, G.; Göhler, L.; Krüger, T.; Schinke, U. (2022): Freiflächen-Photovoltaik in Deutschland. In: Naturschutz und Landschaftsplanung, Band 54 (12), 8-9. <https://doi.org/10.1399/NuL.2022.12.04>

WBGU (2021): Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration (Hauptgutachten). Online verfügbar unter: <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/landwende>, zuletzt geprüft am 24.01.2024.

Weber, M. (2012): ALKIS - Grundlage der neuen amtlichen Flächenerhebung - Erfahrungen mit Migration und Rückmigration in Rheinland-Pfalz“. IÖR-Schriften Band 60. Online verfügbar unter: http://www.ioer-monitor.de/fileadmin/user_upload/monitor/DFNS/2012_4_DFNS/Buchbeitraege/IOER_Schrift_60_DFNS_2012_S71-75_A.pdf, zuletzt geprüft am 24.01.2024.

Wiese, K. (2021): Erfassung der Tatsächlichen Nutzung in Baden-Württemberg. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10657864>

Wöllper, F. (2020). Flächenstatistik in Baden-Württemberg Probleme und länderspezifische Besonderheiten. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10657918>

A Anhang

Anhang A enthält grundlegende Informationen wie Publikationen, eine Übersicht von Geoportalen und Katasterbehörden, den Fragebogen der Experteninterviews. Anhang B enthält Analyseergebnisse und Anhang C Nomenklaturen und TN-Veröffentlichungsprogramme und Erfassungsuntergrenzen.

A.1 Teilnehmer und Vorträge der Projektbegleitkreise

Alsleben, Carsten (UBA)
 Arnold, Stephan (Destatis)
 Brall, Andre (SenSW Berlin)
 Degel, Björn (LVGL Saarland)
 Eichfuß, Thomas (BBSR)
 Fuchs, Frank (TLBG)
 Fritsch, Peter (ehemalig BMUV)
 Gurath, Peter (Destatis)
 Heitmann, Stephan (IT-NRW, Arbeitskreisleiter ALKIS)
 Kießling, Roland (LDBV-BY)
 Koban, Matthias (LVermGeo SA)
 Kurstedt, Ramona (TLBG, Arbeitskreisleiterin ATKIS)
 Laggner, Andreas (Thünen-Institut)
 Lill, Georg (BMUV)
 Lucas, Christian (LVermGeo SH)
 Michaelis, Thomas (LGV Hamburg)
 Münch, Gerhard (ehemalig Destatis, ALKIS-Experte)
 Näser, Jens (GeoSN, ALKIS-Experte)
 Österreich, Marco (Geobasis NRW)
 Penn-Pressel, Gertrude (ehemalig UBA)
 Preuß, Thomas (Difu)
 Sauer, Sybille (Landesstatistik NI)
 Scheerer, Georg (Statistische Bundesamt)
 Stöckel, Jens (SMR Sachsen)
 Wagner, Patricia (Statistische Bundesamt)
 Wiese, Klaus (LGL-BW)
 Wölper, Frank (Landesstatistik BW)

1. Flächenstatistik Bund

Stephan Arnold, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Arnold, S. (2020): Flächendaten aus Sicht der Bundesstatistik, Vortrag auf dem 1. Projektbegleitkreis am 20.10.2020, DOI: <https://zenodo.org/records/10417705>

Gertrude Penn-Bressel, früher Umweltbundesamt, Dessau, Penn-Bressel, G. (2020): Entwicklung und Problemaufriss der Flächenstatistik, Vortrag auf dem 1. Projektbegleitkreis am 20.10.2020, DOI: <https://zenodo.org/records/10418736>

Gerhard Münch, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, keine Präsentation verfügbar, da nur Redebeitrag

Georg Scheerer, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Scheerer, G. (2023): Entwicklung der amtlichen Flächenerhebung und Berechnung der Flächenneuanspruchnahme, Vortrag auf dem Projektabschlussstreffen am 16.05.2023, DOI: <https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.10418719>

2. Flächenstatistik Bundesländer

Sibylle Sauer, LSN, Niedersachsen, Patin der Flächenstatistik, Sauer, S. (2020): Flächenstatistik in Niedersachsen Auswirkungen der veränderten Datenbasis durch die Umstellung von ALB auf ALKIS, Vortrag auf dem 1. Projektbegleitkreis am 20.10.2020, DOI: <https://zenodo.org/records/10657813>

Frank Wöllper, StalaBWL, Baden-Württemberg. Wöllper, F. (2020): Flächenstatistik in Baden-Württemberg Probleme und länderspezifische Besonderheiten, Vortrag auf dem 1. Projektbegleitkreis am 20.10.2020, DOI: <https://zenodo.org/records/10657918>

3. AdV-Modelle der Primärdatenerfassung

Christian Lucas, LVermGeo, Schleswig-Holstein, Lucas, C. (2021): Geobasisdaten 7.X, Vortrag auf dem 2. Projektbegleitkreis am 19./20.10.2021, DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10418674>

Stephan Heitmann, Ministerium des Innern NRW, Leiter des Arbeitskreises Liegenschaftskataster der AdV, Heitmann, S. (2023): Das Liegenschaftskataster in der Flächenstatistik, Vortrag auf dem Projektabschlussstreffen am 16.05.2023, DOI: <https://zenodo.org/records/10418762>

4. ALKIS-Primärdatenfassung in den Bundesländern

Klaus Wiese, Baden-Württemberg, Wiese, K. (2021): Erfassung der Tatsächlichen Nutzung in Baden-Württemberg, Vortrag auf dem 2. Projektbegleitkreis am 19./20.10.2021, DOI: <https://zenodo.org/records/10657864>

Frank Fuchs, TLBG, Thüringen. Fuchs, F. (2021): Aktualisierung der tatsächlichen Nutzung im Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem in Thüringen, Vortrag auf dem 2. Projektbegleitkreis am 19./20.10.2021, DOI: <https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.10638781>

Roland Kießling, LDBV, Bayern. Kießling, R. (2021): Entwicklung und Fortführung der Primärdatenerhebung zur Flächenstatistik in Bayern, Vortrag auf dem 2. Projektbegleitkreis am 19./20.10.2021, DOI: <https://zenodo.org/records/10658351>

Jens Näser, GeoSN, Sachsen, Näser, J. (2022): Neuausrichtung bei den Datengrundlagen der sächsischen Vermessungsverwaltung für die sächsische Flächenstatistik, Vortrag auf dem 3. Projektbegleitkreis am 13.06.2022, DOI: <https://zenodo.org/records/10657725>

Matthias Koban, LVermGeo, Sachsen-Anhalt, Koban, M. (2022): Stand der Erfassung der erweiterten tatsächlichen Nutzung und die Ableitung der Landnutzung in Sachsen-Anhalt, Vortrag auf dem 3. Projektbegleitkreis am 13.06.2022, DOI: <https://zenodo.org/records/10640667>

Marco Oestereich, GEObasis.nrw, Nordrhein-Westfalen, Oestereich, M. (2023): Das Liegenschaftskataster in NRW – Datenerhebung und Bereitstellung von Flächeninformationen, Vortrag auf dem 4. Projektbegleitkreis am 19.01.2023, DOI: <https://zenodo.org/records/10657755>

Christian Lucas, LVermGeo, Schleswig-Holstein. Lucas, C. (2023): Führung der Geobasisdaten in Schleswig-Holstein, Vortrag auf dem 4. Projektbegleitkreis am 19.01.2022, DOI: <https://zenodo.org/records/10657310>

Björn Degel, LVGL, Saarland, Degel, B. (2023): Das Liegenschaftskataster im Saarland - Erhebung der Tatsächlichen Nutzung, Vortrag auf dem 4. Projektbegleitkreis am 19.01.2023, DOI: <https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.10635751>

Thomas Michaelis, LGV Hamburg, Hamburg, Michaelis, T. (2023): Geotopographie - Ansprüche aus urbaner Sicht – Fortführung und Qualitätssicherung, Vortrag auf dem 4. Projektbegleitkreis am 19.01.2023, DOI: <https://zenodo.org/records/10657392>

5. Geotopographische Flächennutzungserfassung im ATKIS Basis-DLM und Erfassung von Freiflächen-Photovoltaik

Ramona Kurstedt, TLBG, PG-Leiterin ATKIS der AdV, Kurstedt, R. (2022): Primärdatenerhebung – Erfassung von Windenergie- und Freiflächenphotovoltaik im ATKIS-DLM, Vortrag auf dem 3. Projektbegleitkreis am 13.06.2022, DOI: <https://zenodo.org/records/10657055>

Kurstedt, R. (2023): Erfassung von erneuerbaren Energien im ATKIS DLM, Vortrag auf dem Projektabschlussstreifen am 16.05.2023, DOI: <https://zenodo.org/records/10419154>

A.2 Publikationen zur amtlichen Flächenstatistik

Titel	Herausgeber/Erscheinungsjahr	Quelle/Link
Bundesrepublik Deutschland		
Methodenbericht	Statistisches Bundesamt (2018)	Statistisches Bundesamt (2021): Methodenbericht zur Flächenerhebung. Statistische Ämter des Bundes und der Länder Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, 1–84
Qualitätsbericht	Statistisches Bundesamt (2021)	Statistisches Bundesamt (2021): Qualitätsbericht - Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung. Wiesbaden: DESTATIS. Qualitätsbericht.
Der neue Nutzungsartenkatalog zur erweiterten tatsächlichen Nutzung in der amtlichen Flächenstatistik	Arnold et al. (2020)	In: WISTA - Wirtschaft und Statistik", 1/2020
Herausforderungen und Chancen der amtlichen Flächenstatistik	Kleine et al. (2016)	In: WISTA - Wirtschaft und Statistik", 6/2016
Die amtliche Flächenstatistik – Grundlage, Methode, Zukunft	Deggau (2009)	In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring. Konzepte – Indikatoren – Statistik. Aachen: Shaker, S. 3-16
Baden-Württemberg		
Umstellung des Liegenschaftskatasters auf ALKIS: Auswirkungen auf die Flächenerhebung	Betzholz und Wöllper (2013)	In: Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 8/2013, S. 43-49
„E=mc ² “ oder Die Relativität des Flächenverbrauchs	Wöllper und Rieke (2019)	In: Statistische Monatshefte Baden-Württemberg, 10/2019
Bayern		

Titel	Herausgeber/Erscheinungsjahr	Quelle/Link
Die neue Nutzungsartensystematik in der Flächenstatistik ab 2016	Georg (2016)	In: Beiträge aus der Statistik – Bayern in Zahlen, S. 771-778
Potentiale und Grenzen der Ergebnisse aus der Flächenerhebung	Stückrath und Gößl (2020)	In: Bayern in Zahlen - Fachzeitschrift für Statistik, Ausgabe 07 2020, S. 402-413
Berlin		
Auf dem Weg zu ALKIS© in Berlin	Guske (2014)	zfv 5/2014, DOI: 10.12902/zfv-0033-2014, https://geodaesie.info/images/zfv/139-jahrgang-2014/downloads/zfv_2014_5_Guske.pdf
Hessen		
Die Einführung von ALKIS - Auswirkungen für Datenanbieter und Nutzer	Seifert (2006)	In: Mitteilungen der DVW Hessen-Thüringen, Heft 1/2006, S. 4-11

Titel	Herausgeber/Erscheinungsjahr	Quelle/Link
Niedersachsen		
Was wird aus dem Nachhaltigkeitsindikator „Flächenverbrauch“?	Dahl (2014)	In: Statistische Monatshefte Niedersachsen (6/2014), 270–279.
Nordrhein-Westfalen		
Erläuterung zu Abweichungen in der Flächenstatistik nach Art der tatsächlichen Nutzung nach dem Umstieg von ALK/ALB nach ALKIS in NRW	Michaelis (2017)	Erläuterung zu Abweichungen in der Flächenerhebung nach Art der Tatsächlichen Nutzung nach dem Umstieg von ALK/ALB nach ALKIS in NRW. 1–6.
Abschlussbericht Datengrundlagen zur Siedlungsentwicklung	Siedentop und Fina (2010)	Siedentop, S., Fina, S. (2010): Datengrundlagen zur Siedlungsentwicklung. Stuttgart: Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung der Universität Stuttgart (IREUS). 1–35.
Rheinland-Pfalz		
ALKIS - Grundlage der neuen amtlichen Flächenstatistik - Erfahrungen mit Migration und Rückmigration in Rheinland-Pfalz -	Weber (2012)	In: Flächennutzungsmonitoring IV, IÖR Schriften Band 60 · 2012, S. 71-78
Aktuelle Entwicklungen in der Flächenstatistik und deren Auswirkungen auf die Indikatoren zur nachhaltigen Flächennutzung	Lehnert (2018)	https://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/monatshefte/2018/Juni/06-2018-405.pdf
Sachsen-Anhalt		
Führung der tatsächlichen Nutzung in Sachsen-Anhalt	Schulz, Krimmling und Otto (2020)	https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjPyfS888WCAXV1SfEDHYOXA6AQFnoECBgQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.lvermgeo.sachsen-anhalt.de%2Fde%2Fdatei%2Fdownload%2Fid%2F3793%2C501%2Ffaltblatt_tn_b.pdf&usq=AOvVaw3KsigpWrE78CJR0LErIRS4&opi=89978449
Thüringen		
Aktualisierung der Information zur tatsächlichen Nutzung – Neue Wege in Thüringen	Fuchs und Engel (2016)	https://slub.qucosa.de/landing-page/?tx_dlf[id]=https%3A%2F%2Fslub.qucosa.de%2Fapi%2Fqucosa%253A16748%2Fmets

Quelle: Eigene Darstellung, IÖR

A.3 Erfassungshilfen/Handbücher zur Erfassung der Tatsächlichen Nutzung

Bund/Bundesland	Herausgeber	Quellenlink
Bundesrepublik Deutschland		
Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok) (2022)	AdV	https://www.adv-online.de/GeoInfoDok/Aktuelle-Anwendungsschemata/AAA-Anwendungsschema-7.1.2-Referenz-7.1/binarywriterservlet?imgUid=09f7a5be-17ae-4819-393b-216067bef8a0&uBasVariant=11111111-1111-1111-1111-111111111111
Baden-Württemberg		
In Arbeit		
Brandenburg		
Nachweis der Nutzungsarten und Klassifizierungen im Liegenschaftskataster - Nutzungsartenerlass (2019)	Ministerium des Innern und für Kommunales des Landes Brandenburg	https://mik.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/2019-11-27_Erlass_Nutzungsarten.pdf
Bremen		
ALKIS-Verfügung 05 Erhebung und Dokumentation der Tatsächlichen Nutzung (TN) im ALKIS-FHB (2022)	Senator für Umwelt, Bau und Verkehr	https://www.geo.bremen.de/sixcms/media.php/13/20170914_ALKIS-Verf%25C3%25BCgung%2B05%2BVerf%25C3%25BCgung_Stand_2022-07-15_inkl_Anlagen.pdf
Hamburg		
Anweisung LGV 01/2015 über die Datenhaltung, Erhebung und Fortführung im Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS®) (2015)	Freie und Hansestadt Hamburg	https://www.hamburg.de/contentblob/7520556/7b5d906554c074eb49888d123ab29a77/data/d-anw-lgv-01-2015-datenhaltung-erhebung-und-fortfuehrung-im-alkis.pdf
Hessen		
Erhebung und Führung der tatsächlichen Nutzung, 2015	Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation	https://www.rv.hessenrecht.hessen.de/bshe/document/VVHE-VVHE000017577
Mecklenburg-Vorpommern		
TN-Erfassungshandbuch (2021, unveröffentlichter Entwurf)	Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern und Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen	

Bund/Bundesland	Herausgeber	Quellenlink
Niedersachsen		
Erhebung der Topografie für den Nachweis im Liegenschaftskataster (2016)	Brinkmann	
Nordrhein-Westfalen		
In Arbeit		
Rheinland-Pfalz		
Richtlinien zur Erhebung der tatsächlichen Nutzung (2017)	Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz	https://lvermgeo.rlp.de/fileadmin/lvermgeo/pdf/rechtsgrundlagen/RitN.pdf
Bund/Bundesland	Herausgeber	Quellenlink
Saarland		
Verwaltungsvorschrift für die Führung, Fortführung und Benutzung des Liegenschaftskatasters (2018)	Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz	https://www.umwelt-online.de/regelwerk/cgi-bin/suchausgabe.cgi?pfad=/bau/laender/saarland/vermg.htm&such=Gesetz
Sachsen-Anhalt		
Digitale Erfassungshilfe (2023)	LVermGeo Sachsen-Anhalt	https://www.geodatenportal.sachsen-anhalt.de/gfds_webshare/download/LVermGeo/Geodatenportal/content/Projekt/Erfassungshilfe_extern/frames.html?frmname=Folie&frmfile=index_lvermgeo.html
Schleswig-Holstein		
Anweisung für die Führung, Fortführung und Erneuerung des Liegenschaftskatasters (2021)	Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration	https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/LVERMGEOH/LVermGeoSh/BilderPdf/pdfGesetzErlassVerordnung/likatextteil2021.pdf?__blob=publicationFile&v=1
Thüringen		
Schulungsunterlagen (unveröffentlicht)		

Quelle: Eigene Darstellung. IÖR

A.4 Geoportale der Bundesländer und Visualisierung der Tatsächlichen Nutzung

Gebietseinheit	Geoportal	Tatsächliche Nutzung frei einsehbar
Bundesrepublik Deutschland	https://www.geoportal.de/	Nein
Baden-Württemberg	https://www.geoportal-bw.de	Nein
Bayern	https://geoportal.bayern.de/bayernatlas	Ja, Hintergrund Topographische Karte, Maßstab kleiner als 1:10.0000
Berlin	https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=zoomStart&mapId=wmsk_alkis@senstadt&bbox	Ja
Brandenburg	https://geobroker.geobasis-bb.de/gbss.php?MODE=GetProductPreview&PRODUCTID=31591bca-bb40-4d8a-98ad-35efc37524c9	Ja, ab kleinem Maßstab
Bremen	https://geoportal.bremen.de/geoportal/?Map	Ja, ab Maßstab 1:1.000
Hamburg	https://geoportal-hamburg.de/geo-online/?Map	Ja, ab Maßstab 1:10.000
Hessen	https://www.geoportal.hessen.de/mapbender/frames/index.php	Ja, unter Liegenschaftskarte ab Maßstab 1:2.500
Mecklenburg-Vorpommern	http://www.gaia-mv.de/gaia/gaia.php	Ja, ab Maßstab 10.000
Niedersachsen	https://www.geobasis.niedersachsen.de/	Ja, ab Maßstab 1:5.000
Nordrhein-Westfalen	https://www.geoportal.nrw/?activetab=map	Ja, ab Maßstab 1:5.000
Rheinland-Pfalz	https://maps.rlp.de/?layerIDs=152,3,233&visibility=false,false,true&transparency=0,0,50&center=387597.4762255143,5495585.565092189&zoomlevel=9	Ja, ab Maßstab 1:5.000
Saarland	https://geoportal.saarland.de/map	Nein
Sachsen	https://geoviewer.sachsen.de/mapviewer/index.html	Ja, ab Maßstab 1:5.000
Sachsen-Anhalt	https://www.geodatenportal.sachsen-anhalt.de/mapapps/resources/apps/viewer_v40/index.html?lang=de&stateId=a84dbd98-53e9-4eac-8dbd-9853e9deac33	Ja, ab Maßstab 1:2.000
Schleswig-Holstein	https://danord.gdi-sh.de	Nein
Thüringen	https://thueringenviewer.thueringen.de/thviewer/?Map/layerId=s=10105002,10101001&visibility=true,true&transparency=0,0&	Ja, ab Maßstab 1:10.000

Gebietseinheit	Geoportal	Tatsächliche Nutzung frei einsehbar
	Map/center=%5b652302.5992163576,5633867.28777777%5d&Map/zoomLevel=10	

Quelle: Eigene Darstellung, IÖR

A.5 Übersicht Katasterämter der Bundesländer

Bundesland	Zahl und Organisation der Katasterämter	Gesamtzahl
Baden-Württemberg	57 Vermessungsämter (35 Landkreise, 9 kreisfreie Städte, 13 Städte), https://www.lgl-bw.de/unsere-themen/Geoinformation/Liegenschaftskataster/index.html#lika_4	57
Bayern	51 Ämter für Digitalisierung und Vermessung mit 22 Außenstellen, https://www.ldbv.bayern.de/vermessung/amtsuche.html	73
Berlin	12 bezirkliche Vermessungsämter, https://service.berlin.de/vermessungsamter/	12
Brandenburg	18 Katasterbehörden (14 Landkreise, 4 kreisfreie Städte), https://service.brandenburg.de/service/de/adressen/weitere-verzeichnisse/verzeichnisse/~katasterbehoerden#	18
Bremen	Landesamt GeoInformation Bremen und Kataster- und Vermessungsamt Bremerhaven	2
Hamburg	6 Katasterämter, https://katasteramt.info/katasteramter-in-hamburg/	6
Hessen	8 Ämter für Bodenmanagement mit 26 Katasterämter, https://katasteramt.info/katasteramter-in-hessen/	26
Mecklenburg-Vorpommern	7 Katasterämter (6 Landkreise und 2 kreisfreie Städte, gemeinsames Amt für Schwerin und Landkreis Ludwigslust-Parchim), https://katasteramt.info/katasteramter-in-mecklenburg-vorpommern/	7
Niedersachsen	9 Regionaldirektionen mit 53 Katasterämtern, https://www.lgln.niedersachsen.de/startseite/wir_uber_uns_amp_organisation/organisation_amp_kontakt/so_finden_sie_uns/zustaendigkeitsbereiche-der-katasteramter-50439.html	53
Nordrhein-Westfalen	53 Katasterbehörden (Landkreise)	53
Rheinland-Pfalz	6 Vermessungs- und Katasterämter des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Rheinland-Pfalz, https://lvermgeo.rlp.de/service/vermessungsbehoerden-in-rheinland-pfalz	6
Saarland	6 Katasterämter, https://katasteramt.info/katasteramter-im-saarland/	6

Bundesland	Zahl und Organisation der Katasterämter	Gesamtzahl
Sachsen	13 untere Vermessungsbehörden (10 Landkreise, 3 kreisfreie Städte), https://www.geosn.sachsen.de/untere-vermessungsbehoerden-4549.html	13
Sachsen-Anhalt	14 LVermGeo Standorte, https://katasteramt.info/katasteraemter-in-sachsen-anhalt/	14
Schleswig-Holstein	5 Standorte des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation, https://tlbg.thueringen.de/liegenschaftskataster/kontakt	5
Thüringen	8 Katasterbereiche, https://tlbg.thueringen.de/liegenschaftskataster/kontakt	8
Gesamtzahl der Katasterämter in Deutschland		359

Quelle: Eigene Darstellung, IÖR, Stand: 08/2023

A.6 Fragebogen Experteninterviews

Name / Institution:

Kontakt:

Datum / Uhrzeit:

Allgemein

1. Erfolgt die Aktualisierung der TN zyklisch oder anlassbezogen?

Ist eine zyklische Aktualisierung geplant?

☐ Anlassbezogene Aktualisierung der TN

☐ Anlassbezogen, zyklische Aktualisierung (alle ____ Jahre) ist geplant für ____ (Jahr)

☐ Zyklische Aktualisierung der TN (alle ____ Jahre)

☐ Einmalig gesamtheitliche Erfassung der TN zur Überprüfung der TN im Jahr ____

2. Wie lange dauert die Übernahme der Änderungen ins Kataster?

3. Gibt es bestimmte Objektarten bzw. Verfahren, bei denen die Aktualität abweicht?
Besonderheiten bei Verkehrswegebau, Flurneuordnungsverfahren, Renaturierung

4. Erscheinen (bestimmte) Objekte ggf. schon vor der Fertigstellung bzw. schon in der Planungsphase im Kataster?

5. Welche Erfassungsunterschiede bestehen ggf. zwischen den einzelnen Katasterämtern? Hat die Anzahl der Katasterämter Einfluss auf die Homogenität der Daten?

6. Erscheinen temporäre Flächeninanspruchnahmen (wie Baustelleneinrichtung), Photovoltaikfreiflächenanlagen und Windkraftanlagen im Kataster?

7. Welche Erfassungsuntergrenzen gelten für die Aufnahme von Nutzungen ins Kataster?

8. Werden Hausgärten separat erfasst?

Vergangenheit

9. Erfolgte nach der Umstellung auf ALKIS eine Rückmigration nach ALB/ALK?

10. Falls ja, ist eine Tabelle für den Migrationszeitraum mit rückmigrierten Daten und neuen ALKIS-Daten verfügbar (parallele Darstellung der Zahlen ALB / rückmigriert / ALKIS)?

Zukunft

11. Welche Veränderungen treten im Rahmen der Migration im Zeitraum bis 2023 auf? Werden Umstellungseffekte auftreten?

12. Welcher Zeitraum ist für die Umstellung vorgesehen?

13. Hat die Vorbereitung zur Umstellung / Vormigration bereits begonnen?

14. Ist das Kataster für Wissenschaft (kosten-) frei verfügbar (oder in Planung)?

15. Wie bewerten Sie das Kataster als Grundlage zur Berechnung der Flächenneuanspruchnahme in der Gegenwart / in der Zukunft? (Aktualität, Abbildung der Realität, ...)

A.7 TN-Erfassungen in den Bundesländern

Auswertungsergebnisse der Experteninterviews und der Solarzellen aus den Inhalten des Liegenschaftskatasters in den Ländern vom 05.12.2023, AdV

Bundesland	ALKIS-Organisation	TN-Fortführung	TN-Abgrenzung	Handbuch	TN-Einsehbarkeit	OpenData	Plausibilität Zeitreihe	Erfassung PV-FFA	Gemeinsame TN-Erfassung
BW	57 Ämter, kommunalisiert	nur Anlassbezogen, zyklisch geplant	Flurstück-bezogen	nein, aber in Arbeit	nein	nein	hoch bzw. gut nachvollziehbar, Sprünge sind möglich nach flächendeckender TN-Fortführung	ja	nicht geplant
BY	51 Ämter mit 22 Außenstellen, nicht kommunalisiert	zyklisch seit 2017 aller 2 Jahre	TN-bezogen	nein, aber in Arbeit	ja		hoch, konsistente Zeitreihe	ja	nicht geplant
BE	12 Ämter	anlassbezogen	Flurstück-bezogen	?	ja	ja		nein	
BB	18 Ämter	zyklisch aller 3 Jahre	?	ja, durch Nutzungsartenerlass	ja	ja	zwischenzeitlich gering	ja	wäre möglich
HB	1 Amt	anlassbezogen	TN-bezogen	ja	ja	nein, aber in Planung	?	ja	
HH	1 Amt	zyklisch seit 2014 aller 3 Jahre	TN-bezogen	ja	ja	ja		nicht vollständig	
HE	7 Ämter, nicht kommunalisiert	anlassbezogen, zyklisch geplant	TN-bezogen	ja (Richtlinie tN)	ja	ja, seit 2022	plausibel trotz unklärbarer Werteschwankungen	nein	

Bundes-land	ALKIS-Organisation	TN-Fortführung	TN-Abgrenzung	Handbuch	TN-Einsehbarkeit	OpenData	Plausibilität Zeitreihe	Erfassung PV-FFA	Gemeinsame TN-Erfassung
MV	9 Ämter, kommunalisiert	anlassbezogen, ab 2027 zyklisch geplant	Flurstück-bezogen, TN-bezogen geplant	in Arbeit	ja	teilweise	teilweise unplausibel	nicht vollständig	denkbar
NI	53 Ämter, nicht kommunalisiert	zyklisch seit 2016 aller 3 Jahre	TN-bezogen	?	ja	nein	plausibel	ja	
NW	53 Ämter, kommunalisiert	zyklisch seit 2019 aller 3 Jahre	TN-bezogen	in Arbeit	ja	ja	plausibel	ja	ab 2028 angedacht von ALKIS nach ATKIS
RP	6 Ämter, nicht kommunalisiert	zyklisch seit 2012 aller 3 Jahre	TN-bezogen	nein	ja	nein	teilweise unplausibel	Nein	
SL	1 Amt	anlassbezogen, zyklisch geplant aller 3 Jahre	Flurstück-bezogen	ja	nein	nein		teilweise	
SN	13 Ämter, kommunalisiert	anlassbezogen, zyklisch geplant	TN-bezogen	ja	ja	ja	zeitweilig unplausibel	nein	geplant
ST	4 Ämter, nicht kommunalisiert	zyklisch aller 2 Jahre	Flurstück-bezogen mit Übergang zu TN-bezogen	ja	ja	ja	unplausibel	nein	angestrebt
SH	5 Ämter, nicht kommunalisiert	anlassbezogen, zyklisch geplant	TN-bezogen	ja	nein	ja	überwiegend plausibel	nein	
TH	8 Ämter, nicht kommunalisiert	zyklisch seit 2016 aller 2 Jahre	TN-bezogen		nein	ja	bis 2018 unplausibel durch vollständige Neu-erfassung	nein	geplant

Quelle: Eigene Darstellung, IÖR

A.8 Zuordnung von CLC-Landbedeckungsklassen zu AdV-Nutzungsarten

Umrechnung der Klassifizierung der Landbedeckung des Copernicus Land Monitoring Service (CLC) mit den Nutzungsarten der Bodenart nach Art der tatsächlichen Nutzung des Statistischen Bundesamtes

Bebaute Flächen (CORINE Land Cover)	Siedlungs- und Verkehrsfläche (ALKIS)
Stadt	Wohnbauflächen, Flächen für Handel und Dienstleistungen
lockere Verbauung	
Industrie und Gewerbe	Industrie- und Gewerbeflächen
Verkehrsfläche	Straßen- und Wegeverkehrsflächen, Bahnverkehrsflächen, Plätze
Hafengebiet	Schiffsverkehrsflächen
Flughafen	Flugverkehrsflächen
Deponien und Abraumhalden	Flächen für Ver- und Entsorgung oder öffentliche Einrichtungen
Städtische Grünfläche	Friedhof
Sport- und Freizeitanlage	Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen
Baustellen	-

Quelle: Fina et al. 2023

B Anhang

B.1 Charakterisierung der Katasterdaten der Bundesländer und deren Zeitreihen

Dieses Kapitel geht auf die jeweiligen Besonderheiten der Führung des Liegenschaftskatasters und der TN-Fortführung in den Bundesländern ein und bewertet die Auswirkungen auf die Zeitreihen der Flächeninanspruchnahme. Sie basieren auf einer Befragung von Experten aus Katasterführung und Landesstatistik. Eine Zusammenstellung der wichtigsten Aspekte der TN-Führung in ALKIS im Ergebnis der Expertenbefragung zeigt Anhang A.6. Das betrifft die Katasterorganisation, die Aktualisierung und Abgrenzung der TN-Flächen, Handbücher für die Schulung einer einheitlichen TN-Erfassung, die Visualisierung der TN in einem Geoviewer, die freie Verfügbarkeit der Daten, die Plausibilität der Zeitreihe, die Erfassung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen (PV-FFA) sowie Pläne für eine einheitliche, gemeinsame TN-Erfassung zusammen mit ATKIS. Die resultierenden Zeitreihen der Flächenneuanspruchnahme auf Bundes- und Länderebene sind im Anhang B.1 dargestellt (Jahreswerte und vierjährige Mittelwerte auf Grundlage der statistischen Berichte inkl. eigener Korrekturen, Stand 2021). Sie können als bestmögliche Abschätzung der Werte der Zeitreihen gelten, die die Hinweise der Experten der Bundesländer u. a. bezüglich des Ablaufs von Migrationen mit einhergehenden Flächenneuzuordnung berücksichtigt. Eine Übersicht zu den landeseigenen Geoviewern findet sich im Anhang A.34.

B.1.1 Baden-Württemberg

Das Liegenschaftskataster in Baden-Württemberg ist kommunalisiert und wird in 35 Landkreisen, 9 Stadtkreisen und 13 kreisfreien Städten geführt. Die TN-Fortführung erfolgt derzeit noch ausschließlich anlassbezogen. Eine zyklische Fortführung ist nach der Einführung der GeoInfoDok 7.1 geplant.

Die TN wird auf Grundlage von Digitalen Orthophotos und Informationen aus der Liegenschaftsvermessungen flurstückscharf geführt und aktualisiert. Die Daten stehen derzeit weder Open-Data zur Verfügung, noch ist die TN in einem Geoviewer einzusehen. WMS- und WFS-Dienste sind kostenpflichtig. Ein Handbuch zur Sicherstellung einer einheitlichen TN-Fortführung existiert nicht, ist aber in Arbeit.

Die Zeitreihe der Flächenneuanspruchnahme ist nur in geringem Maß durch methodische Umstellungseffekte beeinflusst. Veränderungen sind durch eine Gegenüberstellung der Flächenneuanspruchnahme nach ALB und ALKIS für den gesamten Zeitraum der Umstellung gut nachvollziehbar. Die überwiegend konsistente Zeitreihe ist darauf zurückzuführen, dass im Umstellungszeitraum neben methodischen Anpassungen zur ALKIS-Einführung (Verschiebungen zwischen den Nutzungsarten wurden auf ein Minimum beschränkt) keine zusätzliche großflächige Aktualisierung der TN vorgenommen wurde und die anlassbezogene TN-Fortführung nicht verändert wurde. Dies wirkt sich allerdings nachteilig auf die Aktualität der TN aus.

Bis 2014 ist die Flächenneuanspruchnahme kontinuierlich gesunken, in den letzten Jahren war ein erneuter Anstieg auf 5,3 Hektar pro Tag im vierjährigen Mittelwert zu verzeichnen. PV-FFA werden im ALKIS erfasst, WKA sind bisher nur teilweise erfasst. Durch die geplante zyklische TN-Fortführung und der damit verbundenen Nacherfassung von SuV-Flächen könnten sich die Werte der Flächeninanspruchnahme erhöhen.

B.1.2 Bayern

Die Führung des Liegenschaftskatasters in Bayern obliegt 51 Ämtern für Digitalisierung und Vermessung mit deren 22 Außenstellen. Die Katasterführung ist nicht kommunalisiert. Die TN-Fortführung erfolgt seit 2017 zyklisch im Zweijahresturnus. Ab 2013 erfolgte diese im Dreijahresturnus und parallel dazu auch anlassbezogen auf Grundlage von Informationen aus dem ATKIS Basis-DLM, DOP, Gebietstopographen, Feldstückdaten und Sonderkulturinformationen aus InVeKoS, Informationen zu Waldflächenänderungen und Erstaufforstungsflächen des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie Daten aus der Katastervermessungen (Bayer, Kießling, und Mägerlein 2022). Die TN wird nicht flurstückscharf vergeben. Die TN-Grenzen verlaufen aber vor allem im Siedlungsbereich oft an Flurstücksgrenzen.

Eine Ableitung der ATKIS-TN aus ALKIS ist nicht geplant. Es erfolgt jedoch ein Abgleich mit diesen Daten. Eine landesweit einheitliche Erfassung soll durch ein Handbuch unterstützt werden (Bayer, Kießling, und Mägerlein (2022)). Das Liegenschaftskataster steht ausschließlich der Eigentümerdaten Open Data und frei zur Verfügung. Die TN kann in einem Geoviewer (BayernAtlas) eingesehen werden und ist als WMS-Dienst verfügbar.

Die Zeitreihe der Flächenneuanspruchnahme unterlag bis 2013 teils stärkeren methodischen Einflüssen, scheint sich jedoch seit 2014 bei ca. 10 Hektar pro Tag eingeepegelt zu haben und ist seitdem weitestgehend konsistent. Die turnusmäßige TN-Fortführung stellt eine landesweite Aktualität sicher. PV-FFA und WKA werden im ALKIS erfasst und nicht im ATKIS.

B.1.3 Berlin

Die Führung des Liegenschaftskatasters im Stadtstaat Berlin obliegt zwölf Vermessungsämtern entsprechend den zwölf Bezirken. Die Führung der TN erfolgt anlassbezogen und flurstückscharf. Die TN ist Open Data frei verfügbar. Die TN ist im Geoviewer (FIS-Broker) der Stadt Berlin einsehbar und als WMS- und WFS-Dienst verfügbar. PV-FFA werden nicht im ALKIS erfasst und WKA nur teilweise.

B.1.4 Brandenburg

In Brandenburg obliegt die Führung des kommunalisierten Liegenschaftskatasters den 18 Katasterbehörden der 14 Landkreise und vier kreisfreien Städte. Die TN-Fortführung erfolgt zyklisch alle drei Jahre auf Grundlage von Daten aus DOP sowie anlassbezogen durch lokale Vermessungen, vermessungsbegleitende Erhebung und weitere Datenquellen (Ministerium des Innern und für Kommunales des Landes Brandenburg, 2019). Zur Gewährleistung der landesweiten Homogenität wird der Nutzungsartenerlass des Ministerium des Innern und für Kommunales des Landes Brandenburg (2019) angewendet. In Zukunft könnte eine Verknüpfung der TN aus ALKIS und ATKIS erfolgen, um eine mehrfache Datenerhebung zu vermeiden. Die Daten des Liegenschaftskatasters sind in einem Geoviewer des Landes einsehbar und können kostenlos heruntergeladen oder auch WMS- und WFS-Dienste genutzt werden.

Die Werte der Flächenneuanspruchnahme wurden zeitweise durch methodische Veränderungen beeinflusst. Das führte zu zwischenzeitlich sehr geringen Werten. In den letzten zwei Jahren war jedoch ein starker Anstieg zu verzeichnen, sodass der vierjährige Mittelwert zuletzt bei 4,1 Hektar pro Tag lag.

B.1.5 Bremen

Im Stadtstaat Bremen obliegt die Führung des Liegenschaftskatasters dem Landesamt GeoInformation Bremen und dem Kataster- und Vermessungsamt Bremerhaven. Das Liegenschaftskataster ist nicht kommunalisiert und die TN-Fortführung erfolgt anlassbezogen auf Grundlage der Erhebung durch öffentlich bestellte Vermessungsingenieure (ÖBVI), DOP und weiteren Informationsquellen. Die TN wird nicht flurstückscharf erhoben. Es steht ein TN-Handbuch zur Verfügung (Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (2022)). Im Geoviewer des Landes ist die TN abrufbar, eine Freigabe der Daten als Open Data ist in Planung. PV-FFA und WKA werden im ALKIS erfasst.

B.1.6 Hamburg

Im Stadtstaat Hamburg obliegt die Führung des Liegenschaftskatasters dem Landesbetrieb für Geoinformation und Vermessung. Das Liegenschaftskataster ist nicht kommunalisiert. Die TN-Fortführung erfolgt zyklisch alle drei Jahre seit 2014 und anlassbezogen auf Grundlage von Fernerkundungsdaten, Liegenschaftsvermessungen, Meldungen aus dem „GeoMaker LGV“, Feldvergleichen durch Gebietstopographen und Befahrungsdaten. Die TN wird objektbezogen vergeben und nicht flurstückscharf. Für eine einheitliche TN-Fortführung steht eine Handlungsanweisung zur Verfügung. Größere PV-FFA sind nicht vorhanden, WKA werden im ALKIS erfasst.

B.1.7 Hessen

Die Führung des Liegenschaftskatasters in Hessen obliegt den sieben Ämtern für Bodenmanagement und ist nicht kommunalisiert. Die TN-Fortführung erfolgt anlassbezogen auf Basis von Liegenschaftsvermessungen sowie Informationen aus dem ATKIS Basis-DLM und DOP. Zukünftig ist eine zyklische Fortführung geplant. Die Grenzen der TN verlaufen unabhängig von den Flurstücksgrenzen. Die "Richtlinie tN" der Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (2015) soll eine einheitliche Erhebungsvorgabe sicherstellen. Seit 2022 stehen die ALKIS-Daten Open Data zur Verfügung und sind als WFS- und WMS-Dienst abrufbar und im Geoviewer des Bundeslandes einsehbar.

Der vierjährige Mittelwert der Flächenneuanspruchnahme erscheint trotz der jährlichen Schwankungen überwiegend plausibel, wobei einzelne methodische Einflüsse nicht eindeutig zu identifizieren sind. In einzelnen Jahren treten stärkere Trendabweichungen auf. Zuletzt lag der vierjährige Mittelwert bei zwei Hektar pro Tag. PV-FFA sind derzeit noch nicht vollständig erfasst, WKA werden im ALKIS nicht erfasst.

B.1.8 Mecklenburg-Vorpommern

In Mecklenburg-Vorpommern sind die sieben Katasterämter der sechs Landkreise und zwei kreisfreien Städte (gemeinsames Amt für Schwerin und Landkreis Ludwigslust-Parchim) für die Führung des kommunalisierten Liegenschaftskatasters zuständig. Die TN-Fortführung erfolgt anlassbezogen, ab 2027 ist eine zyklische Erfassung in einem Fünfjahreszyklus geplant. Aktuell findet in einigen Landkreisen eine flächendeckende Grundaktualisierung der TN statt. In erster Linie werden Änderungen auf Grundlage von Liegenschaftsvermessungen durch ÖBVI und Katasterämter, DOP sowie weiteren Datenquellen und Diensten erfasst. Derzeit wird die TN noch flurstückscharf vergeben. Für die angestrebte flurstückunabhängige Erfassung ist noch eine entsprechende Regelung in der Verwaltungsvorschrift notwendig. Eine Ableitung der ATKIS

Geotopographie aus ALKIS ist perspektivisch denkbar, wäre jedoch aufgrund der derzeit unterschiedlichen Realisierung der Systeme schwierig. Ein Handbuch für eine einheitliche TN-Erfassung befindet sich in Arbeit und wird mit seinem derzeitigen Stand schon angewendet. Teilweise sind die Daten des Liegenschaftskatasters frei verfügbar. Die TN ist als WFS- und als WMS-Dienst abrufbar und im Geoviewer des Bundeslandes einsehbar.

Seit 2010 lässt sich in Mecklenburg-Vorpommern eine ungewöhnlich starke und nicht plausible Abnahme der Flächenneuanspruchnahme beobachten. Seit 2018 liegt der Wert fast bei null Hektar pro Tag, was den Verdacht auf langfristig, methodisch bedingte Einflüsse nahelegt. PV-FFA und WKA sind derzeit nicht vollständig im ALKIS erfasst.

B.1.9 Niedersachsen

Die Führung des Liegenschaftskatasters obliegt in Niedersachsen den 53 Katasterämtern. Das Kataster ist nicht kommunalisiert. Die TN-Fortführung erfolgt seit 2016 zyklisch in einem Dreijahresturnus sowie anlassbezogen. Grundlage sind DOP und Schlagdaten für land- und forstwirtschaftliche Flächen für die zyklische und Liegenschaftsvermessungen für die anlassbezogene Fortführung. Die TN-Vergabe erfolgt objektbezogen. Die Hinweise im Topografie-Handbuch unterstützen die landesweite Homogenität. Die TN ist nicht Open Data verfügbar, jedoch im Geoviewer des Bundeslandes einsehbar. WMS- und WFS-Dienste sind kostenpflichtig.

Der vierjährige Mittelwert der Flächenneuanspruchnahme ist in den letzten Jahren kontinuierlich gesunken und lag zuletzt bei 6,3 Hektar pro Tag. Bis auf einzelne Extremwerte sind keine methodischen Einflüsse auf die Flächenneuanspruchnahme in Niedersachsen festzustellen. PV-FFA und WKA werden im ALKIS erfasst.

B.1.10 Nordrhein-Westfalen

In Nordrhein-Westfalen obliegt die Führung des kommunalisierten Liegenschaftskatasters 53 Katasterbehörden. Die TN-Fortführung erfolgt seit 2019 zyklisch im Dreijahresturnus und anlassbezogen vornehmlich auf Basis von Fernerkundungsdaten und Liegenschaftsvermessungen. Die TN-Vergabe erfolgt objektbezogen. Ab etwa 2028 ist eine automatisierte Übertragung der TN und anderer Objektarten aus ALKIS nach ATKIS angedacht. Ein TN-Handbuch wird derzeit ausgearbeitet. Die ALKIS-Daten sind Open Data kostenfrei verfügbar. Die TN kann über einen WMS- und WFS-Dienst genutzt oder im Geoportal des Bundeslandes eingesehen werden.

Der vierjährige Mittelwert der Flächenneuanspruchnahme ist seit 2018 gesunken und lag zuletzt bei 7,6 Hektar pro Tag. Bis auf einzelne Extremwerte sind keine methodischen Einflüsse auf die Flächenneuanspruchnahme in Nordrhein-Westfalen festzustellen. PV-FFA und WKA werden im ALKIS erfasst.

B.1.11 Rheinland-Pfalz

In Rheinland-Pfalz obliegt die Führung des Liegenschaftskatasters sechs Vermessungs- und Katasterämtern. Das Liegenschaftskataster ist nicht kommunalisiert, die TN-Fortführung erfolgt seit 2012 zyklisch in einem Dreijahresturnus. Siedlungs- und Verkehrsflächen werden spitzentakutell geführt (Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz 2017). Grundlage bilden örtliche Begehung, messbegleitende Erhebung, Mittelungen von Eigentümern und Informationen von anderen Stellen (z. B. Landwirtschaftsverwaltung, Weinbauverwaltung,

Straßenverwaltung). Die TN wird dabei nicht flurstückscharf vergeben. Die TN-Erhebung erfolgt im ALKIS und wird in ATKIS übernommen. Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz (2017) unterstützten eine landesweit einheitliche Erhebung. Die TN ist nicht Open Data verfügbar, kann jedoch als WFS-Dienst genutzt werden und ist im Geoviewer des Landes einsehbar.

Im Zeitraum der Vormigration auf ALKIS (2005/2006) treten in der Zeitreihe der Flächenneu-inanspruchnahme methodisch bedingte Unsicherheiten auf. Die Werte sind im Zeitraum 2009 bis 2018 sehr gering, was ebenfalls auf methodisch bedingte Effekte hindeutet. In den letzten Jahren nahm die Flächenneu-inanspruchnahme erneut stark zu. Der vierjährige Mittelwert lag 2021 bei 5,1 Hektar pro Tag. PV-FFA und WKA werden im ALKIS erfasst.

B.1.12 Saarland

Im Saarland obliegt die Führung des Liegenschaftskatasters dem Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landesentwicklung (entspricht einem Katasteramt auf Landesebene). Das Liegenschaftskataster ist nicht kommunalisiert. Die TN-Fortführung erfolgt anlassbezogen, geplant ist eine zyklische Fortführung alle drei Jahre, angelehnt an den ATKIS-Aktualisierungszyklus. Die TN-Vergabe erfolgt in der Regel flurstückscharf. Perspektivisch ist eine Ableitung der Geotopographie aus der ALKIS-TN geplant, die vorbereitenden Arbeiten dafür haben aber noch nicht begonnen. Einheitliche Vorgaben für die TN-Vergabe liefert das Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2018). Die TN ist nicht Open Data verfügbar und nicht im Geoviewer des Landes einsehbar. Es stehen keine WMS- bzw. WFS-Dienst zur Verfügung. PV-FFA sind derzeit teilweise erfasst, WKA werden erfasst.

B.1.13 Sachsen

In Sachsen obliegt die Führung des kommunalisierten Liegenschaftskatasters den 13 unteren Vermessungsbehörden der zehn Landkreise und drei kreisfreien Städten. Diese nehmen die Fortführung der Daten vor, die dann vom Landesamt für Geobasisinformation Sachsen (GeoSN) zusammengeführt werden. Die TN-Fortführung erfolgt anlassbezogen, geplant ist eine zyklische Fortführung, angelehnt an den ATKIS-Fortführungszyklus. Derzeitige Änderungsinformationen stammen überwiegend aus Daten von öffentlich bestellten Vermessungsingenieuren. Mit Einführung der zyklischen Aktualisierung sollen zusätzlich Luftbilder und weitere Informationsquellen hinzugezogen werden. Die TN wird nicht flurstückscharf vergeben, sondern entsprechend der realen Nutzungsausdehnung. Jedoch beziehen sich TN-Objekte, die noch nicht nach den aktuellen Vorgaben überarbeitet wurden, noch nach den Flurstücksgrenzen. Künftig ist eine gemeinsame Erfassung für ALKIS und ATKIS geplant. Die Erstabspeicherung erfolgt im ALKIS. ATKIS wird anschließend daraus bedient. ALKIS liegt in Sachsen Open Data vor. Die TN ist in einem Geoviewer einsehbar und WMS- sowie WFS-Dienst verfügbar.

In Sachsen führen migrationsbedingte Nutzungsänderungen teilweise zu starken statistischen Schwankungen in der Zeitreihe der Flächenneu-inanspruchnahme. Vor allem sind davon die Jahre 2014 bis 2016 betroffen, für die keine Indikatorwerte berechenbar waren. Jedoch ist auch ein Einbruch der Werte im Zeitraum der Vormigration zwischen 2002 und 2006 zu beobachten. Seit 2017 hat sich die Flächenneu-inanspruchnahme zwischen 4,5 Hektar pro Tag und 6,1 Hektar pro Tag eingepegelt. PV-FFA und WKA werden im ALKIS erfasst.

B.1.14 Sachsen-Anhalt

In Sachsen-Anhalt obliegt die Führung des Liegenschaftskatasters dem Landesamt für Vermessung und Geoinformation mit vier LVermGeo-Standorten. Das Liegenschaftskataster ist nicht kommunalisiert, die TN-Fortführung erfolgt seit der ALB-Einführung in den 1990er Jahren zyklisch im zweijährigen Turnus auf Grundlage von DOP (manuelle Auswertung) und anlassbezogen. Dabei wird eine spitzentakuelle Erfassung durch Liegenschaftsvermessungen und den geotopographischen Informationsdienst angestrebt. Ebenfalls angestrebt wird ein vom Flurstück unabhängiger Objektbezug, ältere TN-Objekte orientieren sich jedoch noch an den Flurstücksgrenzen. Bei der Erfassung von ALKIS und ATKIS wird eine Zusammenarbeit angestrebt. Für eine einheitliche TN-Vergabe steht eine digitale Erfassungshilfe zur Verfügung³³. Einige Bereiche des Liegenschaftskatasters liegen in Sachsen-Anhalt Open Data vor, darunter auch die TN. Diese ist auch im Geoviewer des Landes einsehbar. WMS- und WFS-Dienste liegen für die TN nicht vor.

Die Zeitreihe der Flächenneuanspruchnahme unterliegt in Sachsen-Anhalt starken Schwankungen und hat sich seit 2010 auf einem sehr geringen Niveau mit teils negativen Werten der Flächenneuanspruchnahme (was einem Rückbau entsprechen würde) eingepegelt. Dabei ist ein migrationsbedingter Einfluss nicht eindeutig zu identifizieren, kann jedoch auch nicht ausgeschlossen werden. PV-FFA und WKA werden im ALKIS erfasst.

B.1.15 Schleswig-Holstein

In Schleswig-Holstein obliegt die Führung des Liegenschaftskatasters den fünf Standorten des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation. Das Liegenschaftskataster ist nicht kommunalisiert. Die TN-Fortführung erfolgt anlassbezogen, mittelfristig ist eine zyklische Fortführung geplant. Datengrundlage für die Fortführung bilden derzeit Liegenschaftsvermessung, öffentliche Begehungen, DOP und Fernerkundungsdaten sowie geeignete Daten anderer Stellen (Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration 2021). Die TN wird objektbezogen und nicht flurstückbezogen vergeben. Einheitliche Vorgaben für die TN-Vergabe liefert das Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration. Die Daten des Liegenschaftskatasters liegen Open Data vor und WMS- und WFS-Dienst sind verfügbar. Im Geoviewer ist die TN nicht einsehbar.

Die Zeitreihe der Flächenneuanspruchnahme ist in Schleswig-Holstein überwiegend plausibel. Einzelne Jahre zeigen aber unplausibel hohe Werte. Zuletzt war ein erneuter Anstieg der Werte auf 3,7 Hektar pro Tag im vierjährigen Mittel zu beobachten. PV-FFA und WKA werden im ALKIS erfasst.

B.1.16 Thüringen

In Thüringen obliegt die Führung des Liegenschaftskatasters den acht Katasterbereichen der vier Abteilungen des Thüringer Landesamts für Bodenmanagement und Geoinformation. Das Liegenschaftskataster ist nicht kommunalisiert. Die TN-Fortführung erfolgt seit 2016 zyklisch im zweijährigen Turnus und anlassbezogen auf Grundlage von DOP (manuelle Einarbeitung),

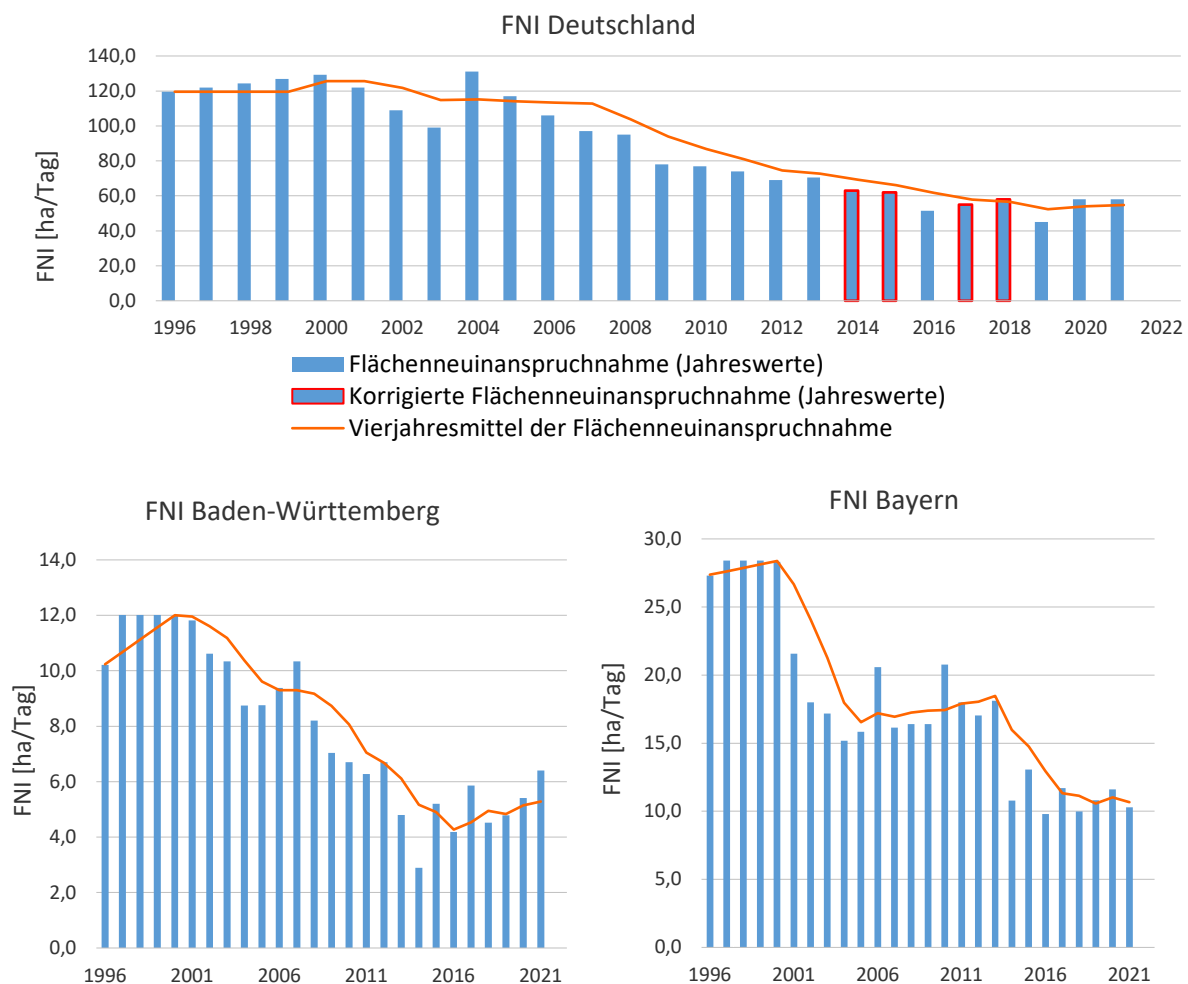
³³ https://www.geodatenportal.sachsen-anhalt.de/gfds_webshare/download/LVermGeo/Geodatenportal/content/Projekt/Erfassungshilfe_extern/frames.html?frmname=Formular&frmfile=index_lvvermgeo.html

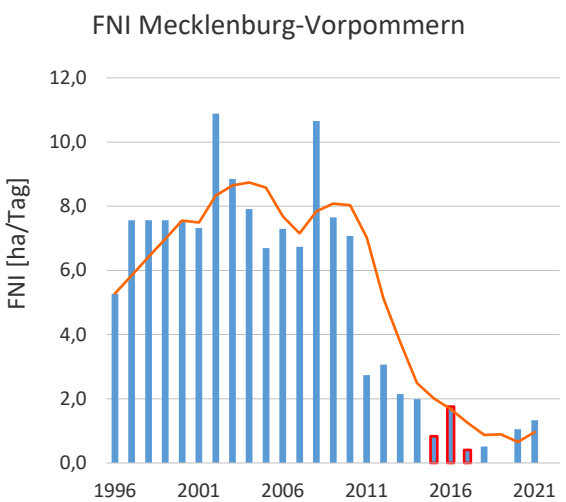
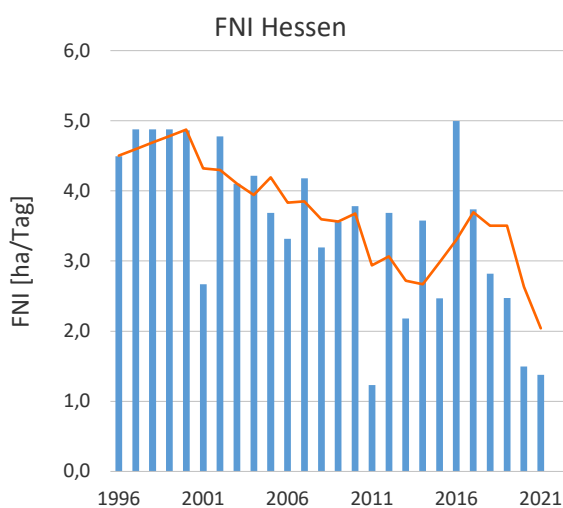
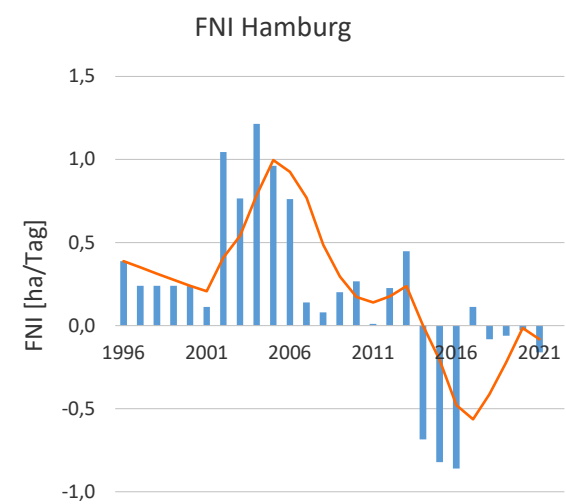
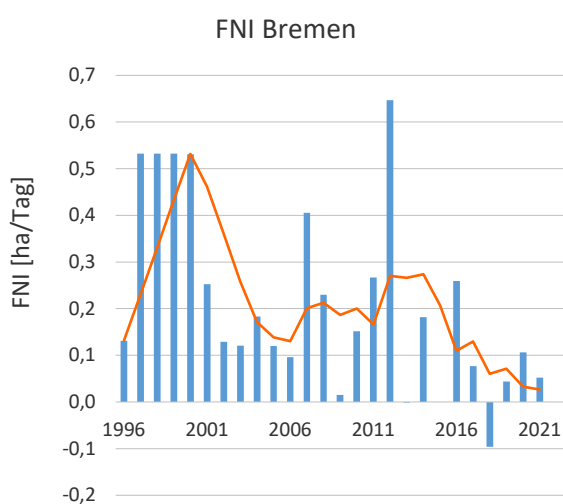
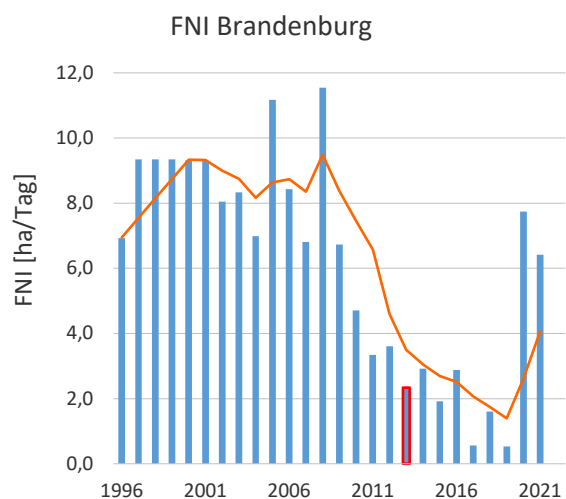
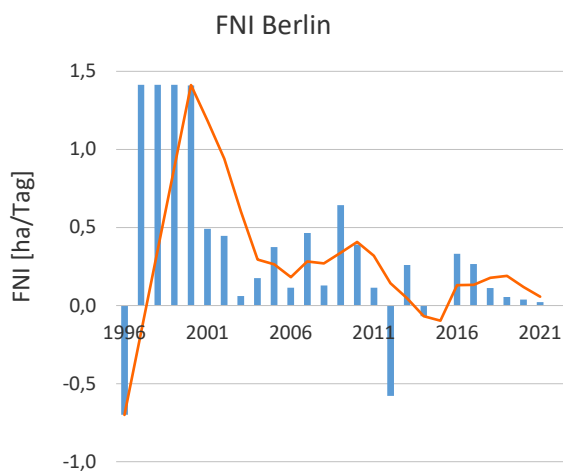
Sentinel-2-Satellitenbildern sowie Feststellungen von Gebietstopographen für Spitzenaktualität im Bereich Siedlung und Verkehr. Die TN wird objektbezogen vergeben. Zukünftig ist eine gemeinsame Erfassung der TN in ATKIS und ALKIS geplant. Für eine einheitliche TN-Vergabe liegen interne Schulungsunterlagen vor (unveröffentlicht). ALKIS ist Open Data verfügbar, die TN ist in einem Geoviewer einsehbar und steht auch als WMS- bzw. WFS-Dienst zur Verfügung. In Thüringen gibt es keine Gebäudeeinemessungspflicht. Eine weitere Besonderheit besteht in Thüringen durch die Entkopplung der TN in ALKIS vom Grundbuch.

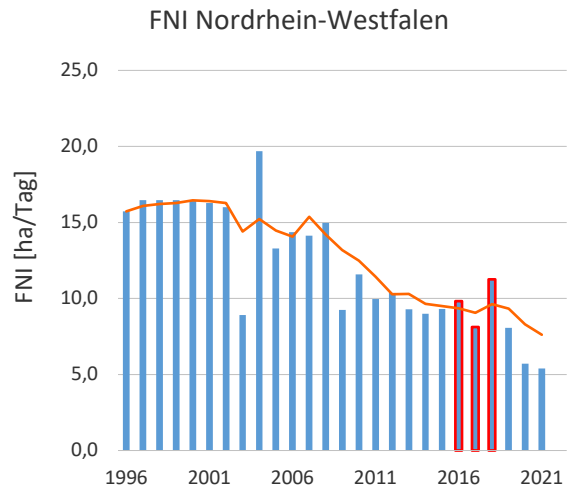
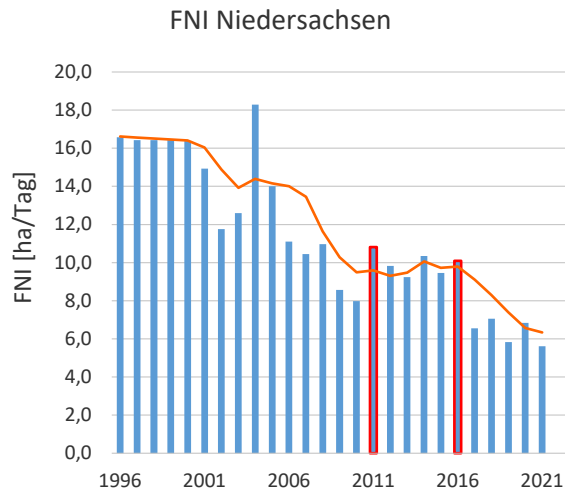
Im Zeitraum 2016 bis 2018 wurde die TN in Thüringen komplett neu erfasst. Das hatte einen starken Einfluss auf die Zeitreihe der Flächenneuanspruchnahme. Auch vorher sind migrationsbedingte Schwankungen der Werte zu beobachten. Zuletzt hat sich der Wert in Thüringen auf einem geringen Niveau eingepegelt. PV-FFA und WKA werden im ALKIS erfasst.

B.2 Zeitreihen der Flächenneuanspruchnahme

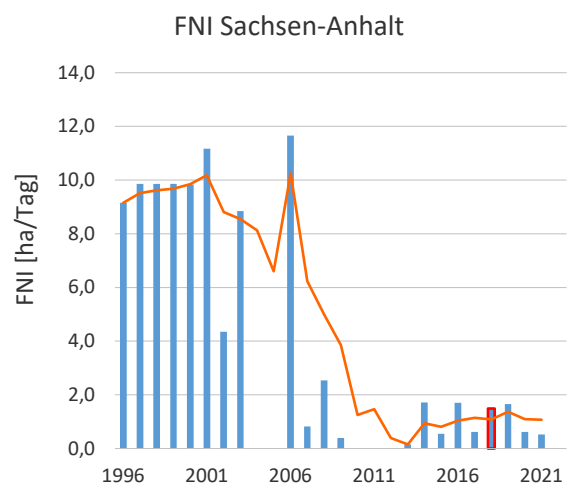
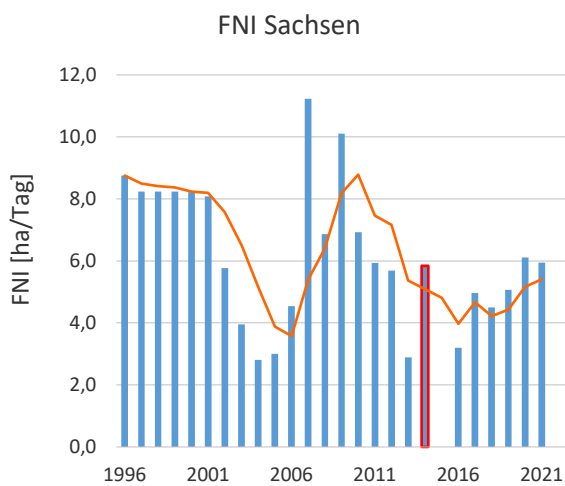
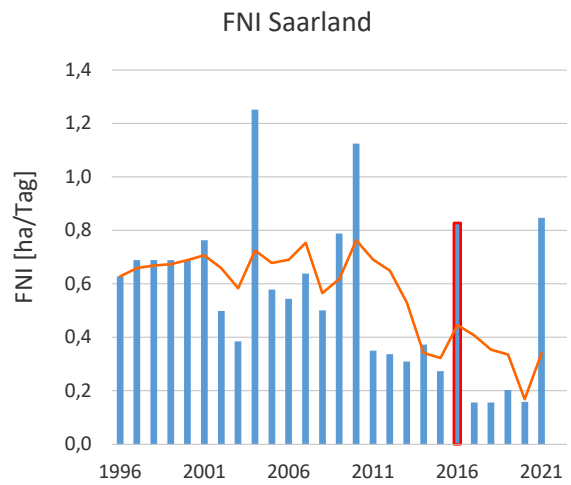
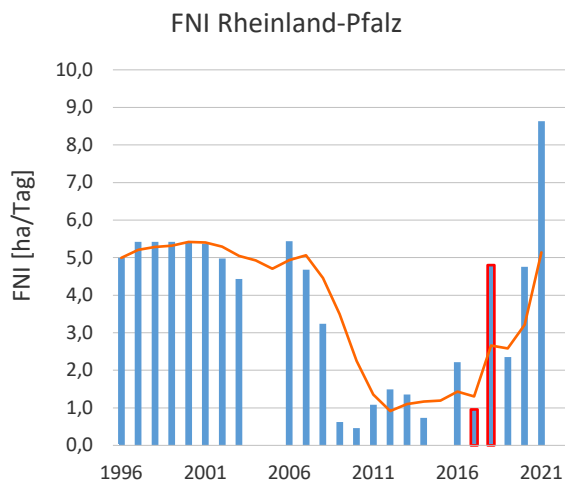
Im Folgenden werden die Werte des Indikators Flächenneuanspruchnahme (in den Diagrammen abgekürzt mit FNI) für Bund und Länder ab 1996 dargestellt. Dabei werden die jeweiligen Jahreswerte, die sich rechnerisch aus der Differenz der SuV-Werte zwischen aufeinanderfolgenden Jahren ergeben, die amtlich korrigierten (die durch Migrationsprozesse bedingte offensichtliche Fehler bereinigt) und der Verlauf der vierjährigen gleitenden Mittelwerte gezeigt. In den Nachhaltigkeitsbericht geht jeweils der gleitende Mittelwert des SuV-Anstiegs über die letzten vier Jahre ein.

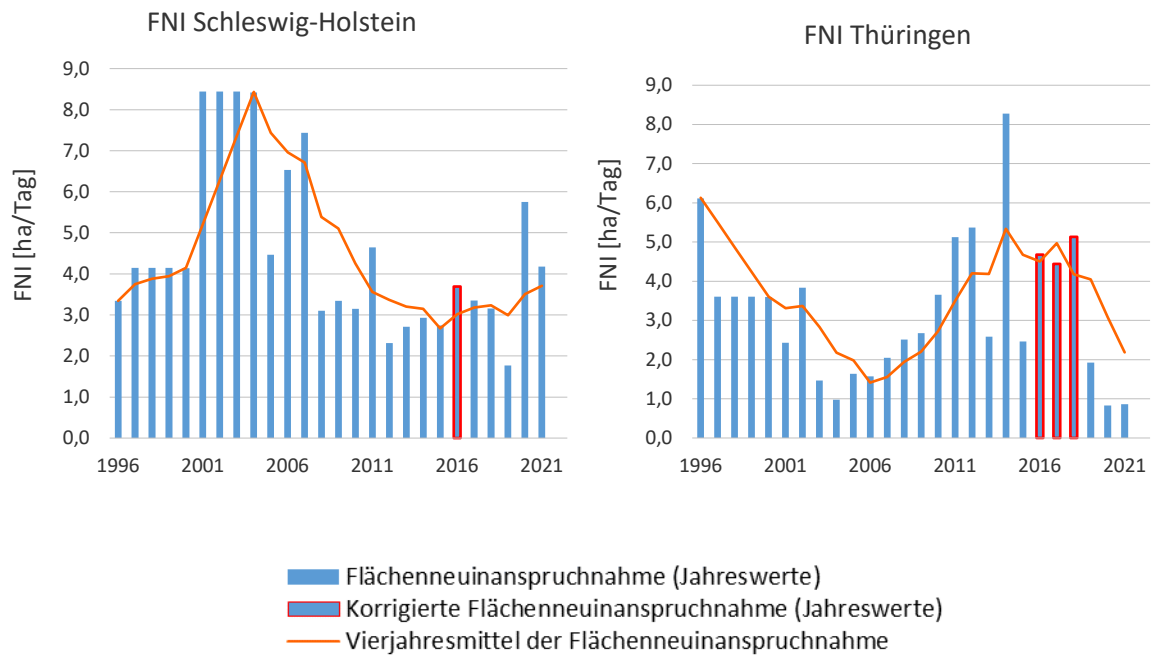






■ Flächenneuanspruchnahme (Jahreswerte)
■ Korrigierte Flächenneuanspruchnahme (Jahreswerte)
— Vierjahresmittel der Flächenneuanspruchnahme

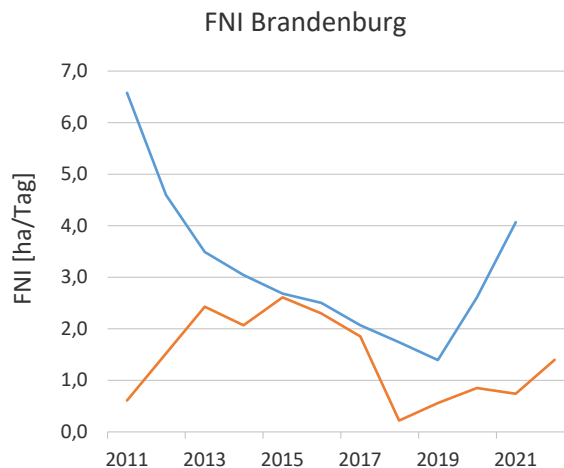
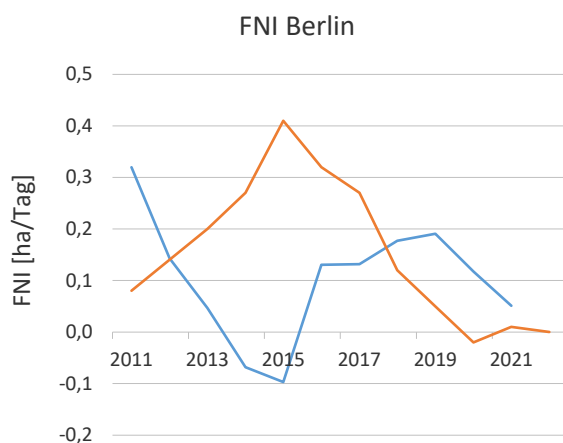
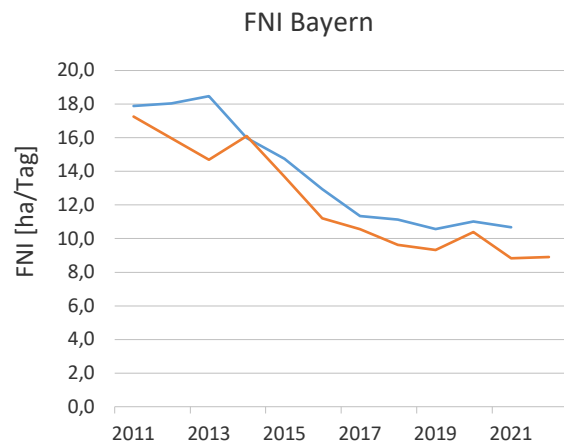
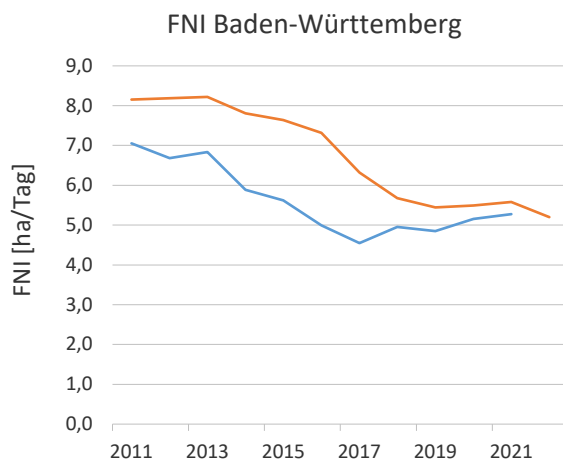
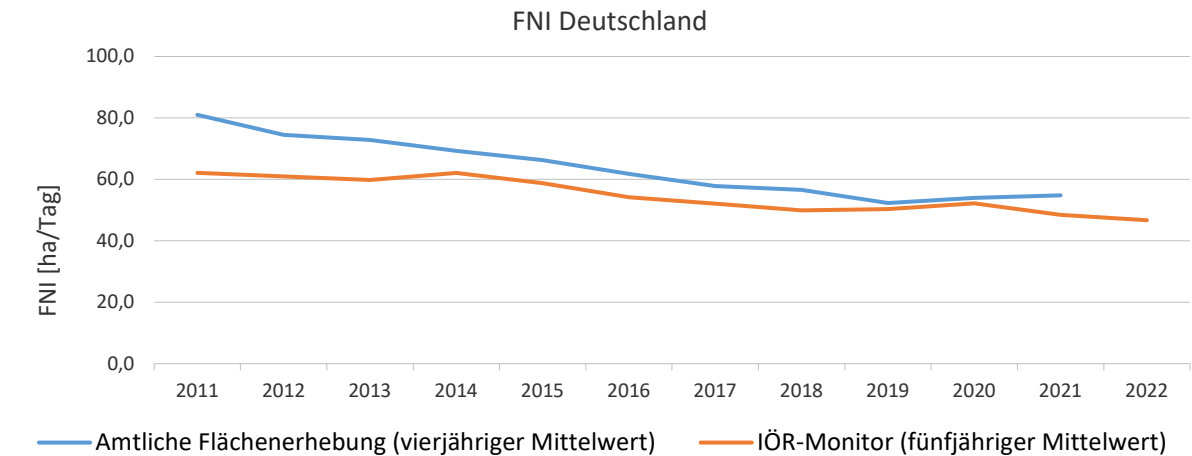


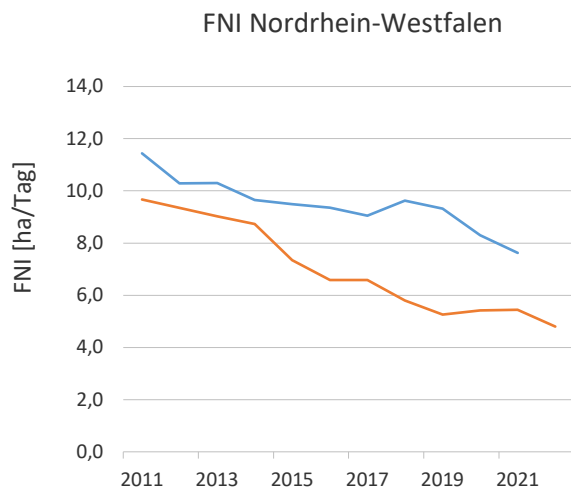
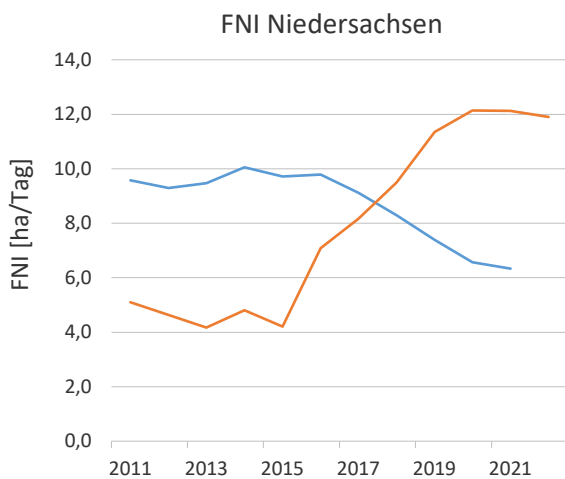
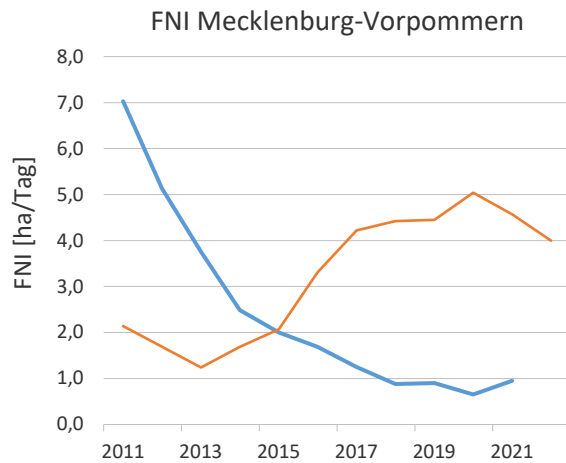
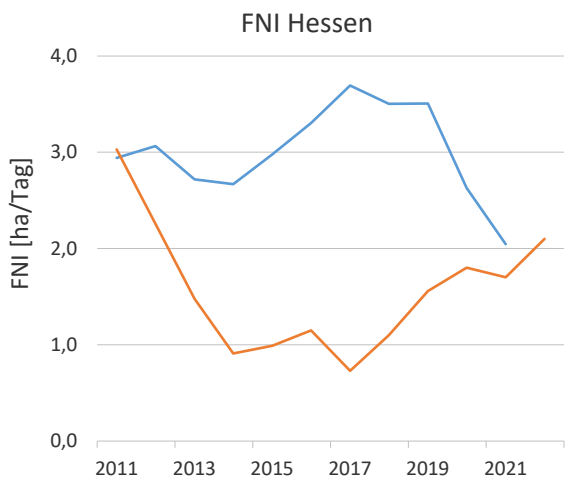
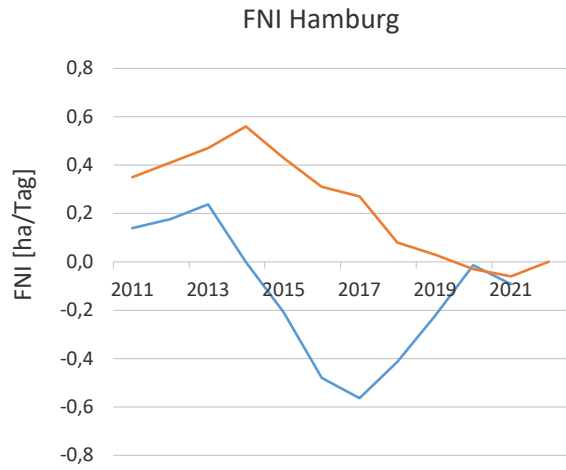
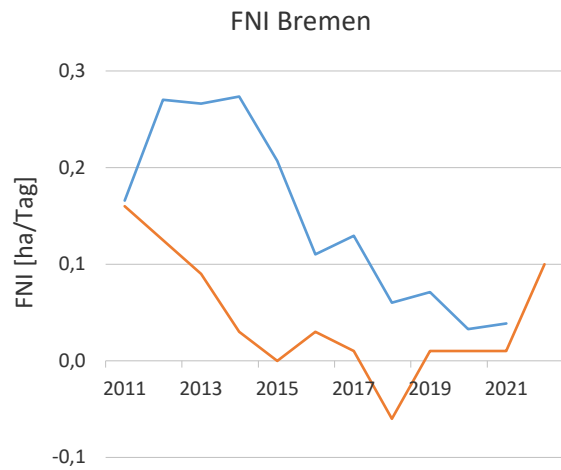


Quelle: Statistische Berichte von Bund- und Ländern

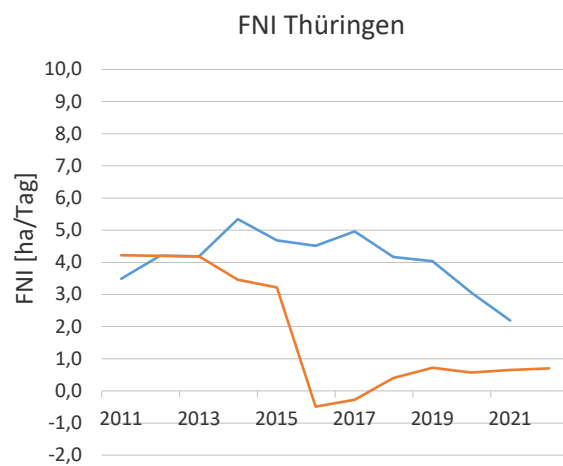
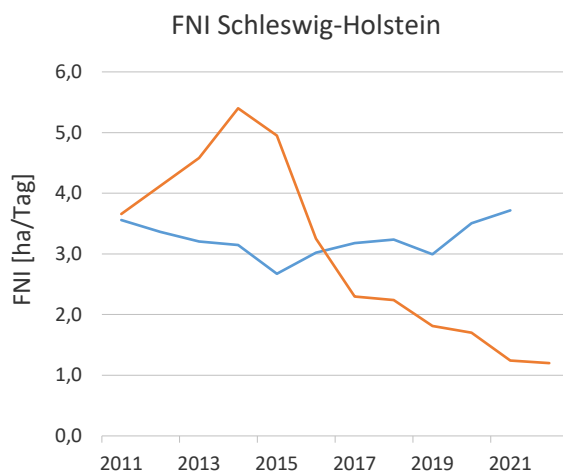
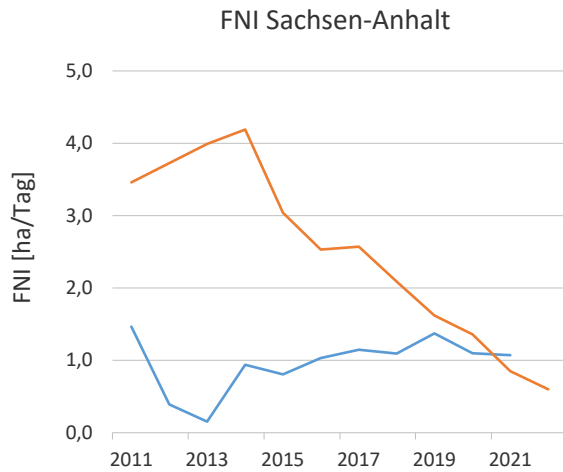
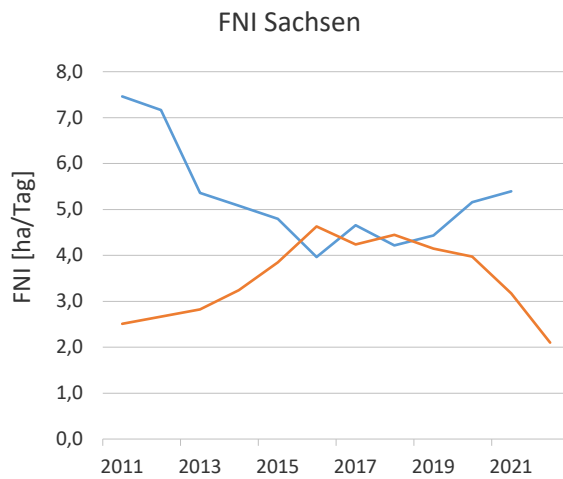
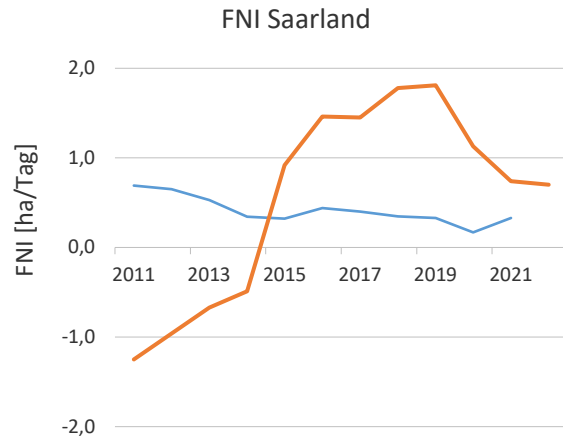
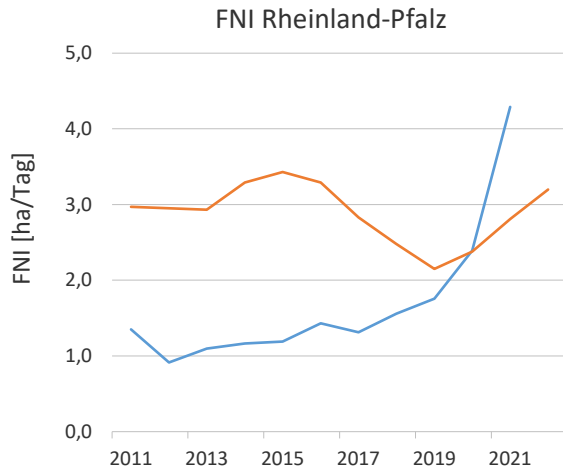
B.3 Vergleich der Flächenneuanspruchnahme nach amtlicher Flächenstatistik und IÖR-Monitor

Die folgenden Diagramme zeigen für Bund und Länder die Entwicklung der Flächenneuanspruchnahme (FNI) im Vergleich der amtlichen Flächenstatistik und denen des IÖR-Monitors. Details der Berechnung werden in Kapitel 3.5 erläutert.





— Amtliche Flächenerhebung (vierjähriger Mittelwert) — IÖR-Monitor (fünfjähriger Mittelwert)



— Amtliche Flächenerhebung (vierjähriger Mittelwert) — IÖR-Monitor (fünfjähriger Mittelwert)

Quelle: Eigene Darstellung (IÖR)

C Anhang

C.1 Mindestveröffentlichungsprogramm der Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung auf Basis von ALB gültig bis 2015

Nutzungsartengruppe 100er-Positionen	Nutzungsarten 10er-Positionen
100/200	Gebäude- und Freifläche (GF) 130 GF Wohnen 170 GF Gewerbe und Industrie
300	Betriebsfläche (BF) 310 BF Abbau- und Gewinnung
400	Erholungsfläche 420 Grünanlage
500	Verkehrsfläche 510 Straße 520 Weg 530 Platz
600	Landwirtschaftsfläche 650 Moor 660 Heide
700	Waldfläche
800	Wasserfläche
900	Flächen anderer Nutzung 940 Friedhof 950 Unland
999	Bodenfläche insgesamt

Quelle: Beiträge aus der Statistik - Bayern in Zahlen (12/2016),
https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/biz/z1000g_201612.pdf

C.2 ALKIS-Nutzungsartenverzeichnis des Mindestveröffentlichungsprogramms

Code	Bezeichnung	Begriffsbestimmung
10000	Siedlung	Der Nutzungsartenbereich Siedlung beinhaltet die bebauten und nicht bebauten Flächen, die durch die Ansiedlung von Menschen geprägt sind oder zur Ansiedlung beitragen.
11000	Wohnbaufläche	Wohnbaufläche ist eine baulich geprägte Fläche einschließlich der mit ihr im Zusammenhang stehenden Freiflächen (z. B. Vorgärten, Ziergärten, Zufahrten, Stellplätze), die ausschließlich oder vorwiegend dem Wohnen dient
12000	Industrie- und Gewerbefläche	Industrie- und Gewerbefläche ist eine Fläche, die vorwiegend industriellen oder gewerblichen Zwecken dient.
12100	Industrie und Gewerbe	"Industrie- und Gewerbe" bezeichnet Flächen, auf denen vorwiegend Industrie- und Gewerbebetriebe vorhanden sind.
13000	Halde	Halde ist eine Fläche, auf der Material langfristig gelagert wird.
14000	Bergbaubetrieb	Bergbaubetrieb ist eine Fläche, die für die Förderung des Abbauguts unter Tage genutzt wird.
15000	Tagebau, Grube, Steinbruch	Tagebau, Grube, Steinbruch ist eine Fläche, auf der oberirdisch Bodenmaterial abgebaut wird.
16000	Fläche gemischter Nutzung	Fläche gemischter Nutzung ist eine bebaute Fläche einschließlich der mit ihr im Zusammenhang stehenden Freifläche (Hofraumfläche, Hausgarten), auf der keine Art der baulichen Nutzung vorherrscht. Solche Flächen sind insbesondere ländlich-dörflich geprägte Flächen mit land- und forstwirtschaftlichen Betrieben, Wohngebäuden u.a. sowie städtisch geprägte Kerngebiete mit Handelsbetrieben und zentralen Einrichtungen für Wirtschaft und Verwaltung.
17000	Fläche besonderer funktionaler Prägung	Fläche besonderer funktionaler Prägung ist eine baulich geprägte Fläche einschließlich der mit ihr im Zusammenhang stehenden Freifläche, auf denen vorwiegend Gebäude und/oder Anlagen zur Erfüllung öffentlicher Zwecke oder historische Anlagen vorhanden sind.
18000	Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche	Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche ist eine baulich geprägte Fläche einschließlich der mit ihr im Zusammenhang stehenden Freifläche, die der Ausübung von Sportarten, der Freizeitgestaltung oder der Erholung dient.
18400	Grünanlage	"Grünanlage" ist eine Fläche, die vorherrschend der Erholung, der Verschönerung des Ortsbilds oder dazu dient, Pflanzen zu zeigen (z. B. botanische Gärten).
19000	Friedhof	Friedhof ist eine Fläche, die zur Bestattung dient oder gedient hat, sofern die Zuordnung zu Grünanlage (Schlüssel 18400) nicht zutreffender ist. Friedwälder werden der Nutzungsart „Wald“ zugeordnet.

Code	Bezeichnung	Begriffsbestimmung
20000	Verkehr	Der Nutzungsartenbereich Verkehr enthält die bebauten und nicht bebauten Flächen, die dem Verkehr dienen.
21000	Straßenverkehr	Straßenverkehr umfasst alle für die bauliche Anlage Straße erforderlichen Flächen und die dem Straßenverkehr dienenden bebauten und unbebauten Flächen.
22000	Weg	Weg umfasst alle Flächen, die zum Befahren und/oder Begehen vorgesehen sind. Zur Wegfläche gehören auch Seitenstreifen und Gräben zur Wegentwässerung.
23000	Platz	Platz ist eine Verkehrsfläche in Ortschaften oder eine ebene, befestigte oder unbefestigte Fläche, die bestimmten Zwecken dient (z.B. für Verkehr, Parken, Märkte, Festveranstaltungen).
24000	Bahnverkehr	Bahnverkehr umfasst alle für den Schienenverkehr erforderlichen Flächen und die dem Schienenverkehr dienenden bebauten und unbebauten Flächen.
25000	Flugverkehr	Flugverkehr umfasst die baulich geprägte Fläche und die mit ihr in Zusammenhang stehende Freifläche, die ausschließlich oder vorwiegend dem Flugverkehr dient.
26000	Schiffsverkehr	Schiffsverkehr umfasst die baulich geprägte Fläche und die mit ihr in Zusammenhang stehende Freifläche, die ausschließlich oder vorwiegend dem Schiffsverkehr dient.
30000	Vegetation	Der Nutzungsartenbereich Vegetation umfasst die Flächen außerhalb der Ansiedlungen, die durch land- oder forstwirtschaftliche Nutzung, durch natürlichen Bewuchs oder dessen Fehlen geprägt werden.
31000	Landwirtschaft	Landwirtschaft ist eine Fläche für den Anbau von Feldfrüchten sowie eine Fläche, die beweidet und gemäht werden kann, einschließlich der mit besonderen Pflanzen angebauten Flächen.
32000	Wald	Wald ist eine Fläche, die mit Forstpflanzen (Waldbäume und Waldsträucher) bestockt ist.
33000	Gehölz	Gehölz ist eine Fläche, die mit einzelnen Bäumen, Baumgruppen, Büschen, Hecken und Sträuchern bestockt ist.
34000	Heide	Heide ist eine meist sandige Fläche mit typischen Sträuchern, Gräsern und geringwertigem Baumbestand.
35000	Moor	Moor ist eine unkultivierte Fläche, deren obere Schicht aus vertorften oder zersetzten Pflanzenresten besteht.
36000	Sumpf	Sumpf ist ein wassergesättigtes, zeitweise unter Wasser stehendes Gelände.
37000	Unland, Vegetationslose Fläche	Unland, Vegetationslose Fläche ist eine Fläche ohne nennenswerten Bewuchs auf Grund besonderer Bodenbeschaffenheit, wie z. B. nicht aus dem Geländere relief herausragende Felspartien, Sand- oder Eisflächen.

Code	Bezeichnung	Begriffsbestimmung
40000	Gewässer	Der Nutzungsartenbereich Gewässer umfasst die mit Wasser bedeckten Flächen.
41000	Fließgewässer	Fließgewässer ist ein geometrisch begrenztes, oberirdisches, auf dem Festland fließendes Gewässer, das die Wassermengen sammelt, die als Niederschläge auf die Erdoberfläche fallen oder in Quellen austreten, und in ein anderes Gewässer, ein Meer oder in einen See transportiert werden oder in einem System von natürlichen oder künstlichen Bodenvertiefungen verlaufendes Wasser, das zur Be- und Entwässerung an- oder abgeleitet wird oder ein geometrisch begrenzter, für die Schifffahrt angelegter künstlicher Wasserlauf, der in einem oder mehreren Abschnitten die jeweils gleiche Höhe des Wasserspiegels besitzt.
42000	Hafenbecken	Hafenbecken ist ein natürlicher oder künstlich angelegter oder abgetrennter Teil eines Gewässers, in dem Schiffe be- und entladen werden.
43000	Stehendes Gewässer	Stehendes Gewässer ist eine natürliche oder künstliche mit Wasser gefüllte, allseitig umschlossene Hohlform der Erdoberfläche ohne unmittelbaren Zusammenhang mit Meer.
44000	Meer	Meer ist die das Festland umgebende Wasserfläche.

Quelle: Qualitätsbericht - Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung, 2021, Anlage 2

C.3 Erweitertes TN-Veröffentlichungsprogramm nach neuem Referenzmodell 7.1

Bisheriges Mindestveröffentlichungsprogramm mit 28 Nutzungsarten (TN), **fett: zusätzliche Nutzungsarten (TN+)** mit insgesamt 54 TN ab 2023, *kursiv: zusätzlich TN-Arten nur in ATKIS*

TN-Nutzungsarten		Grunddatenbestand	
		DLKM (ALKIS) ³⁴	Basis-DLM (ATKIS)
Siedlung			
	Wohnbaufläche	X	X
	Industrie- und Gewerbefläche	X	X
	Industrie und Gewerbe	X (14)	X
	Lagerfläche	X (15)	X
	Handel und Dienstleistung	X (13)	X
	Versorgungsanlage	X (13)	X
	Förderanlage	X (13)	X
	Entsorgung	X (13)	X
	Deponie (oberirdisch)	X (14)	X
	Deponie (untertätig)	X (14)	X
	Halde	X	X
	Bergbaubetrieb	X (14)	X
	Tagebau, Grube, Steinbruch	X	X
	Fläche gemischter Nutzung	X	X
	Landwirtschaftliche Betriebsfläche	X (15)	X
	Forstwirtschaftliche Betriebsfläche	X (15)	X
	Fischereiwirtschaftsfläche	X (13)	X
	Fläche besonderer funktionaler Prägung	X	X
	Öffentliche Zwecke	X (15)	X
	Kultur	X (14)	X
	Medien und Kommunikation	X (14)	X
	Sport-, Freizeit- und Erholungsanlage	X	X
	Sportanlage	X (15)	X

³⁴ X- flächendeckende Erfassung in allen Bundesländern, in Klammern Anzahl der Bundesländer, die diese Nutzungsart derzeit erfassen (Stand: 12/2023)

TN-Nutzungsarten			Grunddatenbestand	
			DLKM (ALKIS) ³⁴	Basis-DLM (ATKIS)
		Freizeitanlage	X (15)	X
		Erholungsfläche	X (14)	X
		Wochenend- und Ferienhausfläche	X (14)	X
		Schwimmen	X (14)	X
		Campingplatz	X (14)	X
		Grünanlage	X	X
		Friedhof	X	X

Verkehr

	Straßenverkehr		X	X
	Weg		X	X
	Platz		X	X
	Bahnverkehr		X	X
	Flugverkehr		X	X
	Schiffsverkehr		X	X

Vegetation

	Landwirtschaft		X	X
		<i>Ackerland</i>	13	X
		<i>Streuobstacker</i>	7	X
		<i>Hopfen</i>	9	X
		<i>Grünland</i>	13	X
		<i>Streuobstwiese</i>	9	X
		<i>Salzweide</i>	6	X
		<i>Gartenbauland</i>	12	X
		<i>Baumschule</i>	11	X
		<i>Rebfläche</i>	13	X
		<i>Obst- und Nussplantage</i>	12	X
		Weihnachtsbaumkultur	X (14)	X
		<i>Kurzumtriebsplantage</i>		X
	Wald		X	X

TN-Nutzungsarten			Grunddatenbestand	
			DLKM (ALKIS) ³⁴	Basis-DLM (ATKIS)
		Laubholz	12	X
		Nadelholz	12	X
		Laub- und Nadelholz	12	X
		Forstwirtschaftsfläche	X	X
		Waldbestattungsfläche	X	X
	Gehölz		X	X
	Heide		X	X
	Moor		X	X
	Sumpf		X	X
	Unland, Vegetationslose Fläche (Fels, Steine/Schotter, Geröll, Sand, Schnee, Eis/Firn, Naturnahe Fläche)		X	X
Gewässer				
	Fließgewässer		X	X
		Kanal	X (15)	X
	Hafenbecken		X	X
	Stehendes Gewässer		X	X
		Stausee	X (13)	X
		Speicherbecken	X (15)	X
	Meer		X 8()	X
TN-Anzahl Grunddaten bestand			46	61

Quelle: Eigene Zusammenstellung, IÖR auf Grundlage von AdV-Veröffentlichungen

C.4 Landbedeckung (LB) gemäß AdV-Fachschemata (Grunddatenbestand) und Bestimmungsgenauigkeit für Untersuchungsflächen in Nordrhein-Westfalen

Objektgruppe	Objektart	Attribut/Werteart		Genauigkeit in %	
				Nutzer	Produzenten
Bebauung	Hochbau/bauliche Nebenflächen			93,8	96,1
	Tiefbau			82,9	89,9
Vegetationslos	Festgestein			?	?
	Lockermaterial			81,8	33,3
Vegetation	Krautige Vegetation	Gras Röhricht/Schilf Getreide/Staudengewächse/Farne		85,2	96,4
		Holzige Vegetation	Bäume		
	Nadelbäume			88,2	95,7
	Gehölz		33,3	4,2	
	Büsche/Sträucher		52,2	63,2	
Wasser	Meer			?	?
	Binnengewässer	fließend		99,0	94,4
		stehend		95,5	98,2
	Eis			?	?

Die Genauigkeitsbestimmungen für Festgestein, Meer und Eis war nicht möglich, da in Nordrhein-Westfalen nicht vorkommend

Quelle: Sandmann et al.; zfv 5/2022, https://geodaesie.info/images/zfv/147-jahrgang-2022/downloads/zfv_2022_5_Sandmann_et-al.pdf

C.5 Erfassungsuntergrenzen im Liegenschaftskataster nach Bundesländern

Antworten der Vermessungsverwaltungen der Länder auf die Frage der AdV „Mit welcher Granularität soll im Liegenschaftskataster künftig erfasst werden?“ (Stand 10/2021). Die Antworten sind stark verkürzt. Typischerweise gibt es Zusatzregeln für die vollzählige Erfassung von Gewässern, Verkehrsflächen oder zur Erfassung von Sachverhalten von besonderer Bedeutung.

Bundesland	Mindesterfassungsgröße [m²]
Baden-Württemberg	100 (Siedlung), 1.000 (baulich geprägt, Freiflächen), 100/300 (Vegetation)
Bayern	Im Maßstab 1:1000 erkennbare Differenzierungen
Berlin	100/300
Brandenburg	In der Regel 1.000
Bremen	100/1.000/5.000
Hamburg	500
Hessen	
Mecklenburg-Vorpommern	1.000
Niedersachsen	300/1.000
Nordrhein-Westfalen	100/300/1.000 (Wald)
Rheinland-Pfalz	100
Saarland	300/1.000
Sachsen	500/1.000
Sachsen-Anhalt	1.000
Schleswig-Holstein	100/300/1.000 (baulich geprägt, Freiflächen)
Thüringen	100/1.000/5.000

Quelle: Qualitätsbericht - Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung, 2021