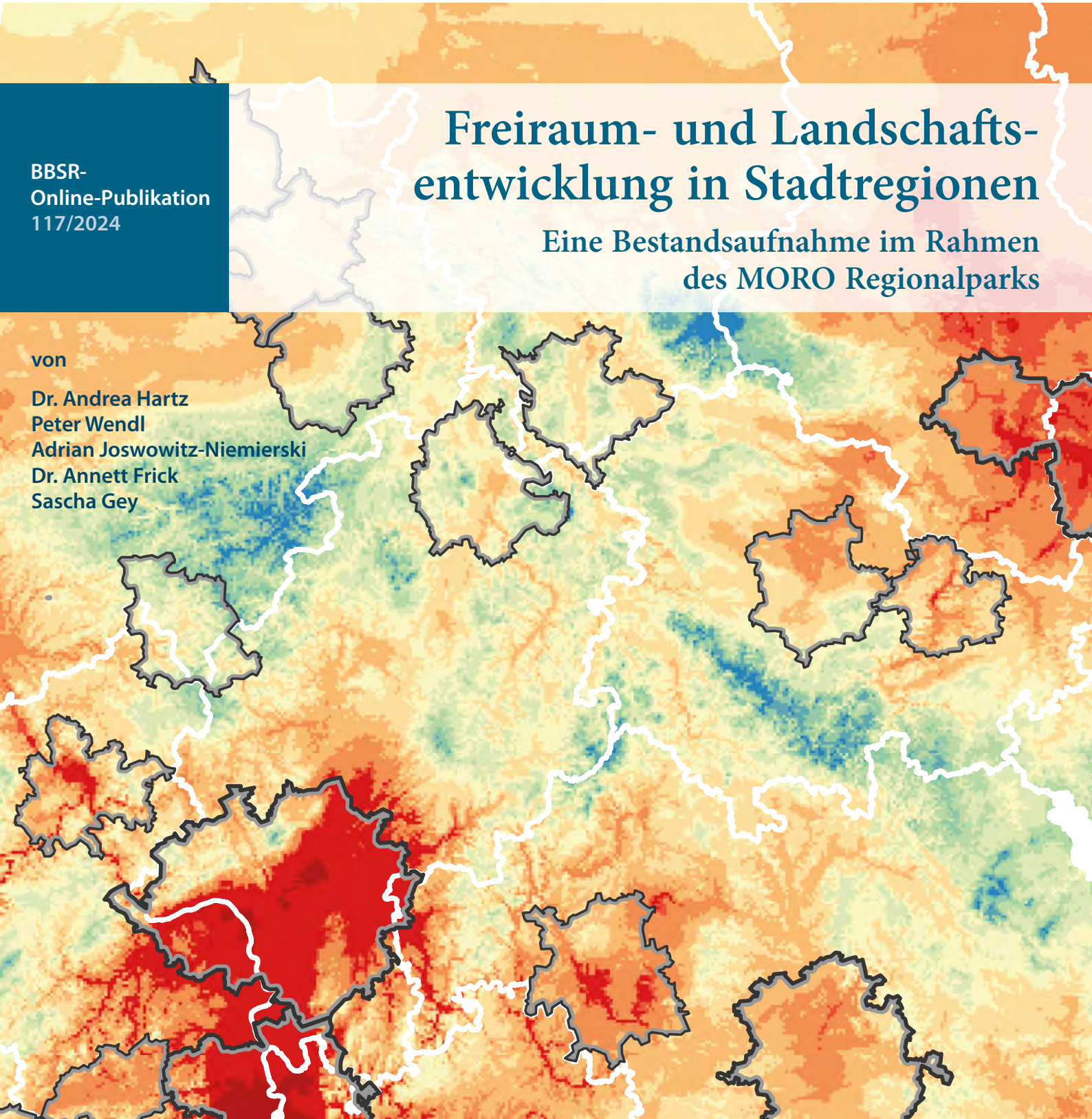
Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung
im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung

BBSR-
Online-Publikation
117/2024

Freiraum- und Landschafts-entwicklung in Stadtregionen

Eine Bestandsaufnahme im Rahmen des MORO Regionalparks



von

Dr. Andrea Hartz
Peter Wendl
Adrian Joswowitz-Niemierski
Dr. Annett Frick
Sascha Gey

Freiraum- und Landschafts-entwicklung in Stadtregionen

Eine Bestandsaufnahme im Rahmen des MORO Regionalparks

Das Projekt des Forschungsprogramms „Modellvorhaben der Raumordnung (MORO)" wird vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Auftrag des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) durchgeführt.

IMPRESSUM

Herausgeber
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Deichmanns Aue 31–37
53179 Bonn

Wissenschaftliche Begleitung
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Referat RS 6 „Stadt-, Umwelt- und Raumbeobachtung"
Dr. Fabian Dosch
fabian.dosch@bbr.bund.de

Auftragnehmer
agl Hartz • Saad • Wendl | Landschafts-, Stadt- und Raumplanung, Saarbrücken
Dr. Andrea Hartz, Peter Wendl, Adrian Joswowitz-Niemierski, Anna Buchholz, Tim Recktenwald
info@agl-online.de

LUP – Luftbild Umwelt Planung GmbH
Dr. Annett Frick, Sascha Gey
info@lup-umwelt.de

Stand
Oktober 2024

Satz und Layout
agl/Simone Köcher, Sabine Runge

Bildnachweis
Titelbild: agl

Vervielfältigung
Alle Rechte vorbehalten

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

Zitierweise
BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.), 2024: Freiraum- und Landschaftsentwicklung in Stadtregionen: Eine Bestandsaufnahme im Rahmen des MORO Regionalparks. BBSR-Online-Publikation 117/2024, Bonn.

ISSN 1868-0097 Bonn 2024

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung 5

Abstract 6

1 Das MORO Regionalparks 7
- 1.1 Freiräume und Landschaften im Wandel 7
- 1.2 Perspektive und Vorgehensweise des MORO Regionalparks 8

2 Regionalparks 11
- 2.1 Regionalpark als informelles Instrument der Raumplanung 11
- 2.2 Aktueller Stand der Regionalparks in Deutschland 12
- 2.3 Die Konferenz der Regionalparks und Grünen Ringe 17

3 Landschaftswandel und Freiraumentwicklung in Stadtregionen 18
- 3.1 Indikatorenset und Experteninterviews als Grundlage 18
- 3.2 Merkmale des rezenten Landschaftswandels 20
  - 3.2.1 Bevölkerungsentwicklung 21
  - 3.2.2 Entwicklung von Siedlungsdichte und Siedlungsflächen: Suburbanisierung und Reurbanisierung 23
  - 3.2.3 Verlust an Freiräumen, Defizite suburbaner Freiräume 26
  - 3.2.4 Nutzung der Windenergie 28
  - 3.2.5 Ansiedlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen, Biomasseanlagen, Überlandleitungen 30
  - 3.2.6 Strukturwandel in der Landwirtschaft 32
  - 3.2.7 Waldflächen, Um- und Neuaufbau der Waldbestände 34
  - 3.2.8 Vegetationsentwicklung 36
  - 3.2.9 Zerschneidung der Landschaft 38
  - 3.2.10 Tendenzen im Landschaftswandel 40
- 3.3 Qualitäten und Bedeutung stadtregionaler Freiräume 41
  - 3.3.1 Bedeutsame Landschaften in Stadtregionen 42
  - 3.3.2 Thermische Belastung und Ausgleichsfunktion 43
  - 3.3.3 Retentionsfunktion 47
  - 3.3.4 Moorschutzfunktion 48
  - 3.3.5 Schutzgebiete und „Schutzstärke" in Stadtregionen 49

4 Einordnung und Reichweite der Indikatoren 50
- 4.1 Dynamik der Landschafts- und Freiraumentwicklung in den Stadtregionen 50
- 4.2 Qualität und Potenziale der Freiräume in Stadtregionen 53

Literaturverzeichnis 55

Abbildungsverzeichnis 63

Tabellenverzeichnis 64

Abkürzungsverzeichnis 65

Kurzfassung

Die vorliegende Broschüre beschreibt das Vorgehen des Modellvorhabens der Raumordnung (MORO) „Regionalparks – Strategien zur Freiraum- und Landschaftsentwicklung in Verdichtungsräumen" und zeigt erste Analyseergebnisse zur Freiraum- und Landschaftsentwicklung in Stadtregionen auf.

Das im Frühjahr 2023 gestartete Modellvorhaben hat sich zum Ziel gesetzt, das Instrument des Regionalparks zur Sicherung, Steuerung und Gestaltung von Landschaften und Freiräumen in suburbanen Verdichtungsräumen vor dem Hintergrund des anhaltenden Flächendrucks und Landschaftswandels in den suburbanisierten Stadtregionen weiterzuentwickeln. Vor diesem Hintergrund wurden die bestehenden Regionalparks und Grünen Ringe/Netze in Deutschland – in enger Kooperation mit der Konferenz der Regionalparks und Grünen Ringe (KORG) – über (Literatur-)Recherchen und Befragungen mit ihren wesentlichen Merkmalen erfasst. Auf dieser Grundlage wird ein kurzer Überblick über Lage und Merkmale der Regionalparks in Deutschland gegeben. Eine detailliertere Auswertung und Darstellung der Regionalparks bleibt aber einer zweiten Online-Broschüre im Rahmen des MORO Regionalparks vorbehalten.

Über empirisch-raumwissenschaftliche und GIS-gestützte Analysen konnten über einen Indikatorenset zugleich raumstrukturelle Merkmale und Dynamiken der deutschen Stadtregionen und ihrer Freiräume ermittelt werden. Als Bezugsräume wurden die metropolitanen und regiopolitanen Stadtregionen des BBSR (RegioStar 17) verwendet. Durch einen Vergleich der Zeitschnitte 2000 und 2022 erfolgt mit den GIS-Analysen verbunden mit Expertenbefragungen die kartographische, statistische und inhaltliche Ausleuchtung der Merkmale des rezenten Landschaftswandels in den Stadtregionen. Auf der Grundlage der Expertenbefragungen werden die weiteren Entwicklungstendenzen diskutiert.

Die Auswertung weiterer Indikatoren sowie die Experteninterviews dienten dazu, die Qualitäten und Funktionen stadtregionaler Freiräume räumlich zu differenzieren sowie die Potenziale und Handlungsbedarfe der Freiräume und Landschaften in suburbanisierten Stadtregionen aufzuzeigen.

Zum Abschluss der Broschüre werden die Reichweite und Aussagekraft der verwendeten Indikatoren hinsichtlich der Freiraumentwicklung zusammenfassend diskutiert.

Die gewonnenen Erkenntnisse der Bestandsanalyse sind dem Aufbau einer Typologie der Regionalparks behilflich. Sie bilden darüber hinaus eine Grundlage zur Identifizierung von Aufgabenfeldern und Strategien für die zukünftige Weiterentwicklung des informellen Instruments Regionalpark.

Abstract

This brochure outlines the approach of the model spatial planning project (MORO) titled "Regional Parks – Strategies for Open Space and Landscape Development in Densely Populated Areas" and presents initial analytical results regarding open space and landscape development in urban regions.

Launched in the spring of 2023, the project aims to further refine the concept of the regional park as a tool for protecting, managing and shaping landscapes and open spaces in suburban areas, in response to increasing land use pressures and landscape change. In this context, existing regional parks and green rings in Germany were surveyed, in close collaboration with the Conference of Regional Parks and Green Rings (KORG), to document their key characteristics through (literature) research and surveys. On this basis, a brief overview of the location and characteristics of regional parks in Germany is provided. However, a more detailed evaluation and presentation of the parks will be included in a second online brochure as part of the MORO Regional Parks programme.

Using empirical spatial science methods and GIS-based analyses, a set of indicators was applied to assess the spatial and structural characteristics as well as the dynamics of open spaces in Germany's urban regions. The metropolitan and regiopolitan urban regions identified by the BBSR (RegioStar 17) served as the reference areas. By comparing data from 2000 and 2023, the GIS analyses, together with expert surveys, shed light on the cartographic, statistical and substantive aspects of recent landscape changes in urban regions. Future development trends are also discussed based on expert interviews.

Further indicator evaluations and expert interviews helped to spatially differentiate the qualities and functions of urban-regional open spaces and to identify the potential and areas for action in suburban landscapes and open spaces.

The brochure concludes with a summary discussion on the scope and significance of the indicators used in relation to open space development.

The insights gained from the analysis of the current situation are valuable for developing a typology of regional parks. They also provide a basis for identifying fields of activity and strategies for the future development of the regional park as an informal planning tool.

1 Das MORO Regionalparks

1.1 Freiräume und Landschaften im Wandel

Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) hat im Frühjahr 2023 das Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) „Regionalparks – Strategien zur Freiraum- und Landschaftsentwicklung in Verdichtungsräumen" auf den Weg gebracht. Angesichts des fortschreitenden Entwicklungsdrucks und des Landschaftswandels in Stadtregionen widmet sich das MORO der wachsenden Bedeutung stadtregionaler Freiräume und der Weiterentwicklung von Regionalparks und Grünen Ringen in Deutschland.

Bevölkerungswachstum und die Zunahme von Wohlstand, veränderte Lebensstile und gestiegene Wohnansprüche sowie die räumliche Trennung von Wohnen und Arbeit haben wesentlich zur Suburbanisierung in Metropol- und Stadtregionen beigetragen (vgl. u. a. Sieferle 1997; Meyer/Moser 2002; Dettmar/Weilacher 2003; Apolinarski et al. 2006; Dettmar 2007; Siedentop/Egermann 2009; Gailing 2012). Gefördert wurden die Suburbanisierungsprozesse durch die Verlagerung von Gewerbe- und Industrieflächen an den Siedlungsrand und an die Verkehrsachsen, getrieben durch die intraregionale Konkurrenz um die Wohlstandseffekte der Globalisierung (vgl. Gailing 2015: 85). Die „nachholende Suburbanisierung" in den östlichen Bundesländern hat diese Prozesse im Wesentlichen trotz teilweise sinkender Einwohnerzahlen der Großstädte nachvollzogen (vgl. Friedrichs 2018: 2430). Als weiterer Faktor kontinuierlicher landschaftlicher Transformation gilt der Wandel der Agrarstruktur, der zwar enorme Produktivitätssteigerungen (Deutscher Bauernverband 2024), aber auch eine schleichende Intensivierung und Vereinheitlichung der Landwirtschaftsflächen mit sich bringt (vgl. z. B. UBA 2015).

Nach der Jahrtausendwende kommt als wichtiger Treiber des Landschaftswandels der vom Klimawandel und Atomkraftausstieg ausgelöste Prozess der Energiewende hinzu (BfN/BBSR 2011, 2014a; Demuth/Heiland 2014; BMI 2020). Mit den landschaftsprägenden Windkraftanlagen und flächenintensiven Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen (FPV-Anlagen) entsteht ein neuer Typ von Kulturlandschaften, die sogenannten Energielandschaften (BfN/BBSR 2014a; Röhring et al. 2014). Zeitgleich wird die Suburbanisierung durch den demografischen Wandel, die Digitalisierung, die Migration sowie hohe Bodenpreise und Wohnungsnot in den Metropolen angetrieben (Dosch 2024: 11). Als Resultat dieser Entwicklungen entstand ein heterogenes, unübersichtliches und fragmentiertes Landschafts- und Nutzungsmosaik im suburbanen Raum, sogenannte Patchwork-Landschaften (vgl. z. B. Sieferle 1997; Hartz/Kestermann 2004; Dettmar 2007; Hartz/Kühne 2009: 250).

Zugleich ist die besondere Bedeutung siedlungsnaher Freiräume hervorzuheben: Sie gelten als Faktor für Wohn- und Lebensqualität, als klimatische Ausgleichsräume, Verbundräume der Biodiversität, weicher Standortfaktor und Räume mit hoher Erholungsrelevanz. Sie dienen der Gesundheitsvorsorge und besitzen wichtige soziokulturelle Funktionen. Anfang der 2000er-Jahre setzte sich die Bundesregierung mit der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie zum Ziel, die Freiraumverluste dauerhaft zu reduzieren und zu begrenzen: Auf unter 30 ha/Tag bis 2020, mit der Neuauflage von 2016 verschoben auf 2030 (vgl. Die Bundesregierung 2002, 2016, 2021). Einwohnergewichtet hat sich die Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr zwischen 2004 und 2022 bundesweit zwar auf 52 ha/Tag reduziert und verharrt seit Jahren etwa auf diesem Niveau (vgl. Destatis 2024). Unterdessen halten die Transformationsprozesse in suburbanen Landschaften durch Energiewende und Klimawandel, Siedlungs- und Infrastrukturausbau unvermindert an. Zusammen mit den seit der Corona-Pandemie gestiegenen und ausdifferenzierten Erholungsansprüchen der Bevölkerung sowie der Anforderung, die Biodiversität auch im städtischen Umfeld stärker zu fördern, lässt sich feststellen: Freiräume sollen immer vielfältigere und anspruchsvollere Leistungen für immer mehr und mobilere Menschen erbringen.

Das Leitbild „Raumnutzungen steuern und nachhaltig entwickeln" der Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO; heute: Raumentwicklungsministerkonferenz, kurz RMK) greift die Problematik der anhaltenden Suburbanisierung der Metropolregionen auf (vgl. BMVI/BBSR 2016). Die Steuerung und nachhaltige Entwicklung

der Raumnutzungen muss dem Ressourcenschutz, der Entwicklung von Kulturlandschaften, der Reduzierung der Flächenneuinanspruchnahme sowie Klimaschutz und Klimaanpassung Rechnung tragen (ebd.: 22). Für die Verdichtungsräume werden die Sicherung und Qualifizierung großräumiger Freiraumverbünde gefordert, in denen auch eine Wiederherstellung von beeinträchtigten oder zerschnittenen Freiräumen erfolgen soll (ebd.: 23). Ein Fokus liegt auf den vielfältigen Kulturlandschaften mit ihren prägenden Merkmalen und deren behutsamer Weiterentwicklung, wobei ein Gleichgewicht zwischen Bewahrung und Landschaftswandel gefunden werden soll (ebd.: 24; MKRO 2017). Damit wurde die aktive Sicherung, Qualifizierung und Gestaltung von Landschaften und Freiräumen in den Stadtregionen zu einem wichtigen Thema der Raumordnung, allerdings ohne das informelle Instrument des Regionalparks explizit zu erwähnen.

Die formelle Raumplanung bedarf jedoch der Unterstützung durch informelle Planungsinstrumente, die – neben der Freiraumsicherung über die formalen Flächenausweisungen und Festlegungen – die Qualifizierung der Freiräume in den Mittelpunkt rücken, die Multifunktionalität der Freiräume zum Thema machen und die Kooperation der landschaftsrelevanten Akteure verstetigen (vgl. BfN/BBSR 2011, 2014b; Hartz 2018; BMI 2020; BBSR 2021).

Bereits das MORO „Regionale Landschaftsgestaltung" setzte sich zwischen 2018 und 2020 mit den vielfältigen Herausforderungen des Landschaftswandels, aber vor allem mit den Potenzialen, Handlungsoptionen und instrumentellen Möglichkeiten einer aktiven Landschaftsgestaltung, auseinander (vgl. BBSR 2021). Dabei wurden suburbane Landschaften mit ihrem heterogenen, von vielen Maßstabsbrüchen und Fragmentierungen geprägten Landschaftsbildern als Aufgabenschwerpunkt identifiziert und das Instrument Regionalpark als geeignetes informelles Instrument zur Qualifizierung suburbaner Freiräume hervorgehoben (vgl. BBSR 2021: 65).

1.2 Perspektive und Vorgehensweise des MORO Regionalparks

Die Geschwindigkeit des Landschaftswandels sowie die Vielfalt an Raumnutzungen und Akteursnetzwerken in (sub-)urbanisierten Landschaften stellen die formelle Raumordnung und Regionalplanung vor besondere Herausforderungen. Die Ansprüche an Freiräume in den Stadtregionen werden zugleich immer komplexer – unter anderem befördert durch Flächenbedarfe für Klimaschutz und Klimaanpassung („Alleskönnerlandschaften"). Regionalparks, Landschaftsparks und Grüne Ringe (im Folgenden unter dem Begriff „Regionalparks" zusammengefasst) haben sich als informelle Instrumente der Freiraumsicherung und -qualifizierung in (sub-) urbanen Stadtregionen etabliert. Bislang jedoch liegt ein zentraler Handlungsschwerpunkt auf einer erholungsbezogenen Aufwertung und Vernetzung suburbaner Freiräume.

Das MORO „Regionalparks – Strategien zur Freiraum- und Landschaftsentwicklung in Verdichtungsräumen" hat sich zum Ziel gesetzt, das Instrument des Regionalparks zur Sicherung, Steuerung und Gestaltung von Landschaften und Freiräumen in suburbanen Verdichtungsräumen weiterzuentwickeln. Das informelle Netzwerk „Konferenz der Regionalparks und Grünen Ringe" (KORG) ist dabei aktiv eingebunden.

Das Vorgehen im MORO

- Über Bestands- und Trendanalysen mittels GIS-gestützten Analysen, leitfadengestützter Experteninterviews und Literaturrecherchen wurden Treiber und Dynamik der Freiraumentwicklung identifiziert und die Herausforderungen einer zukunftsorientierten Freiraumgestaltung in den Stadtregionen definiert. Über eine Online-Recherche und Dokumentenanalyse sowie die Befragung von Vertreterinnen und Vertretern der Regionalparks/Grünen Ringe erfolgte parallel dazu eine Zusammenstellung von Merkmalen, Ressourcen, Zielsetzungen und Funktionsweisen der Regionalparks. Mit einem Starterworkshop im September 2023 wurden das MORO Regionalparks bundesweit kommuniziert und erste Ergebnisse der Bestandsaufnahme diskutiert.

- Über empirisch-raumwissenschaftliche und GIS-gestützte Analysen werden im zweiten Projektbaustein raumstrukturelle Merkmale und Dynamiken der Stadtregionen und Regionalparks ermittelt und systematisiert. Als Ergebnis dieses Analyseprozesses sollen die Merkmale von Freiräumen in Stadtregionen nach einheitlichen Methoden und auf Basis bundesweit einheitlicher Grundlagendaten beschrieben und ausgewertet werden. Auf der Grundlage ausgewählter GIS-gestützter Indikatoren der gewonnenen Geodatenbasis wird zudem eine Typisierung der Stadtregionen mit Methoden des maschinellen Lernens erprobt. Dabei sollen KI-Methoden (wie Deep-Learning-Algorithmen) zum Einsatz kommen, da diese dazu geeignet sind, Objekte mit komplexen raumstrukturellen Eigenschaften zu clustern.

- Die Ergebnisse dieser ersten Arbeitsschritte stellen die Grundlagen zur Erarbeitung von Steckbriefen für Regionalparks dar. In die Steckbriefe fließen die Ergebnisse der indikatorengestützten Analysen sowie die durch Befragung ermittelten Struktur- und Organisationsmerkmale der Regionalparks ein. Damit soll die Grundlage für eine Typisierung der Charakteristika der Regionalparks sowie von erfolgversprechenden Strategien und Formaten einer künftigen Regionalparkgestaltung (Strategien regionaler Landschaftsgestaltung) gelegt werden.

- Mit der Ausschreibung und Auswahl von Fallstudien werden beispielhafte Ansätze und Projekte der Regionalparks vertieft, ausgewertet und visualisiert. Angesichts der zukünftigen Herausforderungen suburbaner Räume stehen dabei richtungsweisende Lösungen für multifunktionale Freiraumgestaltungen beziehungsweise die Mehrfachnutzung von Freiräumen im Fokus. Die Fallstudien starteten im März 2024. Sie sollen im Laufe von zwölf Monaten durchgeführt werden und Bausteine für innovative Gestaltungsansätze in Regionalparks liefern.

Aus den Strategien regionaler Landschaftsgestaltung und den praxisnahen Erkenntnissen der Fallstudien werden Leitlinien zur „Regionalen Landschaftsgestaltung" entwickelt, mit Handlungsempfehlungen und Gestaltungsbeispielen für relevante Aspekte wie Organisation, Management, Kooperation, Projektentwicklung und gestalterische Interventionen. Die Leitlinien sollen so flexibel aufgebaut sein, dass die unterschiedlichen Regionalpark-Partnerschaften adäquate Bausteine und Vorgehensweisen für ihre jeweilige Struktur adaptieren können. Die Leitlinien werden in Form eines Gestaltungshandbuchs veröffentlicht.

Darüber hinaus ist der Aufbau einer Webplattform geplant, die Hilfestellungen zur Analyse regionaler Transformationsprozesse, zu Zielsetzungen der Freiraumentwicklung, zu Kooperations- und Beteiligungstools, zur Einbeziehung der Akteure in den Landschaftsdialog und zur Organisation der Umsetzungsschritte gibt. Abbildung 1 zeigt die Bausteine (LB) des MORO und die verschiedenen Produkte im Überblick.

Abbildung 1
Ablauf und Bausteine des MORO Regionalparks

LB 1 **Bestandsaufnahme zur Freiraum- und Landschaftsentwicklung in Stadtregionen**

- Literatur- und Online-Recherche zu Begrifflichkeiten, Flächenkulissen, Merkmalen, Freiraum- und Landschaftsentwicklungen
- Befragung der Regionalparkvertretungen
- Experteninterviews zur Freiraumentwicklung
- Indikatorengestützte GIS-Analysen
- Starterworkshop im September 2023

LB 2 **Empirie für eine raumstrukturelle Typologie von Stadtregionen**

- Ermittlung operationalisierbarer Methoden zu einer raumstrukturellen Typologie
- Aufbau einer GIS-Datenbank
- Empirische und raumstrukturelle Analysen
- Beschreibung der Raumeinheiten mithilfe von Geodaten (Steckbriefen)
- Typisierung der Regionalparks

LB 3 **Strategieentwicklung für Regionalparks, Fallstudienauswahl und Arbeitsprogramm**

- Ausschreibung und Arbeitsprogramm der Fallstudien
- Bewerbungsverfahren
- Auswahl der Fallstudien
- Zielsetzung der Regionalparkentwicklung
- Weiterentwicklung der Regionalparks

LB 4 **Modellhafte Erprobung von Strategien in Regionalparks mittels Fallstudienregionen (März 2024 bis März 2025)**

- Betreuung der Fallstudien
- Auswertung der Fallstudienergebnisse
- Leitlinien zur regionalen Landschaftsgestaltung
- Fachwerkstatt

LB 5 **Leitlinien Regionalparkgestaltung, Webplattform, Berichte, Medienprodukte (bis Ende 2025)**

- Auswertung und Synthese der Ergebnisse
- Berichte, Publikationen und Gestaltungshandbuch, Konzeption und Aufbau einer Webplattform

Produkt LB 1

BBSR-Online-Publikation „Bestandsaufnahme zur Freiraum- und Landschaftsentwicklung in Stadtregionen"

Produkt LB 2

BBSR-Online-Publikation zur Empirie und Typologie von Stadtregionen

Produkt LB 3

Ausschreibung und Auswahl von Fallstudien, Ausarbeitung eines Strategiepapiers für Regionalparks

Produkt LB 4

Bericht zu den Erkenntnissen aus den Fallstudien

Produkt LB 5

Gestaltungshandbuch als BBSR-Online-Publikation, wissenschaftlicher Endbericht, Kurzvideo, Webplattform

Quelle: eigene Darstellung

2 Regionalparks

2.1 Regionalpark als informelles Instrument der Raumplanung

Regionalparks sind als informelles Instrument der Raumplanung einerseits Ausdruck von verändertem Planungsverständnis und gewandelter Planungskultur seit Mitte/Ende der 1990er-Jahre, andererseits Reaktion auf den beschleunigten Landschaftswandel und Freiraumverluste in den Verdichtungsräumen (vgl. Gailing 2007: 68). Für die Landschaften und Freiräume im suburbanen Umfeld der Agglomerationen fehlen oftmals Leitbilder und Motoren der Entwicklung und Qualifizierung (vgl. Schenk 2008: 10). Zugleich entsprechen die politischen Abgrenzungen von Kommunen, Kreisen und Regionen vielfach nicht den Anforderungen zur Steuerung gesellschaftlicher und landschaftsbezogener Transformationsprozesse in den Stadtregionen.

Die Definition des Instruments „Regionalpark" ist allerdings begrifflich – anders als bei formellen Instrumenten oder den Gebietskategorien nach Bundesnaturschutzgesetz – nicht vom Gesetzgeber gefasst (vgl. Gailing 2005: 84). Die Vielfalt der Zuschreibungen zum Instrument „Regionalpark" noch Anfang der 2000er-Jahre (vgl. Aufmkolk 1999: 155; Kühn 2000: 183 ff.; Lehmann 2000: 32 ff.) ist inzwischen einem einheitlicheren Verständnis gewichen (vgl. Hage 2018; KORG 2020). Im Gegensatz zu den naturschutzrechtlichen Instrumenten der Landschaftsplanung wird mit dem Regionalpark ein raumplanerischer Ansatz verfolgt, der die Möglichkeiten des Freiraumschutzes durch Strategien der Freiraumqualifizierung und nachhaltigen Freiraumnutzung in den Fokus nimmt (vgl. Gailing 2005: 200; Päsler 2009: 10; Schmauck 2015: 267). Im Sinne dieses MORO stellt der Regionalpark ein informelles Planungsinstrument beziehungsweise einen Governanceansatz für eine aktive Freiraum- und Landschaftsgestaltung in Stadtregionen mit regionalem beziehungsweise interkommunalem Bezug dar (vgl. Bezzenberger et al. 2005).

Die meist auf zweckbezogener Kooperation der beteiligten Gemeinden, Landkreise und Planungsregionen basierenden Regionalparks können Landschafts- und Regionalentwicklung, Ressourcenmanagement, Bewusstseinsbildung und Partizipation miteinander verzahnen: „Regionalparks denken nicht mehr zentralistisch, das heißt mit der Vorstellung von einer Stadt und ‚ihres' Umlands. Sie sind idealerweise vielmehr ein Gesellschaftsvertrag einer Region über deren Landschaft als Ganzes, also über den Zusammenhang aller Raumnutzungen und deren innerer Struktur" (Schöbel 2020: 13).

Mit ihrer projekt- und handlungsorientierten Umsetzungsstrategie können Regionalparks freiraumbezogene raumplanerische Grundsätze und Ziele der formellen raumordnerischen Instrumente unterstützen. Zugleich entstehen im Kontext von Regionalparks zumeist eigene strategische und konzeptionelle Grundlagen in Form von freiraumbezogenen Leitbildern und Rahmenplänen (vgl. Gailing 2007: 68). Regionalparks sind mit ihrem kooperativen und projektorientierten Ansatz eine komplementäre Ergänzung zur Regionalplanung und regionalen Flächennutzungsplanung. Sie treiben mit weichen Instrumenten auf kooperativer Basis die Inwertsetzung von Freiräumen voran und setzen regionalplanerische Inhalte über die Erschließung und Bündelung von Finanzierungsmöglichkeiten sowie Überzeugungs- und Vermittlungsarbeit in konkret erfahrbare und wirksame Maßnahmen um (vgl. Gailing 2005; Hartz/Kühne 2007; Päsler 2009).

Dabei besitzen Regionalparks je nach Region, Aufgabenstellung und politischer Konstellation ganz unterschiedliche Flächenumgriffe, die sich aufgrund ihrer Interkommunalität und stadtregionalen Bezüge für die regionsspezifischen Herausforderungen und Potenziale der suburbanen Landschaften eignen. Sie setzen mit ihren Strategien an den individuellen Potenzialen und Wandlungsprozessen der jeweiligen Stadtregion an (vgl. BfN/BBSR 2011: 24). Das Fehlen einer normativen Definition des Instrumentes lässt regional sehr unterschiedliche Interpretationen hinsichtlich räumlicher Bezüge, planerischer Grundlagen und Ziele, Organisation, Management und rechtlicher Verankerung zu. Somit bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur Verknüpfung dezentraler Aktivitäten sowie zur Erschließung unterschiedlicher Finanzquellen beziehungsweise Förderprogramme (vgl. BMVBS 2007: 60).

Wesentliches gemeinsames Merkmal der Regionalparks ist der Aufbau interkommunaler und intersektoraler Netzwerke sowie informeller, regionaler Kooperationen, gerade auch über Verwaltungsgrenzen hinweg (vgl. Päsler 2009: 12). Als Bindeglied zwischen Raumordnung, Kommunen und Landschaftsakteuren bieten sie einen Handlungsrahmen, um den kontinuierlichen Landschaftsdialog beziehungsweise die Kommunikation über Landschaft und Freiräume zu führen und kommunale Verantwortung, fachliche Kompetenz und bürgerschaftliches Engagement zusammenzubringen (vgl. Hage 2018: 958; Anders 2020: 17). Die offensive Kommunikation und Erfahrbarkeit des Mehrwerts stadtregionaler Freiräume soll zudem die gesellschaftliche und politische Wertschätzung einer proaktiven und kooperativen Freiraumentwicklung steigern (vgl. KORG 2020: 5).

Grundlegende Zielsetzungen der Regionalparks liegen in der Aufwertung und Qualifizierung der stadtregionalen Freiräume und darüber auch mittelbar in der Freiraumsicherung. Darüber hinaus bilden

- die Verbesserung der Lebensqualität der Bevölkerung und der weichen Standortfaktoren,
- die Stärkung der regionalen Identität und der interkommunalen Kooperation,
- die Inwertsetzung der Freiräume für Naherholung und Erlebbarkeit,
- Partizipation und Bürgerbeteiligung sowie
- Bewusstseinsbildung und Information zu Freiräumen und Landschaft

wesentliche Pfeiler der Regionalparkziele (vgl. Gailing 2005; Gabi/Thierstein 2005; Schmauck 2015).

Der mittelbare Ansatz der Freiraumsicherung über die Qualifizierung wird in den großräumigeren Regionalparks teilweise mit einer formellen Sicherung der Freiräume als regionale Grünzüge (Regionalpläne) und in den meist kleinräumigeren Bezugsräumen der Grünen Ringe/Netze als Landschaftsschutzgebiete verknüpft. Die Regionalparks selbst können über die Aufnahme in die Regionalplanung und/oder die Landesentwicklungsprogramme gesichert und über vertragliche Regelungen konsolidiert werden (vgl. Schmauck 2015).

2.2 Aktueller Stand der Regionalparks in Deutschland

In der vorliegenden Broschüre werden in Anlehnung an das KORG-Netzwerk Regionalparks, Landschaftsparks und Grüne Ringe/Netze unter dem Begriff „Regionalparks" zusammengefasst. Dabei besitzen Grüne Ringe in der Regel einen stärkeren Raumbezug zu Korridorstrukturen oder linearen Freiraumachsen und sind räumlich teilweise auf die Freiräume einzelner Städte beschränkt (z. B. Grüngürtel Frankfurt, Grünes Netz Hamburg).

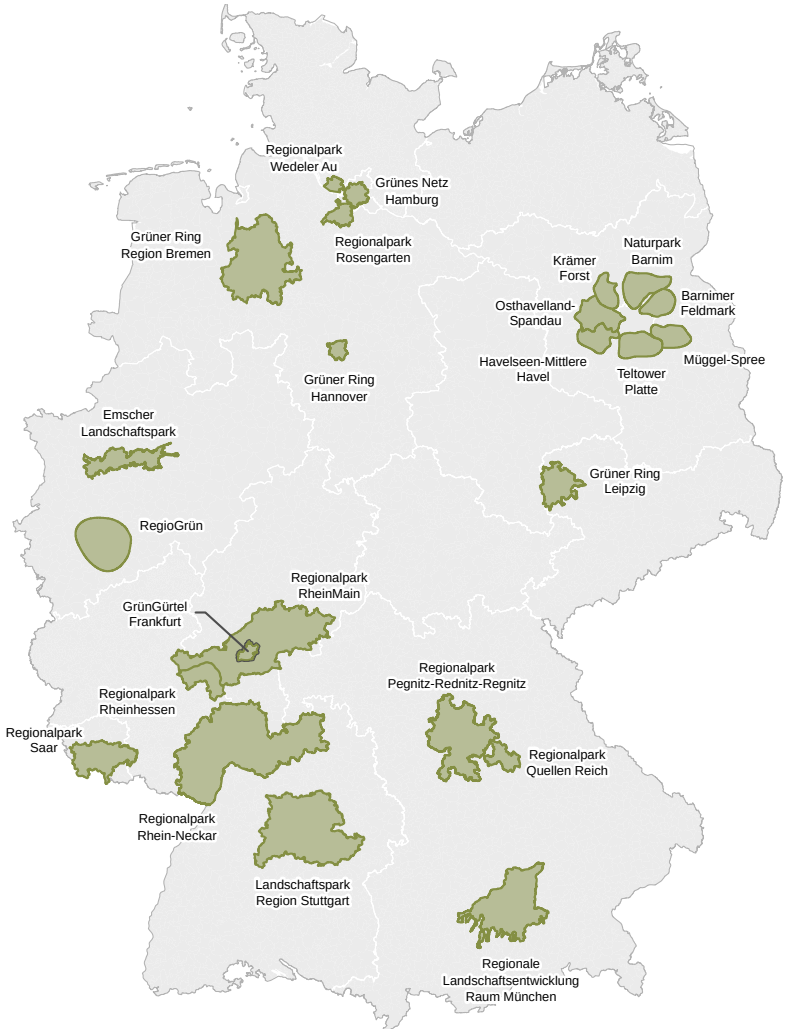
Als Pioniere der Regionalparks gelten der Emscher Landschaftspark (Regionalverband Ruhr), der aus der Internationalen Bauausstellung (IBA) Emscherpark (gestartet 1989) mit dem Ziel des kontinuierlichen Umbaus der Montanregion hervorgegangen ist („Wiederaufbau von Landschaft"), sowie der Regionalpark RheinMain (Umlandverband Frankfurt, inzwischen Regionalpark Ballungsraum RheinMain gGmbH, seit 1995) mit dem Grüngürtel Frankfurt als Keimzelle. Beide Regionalparks haben bis heute hunderte von Freiraumprojekten umgesetzt oder begleitet.

In den Folgejahren gründeten sich – auch aufgrund der positiven Erfahrungen der ersten Regionalparkgeneration – in mehreren Stadtregionen sukzessive weitere Regionalparks und Grüne Ringe. Die meisten der frühen Regionalparkgründungen wurden zwischenzeitlich einem konzeptionellen und organisatorischen Update unterzogen. In einigen Regionalparks konnte im Anschluss an die Gründungs- und Konzeptphase entweder keine geeignete Trägerstruktur aufgebaut werden oder diese hat sich zwischenzeitlich aufgelöst, sodass der Regionalparkstatus ruht.

Der Großteil der Veröffentlichungen zum Instrument „Regionalpark" erschien zwischen 2000 und 2010, als das Instrument sich in unterschiedlichen Stadtregionen etablierte und zugleich Erfahrungen aus den ersten Regionalparks vorlagen. Wichtigste Grundlagenarbeiten stellen die Veröffentlichungen von Gailing (2005, 2007) dar. Einen Überblick über die Ziele und Projekte der im KORG-Netzwerk organisierten Regionalparks und Grünen Ringe gibt die Veröffentlichung des KORG-Netzwerks von 2020.

Derzeit existieren in Deutschland 16 Regionalparks – darunter vier mit derzeit inaktiven Trägerstrukturen – sowie 5 Grüne Ringe/Netze (vgl. Abb. 2). Dazu kommen zwei Anwärterregionen mit aktiven Unterstützungsinitiativen und potenziellen Regionalpark-Abgrenzungen. Die Kooperationsplattform RegioGrün im Verdichtungsraum Köln/Bonn wird im MORO Regionalparks ebenfalls unter den Regionalparkansätzen mitgeführt, obwohl es sich streng genommen um ein (vorerst) abgeschlossenes Projekt der Regionale 2010 handelt.

Abbildung 2
Lage und Abgrenzung der Regionalparks und Grünen Ringe in Deutschland



Quelle: eigene Darstellung;
Grundlagen: Datenlieferung Regionalparks und Grüne Ringe 2023;
Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/BKG 2023

Die Regionalparks und Grünen Ringe weisen teilweise keine klar definierten Abgrenzungen auf. Die dargestellten Abgrenzungen basieren auf folgenden Grundlagen (sofern keine flächendeckende und flächenscharfe Außengrenze definiert ist):

Grünes Netz Hamburg: Umgriff der Fachkarte Grün vernetzen (Vertrag für Hamburgs Grün)

Regionalparks Brandenburg-Berlin: Unscharfe Umgriffe des Masterplans Grün (Dachverband Regionalparks Brandenburg-Berlin)

Grüner Ring Hannover: Fläche im Umgriff des Ring-Radweges Grüner Ring Hannover

Emscher Landschaftspark: Flächenumgriff der Grünzüge des Emscher Landschaftsparks inklusive angrenzender Siedlungsflächen (Regionalverband Ruhr)

RegioGrün: Umgriff des Projektraums RegioGrün (Regionale 2010)

Regionalpark RheinMain: Umgriff um die Korridore des Regionalparks RheinMain (Regionalpark Ballungsraum RheinMain GmbH)

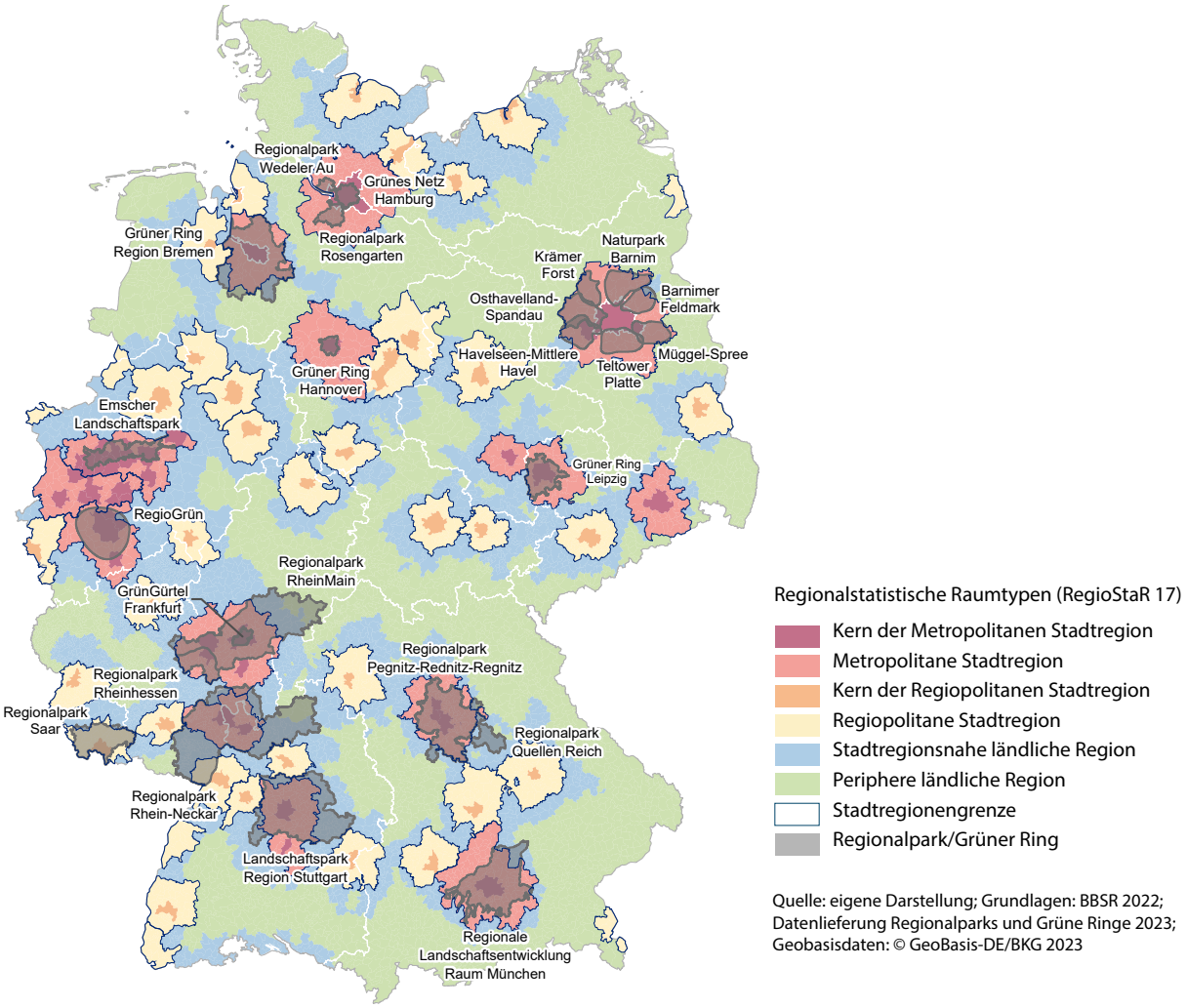
GrünGürtel Frankfurt: Flächenumgriff um die Grünflächen des Grüngürtels Frankfurt (Projektgruppe Grüngürtel)

Regionalpark Pegnitz-Rednitz-Regnitz: Entwurf der Abgrenzung des projektierten Regionalparks (Verein zur Förderung des Regionalparks Pegnitz-Rednitz-Regnitz e. V.)

Regionale Landschaftsentwicklung Raum München: Abgrenzung der regionalen Grünzüge (Regionalplan)

Allein die enorme Spannweite der Flächenausdehnung (80 km2Grüngürtel Frankfurt, 5.637 km² Regionalpark Rhein-Neckar) und die unterschiedlichen Flächenbezüge der Regionalparks machen deutlich, dass der Aufgabenstellung und Organisation der Regionalparks in den jeweiligen Regionen heterogene Konzepte zugrunde liegen. Die meisten Regionalparks befinden sich in metropolitanen Stadtregionen (regionalstatistische Raumtypen des BBSR, vgl. Abb. 3 und 4). Lediglich der Regionalpark Saar erstreckt sich in einer regiopolitanen Stadtregion, der Regionalpark Quellenreich sogar ausschließlich in einem stadtregionsnahen ländlichen Raum der Metropolregion Nürnberg.

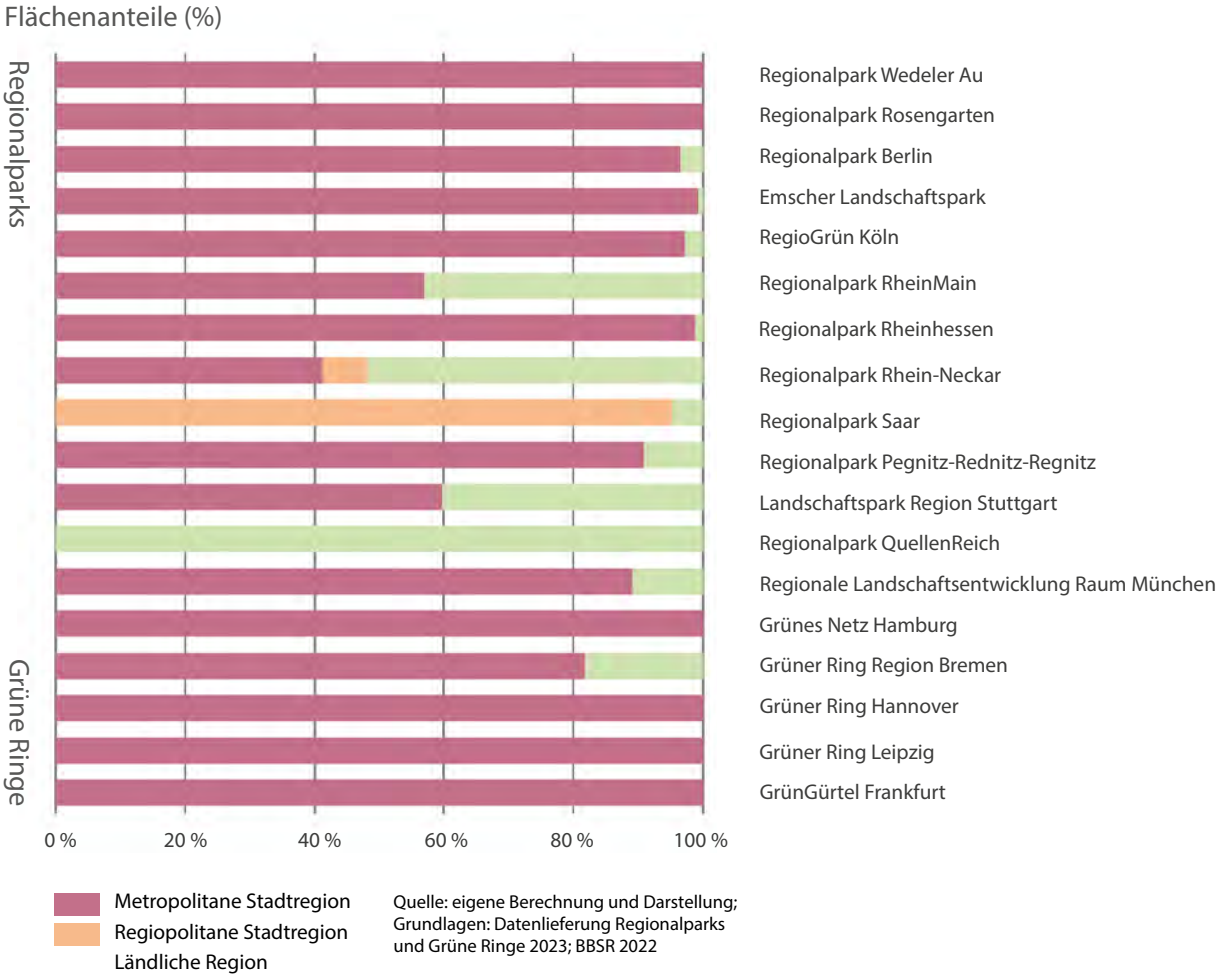
Abbildung 3
Lage und Abgrenzung der Regionalparks und Grünen Ringe in Überlagerung der regionalstatistischen Raumtypen



Quelle: eigene Darstellung; Grundlagen: BBSR 2022; Datenlieferung Regionalparks und Grüne Ringe 2023; Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/BKG 2023

Bezugsräume der Bestandsanalyse: Bezugsräume der Bestandsanalyse sind die zusammengefassten Abgrenzungen der Stadtregionen des BBSR (RegioStaR 17, vgl. BBSR 2022). Den auf der Grundlage von Metropolen, Regiopolen (nach Aring/Reuther 2008) sowie von Erreichbarkeiten und Pendlerbeziehungen abgegrenzten Metropol- und Regiopolregionen stehen die stadtregionsnahen ländlichen Regionen (Fahrzeit unter 45 Minuten zur nächsten Großstadt) und die peripheren ländlichen Regionen gegenüber. Die Stadtregionen werden somit im MORO Regionalparks in Metropolregionen und Regiopolregionen differenziert. Sie sind nicht zu verwechseln mit den politisch vereinbarten Bezugs- und Kooperationsräumen der Regionalparks und Grünen Ringe.

Abbildung 4
Anteile der regionalstatistischen Raumtypen an den Regionalparks und Grünen Ringen



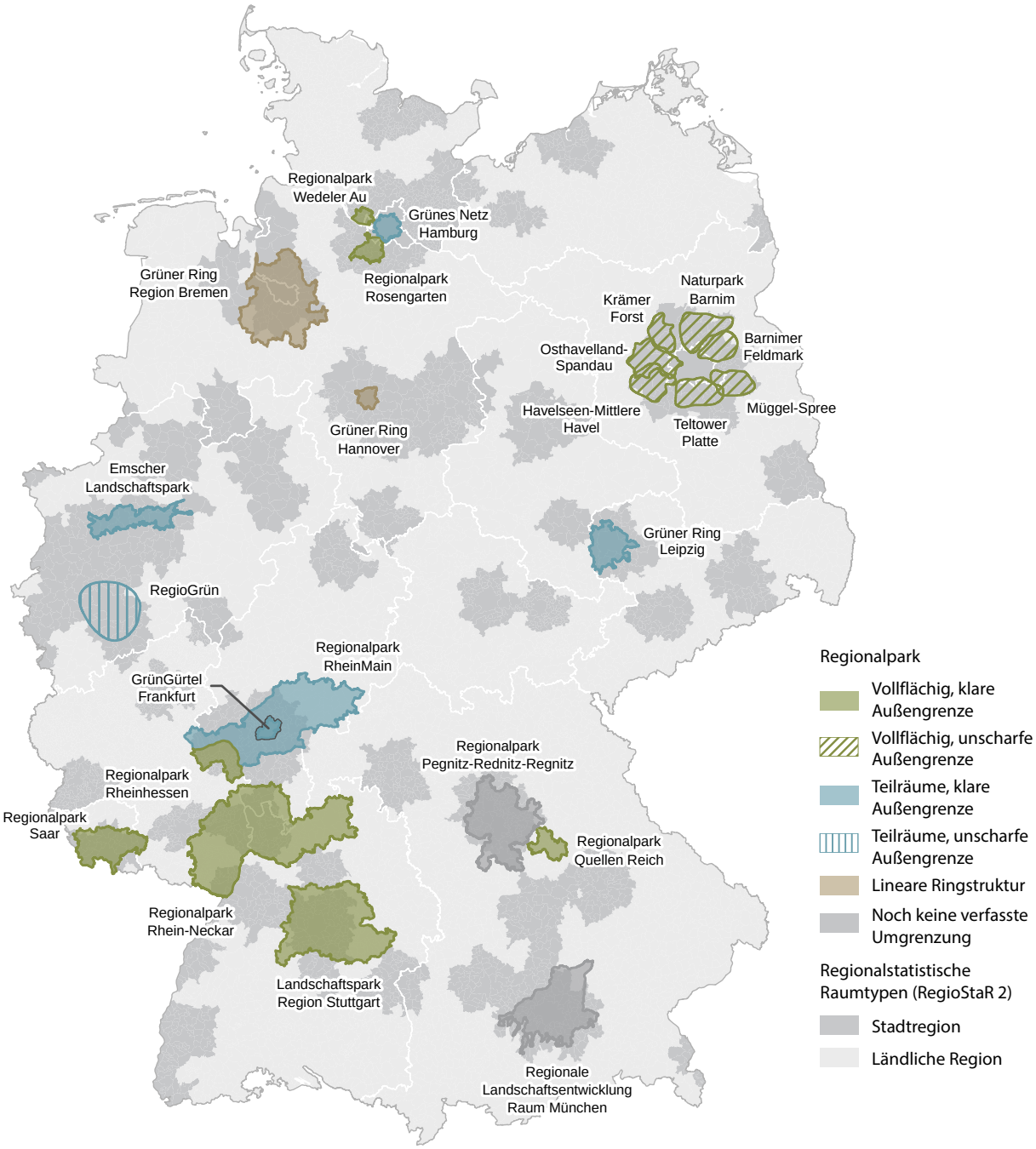
Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: Datenlieferung Regionalparks und Grüne Ringe 2023; BBSR 2022

In der Überlagerung der Regionalparks mit den Stadtregionen wird deutlich, dass den Regionalparks unterschiedliche räumliche Konzepte zugrunde liegen. Regionalparks können die Gesamtfläche einer Metropolregion (Regionalpark Rhein-Neckar), eines Regionalverbands (Landschaftspark Region Stuttgart) oder eines Verdichtungsraums (Regionalpark Saar) umfassen. Die großräumigen Regionalparks integrieren auch die Siedlungsflächen und besitzen klar definierte Außengrenzen. Andere Regionalparks beinhalten lediglich Teilräume von Ballungsräumen und konzentrieren sich entweder auf die Grünzüge (Emscher Landschaftspark), die stadtnahen Freiräume und suburbanen Landschaften (Brandenburg-Berliner Regionalparks, Grüner Ring Leipzig, Regionalpark Rosengarten, Regionalpark Wedeler Au, Regionalpark Quellenreich) oder städtische Grünräume (GrünGürtel Frankfurt, Grünes Netz Hamburg). Den Fokus auf Freiraumgestaltung und -inszenierung entlang linearer Wegesysteme und Korridore richten der Regionalpark RheinMain, der Regionalpark Rheinhessen, der Grüne Ring Bremen und der Grüne Ring Hannover. Dabei können die Regionalparks klar definierte oder relativ unscharfe Außengrenzen aufweisen (vgl. Abb. 5). Der Regionalpark Pegnitz-Rednitz-Regnitz (Nürnberg/Erlangen/Fürth) und die Regionale Landschaftsgestaltung Raum München besitzen noch keine räumlich verfasste Struktur.

Diese heterogenen Raumbezüge sind letztlich Ausdruck der regional unterschiedlichen Kooperationsstrukturen und Verwaltungskonstellationen, der verschiedenen regionalplanerischen Herausforderungen sowie des politischen Willens zur freiraumbezogenen Zusammenarbeit.

Eine Typologie der Regionalparks anhand ihrer raumstrukturellen, organisations- und projektbezogenen Merkmale wird in der zweiten Online-Broschüre des MORO Regionalparks vorgestellt.

Abbildung 5
Flächenbezug der Regionalparks und Grünen Ringe



Quelle: eigene Darstellung;
Grundlagen: Datenlieferung Regionalparks und Grüne Ringe 2023; BBSR 2022;
Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/BKG 2023

2.3 Die Konferenz der Regionalparks und Grünen Ringe

Die Konferenz der Regionalparks und Grünen Ringe (KORG) stellt ein 2012 gegründetes informelles Netzwerk von (Stadt-)Regionen auf Bundesebene dar. Die Mitglieder dieses Netzwerks haben sich die Qualifizierung und Stärkung der Freiräume in Deutschland in Form von Regional- oder Landschaftsparks, Grünen Ringen oder Grüngürteln zur Aufgabe gemacht. Im KORG-Netzwerk sind derzeit Regionalparks aus 13 Stadtregionen organisiert, die auf unterschiedlichen Organisations- und Managementstrukturen und Raumkulissen aufbauen (vgl. KORG 2020). Weitere Stadtregionen sind lose mit dem KORG-Netzwerk assoziiert (vgl. Abb. 6).

Abbildung 6
Die Mitglieder der Konferenz der Regionalparks und Grünen Ringe

Quelle: KORG 2024

3 Landschaftswandel und Freiraumentwicklung in Stadtregionen

3.1 Indikatorenset und Experteninterviews als Grundlage

Die Beschreibung von Landschaftswandel und Freiraumentwicklung in den Stadtregionen basiert auf einer geodatenbasierten Analyse für den Zeitraum 2000 bis 2023, den Ergebnissen der Experteninterviews sowie einer Auswertung der einschlägigen Literatur. Für die Geodatenanalyse wurde ein Indikatorenset aus 16 Kernindikatoren ausgewählt (vgl. Tab. 1 und 2).

Tabelle 1
Verwendete Datensätze zur bundesweiten Analyse von Landschaftswandel und Freiraumentwicklung

Datensatz	Quelle	Aktualität	Bezugsebene	Inhalte/Beschreibung
Bevölkerung				
Zensus-Daten	Statistische Ämter des Bundes und der Länder	2011, (2022)	Gemeinden	demografische Daten
INKAR	BBSR	1995–2020	Gemeinden	demografische Daten
Landbedeckung				
BasisDLM	BKG	2013–2022	Flurstücke	Siedlung, Verkehr, Vegetation (inkl. LW und Wald), Gewässer, Gebiete, Relief
BasisDLM	BBSR	2002–2005	Flurstücke	Siedlung, Verkehr, Vegetation (inkl. LW und Wald), Gewässer, Gebiete, Relief
IÖR-Monitor	IÖR	2000–2022	Gemeinden	unzerschnittene Räume
Landschaftstypen	AGL	2021	Flächen	allgemeine Landschaftstypen (15 Klassen)
RegioStaR	BBSR	2022	Flächen	Stadt- und Gemeindegrenzen
INKAR	BBSR	2016–2020	Gemeinden	Erholungsfläche, Freifläche, LW-Fläche, Waldfläche, Naturnahe Fläche, Wasserfläche
Corine Landcover +	CLMS	2018	10-m-Raster	Landbedeckung in 11 Klassen
Corine Landcover	CLMS	1990, 2000, 2006, 2012, 2018	100-m-Raster	Landbedeckung in 44 hierarchischen Klassen
Schutzgebiete				
Schutzgebiete nach BNatSchG	BfN	2016	Flächen	Schutzgebiete (BSR, FFH, LSG, Naturparks, NNM, NP, NSG, VSG)
Infrastruktur				
EEG-Monitor	UFZ	1990–2021	Flächen, Punkte	EEG-Flächen (WKA, PV, Bio, Wasserkraft)
Standortbedingungen				
DGM	BKG	2020	5-m-Raster	Geländeexponiertheit, Geländeneigung, Geländehöhe
Vegetationsindex (NDVI)	NASA/USGS	1998–2023	30-m-Raster	aus Landsatdaten modellierte Vegetationsbedeckung pro Zelle (30 m x 30 m)
Blattflächenindex (LAI)	NASA/USGS	2000–2024	500-m-Raster	aus MODIS-Daten nach Knyazikhin et al. 1999 (https://lpdaac.usgs.gov/documents/90/MOD15_ATBD.pdf)
Oberflächentemperatur	NASA/USGS	1985–2023	30-m-Raster	aus thermalen Infrarotdaten berechnete Oberflächentemperaturen, Tageswerte, Landsat 5, 8 und 9
Oberflächentemperatur	NASA/USGS	2000–2024	500-m-Raster	aus thermalen Infrarotdaten berechnete Oberflächentemperaturen, Tages- und Nachtwerte, MODIS (AQUA)
Klimadaten	DWD	1985–2023	1000-m-Raster	grob aufgelöste, modellierte Daten zu unterschiedlichen Klimamesswerten

Quelle: eigene Darstellung

Um eine bundesweite Vergleichbarkeit zu gewährleisten, müssen Daten deutschlandweit vorliegen sowie zeitlich und methodisch kohärent erfasst worden sein. Neben amtlichen Statistiken steht dabei eine Vielzahl weiterer Datenquellen zur Verfügung.

Aufgrund der Verfügbarkeit methodisch vergleichbarer Grundlagendaten erfolgte die Analyse auf der Grundlage der Zeiträume 2000 bis 2022/23, sofern es sich um regelmäßig erhobene Daten handelt. In der Regel wurden für den jeweiligen Indikator zwei Zeitschnitte zum Jahr 2000 (oder 2006) und 2022 (oder 2020) erstellt. Bei Daten mit jährlich schwankenden Messwerten wurden Mittelwerte aus mehreren Jahren (klimabezogene Daten 2000–2005, 2018–2023; Vegetationsindex 1998-2000, 2020-2023) ermittelt, um die Repräsentativität der Werte zu verbessern. Bei zugrunde liegenden gutachterlichen Daten ist der Zeitpunkt der Veröffentlichung angegeben.

In den Analysekarten erfolgt die Hervorhebung der Stadtregionen (differenziert nach Metropolregion und Regiopolregion) nach der Abgrenzung der regionalstatistischen Raumtypen des BBSR (RegioStaR 17). Die Spezifika der jeweiligen Datengrundlagen können den Kartenerläuterungen entnommen werden.

Tabelle 2
Verwendete Datensätze zu den einzelnen Indikatoren der Analyse

Indikator	Datensatz
Flächengröße/-anteile	Gebietskulisse Basis-DLM, RegioStaR
Landnutzung	Basis-DLM, CLC, CLC+, Klassifikation aus Satellitendaten
Grünausstattung	Raster des Vegetationsindex (Klassifikation aus Satellitendaten), Vegetationsdaten Basis-DLM
Freiräume	Basis-DLM
Siedlungs- und Verkehrsflächen	Siedlungs- und Verkehrsdaten Basis-DLM
Siedlungsdichte/Einwohnerdichte	ZENSUS, INKAR
Infrastruktur	Verkehrsdaten Basis-DLM
Zusammenhängende Freiräume	Ableitung aus Basis-DLM
Unzerschnittene verkehrsarme Räume	Übernahme aus UVZR des BfN (2016)
Klimatische Be- und Entlastungsräume	Ableitung aus interpolierten Daten der Wettermessstationen (Lufttemperaturen des DWD)
EEG-Flächen	EEG-Monitor
Schutzgebietsflächen	Daten des BfN
Auen	Übernahme aus Auenzustandsbericht 2021 (BfN)
Bedeutsame Landschaften	Übernahme aus Schwarzer et al. 2022, Bundeskonzept Grüne Infrastruktur (BfN)
Hoch- und Niedermoore	Übernahme aus: Aktualisierte Kulisse organischer Böden in Deutschland (BMEL/ Thünen-Institut 2023)

Quelle: eigene Darstellung

3.2 Merkmale des rezenten Landschaftswandels

Landschaften sind von jeher einem steten Wandel unterworfen, getrieben von natürlichen oder anthropogenen, sich überlagernden Prozessen (vgl. BfN/BBSR 2014a: 6; BBSR 2021: 23). Dabei lassen sich auch in der Vergangenheit Phasen mit beschleunigter Transformation von Gesellschaft und Landschaften, wie die Industrialisierung Europas im 19. und frühen 20. Jahrhundert, identifizieren. Industrielle Revolution und Globalisierung haben im 20. Jahrhundert das Lebensumfeld der städtischen Bevölkerung radikal verändert. Aus Städten entstanden mit wachsender Mobilität der Menschen Stadt- und Metropolregionen mit ausgedehnten suburbanisierten Randzonen, die unter anderem durch die bereits in den 1970er-Jahren einsetzende Verlagerung wichtiger urbaner Funktionen sowie der Gewerbe- und Industriestandorte an den Stadtrand, aber auch die Verlagerung des Wohnens in das bezahlbare Einfamilienhaus im Grünen gekennzeichnet sind. (vgl. BfN/BBSR 2014a: 6; Gailing 2015: 14)

Der Neu- und Ausbau der Verkehrsachsen war eine der Grundvoraussetzungen für die Suburbanisierung der Stadtregionen und die Ausbildung intensiver Pendlerbeziehungen. Zugleich stellt insbesondere das Straßennetz ein prägendes Element der Stadtlandschaften dar, das nicht nur über die Flächenversiegelung, sondern vor allem durch eine Fragmentierung der Freiräume wirksam wird. Die Beschleunigung von Transport, Kommunikation und Produktion, des sozialen Wandels und des individuellen Lebenstempos in der Informationsgesellschaft hat die Urbanisierung des Stadtumfelds und den Bedeutungsverlust der Kernstädte befeuert (vgl. Dettmar 2007: 33).

Seit Jahrzehnten wandern sowohl Bevölkerung (Wohnen) als auch Gewerbe (Arbeiten) ins Umland der Städte ab: „Zusammen mit der Entwicklung der Boden- und Immobilienmärkte ist die Suburbanisierung ein wichtiger Treiber der Raumentwicklung und der damit verbundenen Umweltfolgen im Verflechtungsraum der Städte" (UBA 2021: 9). Wirtschaftswachstum und wachsender Wohlstand sowie der massive Ausbau der Verkehrsinfrastrukturen sind dabei eng mit der Suburbanisierung der Stadtregionen verknüpft (vgl. Hesse/Schreiner 2007: 8, 14). Der Zenit der Flächeninanspruchnahme in Deutschland für Siedlungs- und Verkehrszwecke wurde in den späten 1990er-Jahren mit durchschnittlich 129 ha/Tag erreicht (vgl. UBA 2023a).

Die mangelnde Qualität und Identität der entstandenen suburbanen Landschaften war bereits zur Jahrtausendwende und in den 2000er-Jahren Gegenstand eines intensiven fachlichen Diskurses in der räumlichen Planung (vgl. u. a. Sieferle 1997, 2003; Breuste 1997; Clemens/Clemens 1999; Dettmar/Weilacher 2003; Hartz/Kestermann 2004; Matthiesen et al. 2006; Dettmar 2007; Hartz/Kühne 2009). Mit raumplanerischen Zielsetzungen wie

- dem Primat der (doppelten) Innenentwicklung in den Städten und der Begrenzung des Zuwachses an Siedlungs- und Verkehrsflächen (30-ha-Ziel),
- dem Schutz der (historischen) Kulturlandschaften und der aktiven Gestaltung der Stadtregionen und suburbanen Kulturlandschaften sowie
- der Bündelung der Verkehrs- und Infrastrukturachsen

wurde von Seiten der Raumordnung versucht, den Verlust an stadtregionalen Freiräumen zu steuern, die Städte als zentrale Orte zu stärken sowie die Zersiedelung und Fragmentierung stadtregionaler (Kultur-)Landschaften aufzuhalten (vgl. z. B. BMVI/BBSR 2016). Dennoch zeigte sich bereits wenige Jahre später eine weitere Beschleunigung der Prozesse des Landschaftswandels, die zudem große Teile der Bundesrepublik erfasst hatte (vgl. BfN/BBSR 2014a: 20). Als Verursacher gilt die forcierte Energiewende, die über die Ansiedlung von Windenergie- und Photovoltaikanlagen, Biomassenutzung und den Ausbau des Stromleitungsnetzes die Transformation auch der ländlichen Räume hin zu „Energielandschaften" vorantreibt (ebd.: 11 ff.). Landschaftswandel und Freiraumverlust halten somit trotz der sinkenden (zuletzt allerdings leicht steigenden bis stagnierenden) Neuinanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr an, gerade in den Verdichtungsräumen (Dosch 2024).

3.2.1 Bevölkerungsentwicklung

Angetrieben von weiter zunehmenden Wohnbedarfen einer – entgegen früheren Prognosen – migrationsbedingt eher wachsenden Bevölkerung und vom verstärkten Zuzug in die Ballungsräume steigen die Einwohnerzahlen in Stadtregionen (vor allem in den Metropolregionen) kontinuierlich an. Zwar hat das Primat der Innenentwicklung und des verdichteten Bauens eine deutliche Verringerung der Neuversiegelung auf derzeit 52 ha/Tag (UBA 2024a; Destatis 2024) bewirkt, doch wird – angesichts der Wohnungsknappheit in vielen Stadtregionen Deutschlands – der Neubau von Wohnraum über Politik und Planung vorangetrieben. Da die Potenziale zur Innenverdichtung in vielen Städten bereits zur Neige gehen, werden zunehmend wieder die Stadtränder für neue Wohngebiete erschlossen. So ist die Bevölkerungsdichte (bezogen auf die Gesamtfläche der Kommunen) in den meisten Stadtregionen zwischen 2000 und 2022 deutlich angestiegen (vgl. Abb. 7, 10), wobei der stärkste Anstieg mit über 50 Einwohnerinnen und Einwohnern (EW)/km² in Metropolen wie Hamburg, Berlin, Leipzig, Dresden, Köln, Frankfurt, Stuttgart, Nürnberg oder München zu verzeichnen ist (vgl. Abb. 9). Demgegenüber sind einige vom Strukturwandel betroffene, eher altindustriell geprägte Stadtregionen von Bevölkerungsrückgängen gekennzeichnet, so beispielsweise das Ruhrgebiet, das Saarland, Chemnitz und Cottbus.

Deutlich zu erkennen ist das starke Stadt-Umland-Gefälle der Bevölkerungsdichte in einigen monozentrischen Stadtregionen (z. B. Berlin, Hamburg, München), während insbesondere polyzentrische Stadtregionen deutlich gleichmäßigere Bevölkerungsverteilungen über die Stadtregion hinweg aufweisen (z. B. Ruhr, Köln/Bonn, RheinMain, Stuttgart) (vgl. Abb. 7, 8).

Abbildung 7
Einwohnerdichte im Jahr 2000

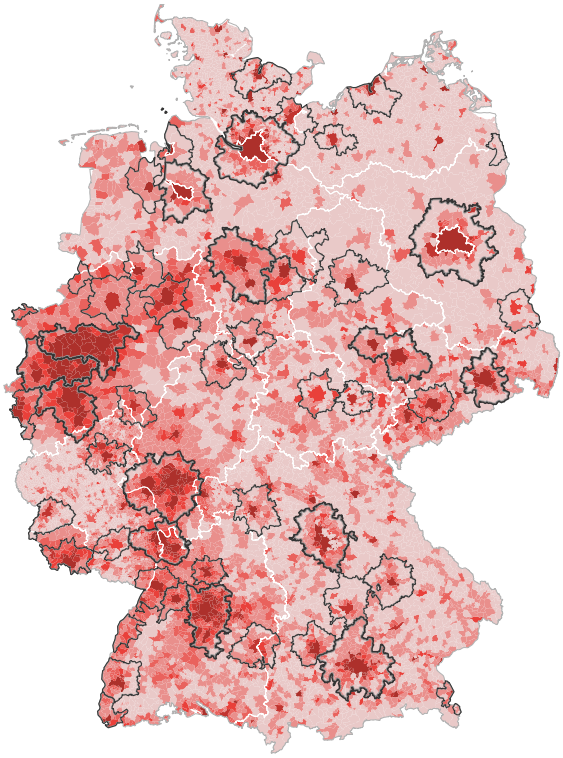
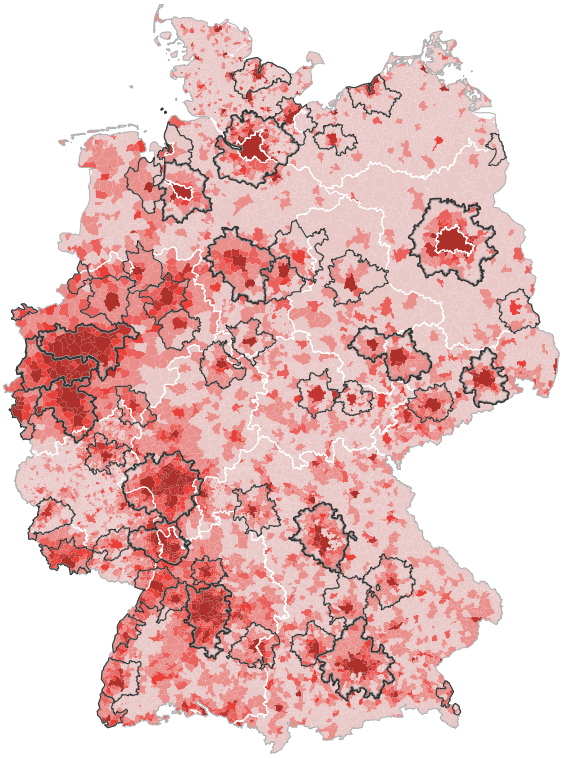
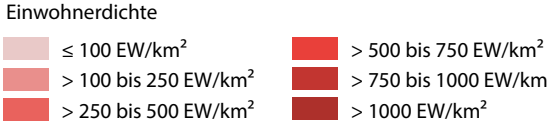
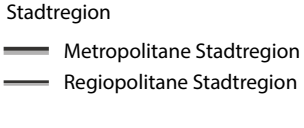


Abbildung 8
Einwohnerdichte im Jahr 2022

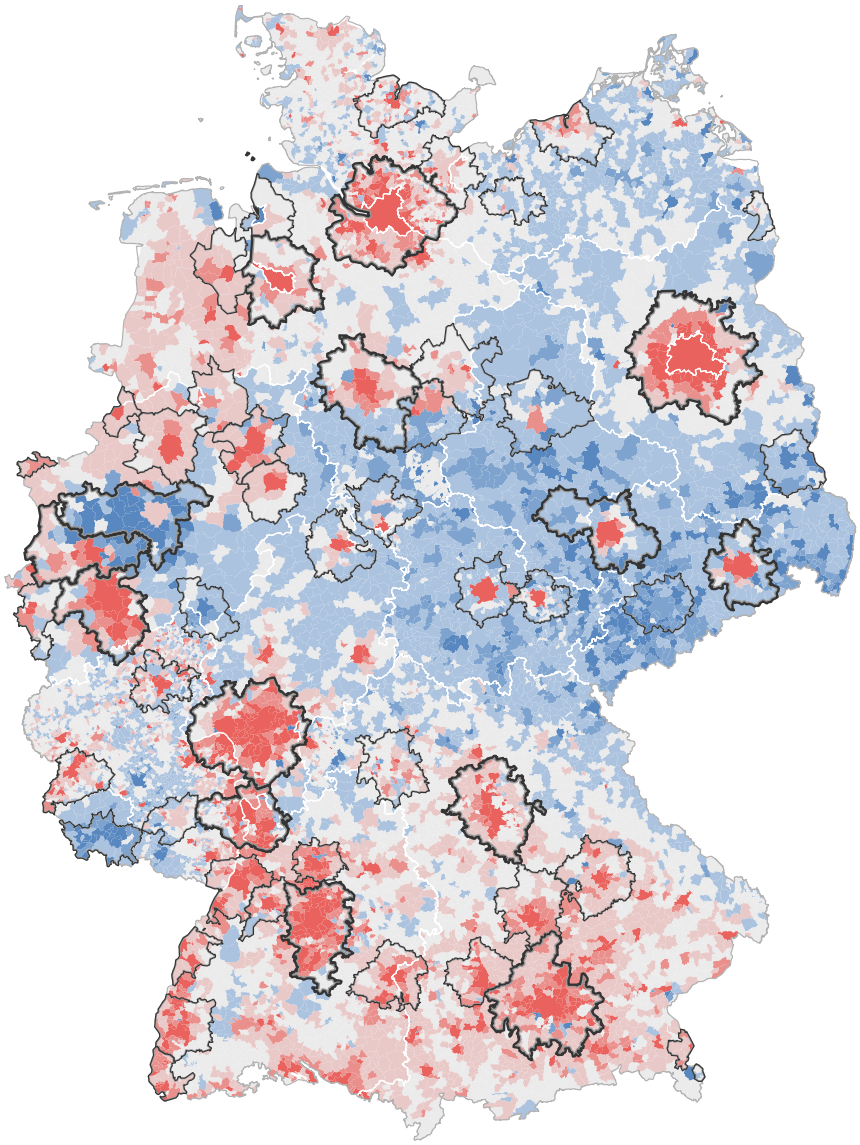






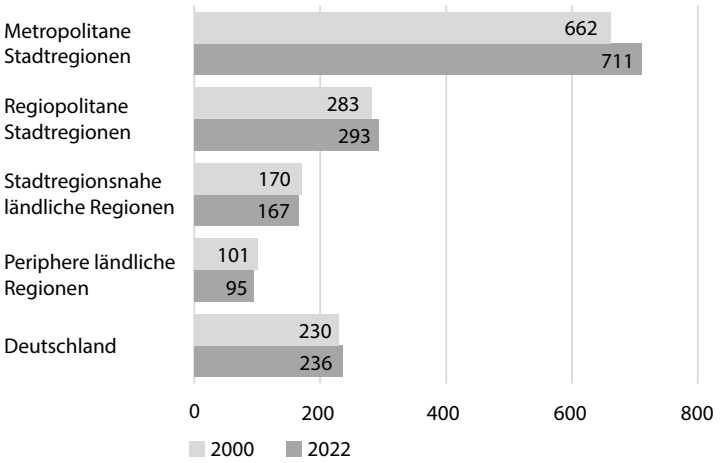
Quelle: eigene Darstellung;
Grundlagen: INKAR © BBSR 2022;
Geobasisdaten: BBSR 2022;
© GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 9
Veränderung der Einwohnerdichte im Vergleich der Jahre 2000 und 2022



Quelle: eigene Darstellung;
Grundlagen: INKAR © BBSR 2022;
Geobasisdaten: BBSR 2022;
© GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 10
Entwicklung der Einwohnerdichte im Vergleich der Jahre 2000 und 2022 [EW/km²]



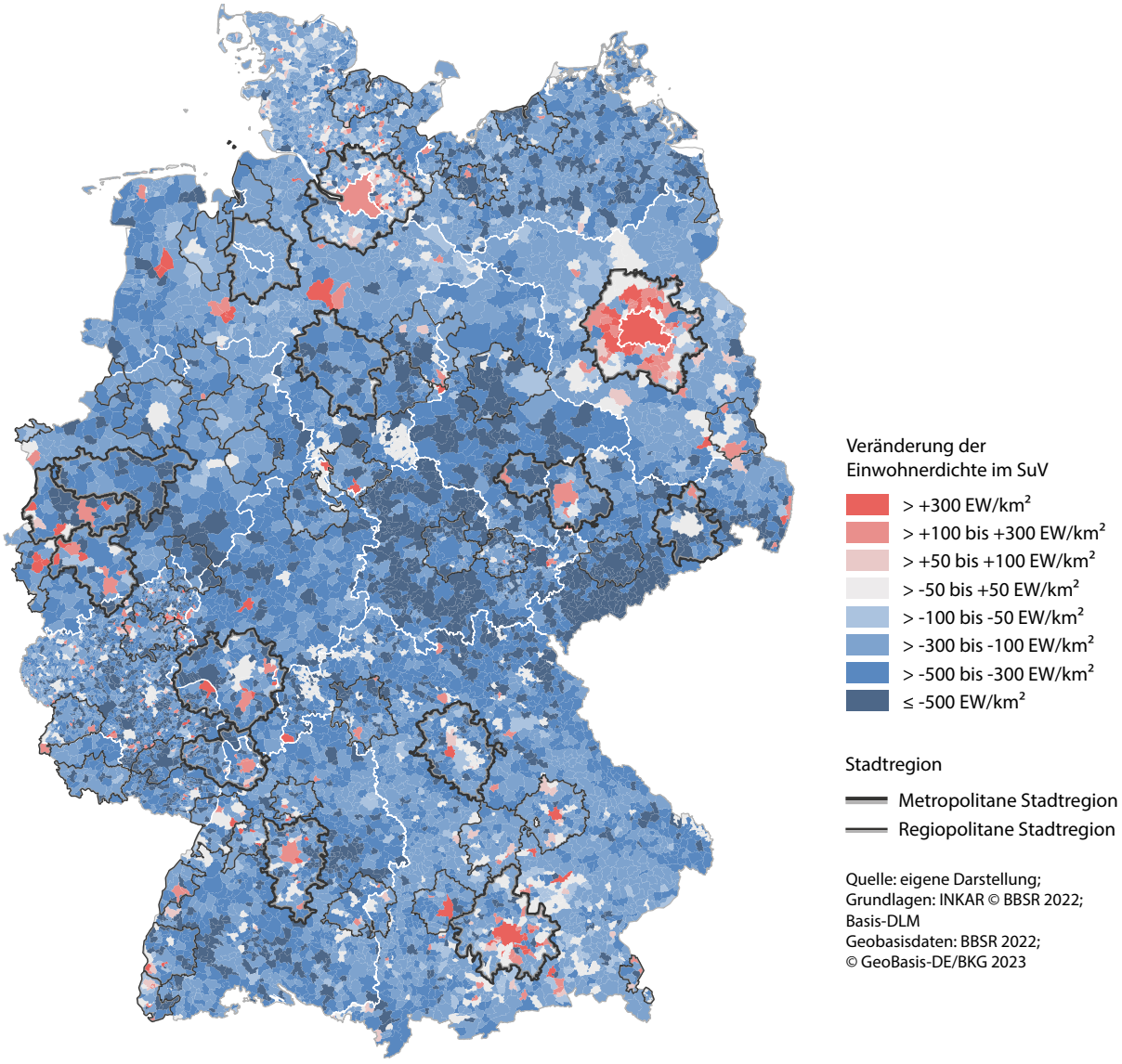
Quelle: eigene Berechnung
und Darstellung;
Grundlagen: INKAR © BBSR 2022;
Geobasisdaten: BBSR 2022

3.2.2 Entwicklung von Siedlungsdichte und Siedlungsflächen: Suburbanisierung und Reurbanisierung

Entgegen der Bevölkerungszahl ist die Siedlungsdichte in den vergangenen 20 Jahren (bezogen auf die Siedlungsfläche) in den meisten Stadtregionen weiterhin rückläufig (vgl. Abb. 11), was auf den zunehmenden Wohnflächenbedarf hinweist (vgl. Dosch 2024). Allerdings zeigt sich in vielen Stadtregionen in den vergangenenJahren eine Stabilisierung der Siedlungsdichte (vgl. Die Bundesregierung 2021: 275). Lediglich in wenigen Städten wie Berlin/Potsdam und München erhöhte sich die Siedlungsdichte zwischen 2000 und 2022 deutlich (bezogen auf die Siedlungsfläche) (vgl. Abb. 11).

Eine Neuinanspruchnahme von Flächen findet mit wenigen Ausnahmen zu 75 % bis 90 % im Umland der Großstädte statt (vgl. Siedentop/Meinel 2020: 91 f.). In den Stadtregionen laufen dabei die Prozesse der Suburbanisierung, aber auch der Reurbanisierung parallel ab, wobei die Suburbanisierung in den vergangenen Jahren wieder an Fahrt gewinnt (vgl. UBA 2021: 9).

Abbildung 11
Veränderung der Einwohnerdichte in der Siedlungs- und Verkehrsfläche (SuV) im Vergleich der Jahre 2000 und 2022



Quelle: eigene Darstellung;
Grundlagen: INKAR © BBSR 2022;
Basis-DLM
Geobasisdaten: BBSR 2022;
© GeoBasis-DE/BKG 2023

Der Flächenanteil der Siedlungs- und Verkehrsflächen liegt in den Kernbereichen der Stadtregionen meist über 25 %, in den suburbanisierten Bereichen über 15 % (vgl. Abb. 12, 13). Der Flächenanteil hat sich in den vergangenen 20 Jahren um 1,7 % in den metropolitanen Stadtregionen und um 1,3 % in den regiopolitanen Stadtregionen vergrößert (vgl. Abb. 14, 15). Die Dynamik der Flächeninanspruchnahme korreliert dabei nicht unbedingt mit der demografischen oder ökonomischen Entwicklung der jeweiligen Stadtregion und verläuft stadtregional sehr unterschiedlich (Siedentop/Meinel 2020: 91). Als wesentlicher Verursacher des Siedlungsflächenwachstums gilt dabei auch die Erschließung neuer Industrie- und Gewerbeflächen (UBA 2023b: 30). Nicht nur die flächenhafte Ausdehnung der Industrie- und Gewerbe nimmt kontinuierlich zu; es hat auch ein deutlicher Sprung in der Maßstäblichkeit der Kubaturen und damit der Landschaftswirksamkeit stattgefunden (vgl. BfN/BBSR 2014a: 57; Hartz 2019: 14). Im Zuge der Automatisierung industrieller Produktionsprozesse und Fertigungsstraßen wächst der Bedarf an großformatigen Hallen, die vorzugsweise am Stadtrand oder im Umfeld von Autobahnauffahrten errichtet werden (Interviews 2, 3, 4, 6, 8). Darüber hinaus konzentrieren sich Gewerbe-, Einzelhandels- und Logistikkomplexe zunehmend entlang überregionaler Verkehrstrassen, teilweise völlig unabhängig vom Siedlungszusammenhang an den Peripherien der Stadtregionen (vgl. Zeck/Löb 2018; Hartz 2019; Brenner 2019; Jehling et al. 2020). Zusätzlich trägt die Ansiedlung von großformatigen Rechenzentren (Datenspeicherung, Datenverarbeitung) in einigen Ballungsräumen (z. B. Region Frankfurt) zur Veränderung der Stadtlandschaft bei (Interview 8).

Der Anteil der Verkehrsflächen hat sich demgegenüber in den 20 Jahren weitgehend stabilisiert (vgl. UBA 2024a). Die Weiterentwicklung des Straßennetzes hat sich auf die Ertüchtigung bestehender Trassen durch mehrspurigen Ausbau, kreuzungsfreie Auf- und Abfahrten sowie den Bau leistungsfähiger Umgehungsstraßen konzentriert. Damit ist jedoch weiterhin eine erhöhte Landschaftswirksamkeit sowie verstärkte Zerschneidungswirkung der Straßentrassen verbunden (Interviews 1, 2, 6, 7, 8, 9). In einzelnen Stadtregionen wie den Verdichtungsräumen Frankfurt und Stuttgart trägt auch der Ausbau des Schienennetzes zum rezenten Landschaftswandel bei.

Abbildung 12
Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche im Jahr 2000

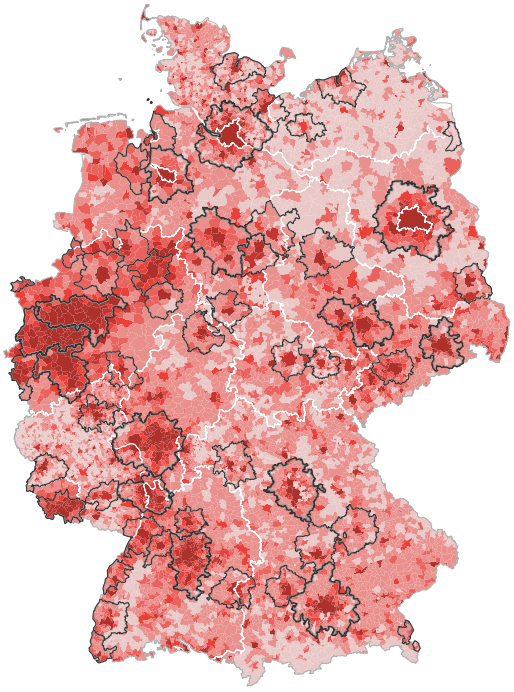
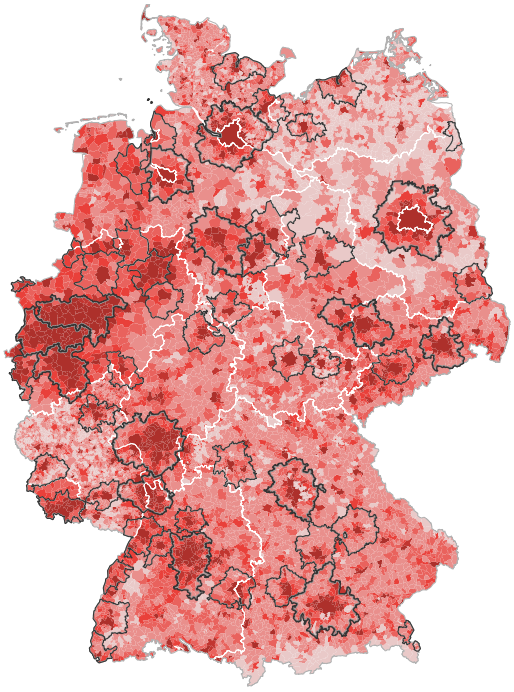


Abbildung 13
Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche im Jahr 2022

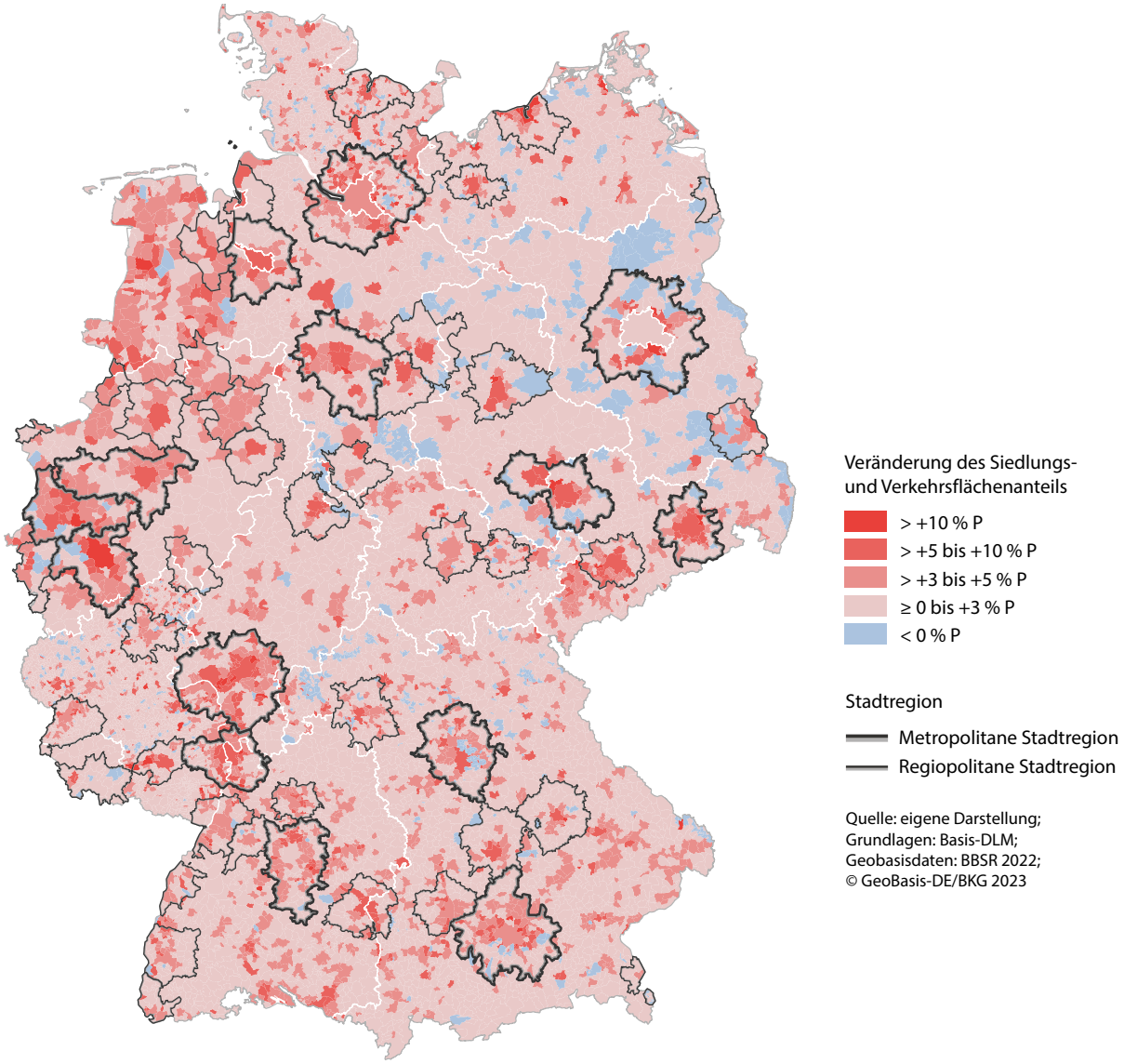


Siedlungs- und Verkehrsflächenanteil
- ≤ 5 %
- > 5 bis 10 %
- > 10 bis 15 %
- > 15 bis 20 %
- > 20 bis 25 %
- > 25 %

Stadtregion
- Metropolitane Stadtregion
- Regiopolitane Stadtregion

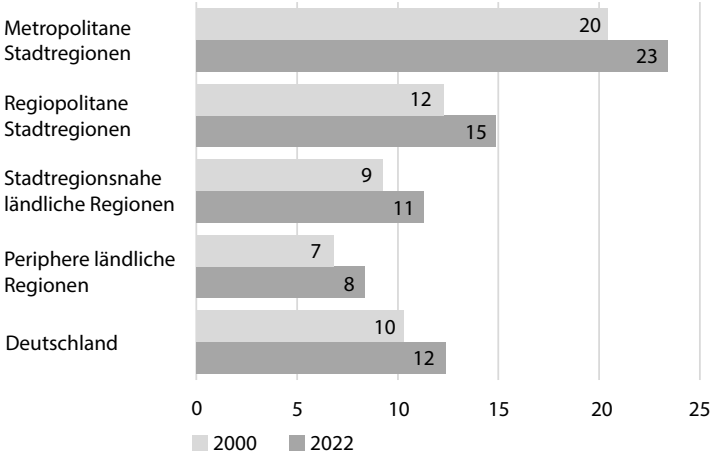
Quelle: eigene Darstellung; Grundlagen: Basis-DLM; Geobasisdaten: BBSR 2022; GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 14
Veränderung des Siedlungs- und Verkehrsflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2022



Quelle: eigene Darstellung;
Grundlagen: Basis-DLM;
Geobasisdaten: BBSR 2022;
© GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 15
Entwicklung des Siedlungs- und Verkehrsflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2022 [%]



Quelle: eigene Berechnung
und Darstellung;
Grundlagen: Basis-DLM;
Geobasisdaten: BBSR 2022

3.2.3 Verlust an Freiräumen, Defizite suburbaner Freiräume

Komplementär zur Siedlungsentwicklung hat der Anteil an Freiräumen auf Bundesebene ganz überwiegend abgenommen (vgl. Abb. 16, 17, 18), überproportional in Stadtregionen und vor allem in Metropolregionen (vgl. Abb. 18, 19). Hohe Freiraumverluste sind in den Stadtregionen von RheinMain und Rhein-Neckar, von Köln/Bonn, Düsseldorf sowie den Kernen der Stadtregionen Hannover/Braunschweig, Magdeburg, Leipzig, Chemnitz und Dresden zu verzeichnen. Nennenswerte Freiraumzuwächse weisen lediglich Regionen mit rekultivierten Abbauflächen (v. a. Braunkohletagebau) auf. Suburbane Freiräume zeichnen sich – neben gestalterischen Defiziten – häufig durch Fragmentierung und fehlende Zugänglichkeit aus. Die Erreichbarkeit der Freiräume zu Fuß, mit dem Rad oder mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) sowie eine attraktive innere Erschließung der siedlungsnahen Freiräume stellen entscheidende Stellschrauben für die Erholungsnutzung dar (Interviews 2, 4, 6, 9, 10). In den suburbanen fragmentierten Landschaften lassen sich durchgehende, attraktive Wegeachsen nur noch schwer realisieren. Aufgrund zahlreicher Barrieren müssen Erholungssuchende oft Umwege und Gefahrstellen in Kauf nehmen. Dementsprechend haben sich die meisten Regionalparks die Entwicklung verknüpfter Wegenetze als eine vorrangige Aufgabe gesetzt.

Der drängendste freiraumbezogene Gestaltungsbedarf besteht in den „Alltagslandschaften" der Siedlungsränder, insbesondere bei angrenzender intensiver Landwirtschaft (Interviews 1, 2, 6). Monofunktional genutzte Freiräume, die wenige Synergien mit anderen Nutzungen zulassen und kaum Aneignungsmöglichkeiten für die Stadtbevölkerung bieten, bilden an vielen Stadträndern den Regelfall. Multifunktionale Garten- und Streuobstgürtel sowie Nutzungsmosaike sind vielfach den Siedlungserweiterungen zum Opfer gefallen (Interview 2, 6, 7, 8). Die Neuentwicklung multicodierter beziehungsweise mehrfachgenutzter Freiräume bleibt bisher vielfach auf innerstädtische urbane Freiflächen oder einzelne Modellprojekte beschränkt.

Abbildung 16
Anteil der Freiraumfläche im Jahr 2000

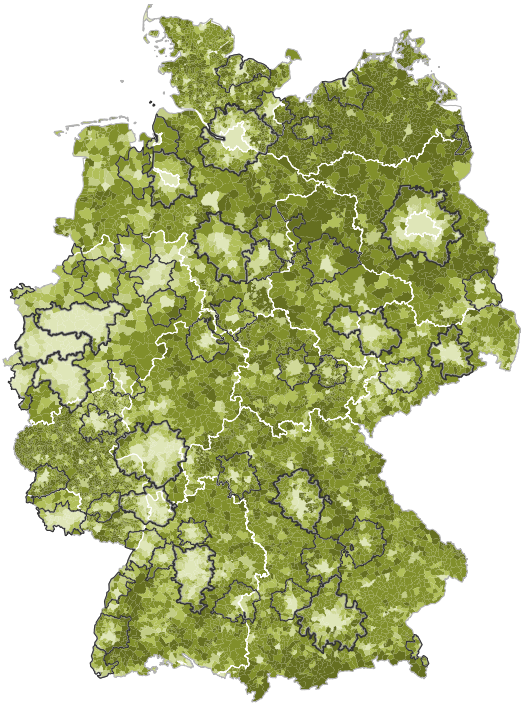
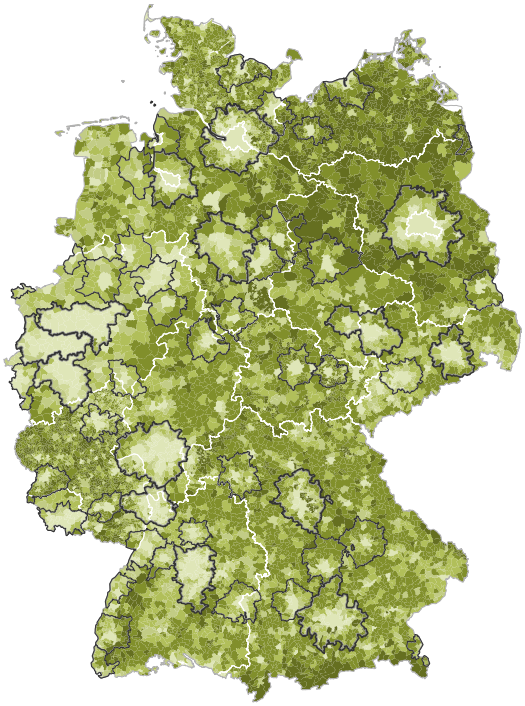
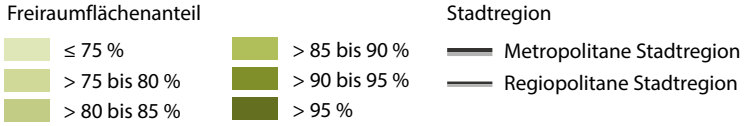


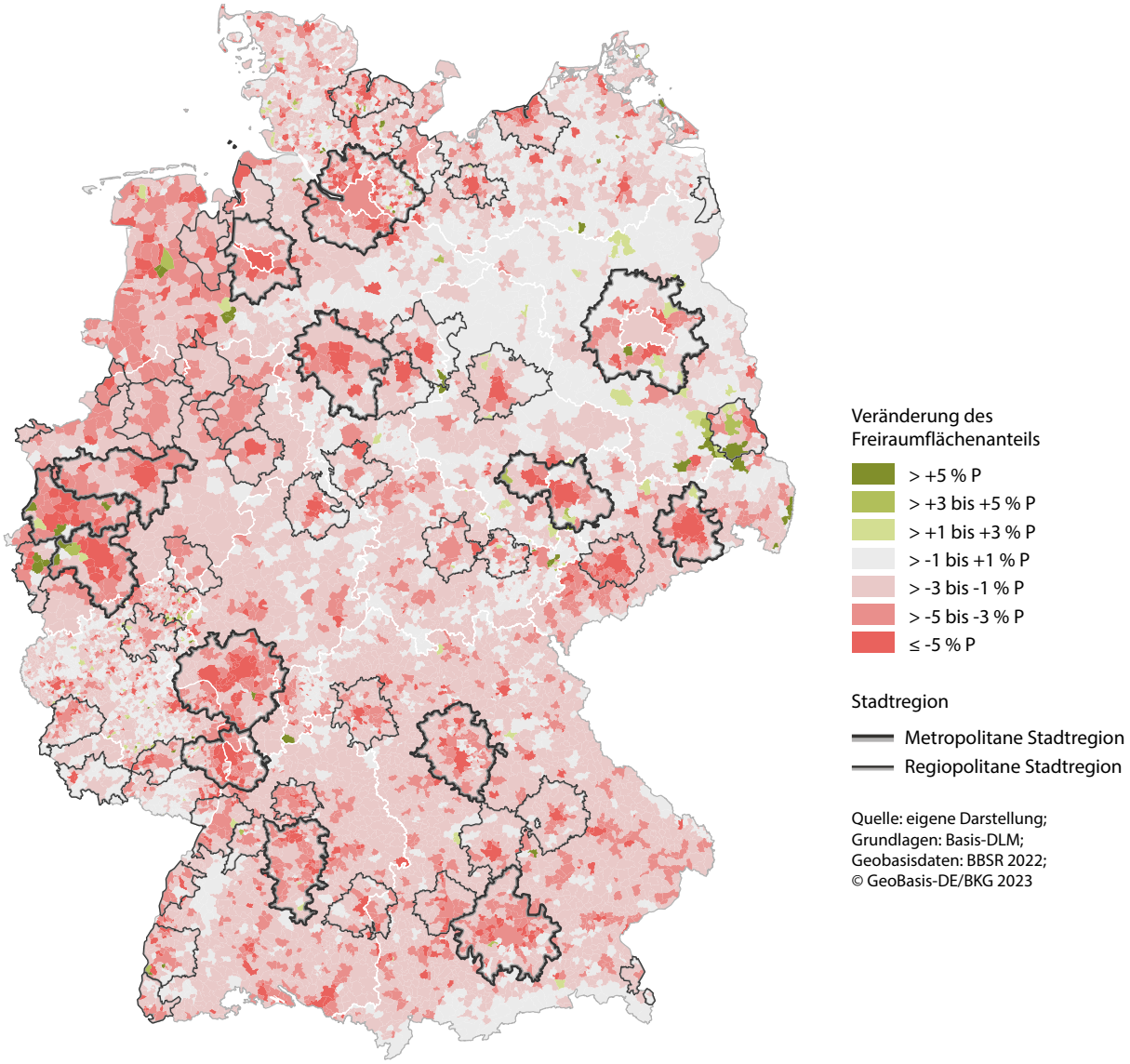
Abbildung 17
Anteil der Freiraumfläche im Jahr 2020





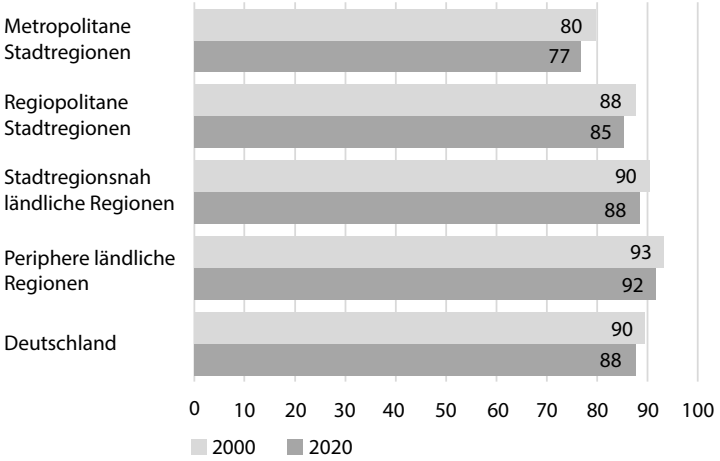
Quelle: eigene Darstellung;
Grundlagen: Basis-DLM;
Geobasisdaten: BBSR 2022;
© GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 18
Veränderung des Freiraumflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2020



Quelle: eigene Darstellung;
Grundlagen: Basis-DLM;
Geobasisdaten: BBSR 2022;
© GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 19
Entwicklung des Freiraumflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2020 [%]



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung;
Grundlagen: Basis-DLM;
Geobasisdaten: BBSR 2022

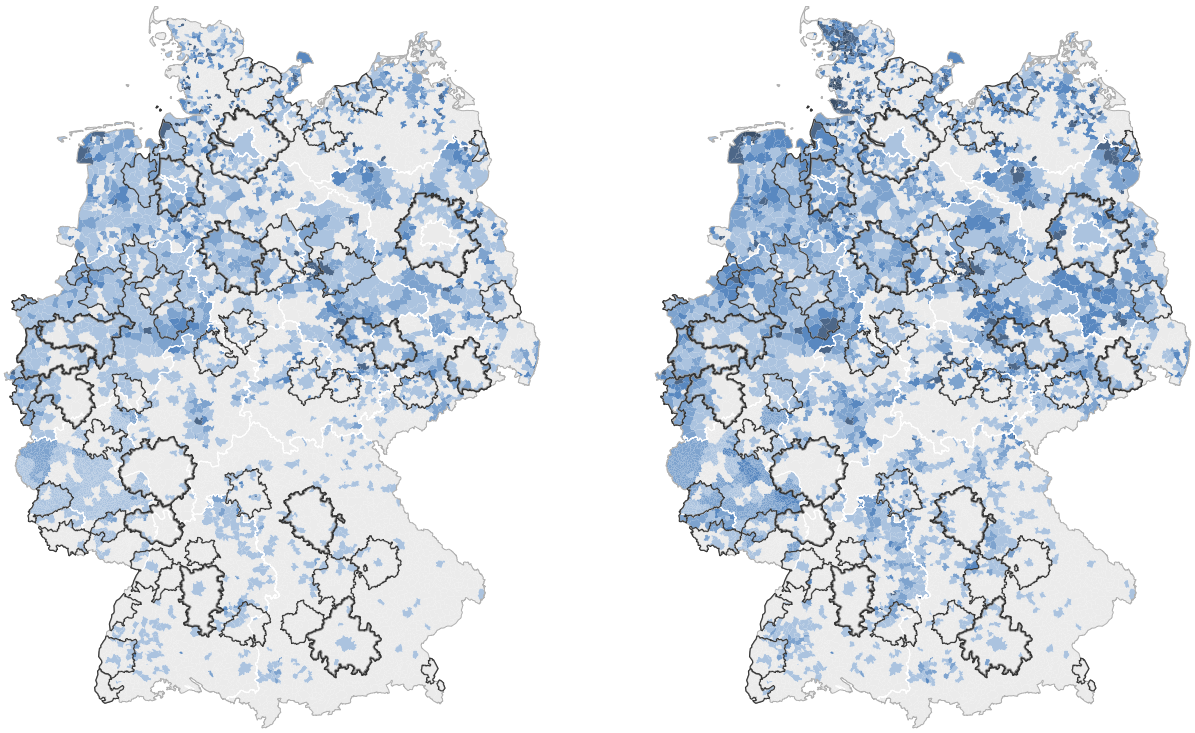
3.2.4 Nutzung der Windenergie

Der Ausbau der erneuerbaren Energien orientierte sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten an den Rahmenbedingungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) und seinen Novellierungen. Das darin formulierte Ziel, die Energieversorgung von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energiequellen umzubauen, wurde angesichts des beschleunigten Klimawandels, des vorgezogenen Ausstiegs aus der Kernenergie und der Verteuerung fossiler Energieträger weiter priorisiert und vorangetrieben. Der Anteil des aus erneuerbaren Energien produzierten Stroms stieg von 6 % im Jahr 2000 auf 42,8 % im Jahr 2021, darunter Windkraft mit 22,6 %, Photovoltaik mit 9,3 % und Wasserkraft/Biomasse/Sonstige mit 10,9 % (Bundesnetzagentur 2023). Die Windenergie bildet somit den wichtigsten regenerativen Energieträger.

Windenergieanlagen (WEA) zählen zu den auffallendsten Elementen des Landschaftswandels. Bereits 2014 wurden „Windenergieanlagendominierte Landschaften" für Deutschland abgegrenzt (BfN/BBSR 2014a: 25) und für die Landschaftstypologie des MORO Regionale Landschaftsgestaltung aktualisiert (BBSR 2021: 19). Die besondere landschaftliche Wirksamkeit der Anlagen hat aufgrund steigender Nabenhöhe und Rotordurchmesser kontinuierlich zugenommen (Deutsche Windguard 2023). Aufgrund der hohen Dichten an Windkraftanlagen können schon über 16 % der Fläche Deutschlands als Windenergielandschaften bezeichnet werden (BBSR 2021: 24). Der Bau von Windparks in den dicht besiedelten Stadtregionen bleibt jedoch – geschuldet den bundeslandabhängigen Abstandsregelungen zu Wohnsiedlungen – vielfach auf dünner besiedelte Randgebiete beschränkt. Ausnahmen bilden die Stadtregionen von Bremen, Oldenburg, Magdeburg und Paderborn (vgl. Abb. 20, 21). Die Zunahme der WEA fand dementsprechend in den vergangenen 20 Jahren überwiegend in den ländlichen Regionen, aber auch den regiopolitanen Stadtregionen statt (vgl. Abb. 22, 23).

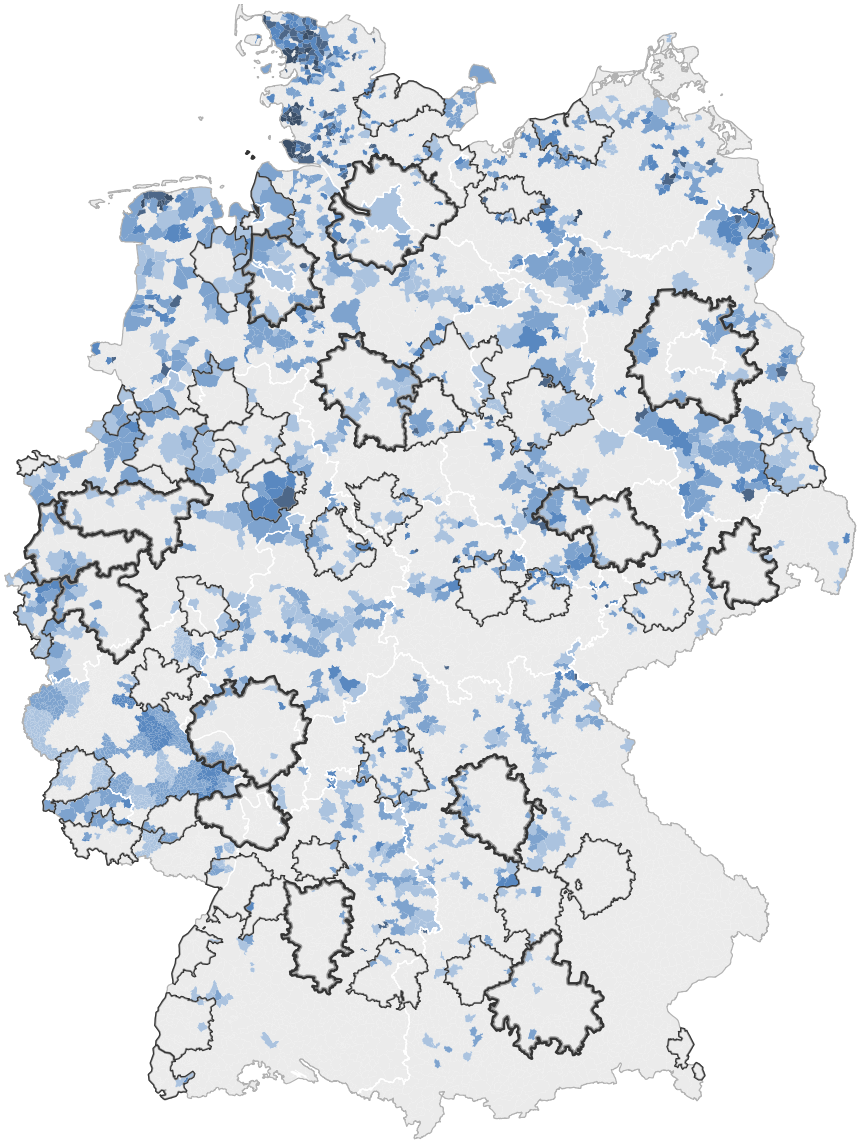
Abbildung 20
Windkraftanlagendichte im Jahr 2006

Abbildung 21
Windkraftanlagendichte im Jahr 2023



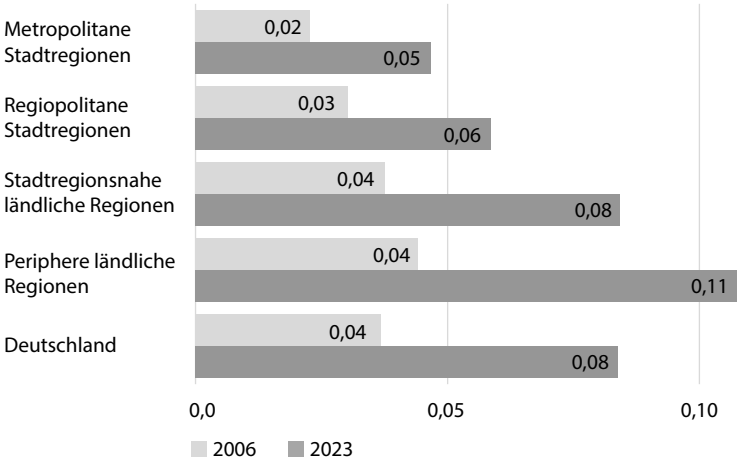
Quelle: eigene Darstellung;
Grundlagen: EEG-Monitor © UFZ 2024;
Geobasisdaten: BBSR 2022;
© GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 22
Veränderung der Windkraftanlagendichte im Vergleich der Jahre 2006 und 2023



Quelle: eigene Darstellung;
Grundlagen:
EEG-Monitor © UFZ 2024;
Geobasisdaten: BBSR 2022;
© GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 23
Entwicklung der Windkraftanlagendichte im Vergleich der Jahre 2006 und 2023 [n/km²]



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung;
Grundlagen:
EEG-Monitor © UFZ 2024;
Geobasisdaten: BBSR 2022

3.2.5 Ansiedlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen, Biomasseanlagen, Überlandleitungen

Der Ausbau der Freiflächen-Photovoltaik (FPV) folgt unterschiedlichen Phasen (vgl. Abb. 24, 25, 26, 27): Zunächst konzentrierten sich großflächige Solarparks vorrangig auf Konversionsflächen der Rohstoffwirtschaft oder Truppenübungsplätze. Aufgrund veränderter Gesetze in den Rahmenbedingungen wurden später vermehrt Landwirtwirtschaftsflächen und insbesondere privilegierte Flächen entlang von Autobahnen und Schienenwegen (vgl. § 35 Abs. 1 Nr. 8 lit. b BauGB) herangezogen. Aufgrund der hohen Flächenkonkurrenzen in Stadtregionen liegen auch hier die Schwerpunkte des Ausbaus bisher im ländlichen Raum sowie in einzelnen regiopolitanen Stadtregionen mit hohem Anteil an Konversionsflächen wie Cottbus, Leipzig/Halle und Berlin-Brandenburg (vgl. Abb. 25). Neue Entwicklungen wie die Agri-Photovoltaik lassen eine Koexistenz von Energieproduktion und bestimmten Formen der Landwirtschaft zu. Neben der technischen Prägung des Landschaftsbildes sind FPV-Anlagen vor allem wegen der Einzäunung und dem damit verbundenen Verlust der Zugänglichkeit für die Erholung problematisch.

Mit der Novellierung des EEG von 2014 kam der zuvor boomende Neubau von Biomasseanlagen fast zum Stillstand (Deutscher Bauernverband e. V. 2020), sodass der Schwerpunkt der Anlagen nach wie vor in Nordwestdeutschland und Süddeutschland liegt (vgl. BfN/BBSR 2014a: 13). Zu den Räumen mit hoher Dichte an Biomasseanlagen zählen vor allem die landwirtschaftlichen Schwerpunkträume außerhalb der Stadtregionen. Der Neu- und Ausbau der Energietrassen – insbesondere der landschaftswirksamen Überlandleitungen – wurde im Zuge der Energiewende intensiviert, um den dezentral und vor allem im Norden Deutschlands erzeugten Windstrom zu den Industriezentren in Süddeutschland zu transportieren. In einigen Stadtregionen wie dem Ballungsraum RheinMain gehören neue Überlandleitungen zu den wichtigsten Treibern des Landschaftswandels (Interview 8).

Abbildung 24
Flächenanteil der Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Jahr 2006

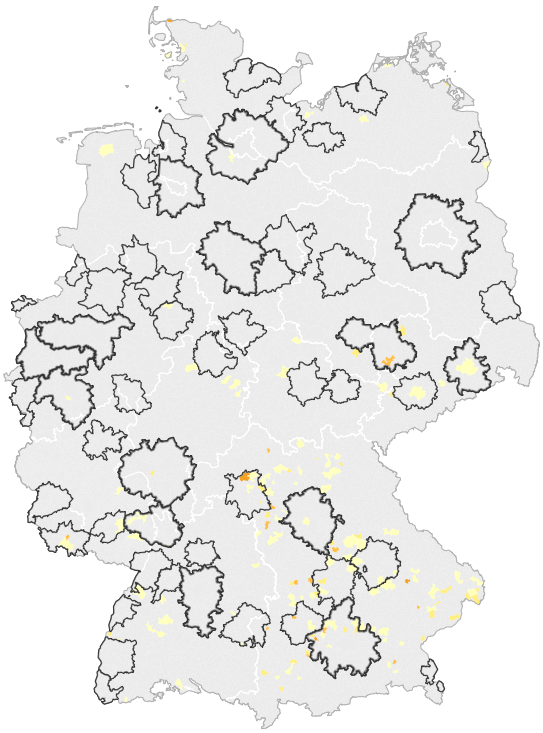
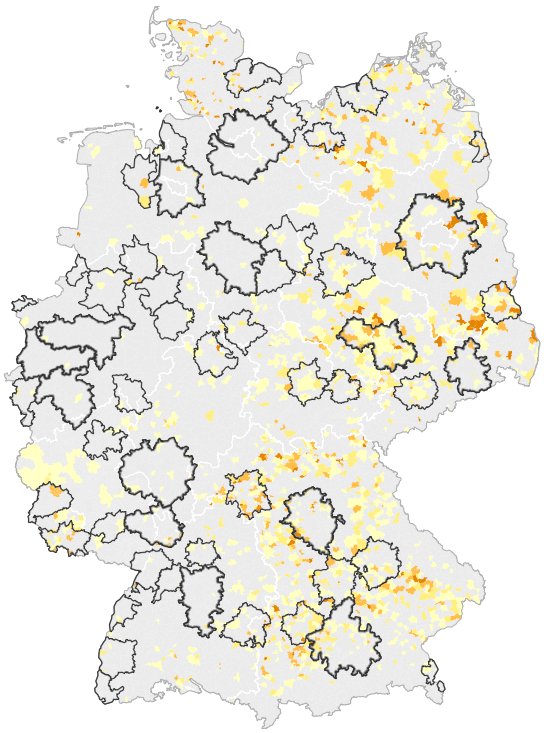


Abbildung 25
Flächenanteil der Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Jahr 2023

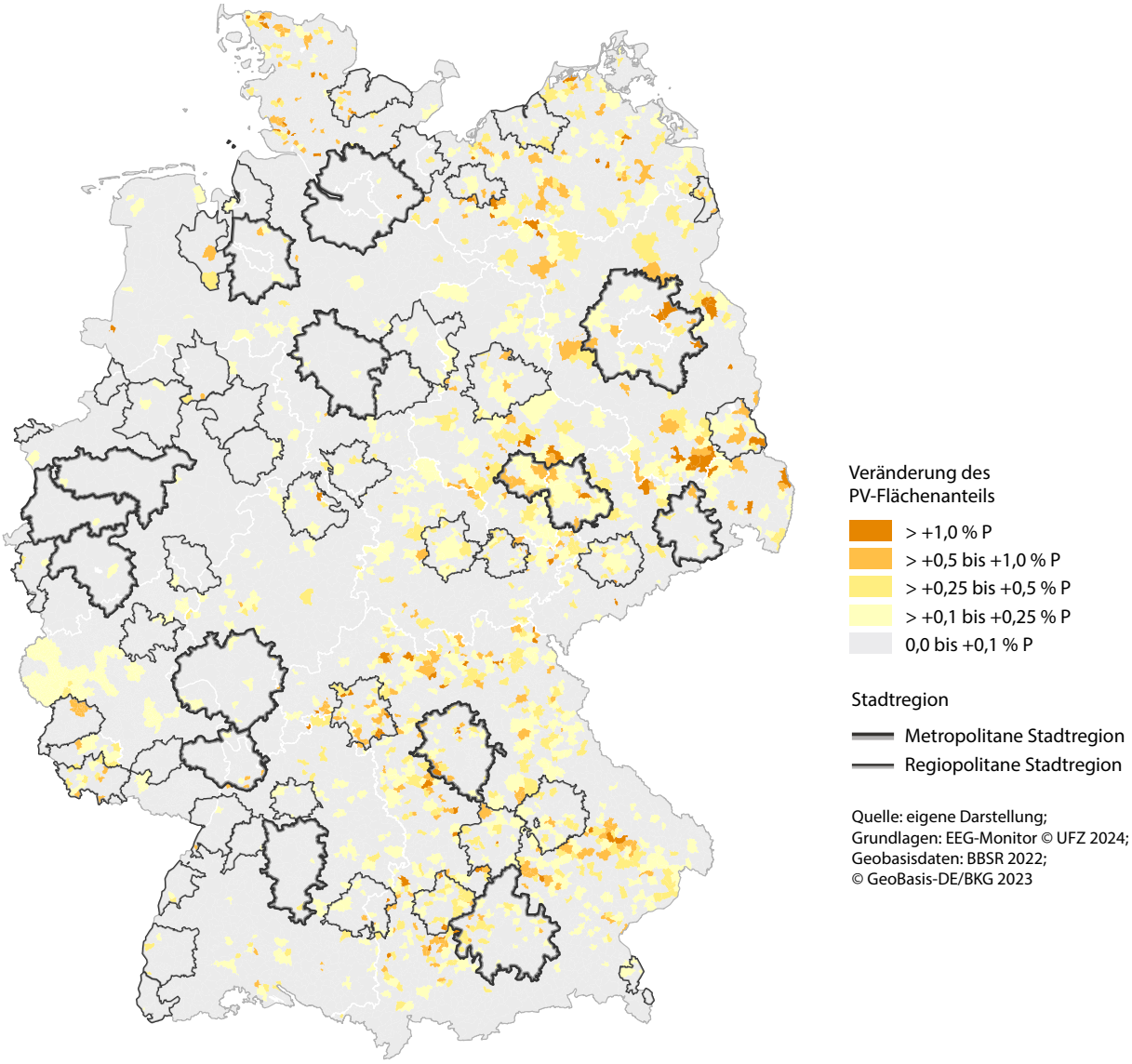


PV-Flächenanteil
- 0,0 bis 0,1 %
- > 0,1 bis 0,25 %
- > 0,25 bis 0,5 %
- > 0,5 bis 1,0 %
- > 1,0 %

Stadtregion
- Metropolitane Stadtregion
- Regiopolitane Stadtregion

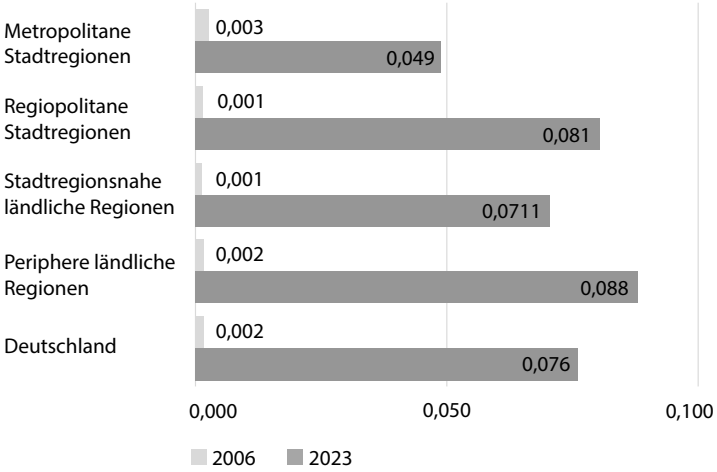
Quelle: eigene Darstellung;
Grundlagen: EEG-Monitor © UFZ 2024;
Geobasisdaten: BBSR 2022;
© GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 26
Veränderung des Flächenanteils der Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Vergleich der Jahre 2006 und 2023



Quelle: eigene Darstellung;
Grundlagen: EEG-Monitor © UFZ 2024;
Geobasisdaten: BBSR 2022;
© GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 27
Entwicklung des Flächenanteils der Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Vergleich der Jahre 2006 und 2023 [%]



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung;
Grundlagen:
EEG-Monitor © UFZ 2024;
Geobasisdaten: BBSR 2022

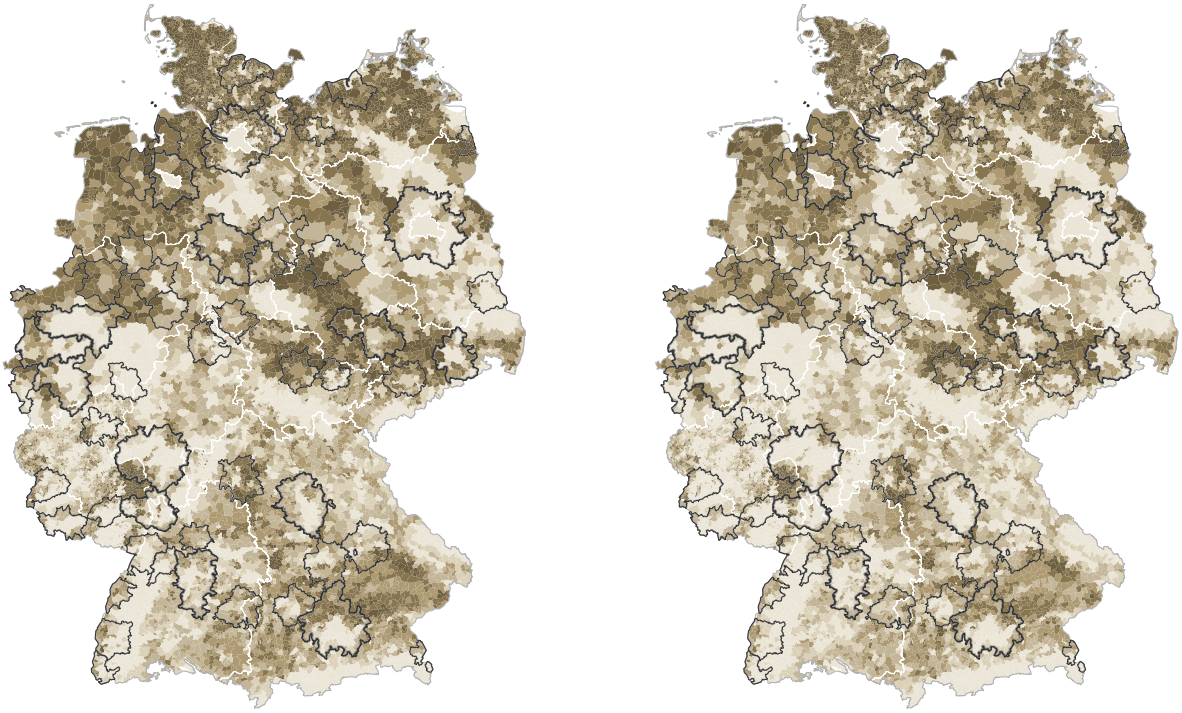
3.2.6 Strukturwandel in der Landwirtschaft

Der in den 1950er-Jahren einsetzende Strukturwandel in der Landwirtschaft setzte sich in den vergangenen 20 Jahren fort: Anhaltende Konzentrations- und Verdrängungsprozesse führten zu einer weiteren Vergrößerung der Betriebe und Schlagflächen, begleitet von einer Vereinheitlichung der Bewirtschaftung, dem Wegfall von Landwirtschaftswegen und unrentablen Kleinstrukturen (Interviews 1, 2, 5, 6, 7, 8). Besonders in landwirtschaftlichen Gunsträumen ist eine landschaftswirksame Intensivierung der Bewirtschaftung durch Folienanbau, Gewächshäuser und feste Installationen, zum Beispiel für Beregnung und Hagelschutz, festzustellen. Kleinteilige landwirtschaftliche Nutzungsmischungen verlieren in den Stadtregionen weiter an Boden, wiewohl innovative Formen urbaner Landwirtschaft (z. B. „Solidarische Landwirtschaft", „Urban Gardening") punktuell auch gegenläufige Akzente setzen. Der schleichende Prozess des landwirtschaftlichen Strukturwandels erregt eine vergleichsweise geringe Aufmerksamkeit, trägt aber erheblich zum Landschaftswandel in vielen Stadtregionen bei (Interviews 2, 5, 6, 7); die Geschwindigkeit scheint sich jedoch in den vergangenen Jahren zu verlangsamen (Destatis 2023).

Die Landwirtschaft ist jedoch nicht nur eine Verursacherin, sondern auch eine Verliererin des Landschaftswandels. Der ganz überwiegende Teil der Neuerschließungen von Bauflächen geht auf Kosten der landwirtschaftlichen Nutzfläche – und hier zuallererst der intensiv genutzten Ackerflächen und Intensivgrünländer (Interviews 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10). Auf diesen Flächen können Ausgleichsbedarf und Raumwiderstand in den Planverfahren reduziert werden. Weitere Produktionsflächen werden der Landwirtschaft über den landschaftspflegerischen Ausgleich entzogen (Interviews 3, 5, 6, 7, 8). Der Verlust landwirtschaftlicher Flächen ist dabei nicht nur in den Stadtregionen, sondern auch in ländlichen Regionen nachvollziehbar (vgl. Abb. 28, 29, 30, 31).

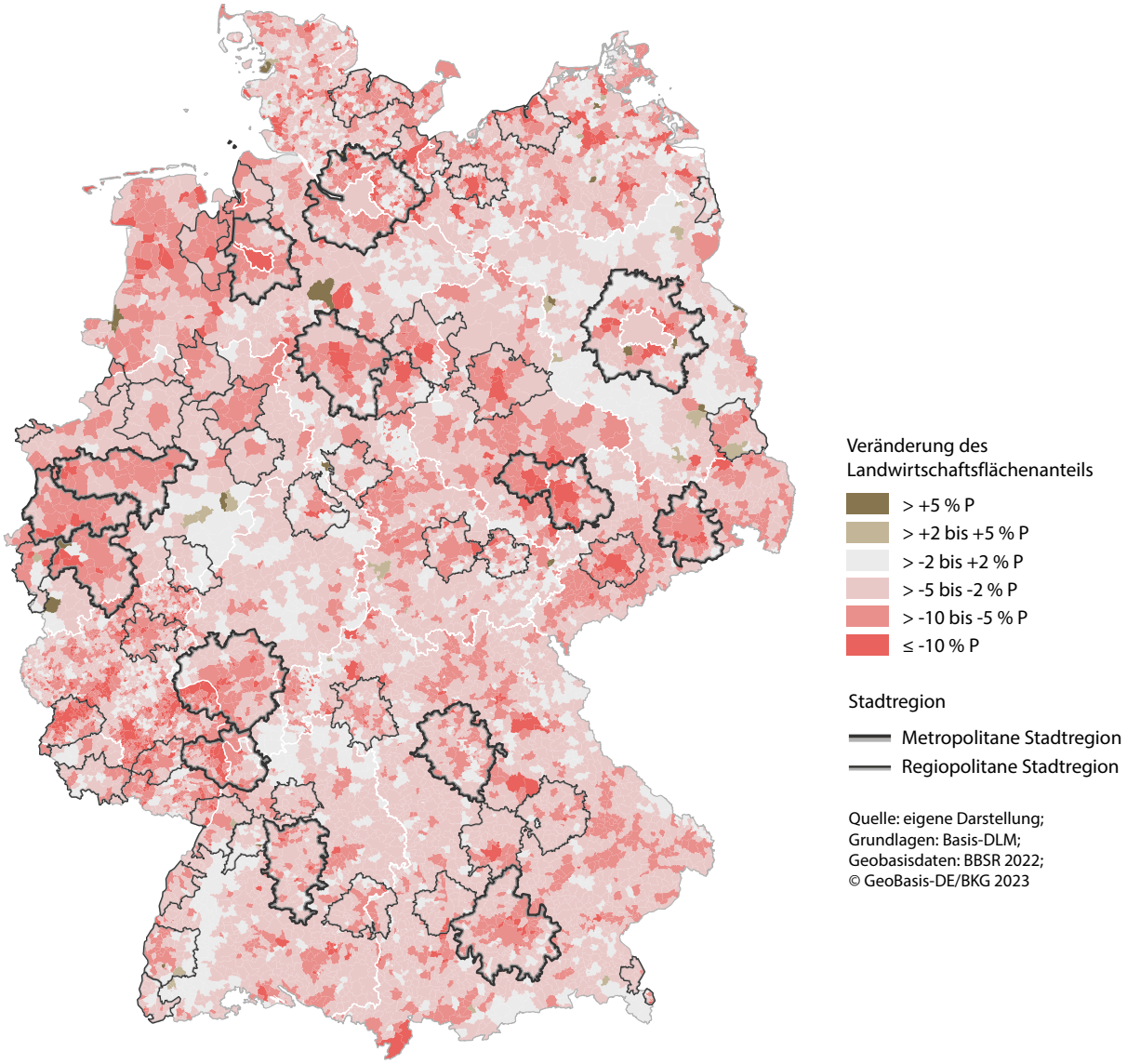
Abbildung 28
Landwirtschaftsflächenanteil im Jahr 2000

Abbildung 29
Landwirtschaftsflächenanteil im Jahr 2022



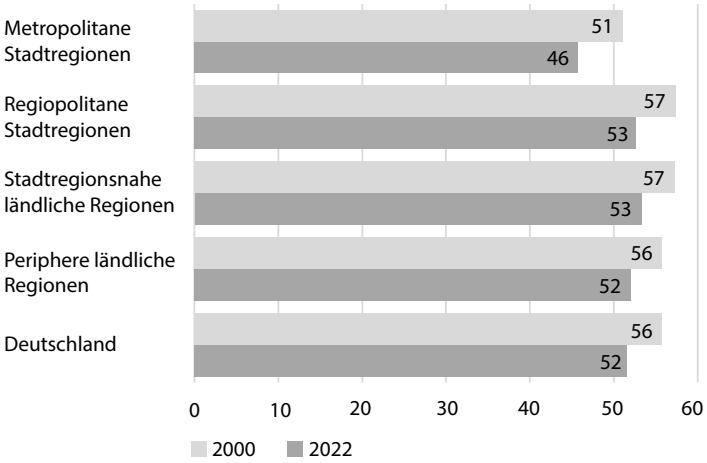
Quelle: eigene Darstellung; Grundlagen: Basis-DLM; Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 30
Veränderung des Landwirtschaftsflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2022



Quelle: eigene Darstellung;
Grundlagen: Basis-DLM;
Geobasisdaten: BBSR 2022;
© GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 31
Entwicklung des Landwirtschaftsflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2022 [%]



Quelle: eigene Berechnung
und Darstellung;
Grundlagen: Basis-DLM;
Geobasisdaten: BBSR 2022

3.2.7 Waldflächen, Um- und Neuaufbau der Waldbestände

Waldflächen genießen aufgrund der Waldgesetze und Schutzgebiete sowie der hohen Wertschätzung in der Bevölkerung eine hohe Schutzpriorität und sind nur zu 20 % von Neuerschließungen für Bauvorhaben betroffen (vgl. IÖR 2024). Dabei erfordern die Landeswaldgesetze den Ersatz der baubedingten Waldverluste durch entsprechende Neuaufforstungen, die wiederum meist zulasten der Landwirtschaftsflächen gehen. Somit bleibt die Waldfläche in den meisten Stadtregionen relativ konstant oder nimmt leicht zu (vgl. Abb. 32, 33, 34, 35).

Der Wald muss sich allerdings den Herausforderungen des Klimawandels stellen. Angesichts des großflächigen und zeitlich komprimierten Absterbens älterer Fichtenbestände infolge von klimawandelbedingten Borkenkäferkalamitäten und Trocknisschäden stehen viele waldreiche Stadtregionen aktuell vor hohen Waldverlusten, die noch jahrzehntelang im Landschaftsbild wahrnehmbar sein werden. Dieser Verlust an Waldbeständen (nicht an Waldwirtschaftsfläche) zeichnet sich vor allem in den Erfassungen des Vegetationsindex deutlich ab (vgl. Abb. 38). Der Umbau der Waldflächen steht vielerorts noch am Anfang. Angesichts der Prognosen des Klimawandels stehen dabei die Auswahl und Mischung geeigneter Baumarten in der Diskussion (vgl. u. a. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung; Landwirtschaft und Forsten 2020; WBW 2021; FVA Baden-Württemberg 2021; MKULNV 2022). Zugleich bietet der erforderliche Umbau die Chance einer Neuorientierung – hin zu einer multifunktionalen stadtregionalen Waldbewirtschaftung und -nutzung (Interviews 7, 8).

Abbildung 32
Waldflächenanteil im Jahr 2000

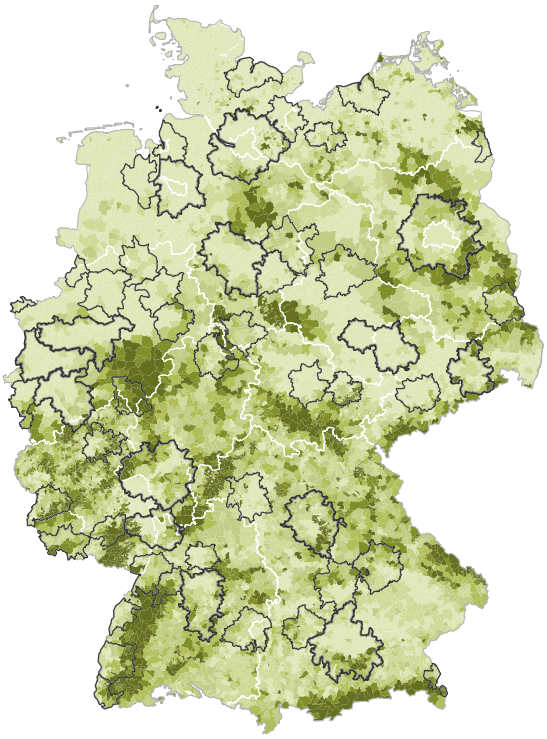
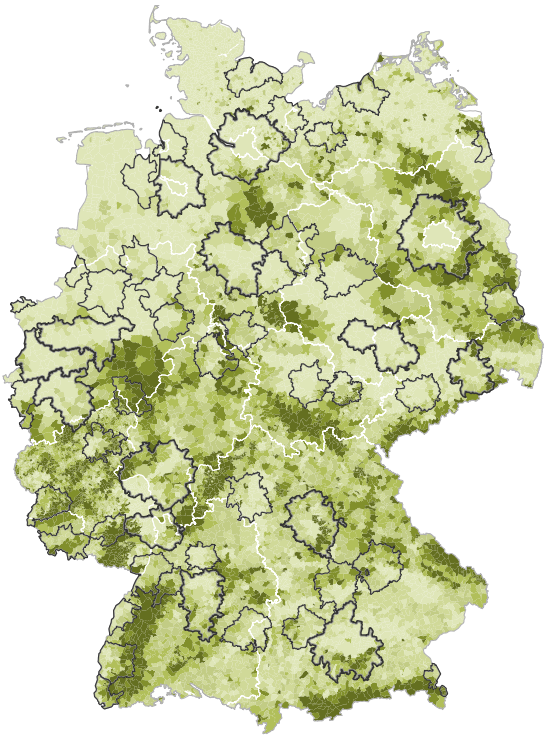


Abbildung 33
Waldflächenanteil im Jahr 2020

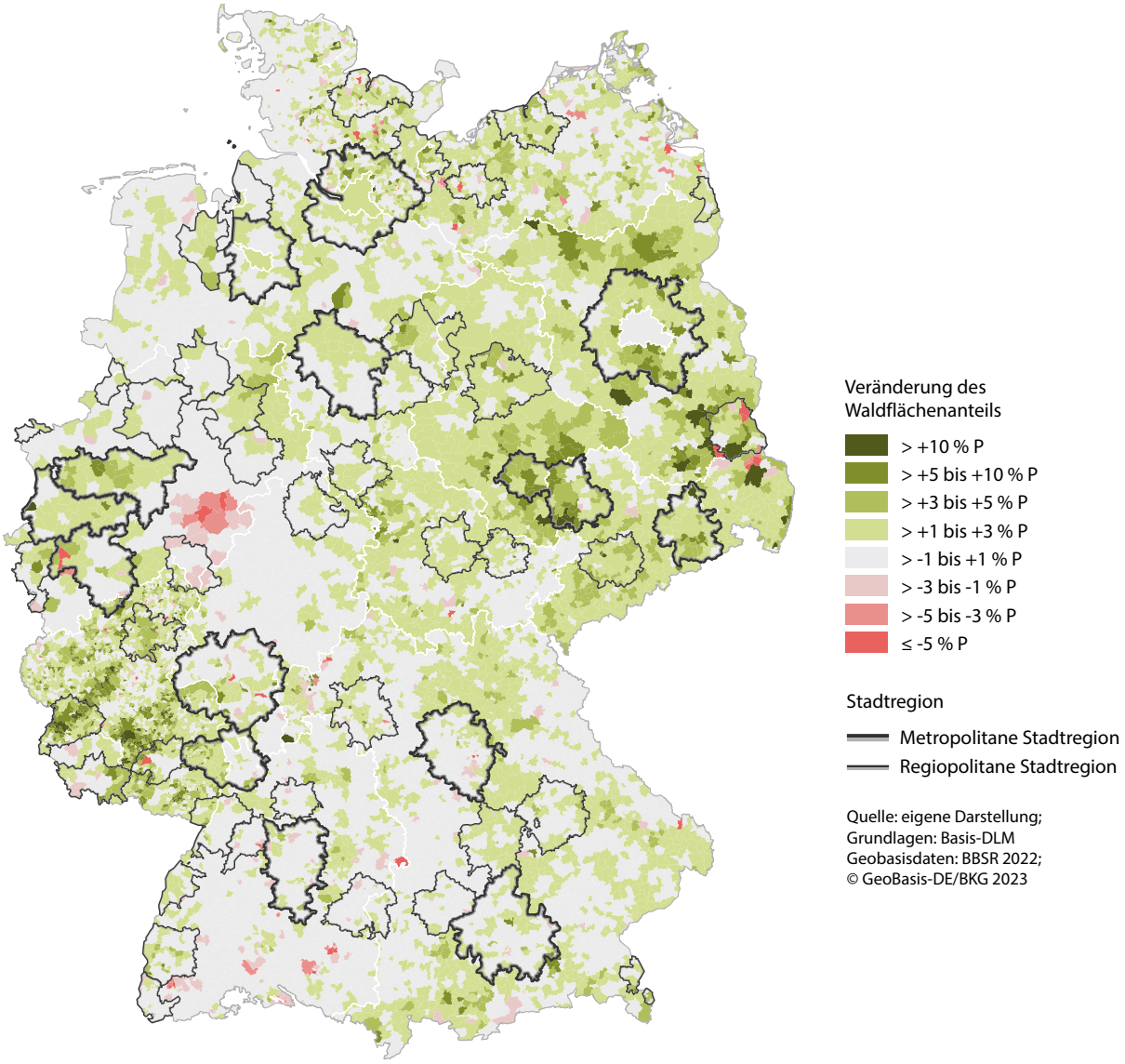


Waldflächenanteil
- ≤ 20 %
- > 20 bis 30 %
- > 30 bis 40 %
- > 40 bis 50 %
- > 50 bis 60 %
- > 60 %

Stadtregion
- Metropolitane Stadtregion
- Regiopolitane Stadtregion

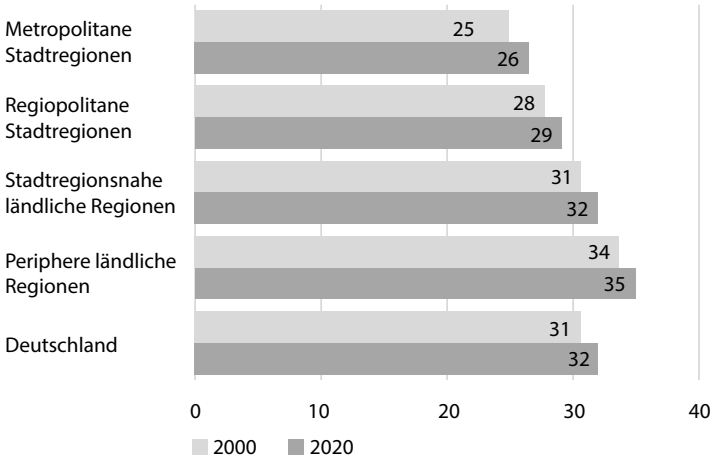
Quelle: eigene Darstellung; Grundlagen: Basis-DLM; Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 34
Veränderung des Waldflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2020



Quelle: eigene Darstellung;
Grundlagen: Basis-DLM
Geobasisdaten: BBSR 2022;
© GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 35
Entwicklung des Waldflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2020 [%]



Quelle: eigene Berechnung
und Darstellung;
Grundlagen: Basis-DLM;
Geobasisdaten: BBSR 2022

3.2.8 Vegetationsentwicklung

Da sich bei der Verwendung des modellbasierten Grünvolumens als vegetationsbasiertem Indikator (bezogen auf die Gesamtfläche Deutschlands) beim Vergleich der Zeitachsen methodisch bedingte Fehlerquellen (aufgrund unterschiedlicher Sensoren, variabler Landnutzungsformen, witterungsbedingter Phänologieunterschiede) nicht beseitigen ließen, wurde als Indikator auf den Vegetationsindex (NDVI = Normalized Difference Vegetation Index) zurückgegriffen. Der Normierte-Differenz-Vegetationsindex (NDVI) wird auf der Basis von Satellitendaten erstellt und stellt einen Indikator für die Durchgrünung bzw. Vegetationsbedeckung von Oberflächen dar. Um Unsicherheitsfaktoren beim Vergleich der Referenzzeiträume (bedingt durch unterschiedliche Wetterverläufe, damit korrelierte Vegetationsentwicklung auf Ackerflächen und Gewässern sowie Anbau unterschiedlicher Feldfrüchte) zu reduzieren, wurden die Ackerflächen und Gewässer nicht für die Berechnung des NDVI herangezogen und nur die gemittelten Daten der Monate Juni/Juli der jeweiligen Vergleichsjahre verwendet. Zudem erfolgte zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Vegetationsperioden der jeweiligen Zeiträume eine Normalisierung der Daten der Differenz beider Zeitschnitte um den Mittelwert. Damit ist ein Vergleich der relativen Verteilung des Vegetationsindex im Bundesgebiet und deren Veränderungen möglich.

In den Karten zum Vegetationsindex (v. a. 2020–2023) ist zu erkennen, dass zusammenhängende Flächen mit hohen Indexwerten in den großen Waldgebieten auftreten (Schwarzwald, Allgäu, Pfälzer Wald, Hunsrück, Bayrischer Wald, Spessart, Sauerland, Solling, Harz, Thüringerwald, Erzgebirge) (vgl. Abb. 36, 37). Geringere Vegetationswerte sind erwartungsgemäß in den agrarisch geprägten Räumen mit niedrigen Wald- und Gehölzanteilen sowie in siedlungs- und landwirtschaftsgeprägten Stadtregionen (z. B. Leipzig/Halle, Ruhrgebiet, Köln/Bonn) zu erkennen.

Abbildung 36
Mittelwert des Vegetationsindex (NDVI) in den Jahren 1998–2000

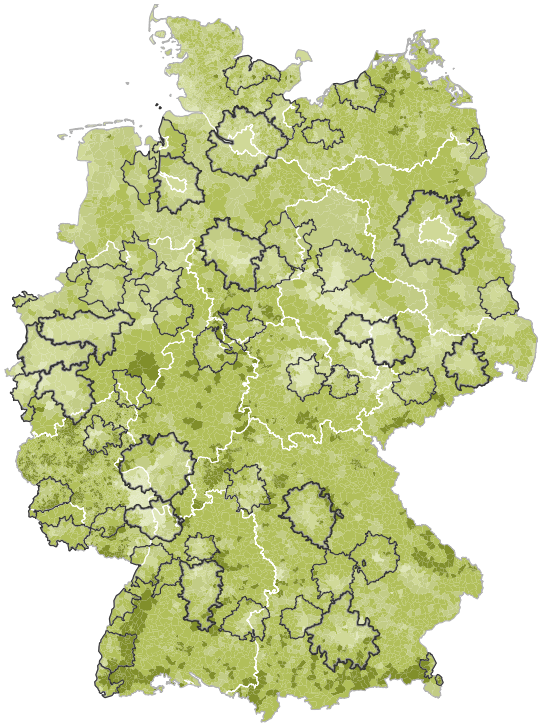
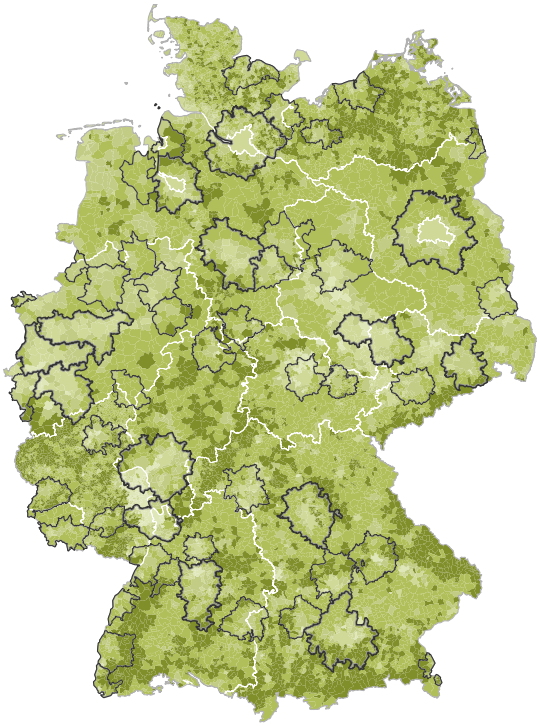
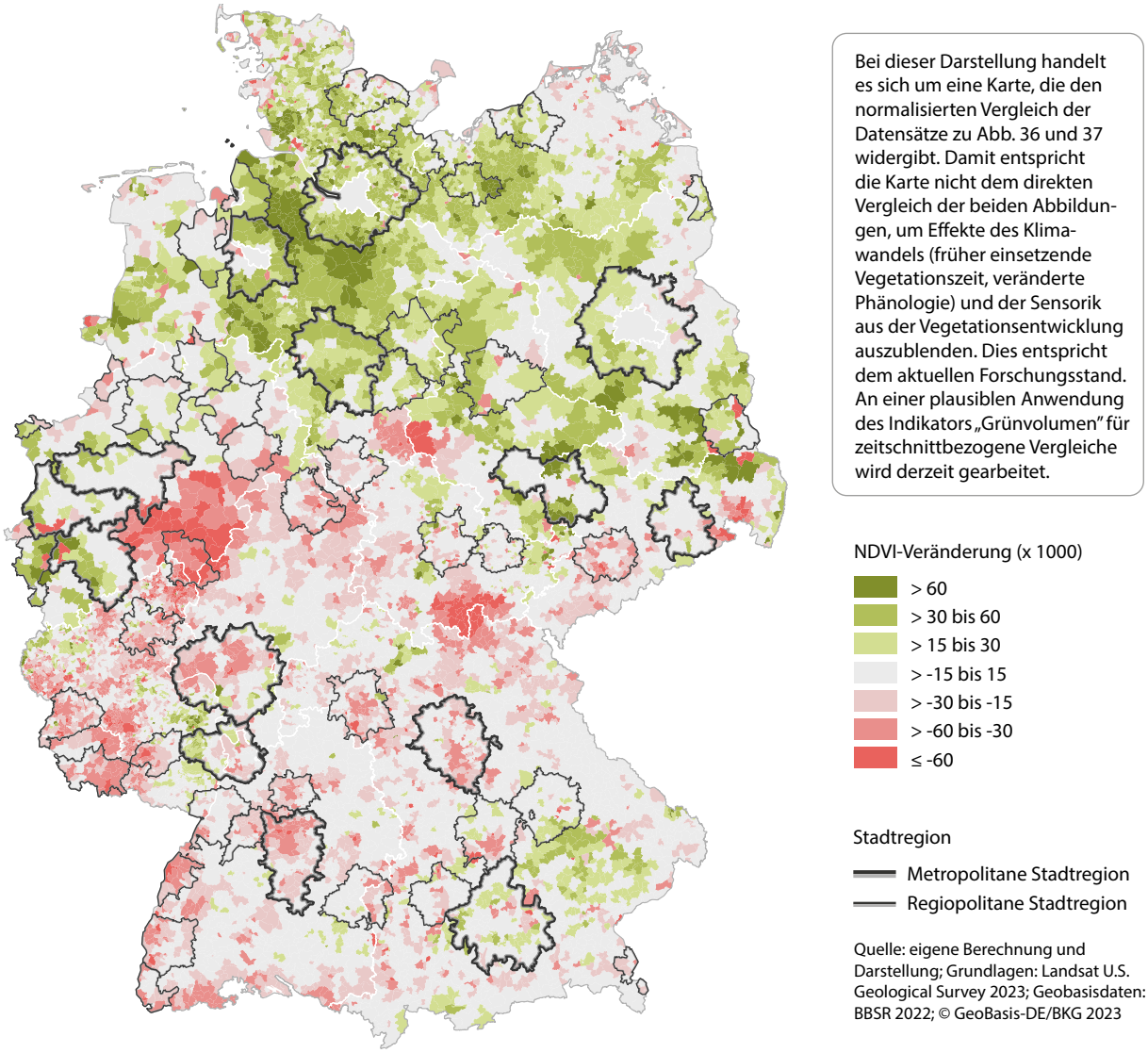


Abbildung 37
Mittelwert des Vegetationsindex (NDVI) in den Jahren 2020–2023



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: Landsat U.S. Geological Survey 2023; Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 38
Veränderung des Mittelwerts des Vegetationsindex (NDVI) in den Jahren 1998–2000 und 2020–2023



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: Landsat U.S. Geological Survey 2023; Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

Im Vergleich der Zeitschnitte 1998–2000 und 2020–2023 (vgl. Abb. 38) fallen die Waldgebiete mit hohem Fichtenanteil wie Sauerland, Harz, Thüringer Wald und Hunsrück durch einen erheblichen Rückgang des Vegetationsindex auf. Dies lässt sich durch das kalamitätsbedingte flächige Absterben der Fichtenbestände in den vergangenen 20 Jahren erklären. Zudem ist auch in anderen Regionen (v. a. der Mittelgebirgsregionen Süd- und Mitteldeutschlands) ein geringer bis mäßiger Rückgang des Vegetationsindex zu erkennen, der vermutlich auf geschädigte bzw. abgestorbene Fichtenbestände (dort meist in stärkerer Mischung mit Laubwaldbeständen), möglicherweise aber auch auf die trocknisbedingte Schädigung anderer Baumarten (z. B. Buche, Eiche) zurückzuführen ist. Dagegen sind im Norden und Osten Deutschlands überwiegend moderate, teilweise deutliche Zunahmen des Vegetationsindex zu verzeichnen, die im Osten Deutschlands sowie im „Rheinischen Revier" oft auf die Rekultivierung bzw. Aufforstung aufgegebener Braunkohletagebauflächen sowie die Rekultivierung von Truppenübungsplätzen zurückzuführen sind (z. B. Lausitz, Leipzig). Die Stadtregionen weisen ein differenziertes Bild des Vegetationsindex auf, wobei die nördlichen Stadtregionen eher Zunahmen verzeichnen (z. B. Hamburg, Bremen, Hannover), während die mittel- und süddeutschen Stadtregionen überwiegend stagnierende bis abnehmende Werte zeigen. Die dortigen Veränderungen dürften allerdings wesentlich von der Entwicklung der Fichtenbestände in den Wäldern der Stadtregionen verursacht sein.

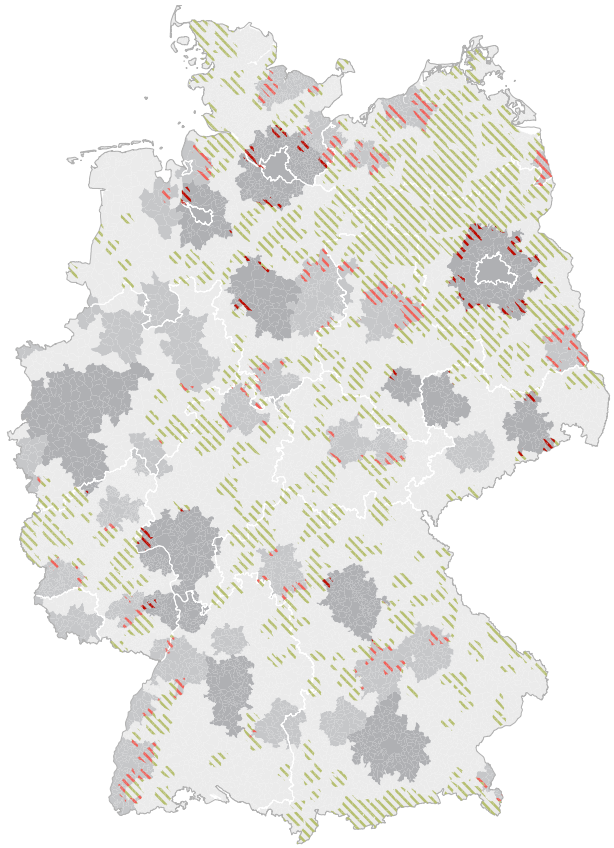
3.2.9 Zerschneidung der Landschaft

Großflächig unzerschnittene Räume sind in der dicht besiedelten Bundesrepublik selten geworden. Die vom BfN zuletzt 2016 vorgelegten „unzerschnittenen verkehrsarmen Räume" (UVZR) mit einer Flächengröße von über 100 km² sind auch Gegenstand von Schutzanstrengungen der einzelnen Landesplanungen (vgl. BfN 2016). Sie sind in den Stadtregionen nur in wenigen Randgebieten anzutreffen (z. B. Magdeburg, Berlin, Cottbus) (vgl. Abb. 40, 41).

Nach einer eigenen Ermittlung der kleinflächigeren zusammenhängenden Freiräume (zwischen 10 km² und 100 km²) ist zu erkennen, dass diese in den Randzonen durchaus auftreten (vgl. Abb. 42). Auffallend ist der geringe Anteil unzerschnittener Freiräume in den Stadtregionen Westdeutschlands, im Vergleich zu den Stadtregionen Nord- und Nordostdeutschlands. Offensichtlich sind die Suburbanisierungsprozesse in den östlichen Bundesländern noch nicht so weit fortgeschritten wie in den meisten westlichen Stadtregionen. Allerdings basiert die Berechnung nicht auf der Verkehrsbelastung der Straßen (wie bei den UVZR), sondern auf der Klassifikation der Straßen (analog IÖR-Monitor), wodurch länderspezifische Verzerrungen möglich sind. Insgesamt sind zusammenhängende Freiräume in Stadtregionen jedoch deutlich seltener als in den ländlichen Räumen (vgl. Abb. 43).

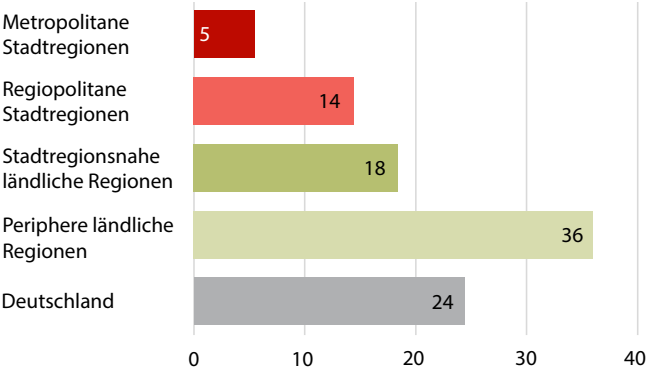
Der hohe Fragmentierungsgrad in vielen Stadtregionen lässt auf eine fortgeschrittene verkehrsbedingte Verlärmung der suburbanen Freiräume schließen, ebenso auf einen deutlich eingeschränkten Biotopverbund. Die Barrierewirkung vieler bestehender Verkehrsachsen steigt infolge von Ausbau, Beschleunigung und Bündelung beständig an (Interviews 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9). Viele Verkehrstrassen der suburbanen Räume sind nur noch an Unter- oder Überführungen gefahrlos zu queren. Zugleich wurden jedoch vielerorts die Ortsmitten (und damit auch innerörtliche Freiräume) über Umgehungsstraßen vom Durchgangsverkehr überörtlicher Straßenverbindungen entlastet (Interviews 7 und 10).

Abbildung 39
Unzerschnittene verkehrsarme Räume in Überlagerung der regionalstatistischen Raumtypen



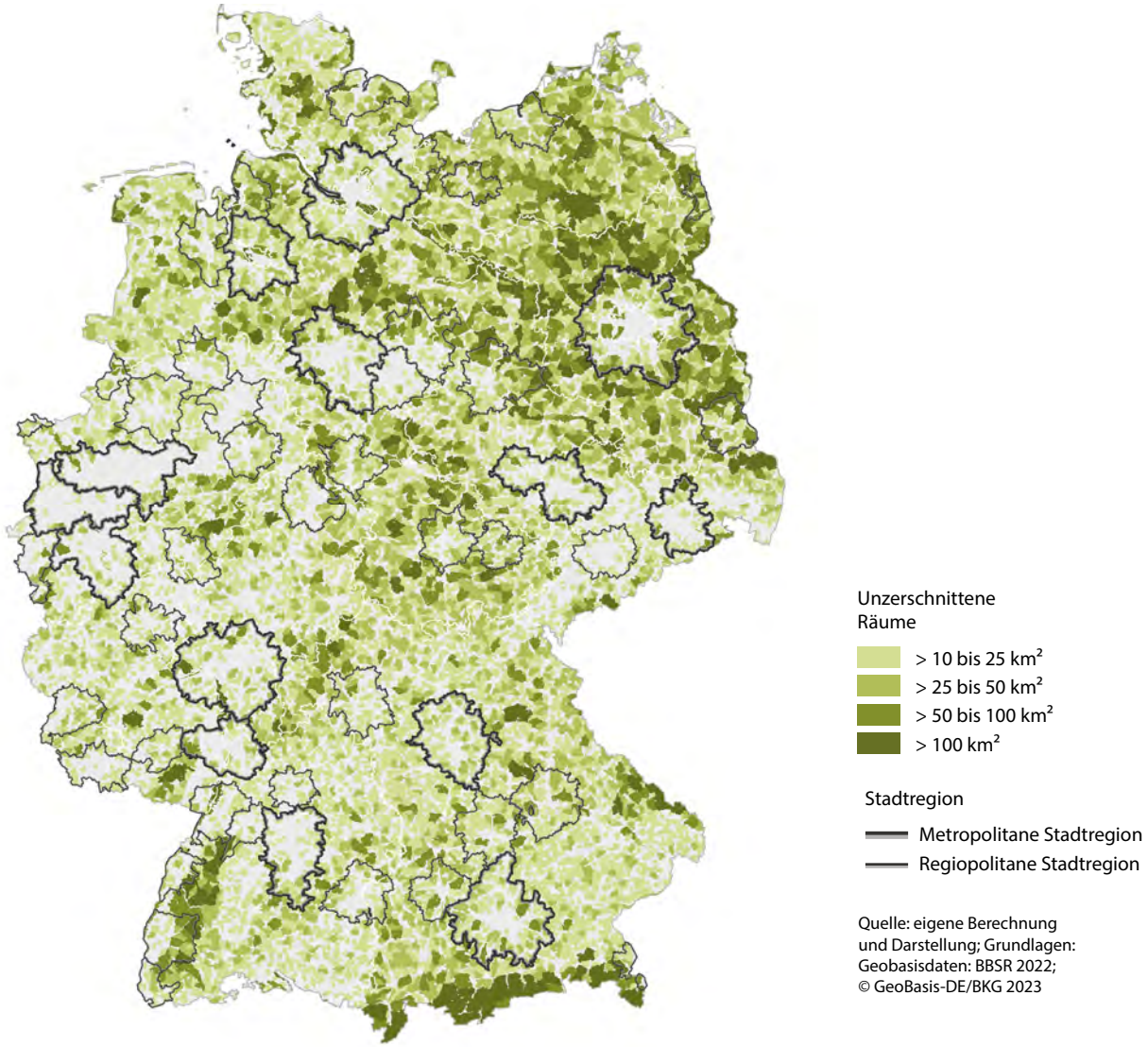
Quelle: eigene Darstellung; Grundlagen: BfN 2016; Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 40
Anteile der Stadtregionen an den Unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen [%]



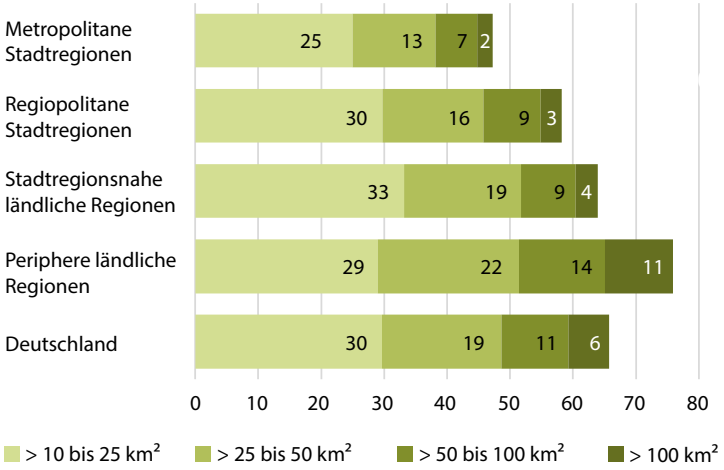
Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: BfN 2016; Geobasisdaten: BBSR 2022

Abbildung 41
Unzerschnittene Räume nach Flächengröße



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 42
Anteile der Unzerschnittenden Räumen nach Flächengröße an den regionalstatistischen Raumtypen [%]



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: © GeoBasis-DE/BKG 2023; Geobasisdaten: BBSR 2022

3.2.10 Tendenzen im Landschaftswandel

Anhand der Entwicklungstrends und Zielsetzungen für Wohnungsbau, Wirtschaftsentwicklung, Energieerzeugung und Verkehrsentwicklung lassen sich unter Berücksichtigung der landschaftsrelevanten gesetzlichen Rahmenbedingungen Tendenzen für den zu erwartenden Landschaftswandel in den nächsten 10 Jahren ableiten. Dabei wurden die Ergebnisse einer Expertenbefragung miteinbezogen. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die zukünftigen Entwicklungen stadtregional sehr unterschiedlich ausfallen werden.

Für suburbane Räume werden folgende Entwicklungstendenzen prognostiziert (UBA 2021: 9 ff.):

- Wohnen und Gewerbe verlagern sich weiterhin ins Umland der urbanen Räume, begünstigt durch Bodenpreise, bessere Flächenverfügbarkeit und optimierte Verkehrsanschlüsse.
- Wohn- und Arbeitsort entkoppeln sich weiterhin, werden durch Homeoffice aber auch zusammengeführt.
- Der PKW dominiert (noch) die Mobilität in den Umlandregionen der Metropolen. Die Lenkungsmaßnahmen zur Reduzierung der CO_2-Emissionen werden den verbrennergetriebenen Individualverkehr verteuern.
- Individualisierte Freizeitaktivitäten erzeugen steigende Flächen- und Verkehrsbedarfe.
- Die Digitalisierung ermöglicht neue „smarte" Konzepte, die Wege einsparen und das Arbeiten in suburbanen oder ländlichen Räumen vereinfachen.
- Die Coronapandemie hat die Suburbanisierung angeregt und die Bedeutung siedlungsnaher Freiräume ins Bewusstsein gerufen.

Die Dynamik der siedlungsbedingten Flächenneuversiegelung in den Stadtregionen wird tendenziell zurückgehen oder stagnieren, da

- die Flächenverfügbarkeit aufgrund der Flächenkonkurrenzen in den Stadtregionen sinkt,
- die Bodenpreise weiter steigen und
- die hohen Rohstoff- und Energiepreise das Bauen stark verteuern.

Zudem wird entsprechend der städtebaulichen Zielsetzungen zunehmend flächensparend und verdichtet gebaut. Neuerschließungen finden verstärkt im Sinne nachhaltiger Gestaltung statt (z. B. verstärkte Durchgrünung, doppelte Innenentwicklung, wassersensible Stadt). In den Siedlungskernen entstehen Potenziale der Reaktivierung im Wohnbaubestand, dagegen steigt in den Umlandgemeinden der Metropolen und Regiopolen der Widerstand gegen weitere Suburbanisierung. Zugleich wirkt das Bodenpreisgefälle zugunsten der Suburbanisierung des Umlands, insbesondere für Familien und einkommensschwächere Haushalte (vgl. Ehrhardt et al. 2022). Dennoch prognostiziert ein Trendszenario des BBSR (2019) für die Siedlungsflächenentwicklung von 2015 bis 2045 eine weitere Aufsiedelung der suburbanen Räume der großen Ballungsräume. Demografischer Wandel, der Trend zum Homeoffice, Migration und der Zuzug in prosperierende Stadtregionen mit attraktivem Arbeitsplatzangebot begründen dieses Szenario. Dabei sind einige Stadtregionen durchaus mit wirtschaftlichen und demografischen Schrumpfungs- und Stagnationsprozessen konfrontiert. Doch auch hier greift die Konkurrenz um neue, attraktive Baugebiete und die „Eigenentwicklung" der Kommunen (vgl. ILS 2022: 6; Ehrhardt et al. 2022: 524; Dosch 2024: 12).

Die Gewerbeflächenentwicklung wird sich weiter fortsetzen, wobei in den Boomregionen ein wachsender Widerstand der Bevölkerung gegen weitere Gewerbeexpansionen zu verzeichnen ist (Interviews 5, 6, 8). Transfor-

mationstreiber im Außenbereich dürfte weiterhin die Logistikbranche sein, aber auch die Neuansiedlung und Rückverlagerung industrieller Schlüsselbranchen (z. B. Halbleiter, Batterietechnik, Pharmaprodukte) erzeugt zusätzliche Flächenansprüche (vgl. Dosch 2024: 12). Während der Bedarf an Büroflächen angesichts des Homeoffice-Booms eher abnimmt, wird die Nachfrage nach großflächigen und verkehrsgünstigen Produktionsstandorten, Verteilzentren und Lagerhallen voraussichtlich anhalten.

Die prognostizierte Zunahme des Verkehrsaufkommens (insbesondere im Güterverkehr) wird zu anhaltendem Druck auf die Verkehrswegeplanung führen (BMDV 2022, 2023). Allerdings wird der Fokus auf dem Ausbau des öffentlichen Schienennetzes liegen (BMDV 2024). Der Bau neuer Straßenverbindungen dürfte sich eher auf die Beseitigung von Engstellen und Umfahrungen konzentrieren; von einem weiteren Ausbau des bestehenden Straßennetzes ist aber in vielen Regionen auszugehen.

Die Ansiedlung von Anlagen der erneuerbaren Energien wird angesichts der ambitionierten Klimaziele weiterhin forciert werden. Dabei wird in den Stadtregionen der Ausbau der Windenergiekapazitäten ohne gravierende Reduktion der Abstandsregelungen wohl hauptsächlich über das Repowering erfolgen. Allerdings lassen sich die Energiebedarfe der Städte nicht dauerhaft allein zulasten der ländlichen Regionen stillen; hier wird auch von den Stadtregionen ein substanzieller Beitrag zur nachhaltigen Energiewende erwartet (Interviews 3, 7, 8). Daher ist in einigen Bundesländern (z. B. Nordrhein-Westfalen) bereits eine Aufweichung oder sogar Abschaffung der Abstandsregelungen für WEA in Diskussion. In diesem Fall könnte in den Stadtregionen auch siedlungsnah ein deutlicher Ausbau der WEA bevorstehen.

Der Fokus der Ansiedlung erneuerbarer Energien könnte in den Stadtregionen vor allem auf FPV-Anlagen liegen, die sich voraussichtlich in den privilegierten Zonen entlang der Verkehrswege ausbreiten (vgl. § 35 Abs. 1 Nr. 8 lit. b BauGB). Damit könnte sich die Wahrnehmbarkeit und Barrierewirkung der Verkehrsbänder erheblich verstärken. Auch der Agri-Photovoltaik wird ein wesentliches Ausbreitungspotenzial in den Stadtregionen bescheinigt. Damit kommen gestalterischen und nutzungsbezogenen Vorgaben für die Ansiedlung von FPV eine besondere Bedeutung für die stadtregionalen Freiräume und das Landschaftserleben zu. Eine Priorisierung von Eignungsflächen und die Öffnung von Agri-Photovoltaikflächen für multifunktionale Nutzungen können Ansätze für eine Steuerung und Einbindung der FPV-Nutzung sein (Interviews 3, 7, 8).

Projekte zu Klimaschutz und Klimaanpassung, aber auch Ausgleichs- und Aufwertungsprojekte werden voraussichtlich zunehmend in der Landschaftsentwicklung der Stadtregionen sichtbar (vgl. z. B. Hartz et al. 2020; UBA 2020, 2023c, 2024). Das Erfordernis, Freiräume im Sinne der Klimaanpassung freizuhalten und zu entwickeln, kann – kombiniert mit naturschutz- und erholungsbezogenen Zielsetzungen – die Umsetzung landschaftswirksamer Projekte befeuern.

3.3 Qualitäten und Bedeutung stadtregionaler Freiräume

Den urbanen Freiräumen der Städte wird in der Stadt- und Freiraumplanung, sowie in der Wahrnehmung der Bevölkerung eine sehr hohe Bedeutung für das urbane Wohnumfeld und die städtische Identität zugesprochen (vgl. u. a. Becker et al. 2017: 8; Hartz 2018: 720; BBSR 2019: 13). Urbane Grünflächen sind als weiche Standortfaktoren mittlerweile wichtige Kriterien für Lebensqualität und Immobilienwerte. Dagegen stehen die suburbanen Freiräume als „Restflächen" der Bauflächenerschließung weniger im Fokus einer wertschätzenden Betrachtung. Hier liegen Streuobstwiese und Gartenbrache, Sukzessionsfläche und Rückhaltebecken nebeneinander, eingerahmt von Fachmärkten, Tankstellen und Leitungstrassen. Sie entziehen sich aufgrund ihrer Heterogenität und zufälligen Gemengelage vielfach einer Überplanung und gezielten Aufwertung, zumal meist kein direkter Flächenzugriff besteht. Zugleich nimmt die Erholungsbedeutung der siedlungsnahen Freiräume und ihre Frequentierung ständig zu: Während der Corona-Pandemie erlebten die siedlungsnahen Freiräume einen ungeahnten Boom (Interviews 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10). Inzwischen gelten viele innerstädtische Grünflächen und Freiräume, auch als Folge von Klimawandel, Pandemie und Migration, als überfrequentiert: Der Freiraum wird zum erweiterten Wohnzimmer der Stadtbevölkerung. Mit der Freizeitmobilität wächst zu-

dem der Druck auf die Freiräume im suburbanen Umfeld (Interviews 1, 3, 4, 5, 8, 10). Gerade in den „Alltagslandschaften" der Stadtränder treffen Erholungsansprüche, Landwirtschaft, Infrastrukturbedarf, Bauerwartungsland und zu schützende Freiraumfunktionen aufeinander. Der schleichende Verlust von Eigenart und Vielfalt an Landschaftsstrukturen lässt sich hier exemplarisch nachvollziehen.

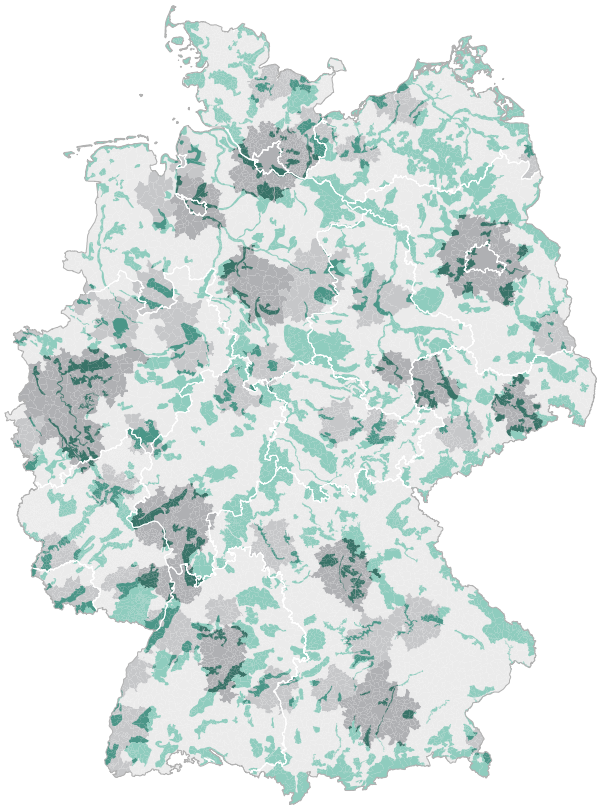
Andererseits bieten sich im suburbanen Freiraummosaik überraschende Möglichkeiten der Aneignung, die auf großräumig genutzten Landwirtschafts- oder Waldflächen nicht möglich sind. Wildwuchs, Hobbytierhaltung, Gemeinschaftsgärten, Grabeland und Baulücken bieten Potenziale für ungeregeltes und kaum normiertes Erleben von Natur und Landschaft, für Rückzugsräume und Experimente (Interviews 2, 5, 7).

3.3.1 Bedeutsame Landschaften in Stadtregionen

Im weiteren Umfeld der Agglomerationen zählen die stadtregionalen Landschaften zu den zentralen Erholungsräumen der Stadtbevölkerung. Diese Landschaften weisen oftmals eine hohe Vielfalt und teilweise besondere Eigenart und Schutzwürdigkeit auf. Der vergleichsweise hohe Anteil bedeutsamer Landschaften in Deutschland (vgl. Schwarzer et al. 2018a, 2018b, 2022) an den Stadtregionen (vgl. Abb. 44, 45) ist ein Indiz dafür, dass auch in Stadtregionen Landschaften mit besonderen Qualitäten verbreitet und oft mit einer attraktiven Erholungsinfrastruktur ausgestattet sind. Hier besteht eher der Bedarf, den Nutzungsdruck zu reduzieren und „Overtourism" zu vermeiden. In den ehemaligen Bergbaurevieren wurden erholungsbedeutsame Landschaften sogar neu entwickelt (z. B. rekultivierter Braunkohletagebau Leipzig, Folgelandschaften des Steinkohlebergbaus an Ruhr und Saar).

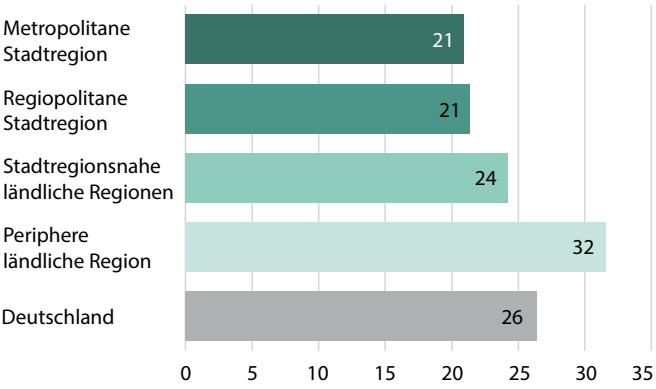
Dagegen lässt sich in den weniger profilierten Alltagslandschaften eher ein sukzessives „Downgrading" konstatieren, da in diesen Räumen aufgrund des geringeren Raumwiderstandes bevorzugt der Ausbau vor Infrastrukturtrassen, Gewerbeansiedlungen und erneuerbaren Energien erfolgt (Interviews 1, 2, 6).

Abbildung 43
Bedeutsame Landschaften in Überlagerung der regionalstatistischen Raumtypen



Quelle: eigene Darstellung; Grundlagen: Schwarzer et al. 2022; Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 44
Anteile der Bedeutsamen Landschaften an den regionalstatistischen Raumtypen [%]



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: Schwarzer et al. 2022; Geobasisdaten: BBSR 2022

3.3.2 Thermische Belastung und Ausgleichsfunktion

Im Zuge des Klimawandels rückte in den vergangenen 20 Jahren die klimatische Ausgleichsfunktion der urbanen und stadtregionalen Freiräume in den Fokus. Die Bedeutung der Freiräume für die Kalt- und Frischluftentstehung, den lokalklimatischen Ausgleich, die Bereitstellung kühler Aufenthaltsräume, den Wasserrückhalt bei Starkregen- und die Retention bei Hochwasserereignissen sowie die Versickerungsfähigkeit von Niederschlägen ist gut dokumentiert (vgl. z. B. UBA 2020: 63; BBSR 2019, 2024a: 74, 2024b: 2).

Der Vergleich der gemittelten sommerlichen Lufttemperaturen (Juni bis August) in den Jahren 2000 bis 2005 mit den Jahren 2018 bis 2023 verdeutlicht den fast flächendeckenden Temperaturanstieg in Deutschland um 0,75 °C bis 1,75 °C (vgl. Abb. 48). Die höchsten Zunahmen (bezogen auf die beiden verglichenen Zeiträume) ergeben sich dabei eher großräumig für die östlichen Bundesländer (vgl. Abb. 48). Die sommerlich heißesten Bereiche erstrecken sich entlang der Oberrheinebene, am mittleren und unteren Neckar, im Rhein-Main-Gebiet sowie in Teilen von Berlin, Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Sachsen (vgl. Abb. 46, 47). Insgesamt ist in den metropolitanen und regiopolitanen Regionen ein höheres durchschnittliches Temperaturniveau zu verzeichnen als in den ländlichen Regionen (vgl. Abb. 49).

Abbildung 45
Sommermittel der monatlich gemittelten Lufttemperatur (2 m) in den Jahren 2000–2005

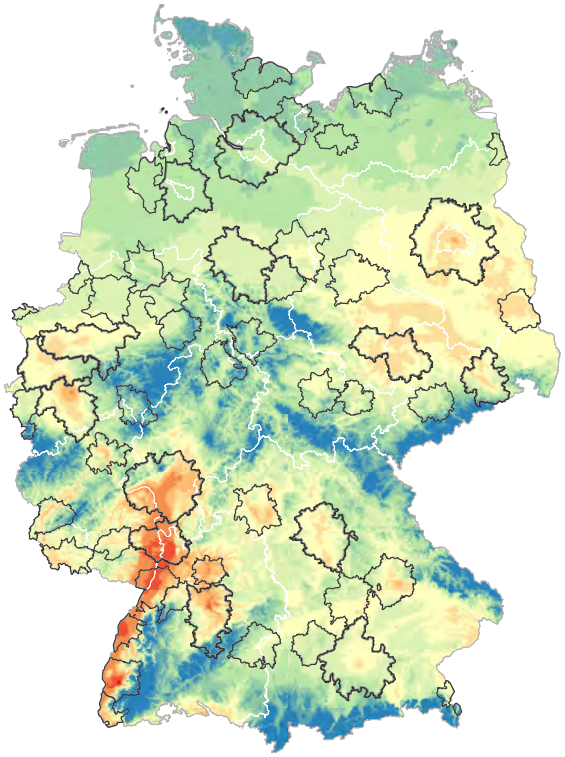
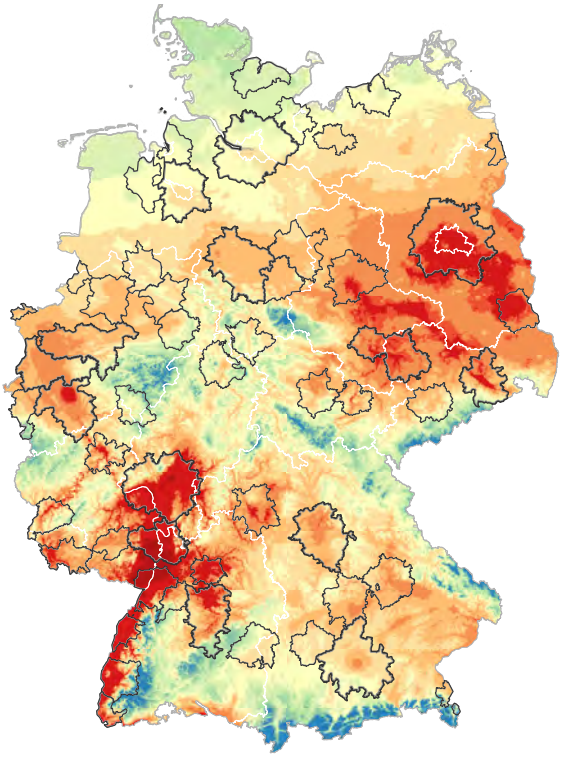


Abbildung 46
Sommermittel der monatlich gemittelten Lufttemperatur (2 m) in den Jahren 2018–2023



Sommermittel der monatlich gemittelten Lufttemperatur (2 m)

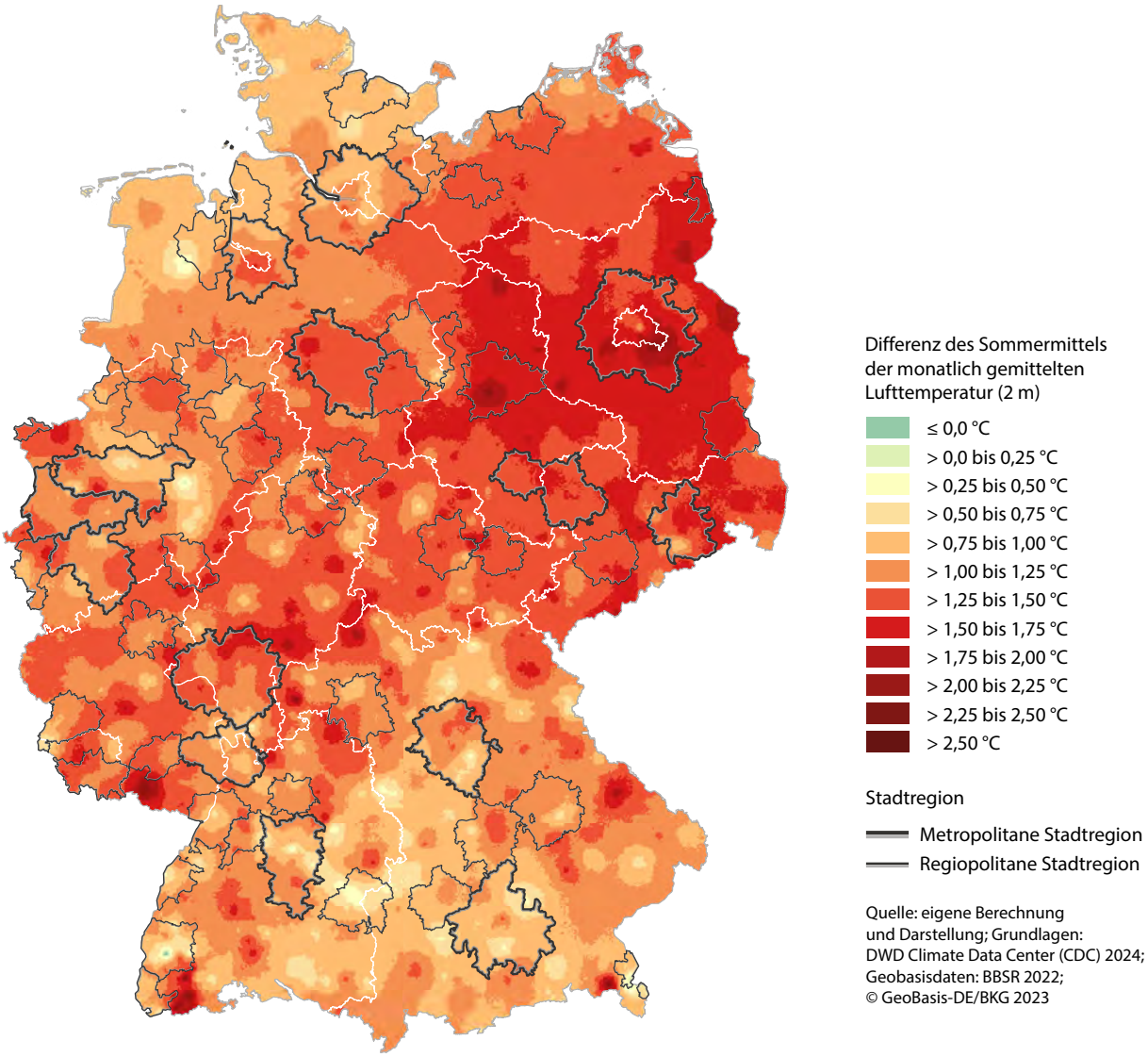
- ≤ 16,0 °C
- > 16,0 bis 16,5 °C
- > 16,5 bis 17,0 °C
- > 17,0 bis 17,5 °C
- > 17,5 bis 18,0 °C
- > 18,0 bis 18,5 °C
- > 18,5 bis 19,0 °C
- > 19,0 bis 19,5 °C
- > 19,5 bis 20,0 °C
- > 20,0 bis 20,5 °C
- > 20,5 bis 21,0 °C
- > 21,0 °C

Stadtregion

- Metropolitane Stadtregion
- Regiopolitane Stadtregion

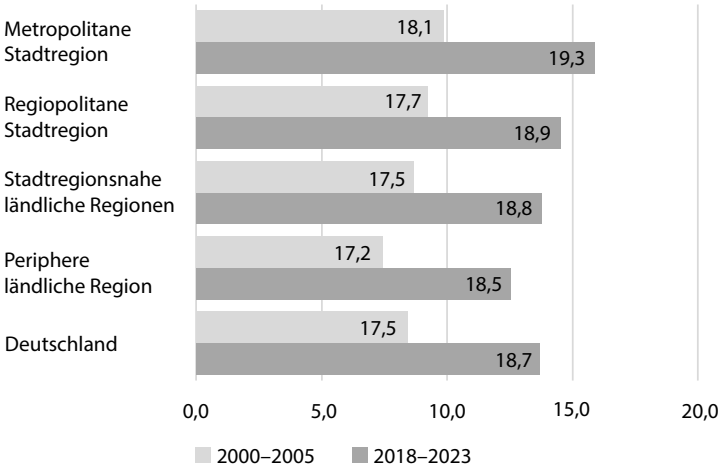
Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: DWD Climate Data Center (CDC) 2024; Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 47
Veränderung des Sommermittels der monatlich gemittelten Lufttemperatur (2 m) in den Jahren 2000–2005 und 2018–2023



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: DWD Climate Data Center (CDC) 2024; Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 48
Entwicklung des Sommermittels der monatlich gemittelten Lufttemperatur (2 m) in den Jahren 2000–2005 und 2018–2023



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: DWD Climate Data Center (CDC) 2024; Geobasisdaten: BBSR 2022

Die Zunahme der Hitzebelastung veranschaulicht auch die Verteilung der Häufigkeit von Heißen Tagen mit einer Tageshöchsttemperatur von über 30 °C. Die Stadtregionen in den bioklimatischen Belastungsgebieten sind besonders von Hitzeperioden und Hitzetagen betroffen, aber auch das Oberrhein- und Rhein-Main-Gebiet sowie die Stadtregionen im Norden Bayerns (Würzburg, Nürnberg, Regensburg) erreichen hohe Zahlen an Heißen Tagen (vgl. Abb. 50, 51). Sie tragen in Kombination mit Luftschadstoffen und Ozonbildung, insbesondere Hitzewellen mit mehreren aufeinanderfolgenden Heißen Tagen und Tropennächten, zu einer erhöhten gesundheitlichen Belastung der Bevölkerung bei (vgl. Bunz/Mücke 2017; Winklmayr et al. 2022; RKI 2023; SRU 2023; UBA 2024c; BBSR 2024b). Der Anstieg an Hitzetagen ist für die betrachteten Zeiträume insbesondere in Berlin und Brandenburg, zugleich am südlichen und mittleren Oberrhein sowie im östlichen Rhein-Main-Gebiet markant (vgl. Abb. 52). Die metropolitanen und regiopolitanen Stadtregionen fallen durch erheblich höhere Häufigkeiten von Hitzetagen als der Bundesdurchschnitt oder die ländlichen Regionen ins Auge (vgl. Abb. 53).

Generell ist in den urbanen Kernzonen der Stadtregionen aufgrund der hohen Versiegelungsgrade und der Aufheizung der Gebäudekubaturen ein Wärmeinseleffekt zu beobachten. Umso mehr gewinnt die Ausgleichsfunktion siedlungsnaher klimawirksamer Freiräume durch Kalt- und Frischluftluftentstehung, Luftaustauschbahnen und Verdunstung an Gewicht (vgl. z. B. Die Bundesregierung 2008, 2015, 2020; MKRO 2013: 26; UBA 2020: 63; BBSR 2024a: 74, 2024b: 2). Zugleich fungieren in Hitzeperioden beschattete zusammenhängende Freiräume (insbesondere Waldgebiete) als Ausgleichs- und kühle Erholungsräume der Stadtbevölkerung (vgl. BMUV 2023).

Abbildung 49
Durchschnittliche Anzahl von Heißen Tagen pro Jahr in den Jahren 2000–2005

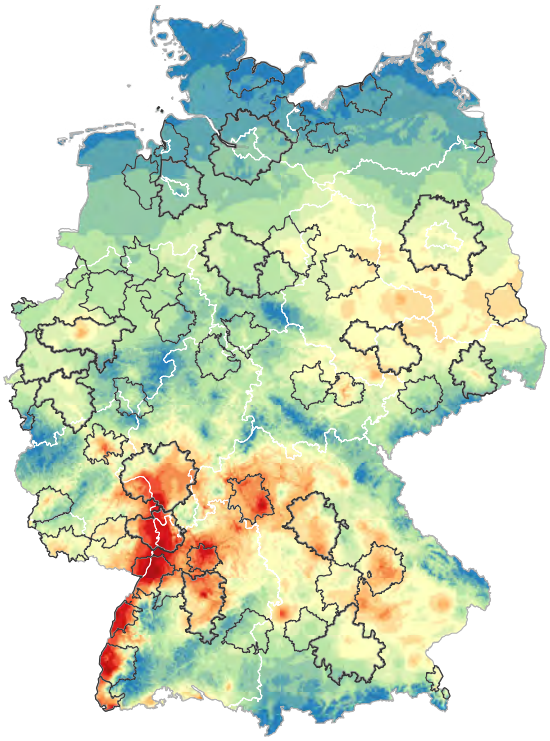
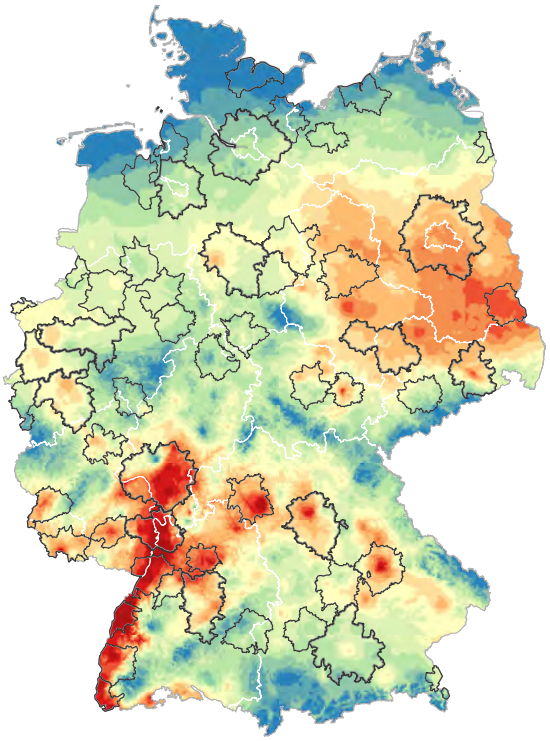


Abbildung 50
Durchschnittliche Anzahl von Heißen Tagen pro Jahr in den Jahren 2018–2023



Durchschnittliche Anzahl von Heißen Tagen

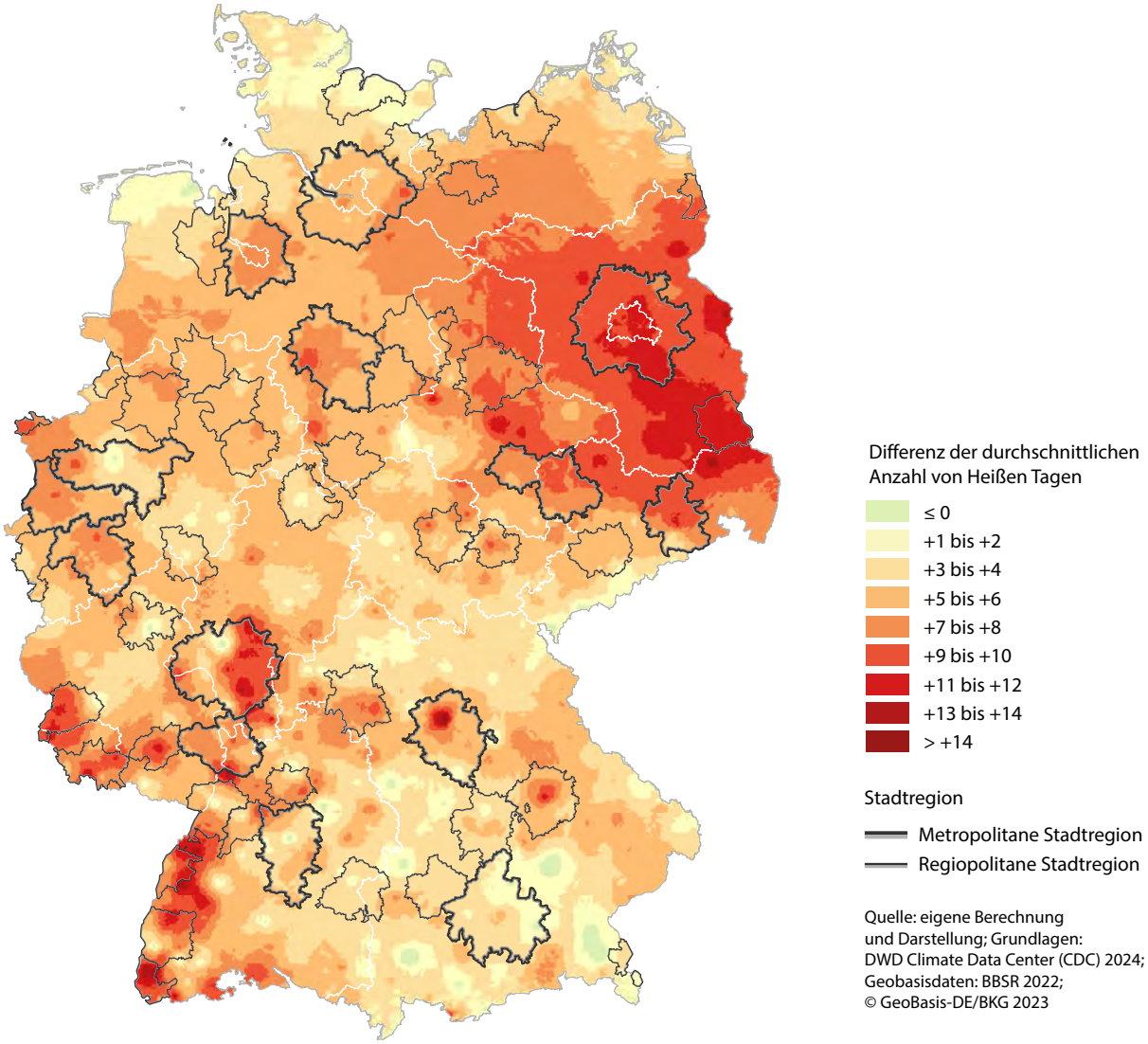
- ≤ 6
- 7 bis 8
- 9 bis 10
- 11 bis 12
- 13 bis 14
- 15 bis 16
- 17 bis 18
- 19 bis 20
- 21 bis 22
- 23 bis 24
- 25 bis 26
- > 26

Stadtregion

- Metropolitane Stadtregion
- Regiopolitane Stadtregion

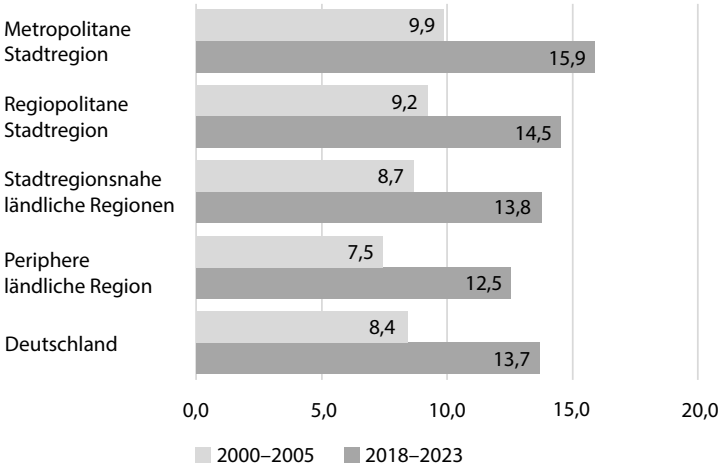
Quelle: eigene Berechnung und Darstellung;
Grundlagen: DWD Climate Data Center (CDC) 2024;
Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 51
Veränderung der durchschnittlichen Anzahl von Heißen Tagen pro Jahr in den Jahren 2000–2005 und 2018–2023



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: DWD Climate Data Center (CDC) 2024; Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 52
Entwicklung der durchschnittlichen Anzahl von Heißen Tagen pro Jahr in den Jahren 2000–2005 und 2018–2023



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: DWD Climate Data Center (CDC) 2024; Geobasisdaten: BBSR 2022

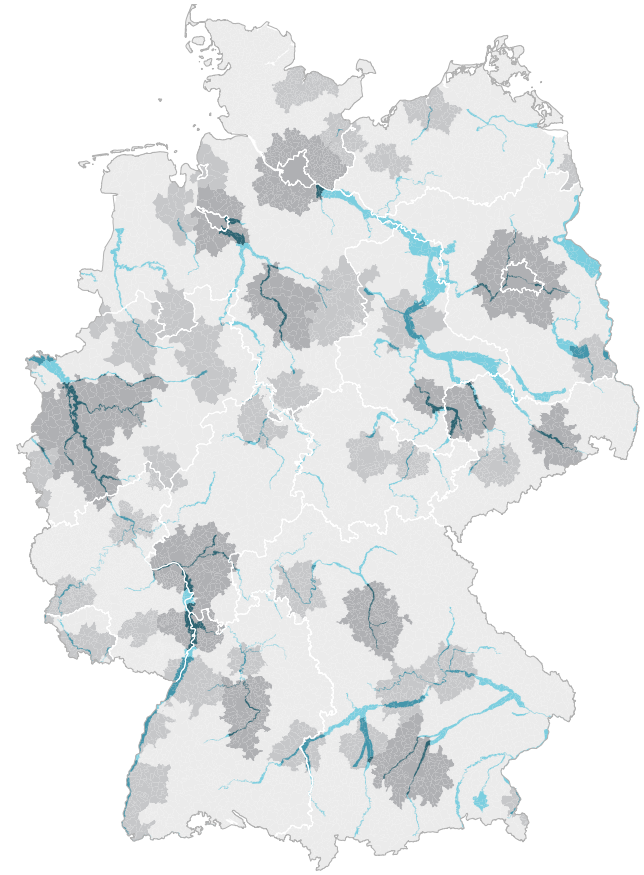
3.3.3 Retentionsfunktion

Im Hinblick auf die Vorsorge vor Starkregen- und Hochwasserereignissen sind einerseits die Gewässerauen als Retentionsräume von besonderer Relevanz, andererseits spielt auch der Wasserrückhalt in den Siedlungsgebieten („Schwammstadt") sowie im umgebenden Freiraum eine entscheidende Rolle (z. B. MKRO 2013: 13 ff.; BMUV 2023: 20 ff.).

Die Stadtregionen weisen einen überdurchschnittlichen Anteil an (Alt-)Auen auf, die jedoch in vielen Fällen überbaut oder zumindest in ihrem funktionellen Zustand (sehr) stark verändert sind (vgl. BMU/BfN 2021) (vgl. Abb. 54, 55). Hier liegen erhebliche Bedarfe und Potenziale zur Freiraumqualifizierung durch die Reaktivierung von Auen und die Renaturierung der Fließgewässer vor (vgl. BMU/BfN 2021: 68 ff.; BMUV 2023). Zugleich werden damit die Ziele zur Stärkung der Resilienz gegenüber Hochwasserereignissen unterstützt (vgl. BMVI/BBSR 2017: 60 ff. ; BMU/BfN 2021: 69; BMI 2022: 43 ff.; BBSR 2024c: 7).

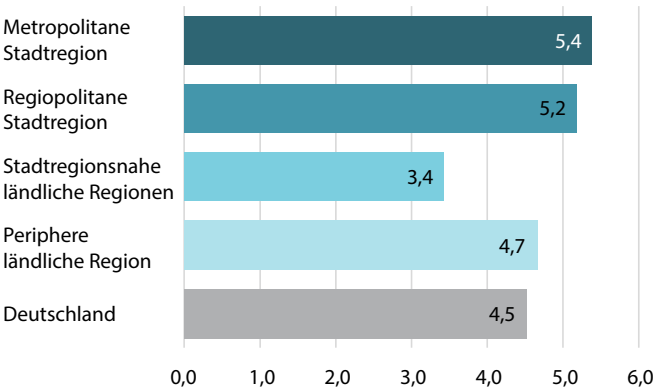
Beim Wasserrückhalt in der Landschaft (v. a. bei Starkregenereignissen) ist eine Vielzahl von Faktoren zu betrachten, die die Versickerung und den Oberflächenabfluss der Niederschläge beeinflussen. Bodenversiegelung, Bodenverdichtung und großschlägige intensive Nutzungen gehören zu den Faktoren, die den raschen Oberflächenabfluss fördern und potenziell verstärkte Überflutungen von unterhalb gelegenen Siedlungsbereichen und anderen empfindlichen Nutzungen verursachen. Gerade Stadtregionen mit ihren hohen Siedlungsanteilen stehen hierbei hinsichtlich des Wasserrückhalts in der Landschaft besonders in der Verantwortung (vgl. BMVI/BBSR 2017a, 2017b; BMI 2022: 43 ff.).

Abbildung 53
Auen in Überlagerung der regionalstatistischen Raumtypen



Quelle: eigene Darstellung; Grundlagen: BMU/BfN 2021; Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 54
Anteile der Auen an den regionalstatistischen Raumtypen [%]



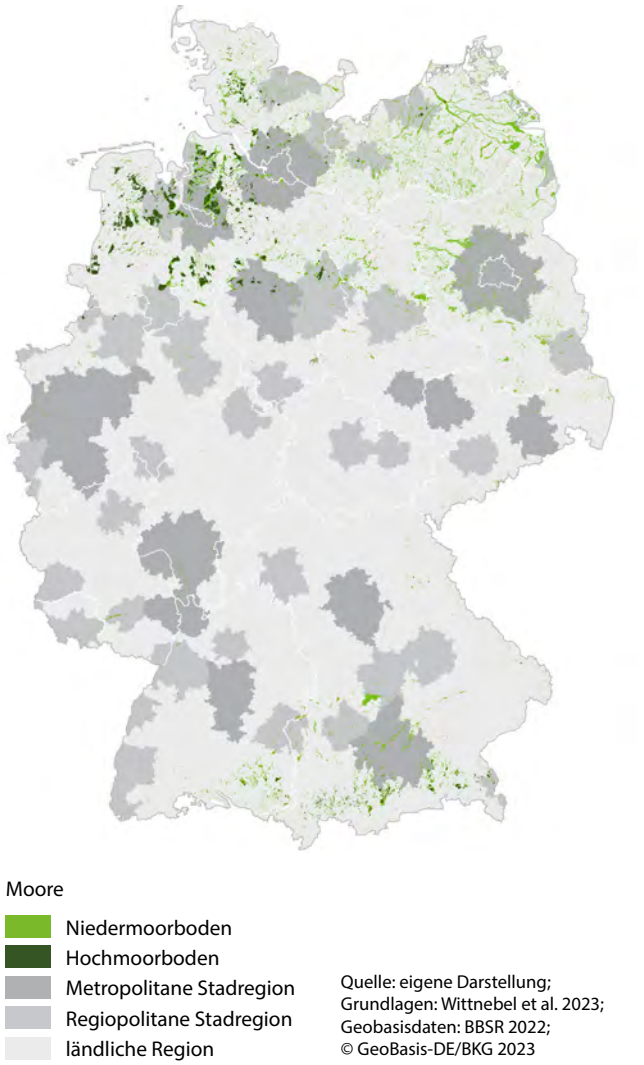
Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: BfN 2021; Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

3.3.4 Moorschutzfunktion

Moore haben angesichts des Klimawandels und ihrer Bindungswirkung für klimawirksame Gase besonders an Gewicht und Aufmerksamkeit gewonnen. Ebenso wie die Auen bilden sie Freiräume hoher natürlicher Multifunktionalität, die durch menschliche Nutzungsansprüche funktional erheblich beeinträchtigt oder ganz beseitigt wurden.

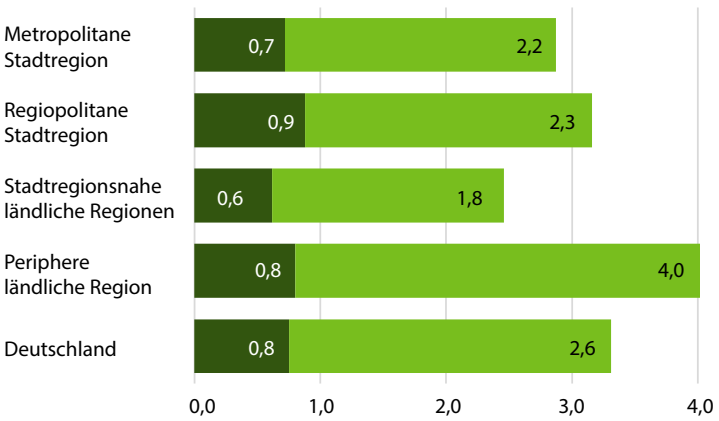
Aufgrund ihrer Eigenschaft als natürliche Kohlenstoffsenke und Wasserspeicher sowie potenzielle Emittenten von Klimagasen bei Entwässerung gehört die Wiederherstellung degenerierter Moore zu den prioritären und wirksamen Klimaschutzmaßnahmen (vgl. BfN 2017; BMUV 2023: 13 ff.). Entsprechend wird eine besondere Berücksichtigung von Moorschutz und Moorrestaurierung in der Raumordnung, der Bauleit- und der Landschaftsplanung gefordert (vgl. BMUV 2022: 47; BMUV 2023: 16). In diesem Kontext können einige Stadtregionen beziehungsweise Regionalparks (z. B. Bremen, Oldenburg, Hamburg, Kiel, Berlin, München) gezielte Schwerpunkte einer aktiven, multifunktionalen Freiraumqualifizierung in den Bereichen mit Nieder- und Hochmoorböden setzen (vgl. Abb. 57). Insgesamt ist der Anteil an Moorböden in den meisten Stadtregionen aber gering (vgl. Abb. 56, 57).

Abbildung 55
Moore in Überlagerung der regionalstatistischen Raumtypen



Quelle: eigene Darstellung; Grundlagen: Wittnebel et al. 2023; Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

Abbildung 56
Anteile der Moore an den regionalstatistischen Raumtypen [%]

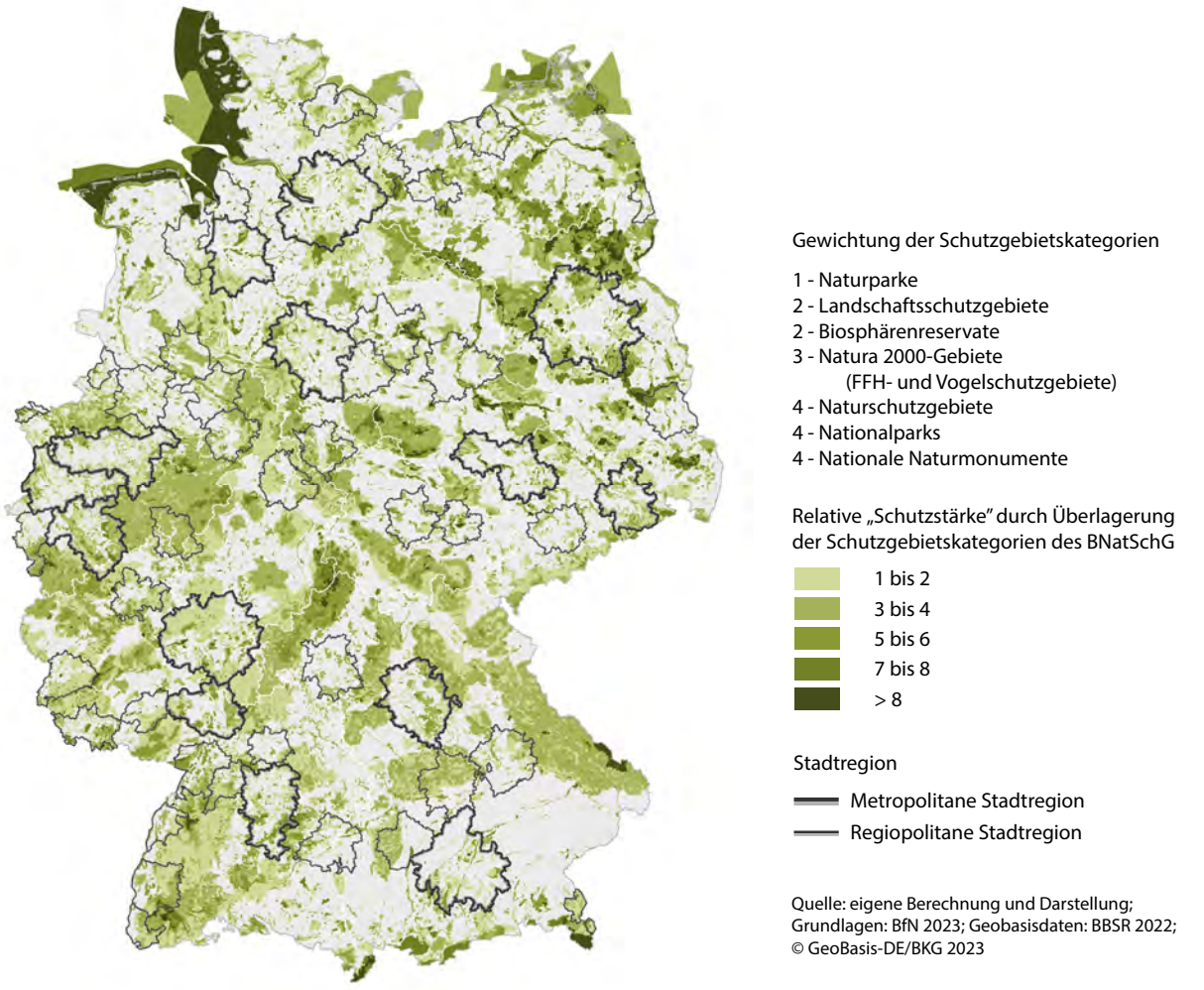


Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: Wittnebel et al. 2023; Geobasisdaten: BBSR 2022

3.3.5 Schutzgebiete und „Schutzstärke" in Stadtregionen

Der Anteil und die Verteilung an natur- und landschaftsbezogenen Schutzgebieten stellt ein Indiz für die Qualität und Eigenart der Freiräume und Landschaften dar. Zugleich sind Schutzgebiete wichtige Instrumente der Freiraumsicherung. Zur Auswertung der Schutzgebietsverteilung und der Schutzstärke erfolgte eine Überlagerung unterschiedlicher Schutzgebietskategorien des BNatSchG. Die Schutzinstrumente wurden dabei aufgrund ihrer unterschiedlichen Strenge und Überwindbarkeit unterschiedlich gewichtet (vgl. Erläuterung zu Abb. 58). Die Gewichtungen aller überlagernder Schutzgebiete auf einer Fläche ergibt einen Summenwert („Schutzstärke"). Da die Schutzgebietskategorien nur bedingt miteinander vergleichbar sind, lässt sich daraus allerdings nur ein Eindruck der Stärke des Freiraumschutzes über die naturschutzfachlichen Schutzinstrumente erzielen (vgl. Abb. 58). Dabei ist zu erkennen, dass die Stadtregionen durchaus erhebliche Anteile an Schutzgebietsflächen aufweisen, die jedoch meist keine besonders hohen Schutzstärken aufweisen. Für die Flächensicherung der großflächigen Freiräume werden in der Regel Landschaftsschutzgebiete als Schutzkategorie angewendet. Eine aktive Landschaftsgestaltung und -pflege erfolgt jedoch meist nur für höhere Schutzstärken (Natura 2000-Gebiete, Naturschutzgebiete, Nationalparks) mit dem Fokus auf die Biodiversität. Als aktive, gestaltende Instrumente sind Biosphärenreservate und Naturparke hervorzuheben. Als hochwertige und attraktive Freiräume unterliegen viele Schutzgebiete der Stadtregionen einem erheblichen Erholungs- und Freizeitdruck. In den vergangenen Jahren ist mit der Corona-Pandemie sowie der Nutzung diverser Wege-Apps eine deutliche Intensivierung der Erholungsnutzung auch in sensiblen Schutzgebieten zu verzeichnen (Interviews 1, 5, 10).

Abbildung 57
Schutzgebiete nach BNatSchG und relative „Schutzstärke"



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; Grundlagen: BfN 2023; Geobasisdaten: BBSR 2022; © GeoBasis-DE/BKG 2023

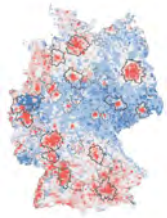
4 Einordnung und Reichweite der Indikatoren

Die in Kap. 3 dargestellten Indikatoren zeigen, wie differenziert Landschaftswandel und Freiraumentwicklung in den Stadtregionen Deutschlands ausgeprägt sind. Die Analyse verdeutlicht, dass die Bedeutung der stadtregionalen Freiräume sowohl unter den Handlungsbedarfen von Klimaanpassung und Klimaschutz als auch hinsichtlich der Funktionen für die Biodiversität, die Erholung und Gesundheitsvorsorge, die regionale Nahrungsmittelversorgung sowie der abiotischen Umweltfunktionen weiter steigt. Die zukünftige Entwicklung lässt einen anhaltenden Flächen(erschließungs)druck, klimawandelbedingte Belastungen und Umbauprozesse (etwa in Waldflächen), weiter wachsende Bedeutung als thermische Ausgleichs- und hochwasserbezogene Retentionsflächen sowie vielfältige Ansprüche der Bevölkerung hinsichtlich der Erholungsqualität und Erreichbarkeit auf die stadtregionalen Freiräume erwarten.

Nachfolgend werden Aussagekraft und Reichweite der einzelnen Indikatoren zusammenfassend eingeordnet.

4.1 Dynamik der Landschafts- und Freiraumentwicklung in den Stadtregionen

Bevölkerungsentwicklung



Die Bevölkerungsentwicklung ist ein grundlegender Indikator, um einerseits den Bedarf an Wohn- und Siedlungsflächen und andererseits den Bedarf an Freiräumen einschätzen zu können (vgl. Abb. 9). Die Bevölkerungsentwicklung und Einwohnerdichte – bezogen auf die Gemeindeflächen – steigt in den meisten Stadtregionen, vor allem der westlichen Bundesländer, deutlich an. Dabei weisen allerdings die Umfelder der Metropolen und Regiopolen differenzierte Entwicklungen auf. Insbesondere in den östlichen Stadtregionen (außer Berlin) ist eine Abwanderung aus dem Umfeld in die Kernstädte zu erkennen, während in den arbeitsplatzstarken Ballungsräumen wie beispielsweise München, Stuttgart, Frankfurt, Köln oder Hamburg eine anhaltende Bevölkerungszunahme in der gesamten Stadtregion erkennbar ist. Eine steigende Bevölkerung muss aber nicht zwangsläufig zu einem Anstieg der Siedlungsfläche führen, sondern kann auch über eine höhere Siedlungsdichte (bezogen auf die SuV-Fläche) aufgefangen werden.

Entwicklung der Siedlungsfläche und der Siedlungsdichte

Die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen bildet ebenfalls ein wesentlichen Indikator des Landschaftswandels der Verdichtungsräume, wobei sich aufgrund der verdichteten Bauweise in den Stadtregionen die Dynamik meist weniger deutlich vom ländlichen Raum abhebt als die Bevölkerungsentwicklung (vgl. Abb. 14). Mit wachsender Siedlungsdichte kann eine Bevölkerungszunahme auch weitgehend ohne oder stark reduziertem Siedlungsflächenwachstum kompensiert werden, so etwa in Berlin oder Stuttgart. Die Bevölkerungsentwicklung und die Siedlungsflächenentwicklung können auch divergierende Richtungen aufweisen: So lassen sich auch in Stadtregionen mit schrumpfender Bevölkerung weiter steigende Flächenanteile an Siedlungs- und Verkehrsflächen erkennen. Eine Verringerung des Siedlungs- und Verkehrsflächenanteils tritt nur in wenigen Kommunen auf und dürfte teilweise auf statistische Anpassungen zurückzuführen sein.

Freiraumentwicklung

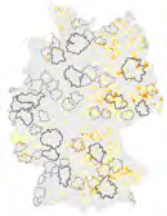
Der Anteil an Freiräumen verhält sich komplementär zum Anteil an Siedlungs- und Verkehrsflächen und beschreibt letztlich denselben Entwicklungsprozess (vgl. Abb. 18). Daher sinkt in den Stadtregionen mit wachsenden Siedlungsflächen der Freiraumanteil. Der bloße Freiraumanteil sagt jedoch nichts über die Qualität, Vernetzung und Funktionalität der Freiräume aus, sondern ist ein rein quantitativer Indikator.

Verteilung und Dichte von Windenergieanlagen

Die Dichte an WEA ist ein wesentlicher Indikator für den durch die Energiewende ausgelösten Landschaftswandel, der insbesondere das Landschaftsbild und die Landschaftswahrnehmung betrifft (vgl. Abb. 22). Allerdings ist die Landschaftswirksamkeit und -relevanz der WEA je nach Relief, Landschaftsstruktur und Zuordnung der Anlagen durchaus unterschiedlich zu bewerten. Zudem sind die neueren Windenergieanlagen mit Anlagenhöhen von 200 m deutlich landschaftswirksamer als Altanlagen.

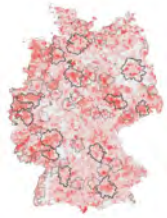
In den Stadtregionen ist die Ansiedlungsdynamik gegenüber den ländlichen Räumen bisher deutlich geringer, da die gesetzlich einzuhaltenden Siedlungsabstände die Ausweisung von Eignungsräumen erschweren. Allerdings stellt sich die Entwicklung in regiopolitanen Stadtregionen wesentlich lebhafter dar als in den metropolitanen Stadtregionen (vgl. Abb. 23).

Entwicklung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen



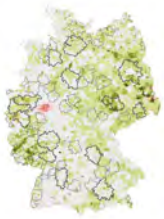
Ebenso wie die WEA bildet der Aus- und Zubau der FPV-Anlagen einen wesentlichen Treiber des Landschaftswandels (vgl. Abb. 26). Die Ansiedlung von FPV-Anlagen ist i.d.R. nicht so großräumig im Landschaftsbild wirksam, besitzt aufgrund der flächigen Ausbildung und Einzäunung der Anlagen aber einen stärker zerschneidenden Effekt auf die Freiräume. Die Stadtregionen sind bisher noch in untergeordnetem Maße von der Ansiedlung von FPV-Anlagen betroffen, in Zukunft ist jedoch mit einer Ansiedlung in größerem Ausmaß zu rechnen, insbesondere in privilegierten Zonen entlang der Verkehrswege.

Entwicklung der Landwirtschaftsflächen



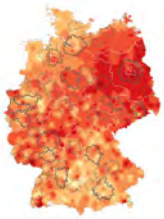
Die Entwicklung bzw. der Verlust an Landwirtschaftsflächen ist ebenfalls ein relevanter Indikator für den Landschaftswandel in Stadtregionen, der oft komplementär an die Siedlungsflächenentwicklung gekoppelt ist (vgl. Abb. 30). Allerdings ist der Verlust an Landwirtschaftsfläche nicht automatisch einem Freiraumverlust gleichzusetzen, da auch die Umwidmung von Landwirtschaftsflächen zur Aufforstung oder landschaftspflegerische Kompensationsmaßnahmen zu diesem Verlust beitragen kann. Auch bildet die Landwirtschaftsfläche einen rein quantitativen Indikator, der keine Aussage über den landwirtschaftlichen Strukturwandel oder die Intensität der Nutzung zulässt. Hierzu sind eher Vergleiche der Schlaggrößen oder Strukturmaße der Landschaftsstruktur (Gehölz- oder Saumanteile) geeignet, die auf Bundesebene nicht vorliegen.

Anteil und Entwicklung der Waldflächen



Der Anteil an Waldflächen bildet einen relevanten, aber rein quanititativen Indikator für die Freiraumqualitäten in Stadtregionen (vgl. Abb. 34). Waldflächen können viele Freiraumfunktionen erfüllen und werden oft als Inbegriff der Natur wahrgenommen. Allerdings steht oft der Produktionscharakter der Waldbestände im Vordergrund (insbesondere im Privatwald), zudem befinden sich viele Waldbestände aufgrund des Klimawandels und gravierender Kalamitäten in einer Umbruchphase. Die Flächendynamik der Waldflächen in den Stadtregionen ist jedoch eher gering, sodass der Indikator eher zur Quantifizierung von Freiraumqualitäten als zur Beschreibung des Landschaftswandels geeignet ist.

Thermische Belastung



Die wachsende thermische Belastung der Verdichtungsräume wird über den Anstieg der sommerlichen Lufttemperaturen und die zunehmende Zahl Heißer Tage abgebildet (vgl. Abb. 47). Die verwendeten Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) sind allerdings zwischen den Messstationen interpoliert und geben somit kein exaktes Bild der Wärmebelastung auf der lokalen Ebene wieder. Die Anzahl der Heißen Tage mit einer Tageshöchsttemperatur von über 30 °C bildet insbesondere die Häufigkeit besonders belastender Hitzesituationen ab, an denen ein erhöhter Bedarf an ausgleichenden siedlungsnahen Freiräumen besteht. Deutlich wird die bundesweite Zunahme der Hitzebelastung in den vergangenen 20 Jahren, insbesondere in den östlichen Bundesländern, sowie der Hitzeinseleffekt in den Kernstädten.

Flächendeckende satellitenbasierte und damit flächenschärfere Daten liegen zu den Oberflächentemperaturen vor. Diese bilden jedoch neben den meteorologischen Temperaturverhältnissen vor allem den Zustand der Bodenoberflächen ab, der erheblich von der Vegetationsentwicklung und der Bodenfeuchte geprägt wird. Daher sind diese Daten im zeiträumlichen Vergleich trotz Aggregation unterschiedlicher Messzeitpunkte schwerer zu interpretieren und wurden in diesem Bericht nicht verwendet.

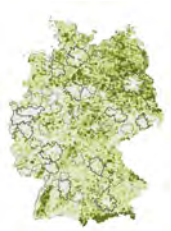
Vegetationsindex und Grünvolumen

Die auf Grundlage von Satellitendaten errechneten Indikatoren „Vegetationsindex" (NDVI) und „Grünvolumen" geben Hinweise auf die Vegetationsbedeckung der Bodenoberfläche und damit auf die Durchgrünung von Stadtregionen (vgl. Abb. 38). Das Grünvolumen wird bisher vor allem als Indikator verwendet, um stadtklimatisch günstige und ungünstige Räume zu identifizieren und die Funktion städtischer Grünstrukturen zu visualisieren. Die kleinmaßstäbliche Berechnung des Grünvolumens differenziert vor allem Räume mit hohen Waldanteilen und hohen Anteilen an Gehölzstrukturen und offenen, meist landwirtschaftlich geprägten Räumen. Innerhalb der Stadtregionen gibt das Grünvolumen Hinweise auf die Durchgrünung der urbanen und suburbanen Räume sowie auf die Ausstattung der größeren Freiräume mit Gehölzen und Wäldern.

Auf die Gesamtfläche Deutschlands gesehen mit der Einbeziehung großflächiger Wald- und Landwirtschaftsflächen sind jedoch bei der Berechnung des Grünvolumens eine Reihe von Unsicherheitsfaktoren zu berücksichtigen, die einen Vergleich unterschiedlicher Zeitschnitte erschweren. Hier sind insbesondere ackerbaulich geprägte Landschaften mit Fruchtwechsel und phänologischen/witterungsbedingten Unterschieden nur schwer vergleichbar. Insgesamt können – auch aufgrund unterschiedlicher Satellitengenerationen – ältere Datensätze nicht ohne Weiteres mit aktuellen Messwerten verglichen werden. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund der tendenziellen Zuwächse in den Waldflächen eine Zunahme der mittleren Grünvolumina vorliegt. Derzeit wird die Berechnung und der Vergleich des Indikators Grünvolumen - bezogen auf unterschiedliche Zeitspannen - von LUP weiterentwickelt, so dass perspektivisch der Indikator Grünvolumen plausibler vergleichbar wird.

4.2 Qualität und Potenziale der Freiräume in Stadtregionen

Unzerschnittene Räume



Unzerschnittene, von wenig Verkehrslärm betroffene Räume stellen einen wichtigen Indikator für die Qualität von Freiräumen dar (vgl. Abb. 41). Datengrundlagen auf Basis der Straßenqualifizierungen für eine einheitliche Klassifizierung und Abgrenzung unzerschnittener Räume sind aktuell noch unzuverlässig, da diese in den Bundesländern nicht einheitlich gehandhabt werden. Dennoch wurden die darauf basierenden unzerschnittenen Räume als Indikator verwendet, da damit eine Differenzierung auch kleinerer unzerschnittener Räume möglich ist (im Gegensatz zu den vom BfN veröffentlichten UVZR). Für eine Differenzierung unzerschnittener Räume anhand der Verkehrsstärke der Straßen (analog den UVZR) lagen keine aktuellen Datengrundlagen auf Bundesebene vor.

Die Dynamik der Fragmentierung von Landschaften durch neue Verkehrstrassen hat sich in den vergangenen 20 Jahren zugunsten des Ausbaus und der Bündelung vorhandener Verkehrswege verringert. Zusammenhängende, unzerschnittene Freiräume sind als lärmarme, von geringer Verkehrsbelastung geprägte Landschaften gerade am Rand von Verdichtungsräumen von einer besonderen, da selten gewordenen Qualität. Dabei können auch unzerschnittene Flächen zwischen 10 km² und 50 km² hohe Relevanz für die Erholung in Stadtregionen entfalten. Somit sind unzerschnittene Freiräume ein grundsätzlich geeigneter Indikator zur Beschreibung und Differenzierung von Freiraumqualitäten in Stadtregionen.

Bedeutsame Landschaften

Die bedeutsamen Landschaften Deutschlands benennen die nach einer einheitlichen Systematik zusammengestellten und abgegrenzten Landschaften mit besonderen Qualitäten als Kultur- und Naturlandschaften und wurden mit den Landesplanungen der Bundesländer abgestimmt (vgl. Abb. 43). Sie lassen Rückschlüsse auf besondere Eigenart, aber auch die Erholungsrelevanz der abgegrenzten Landschaften zu. Somit können sie als Indikator für zusammenhängende Freiräume mit hohen Freiraumqualitäten und besonderem Schutzbedarf herangezogen werden.

Auen/Retentionsräume als Entwicklungsschwerpunkte

Auen als natürliche Überschwemmungsräume der Fließgewässer bilden in naturnahem Zustand multifunktionale Freiräume, die zugleich über die Fließgewässer und ihre Dynamik einen hohen Erlebniswert bieten (vgl. Abb. 53). Damit zählen sie zu den Freiraumtypen mit besonderer Schutzpriorität und hohem Entwicklungspotenzial. Zugleich können in Auen die Handlungsbedarfe für den Hochwasserschutz beziehungsweise den Schutz vor Starkniederschlägen für den Biotopverbund sowie die Verknüpfung von Erholungsräumen miteinander in Einklang gebracht werden.

Die Auenflächen des aktuellen Auenzustandsberichts (vgl. BMU/BfN 2021) bilden somit einen wichtigen Indikator für das Vorhandensein und die Potenziale multifunktionaler Freiräume, der allerdings nur die 79 großen Flüsse Deutschlands abbildet. Um die Funktionalität der jeweiligen Auenabschnitte zu differenzieren, liegen detaillierte Bewertungskarten vor.

Der Anteil an (Alt-)Auen verdeutlicht somit das Potenzial einer Stadtregion, hochwertige Freiräume entlang von Flüssen zu sichern und multifunktional weiterzuentwickeln. Auch die Anlage und Verbesserung einzelner Auenelemente im Siedlungsbereich kann schon zu einer erheblichen Freiraumaufwertung beitragen.

Moorstandorte

Die Sicherung und Renaturierung von Hoch- und Niedermooren genießt aufgrund ihrer Klimarelevanz eine hohe Priorität (vgl. Abb. 56). Die Verbreitung von Moorböden ist daher ein wichtiger Indikator für den Schutz und das Entwicklungspotenzial dieser Freiräume. Die natürliche Multifunktionalität von Mooren schafft bei einer Renaturierung oder Extensivierung der Moornutzung eine Vielzahl von Synergien, wobei die Erholungsnutzung in den sensiblen Lebensräumen meist gesteuert und reglementiert werden muss.

Aufgrund der natürlichen Verbreitung von Moorböden ist dieser Indikator allerdings nur in wenigen Stadtregionen Deutschlands relevant, so vor allem in den Stadtregionen Niedersachsens, Schleswig-Holsteins und Mecklenburg-Vorpommerns sowie den Stadtregionen Hamburg, Berlin und München.

Insofern ist der Indikator zwar von hoher allgemeiner Relevanz, aber für die Freiraumentwicklung in Stadtregionen nur regional von Bedeutung.

Schutzgebiete als Indikator für Freiraumschutz und Sensibilität

Der Anteil und die Gewichtung der Schutzgebiete stellen Indikatoren für die Qualität der stadtregionalen Freiräume hinsichtlich der Biodiversität, vielfach aber auch hinsichtlich landschaftsbezogener Qualitäten dar (vgl. Abb. 57). Die Schutzstärke ist dabei ein zusätzlicher Indikator für die wirksame Sicherung von Freiräumen.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass in Stadtregionen mit erheblichen Anteilen an Schutzgebieten (und zumindest teilweise hoher Schutzstärke) multifunktionale Freiräume und Freiräume mit hoher Erlebnisqualität verbreitet sind. Zugleich bilden hohe Schutzgebietsstärken in Stadtregionen einen Indikator für mögliche Handlungsbedarfe in Bezug auf Besucherlenkung und -information.

Literaturverzeichnis

Anders, K., 2020: Landschaft sprechen lassen. In: KORG – Konferenz der Regionalparks und Grünen Ringe (Hrsg.): Landschaft zum Leben: Stadtregionale Freiraumstrategien. Regionalparks und Grüne Ringe in Deutschland. Berlin: 14–17.

Apolinarski, I.; Gailing, L.; Röhring, A., 2006: Kulturlandschaft als regionales Gemeinschaftsgut: Vom Kulturlandschaftsdilemma zum Kulturlandschaftsmanagement. In: Matthiesen, U.; Danielzyk, R.; Heiland, S.; Tzschaschel, S. (Hrsg.): Kulturlandschaften als Herausforderung für die Raumplanung: Verständnisse - Erfahrungen - Perspektiven. Hannover: 81–98.

Aring, J.; Reuther, I., 2008: Regiopolen: Die kleinen Großstädte in Zeiten der Globalisierung. Berlin.

Aufmkolk, G., 1999: Landschaft in der Region. In: SRL – Vereinigung für Stadt-, Regional- und Landesplanung (Hrsg.): Stadt und Landschaft, Regionale Strategien. Berlin: 155–159.

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 2020: Baumarten für den Klimawald: Leitlinien der Bayerischen Forstverwaltung. München.

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2019: Urbane Freiräume: Qualifizierung, Rückgewinnung und Sicherung urbaner Frei- und Grünräume. Handlungsempfehlungen für die kommunale Praxis. Bonn.

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2021: Regionale Landschaftsgestaltung: Eine Aufgabe der Raumplanung (Ergebnisse aus dem MORO-Forschungsfeld). Bonn.

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2024a: Mit der Raumordnung Hitzefolgen mindern. Steckbrief im Rahmen des MORO Krisenfeste Raum- und Infrastrukturen durch zentralörtliche Konzepte. Zugriff: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/moro/jahr/2022/klimawandel-energiewende-gestalten/downloads/steckbrief-hitzevorsorge.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [abgerufen am 12.09.2024].

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2024b: Klimawandel und Energiewende gestalten. Vorbereitungsstudie Raumordnungsbericht 2024. Bonn.

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2024c: Risikovorsorge gegenüber Hochwasser und Starkregenereignissen durch Raumordnung verbessern. Steckbrief im Rahmen des MORO Krisenfeste Raum- und Infrastrukturen durch zentralörtliche Konzepte. Zugriff: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/moro/jahr/2022/klimawandel-energiewende-gestalten/downloads/steckbrief-hochwasservorsorge.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [abgerufen am 12.09.2024].

Becker, C. W.; Hübner, S.; Krüger, T.; Kreutz, S., 2017: Urbane Freiräume: Qualifizierung, Rückgewinnung und Sicherung urbaner Frei- und Grünräume. Endbericht. Berlin/Hamburg.

Bezzenberger, A.; Damm, G.-R.; Stein, U., 2005: Urbane Landschaft gestalten: Der Regionalpark Saarland. In: Deutsche Akademie für Städtebau und Landesplanung (Hrsg.): Neue Landschaften: Vom zukünftigen Umgang mit Freiraum und weitere Themen der Entwicklung von Städtebau und Landesplanung. Berlin: 154–175.

BfN – Bundesamt für Naturschutz; BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2011: Kulturlandschaften gestalten! Zum zukünftigen Umgang mit Transformationsprozessen in der Raum- und Landschaftsplanung. Bonn.

BfN – Bundesamt für Naturschutz; BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2014a: Den Landschaftswandel gestalten! Potenziale der Landschafts- und Raumplanung zur modellhaften Entwicklung und Gestaltung von Kulturlandschaften vor dem Hintergrund aktueller Transformationsprozesse. Band 1: Bundesweite Übersicht. Bonn.

BfN – Bundesamt für Naturschutz; BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2014b: Den Landschaftswandel gestalten! Potenziale der Landschafts- und Raumplanung zur modellhaften Entwicklung und Gestaltung von Kulturlandschaften vor dem Hintergrund aktueller Transformationsprozesse. Band 2: Regionalplanung und Landschaftsrahmenplanung. Bonn.

BfN – Bundesamt für Naturschutz; BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2014c: Den Landschaftswandel gestalten!. Potenziale der Landschafts- und Raumplanung zur modellhaften Entwicklung und Gestaltung von Kulturlandschaften vor dem Hintergrund aktueller Transformationsprozesse. Band 3: Energiewende als Herausforderung für die Regionen. Bonn.

BfN – Bundesamt für Naturschutz, 2016: Unzerschnittene Verkehrsarme Räume (größer als 100 Quadratkilometer in Deutschland). Datenlieferung BfN 2023.

BfN – Bundesamt für Naturschutz, 2017: Moorschutz in Deutschland: Optimierung des Moormanagements in Hinblick auf den Schutz der Biodiversität und der Ökosystemleistungen. BfN Schriften 462. Bonn.

Blödt, R.; Bühler, F.; Murat, F.; Seifert, J., 2006: Beyond Metropolis: Eine Auseinandersetzung mit der verstädterten Landschaft. Sulgen.

BMDV - Bundesministerium für Digitales und Verkehr, 2021: Regionalstatistische Raumtypologie (RegioStaR). Zugriff: https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/regionalstatistische-raumtypologie.html [abgerufen am 30.09.2023].

BMDV – Bundesministerium für Digitales und Verkehr, 2022: Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Zugriff: https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehrsverflechtungsprognose-2030.html [abgerufen am 31.07.2024].

BMDV – Bundesministerium für Digitales und Verkehr, 2023: Pressemitteilung: Wissing: „Verkehr in Deutschland wird zunehmen". Zugriff: https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2023/017-wissing-pk-verkehrsentwicklung-deutschland.html#:~:text=Bis%202051%20wird%20der%20Verkehr,679%20auf%20990%20Milliarden%20Tonnenkilometer [abgerufen am 31.07.2024].

BMDV – Bundesministerium für Digitales und Verkehr, 2024: Bundesverkehrswegeplan 2030. Zugriff: https://www.bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/BVWP/bundesverkehrswegeplan-2030 [abgerufen am 31.07.2024].

BMI – Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, 2020: Regionale Landschaftsgestaltung: Formelle und informelle Instrumente der Regionalplanung, der Landschaftsrahmenplanung und deren Verknüpfung mit der kommunalen Planung sowie der landwirtschaftlichen Fachplanung. Die Ergebnisse der Modellvorhaben. MORO Informationen Nr. 18/2. Berlin.

BMI – Bundesministerium des Innern und für Heimat, 2022: Deutsche Strategie zur Stärkung der Resilienz gegenüber Katastrophen: Umsetzung des Sendai Rahmenwerks für Katastrophenvorsorge (2015–2030). Der Beitrag Deutschlands 2022–2030. Berlin.

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; BfN – Bundesamt für Naturschutz, 2021: Auenzustandsbericht 2021: Flussauen in Deutschland. Berlin/Bonn.

BMUV – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 2022: Nationale Moorschutzstrategie. Berlin.

BMUV – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 2023: Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz. Kabinettsbeschluss vom 29. März 2023.

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; BBR – Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, 2007: Regionale Kulturlandschaftsgestaltung: Neue Entwicklungsansätze und Handlungsoptionen für die Raumordnung. BBR-Online-Publikation Nr. 18/2007. Berlin/Bonn.

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt-und Raumforschung, 2016: Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland. Beschlossen von der 41. MKRO am 9.3.2016. Berlin.

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2017: Handbuch zur Ausgestaltung der Hochwasservorsorge in der Raumordnung. MORO Regionalentwicklung und Hochwasserschutz in Flussgebieten. MORO Praxis Heft 10. Berlin.

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2017: MORO Regionalentwicklung und Hochwasserschutz in Flussgebieten. Endbericht. Berlin/Bonn.

Brenner, J., 2019: Raumordnung neu denken: Herausforderungen aus der heutigen Transformation von Stadtregionen. PLANERIN, (3): 12–13.

Breuste, J.; Keidel, T., 2008: Urbane und suburbane Räume als Kulturlandschaften: Planerische Gestaltungsaufgaben. IzR – Informationen zur Raumentwicklung, 35. Jg. (5): 279–288.

Bundesnetzagentur, 2023: Aktuelle Strommarktdaten. Zugriff: https://www.bundesnetzagentur.de/ DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/HandelundVertrieb/SMARD/Aktuelles/start.html [abgerufen am 28.05.2024].

Bunz, M.; Mücke, H.-G., 2017: Klimawandel: Physische und psychische Folgen. Bundesgesundheitsblatt, 60. Jg. (6): 632–639.

Clemens, C.; Clemens, A., 1999: Rand, Grenze, Übergang: Landschaftsgrenzen als Ansatz räumlicher Planung im Umland. Raumforschung und Raumordnung, 57. Jg. (5–6): 350–358.

Council of Europe, 2000: ELC – Europäisches Landschaftsübereinkommen vom 20. Oktober 2000. SEV – Sammlung Europäischer Verträge – Nr. 176.

Demuth, B.; Heiland, S.; Wiersbinski, N.; Hildebrandt, C., 2014: Energielandschaften – Kulturlandschaften der Zukunft? Dokumentation ausgewählter Beiträge der Workshops II (18.-21.03.2013) + III (15.-18.10.2013). BfN-Skripten (364). Bonn/Bad Godesberg.

Demuth, B.; Heiland, S., 2014: Die Energiewende als Treiber der Landschaftsentwicklung. In: Demuth, B.; Heiland, S.; Wiersbinski, N.; Hildebrandt, C. (Hrsg.): Energielandschaften – Kulturlandschaften der Zukunft? Dokumentation ausgewählter Beiträge der Workshops II (18.-21.03.2013) + III (15.-18.10.2013). BfN-Skripten (364). Bonn/Bad Godesberg: 4–17.

Destatis – Statistisches Bundesamt, 2021: Strukturwandel in der Landwirtschaft hält an. Pressemitteilung Nr. 028 vom 21. Januar 2021. Zugriff: https://www. destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/01/PD21_028_412.html [abgerufen am 29.05.2024].

Destatis – Statistisches Bundesamt, 2024: Siedlungs- und Verkehrsfläche wächst jeden Tag durchschnittlich um 52 Hektar. Pressemitteilung zur Zahl der Woche Nr. 11 vom 12. März 2024. Zugriff: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2024/PD24_11_p002.html [abgerufen am 29.05.2024].

Dettmar, J., 2007: Urbanisierte Landschaft: Kulturlandschaft der beschleunigten Gesellschaft. CONTUREC Journal of the Competence Network Urban Ecology, (2): 30–38.

Dettmar, J.; Weilacher, U., 2003: Baukultur: Auf dem Weg zur Stiftung. 1. Konvent der Baukultur am 04.04.2003. Bonn.

Deutscher Bauernverband e. V., 2020: Situationsbericht 2020/21: Trends und Fakten zur Landwirtschaft. Berlin.

Deutscher Bauernverband e. V., 2024: Themendossier Strukturwandel. Zugriff: https://www.bauernverband.de/themendossiers/strukturwandel [abgerufen am 29.05.2024].

Deutsche Windguard, 2023: Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland (Jahr 2022). Varel.

Die Bundesregierung, 2002: Bericht der Bundesregierung über die Perspektiven für Deutschland – Nationale Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Drucksache 14/8953. Berlin.

Die Bundesregierung, 2008: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Vom Bundeskabinett am 17.12.2008 beschlossen. Berlin.

Die Bundesregierung, 2015: Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Berlin.

Die Bundesregierung, 2016: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016. Berlin.

Die Bundesregierung, 2020: Zweiter Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Berlin.

Die Bundesregierung, 2021: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Weiterentwicklung 2021. Berlin.

Dosch, F., 2024 (im Erscheinen): Freiraumverlust und Freiraumschutz aus regionaler und städtischer Perspektive: Monitoring und Steuerungsaktivitäten. In: AK Freiraum der Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft (Hrsg.): Freiraumsicherung und -entwicklung in der räumlichen Planung. Forschungsbericht der ARL. Unveröffentlichtes Dokument.

Ehrhardt, D.; Eichhorn, S.; Behnisch, M.; Jehling, M.; Münter, A.; Schünemann, C.; Siedentop, S., 2022: Stadtregionen im Spannungsfeld zwischen Wohnungsfrage und Flächensparen: Trends, Strategien und Lösungsansätze in Kernstädten und ihrem Umland. Raumforschung und Raumordnung, 80. Jg. (5): 522–541.

FVA - Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, 2021: Artensteckbriefe 2.0. Alternative Baumarten im Klimawandel: eine Stoffsammlung. Freiburg.

Frick, A.; Wagner, K.; Kiefer, T.; Tervooren, S., 2020: Wo fehlt Grün? Defizitanalyse von Grünvolumen in Städten. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M.; Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring XII. Mit Beiträgen zum Monitoring von Ökosystemleistungen und SDGs. IÖR-Schriften, Band 78. Berlin: 223–238.

Friedrichs, J. (2018). Stadtentwicklung. In: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. Hannover: 2421–2433.

Gabi, S.; Thierstein, A., 2005: Der „Regionalpark" als Handlungsfeld der Metropolitan Governance: Eine Realisierungs-Analyse am Beispiel der Zürcher Glattal-Stadt. Raumforschung und Raumordnung, 63. Jg. (1): 21–31.

Gailing, L., 2005: Regionalparks: Grundlagen und Instrumente der Freiraumpolitik in Verdichtungsräumen. In: Institut für Raumplanung, Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund (Hrsg.): Dortmunder Beiträge zur Raumplanung. Blaue Reihe Band 121. Dortmund: 9–234.

Gailing, L., 2007: Regionalparks als stadtregionale Entwicklungsstrategien: Interkommunale Kooperationen für die Stadtlandschaft. Deutsche Zeitschrift für Kommunalwissenschaften, 46. Jg. (1): 68–84.

Gailing, L., 2012: Suburbane Kulturlandschaften als Handlungsräume: Institutionenprobleme und Governance-Formen. In: Schenk, W.; Kühn, M.; Leibenath, M.; Tzschaschel, S. (Hrsg.): Suburbane Räume als Kulturlandschaften. Hannover: 126–147.

Gailing, L., 2015: Die Transformation suburbaner Räume in westlichen Gesellschaften und die Perspektive der sozialwissenschaftlichen Landschaftsforschung. In: Kühne, O.; Gawroński, K.; Hernik, J. (Hrsg.): Transformation und Landschaft. RaumFragen: Stadt – Region – Landschaft. Wiesbaden: 83–93.

Gailing, L.; Leibenath, M., 2012: Von der Schwierigkeit, „Landschaft" und „Kulturlandschaft" allgemein zu definieren. Raumforschung und Raumentwicklung, 70. Jg. (2): 95–106.

Hage, G., 2018: Regionalpark/Landschaftspark. In: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. Hannover: 958–963.

Hartz, A.; Kestermann, R., 2004: New planning concepts and regional cooperation; responding to the challenges of new urban landscapes. In: Tress, G.; Tress, B.; Harms, W. B.; Smeets P. J. (Hrsg.): Planning metropolitan landscapes: concepts, demands, approaches. Wageningen: 178–198.

Hartz, A.; Kühne, O., 2007: Der Regionalpark Saar: Eine Betrachtung aus postmoderner Perspektive. Raumforschung und Raumordnung, 65. Jg. (1): 30–43.

Hartz, A.; Kühne, O., 2009: Aesthetic Approaches to Active Urban Landscape Planning. In: van der Valk, A.; van Dijk, T. (Hrsg.): Regional Planning for Open Space. London: 249–278.

Hartz, A., 2018: Freiraum. In: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. Hannover: 717–733.

Hartz, A., 2019: Dynamische Stadtrandlandschaften. Beschleunigter Landschaftswandel und neue Gestaltungsaufgaben. PLANERIN, (3): 14–17.

Hartz, Andrea; Saad, Sascha; Schaal-Lehr, Christine; Manderla, Beate; Langenbahn, Eva; Lichtenberger, Eva; Bastian, Annika; Bächle, Stephanie & Pfafferott, Jens (2020): Vulnerabilitätsanalyse „Hitzestress und menschliche Gesundheit" am Beispiel der Stadt Reutlingen. Endbericht zum Modellvorhaben im Rahmen von KLIMOPASS – Klimawandel und modellhafte Anpassung in Baden-Württemberg – (22-4500.2/190). Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW).

Hesse, M.; Scheiner, J., 2007: Suburbane Räume: Problemquartiere der Zukunft? Deutsche Zeitschrift für Kommunalwissenschaften, 46. Jg. (2): 35–48.

Jehling, M.; Krehl, A.; Krüger, T., 2020: Industrie- und Gewerbeflächen: Dynamik, Erreichbarkeit und wirtschaftliche Bedeutung. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M.; Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring XII. Mit Beiträgen zum Monitoring von Ökosystemleistungen und SDGs. IÖR-Schriften, Band 78. Berlin: 95–104.

KORG – Konferenz der Regionalparks und Grünen Ringe, 2020: Landschaft zum Leben: Stadtregionale Freiraumstrategien. Regionalparks und Grüne Ringe in Deutschland. Berlin.

Kühn, M., 2000: Vom Regionalen Grünzug zum Regionalpark: Neue Leitbilder, Strategien und Instrumente des stadtregionalen Freiraumschutzes. In: Einig, K. (Hrsg.): Regionale Koordination der Baulandausweisung. Berlin: 183–201.

Kühn, M.; Danielzyk, R., 2006: Der Stellenwert der Kulturlandschaft in der Regional- und Raumplanung: Fazit, Ausblick und Handlungsempfehlungen. In: Matthiesen, U.; Danielzyk, R.; Heiland, S.; Tzschaschel S. (Hrsg.): Kulturlandschaften als Herausforderung für die Raumplanung: Verständnisse – Erfahrungen – Perspektiven. Hannover: 288–296.

Lehmann, M., 2000: Strategie Regionalpark: Ein praktisches Handlungsfeld für das Regionalmanagement. disP - The Planning Review, 36. Jg. (143): 32–38.

Lehmann, M., 2001: Projektansatz Regionalpark: Ein praktisches Handlungsfeld für das Umsetzungsinstrument Regionalmanagement. Fallstudie Regionalpark RheinMain Pilotprojekt Flörsheim-Hattersheim-Hochheim. Zürich.

Matthiesen, U.; Danielzyk, R.; Heiland, S.; Tzschaschel, S., 2006: Kulturlandschaften als Herausforderung für die Raumplanung: Verständnisse - Erfahrungen – Perspektiven. Forschungs- und Sitzungsberichte der ARL (228). Hannover.

MKRO – Ministerkonferenz für Raumordnung, 2017: Entschließung zur Kulturlandschaftsentwicklung. 42. Ministerkonferenz für Raumordnung am 12.06.2017 in Berlin.

MKRO – Ministerkonferenz für Raumordnung, 2013: Handlungskonzept der Raumordnung zu Vermeidungs-, Minderungs- und Anpassungsstrategien in Hinblick auf die räumlichen Konsequenzen des Klimawandels. Anlage zum Umlaufbeschluss Raumordnung und Klimawandel vom 06.02.2013.

MKULNV - Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2022: Wald und Waldmanagement im Klimawandel: Anpassungsstrategie für Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.

Moser, P.; Meyer, B., 2002: Szenarienentwicklung und -operationalisierung für die suburbane Kulturlandschaft. Stadtökologische Forschungen, Nr. 33. Leipzig.

Päsler, S., 2009: Regionalparks in Metropolregionen: Ein Ansatz für die integrative und nachhaltige Entwicklung ihrer metropolitanen und ländlichen Räume. Beitrag zum ALR-Hochschulpreis 2009 „zukunftsfähige Land- und Regionalentwicklung in Niedersachen" der Niedersächsischen Akademie ländlicher Raum e. V.. Dortmund.

RKI – Robert Koch-Institut, 2023: Auswirkungen des Klimawandels auf Infektionskrankheiten und antimikrobielle Resistenzen – Teil 1 des Sachstandsberichts Klimawandel und Gesundheit 2023 Journal of Health Monitoring, 8. Jg. (S3).

Röhring, A.; Sondershaus, F.; Gailing, L.; Anders, K.; Fischer, L., 2014: Kulturlandschaften als Handlungsräume: Ein Beitrag zur Lösung der Herausforderungen von Energiewende und Klimawandel. Gutachten „Gemeinsames Raumordnungskonzept Energie und Klima für Berlin und Brandenburg (GRK)". Teil 3 Abschlussbericht. Erkner.

Schenk, W., 2008: Bringt es einen planerischen Mehrwert, Stadtregionen als Kulturlandschaften zu verstehen? Zwischenbilanz eines Fachdiskurses. In: ILS – Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung (Hrsg.): Gestaltung urbaner Kulturlandschaften: Vom Fachdiskurs zur Planungspraxis. 13. Konferenz für Planerinnen und Planer NRW am 25. Oktober 2007 in Bonn. Heft 5/2008: 271–277.

Schenk, W.; Kühn, M.; Leibenath, M.; Tzschaschel, S., 2012: Suburbane Räume als Kulturlandschaften. Hannover.

Schmauck, S., 2015: Regionalparks als informelles Steuerungselement für den Natur- und Freiraumschutz in Europa. Doktorarbeit. Technische Universität Kaiserslautern.

Schmidt, C.; von Gagern, M.; Lachor, M.; Hage, G.; Hoppenstedt, A.; Schuster, L.; Kühne, O.; Weber, F.; Rossmeier, A.; Bruns, D.; Münderlein, D.; Bernstein, F., 2018: Landschaftsbild & Energiewende. Band 1: Grundlagen. Ergebnisse des gleichnamigen Forschungsvorhabens im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. Dresden.

Schöbel, S. 2020: Stadt und Land auf Augenhöhe. In: KORG – Konferenz der Regionalparks und Grünen Ringe (Hrsg.): Landschaft zum Leben: Stadtregionale Freiraumstrategien. Regionalparks und Grüne Ringe in Deutschland. Berlin: 10–13.

Schwarzer, M.; Mengel, A.; Konold, W.; Reppin, N.; Mertelmeyer, L.; Jansen, M.; Gaudry, K.-H.; Oelke, M., 2018a: Bedeutsame Landschaften in Deutschland. Gutachterliche Empfehlungen für eine Raumauswahl. Band 1: Schleswig-Holstein und Hamburg, Niedersachsen und Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg und Berlin. BfN-Skripten (516). Bonn.

Schwarzer, M.; Mengel, A.; Konold, W.; Reppin, N.; Mertelmeyer, L.; Jansen, M.; Gaudry, K.-H.; Oelke, M., 2018b: Bedeutsame Landschaften in Deutschland. Gutachterliche Empfehlungen für eine Raumauswahl. Band 2: Rheinland-Pfalz, Saarland, Hessen, Thüringen, Sachsen, Baden-Württemberg, Bayern. BfN-Skripten (517). Bonn.

Schwarzer, M.; Mengel, A.; Reppin, N.; Wiechmann, S., 2022: Bedeutsame Landschaften in Deutschland. Fachbroschüre zur konsolidierten Fassung. Kassel.

Siedentop, S.; Egermann, M., 2009: Freiraumschutz und Freiraumentwicklung durch Raumordnungsplanung: Zur Einführung. In: Siedentop, S.; Egermann, M. (Hrsg.): Freiraumschutz und Freiraumentwicklung durch Raumordnungsplanung. Bilanz, aktuelle Herausforderungen und methodisch-instrumentelle Perspektiven. Hannover: 1–7.

Siedentop, S.; Meinel, G., 2020: 30-Hektar-Ziel erreicht? Wie flächensparend haben sich deutsche Stadtregionen entwickelt? In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M.; Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring XII. Mit Beiträgen zum Monitoring von Ökosystemleistungen und SDGs. IÖR-Schriften (78). Berlin: 85–94.

Sieferle, R. P., 1997: Rückblick auf die Natur. Eine Geschichte des Menschen und seiner Umwelt. Band 5 der Werkausgabe. o. O.

SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2023: Umwelt und Gesundheit konsequent zusammendenken. Sondergutachten. Berlin.

UBA – Umweltbundesamt, 2015: Umweltprobleme der Landwirtschaft: 30 Jahre SRU-Sondergutachten. Dessau-Roßlau.

UBA – Umweltbundesamt, 2019: Sozioökonomische Szenarien als Grundlage der Vulnerabilitätsanalysen für Deutschland. Teilbericht des Vorhabens „Politikinstrumente zur Klimaanpassung". Dessau-Roßlau.

UBA – Umweltbundesamt, 2020: Klimaanpassung in der räumlichen Planung: Starkregen, Hochwasser, Massenbewegungen, Hitze, Dürre. Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung. Dessau-Roßlau.

UBA – Umweltbundesamt, 2021: UMLANDSTADT umweltschonend: Nachhaltige Verflechtung von Wohnen, Arbeiten, Erholung und Mobilität. Dessau-Roßlau.

UBA – Umweltbundesamt, 2023a: Dreifache Innenentwicklung: Definition, Aufgaben und Chancen für eine umweltorientierte Stadtentwicklung. Ergebnisse aus dem Forschungsfeld urbaner Umweltschutz und dem Forschungsprojekt „Neues Europäisches Bauhaus weiterdenken – AdNEB". 2. Auflage. Dessau-Roßlau.

UBA – Umweltbundesamt, 2023b: Flächenmonitoring und Flächenverbrauch im internationalen Vergleich. Methoden und Daten. Abschlussbericht. Dessau-Roßlau.

UBA – Umweltbundesamt, 2023c. Analyse von Hitzeaktionsplänen und gesundheitlichen Anpassungsmaßnahmen an Hitzeextreme in Deutschland. UBA. Dessau-Roßlau. Zugriff: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/hap-de_endbericht_bf_230321_lb.pdf [abgerufen am 21.05.2024].

UBA – Umweltbundesamt, 2024a: Siedlungs- und Verkehrsfläche. Zugriff: https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#anhaltender-flachenverbrauch-fur-siedlungs-und-verkehrszwecke- [abgerufen am 31.07.2024].

UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.), 2024b: Klimaorientierte Stadtentwicklung. Treibhausgasminderungspotenziale in synergetischen Handlungsfeldern. Abschlussbericht. Climate Change 20/2024. Zugriff: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/20_2024_cc_klimaorientierte_stadtentwicklung.pdf [abgerufen am 12.09.2024].

UBA – Umweltbundesamt, 2024c: Gesundheitsrisiken durch Hitze. Zugriff: https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-durch-hitze [abgerufen am 29.05.2024].

WBW - Wissenschaftlicher Beirat für Waldpolitik (2021): Die Anpassung von Wäldern und Waldwirtschaft an den Klimawandel. Berlin.

Winklmayr, C.; Muthers, S.; Niemann, H.; Mücke, H.-G.; an der Heiden, M., 2022: Hitzebedingte Mortalität in Deutschland zwischen 1992 und 2021. Deutsches Ärzteblatt, 119. Jg. (26): 451–457.

Zeck, H.; Löb, S., 2018: Einzelhandel. In: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. Hannover: 489–503.

Übersicht der Interviews

Nr.	Interviewte	Organisatorische Zuordnung zum Zeitpunkt des Interviews	Datum des Interviews
1	Dr. Christine Baumgärtner	Verband Region Stuttgart, Landschaftspark Region Stuttgart	16.08.2023
2	Carlo Becker	Planungsbüro bgmr Landschaftsarchitekten	06.09.2023
3	Prof. Ludger Gailing	Brandenburgische Technische Universität Cottbus – Senftenberg, FB Regionalplanung	08.11.2023
4	Thorsten Jeran	Dachverband der Regionalparks Berlin, Regionalpark Barnimer Feld	31.08.2023
5	Philipp Königer	Stadt- und Grünplanung Stadt München	30.08.2023
6	Dr. Claus Peinemann	Verband Region Rhein-Neckar, Regionalplanung und Regionalentwicklung (Hessen), Umwelt und Freiraum Regionalpark Rhein-Neckar	14.08.2023
7	Prof. Sören Schöbel-Rutschmann	TU München, Landschaftsarchitektur regionaler Freiräume	08.09.2023
8	Kjell Schmidt	Geschäftsführer Regionalpark RheinMain	17.08.2023
9	Dr. Silvia Tobias	Head of WSL Landscape Centre, Swiss Federal Institute of Forest, Snow and Landscape Research WSL	17.08.2023
10	Angela Zabonjik	Stadt Leipzig, Amt für Stadtgrün und Gewässer, Grüner Ring Leipzig	01.09.2023

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf und Bausteine des MORO Regionalparks
Abbildung 2: Lage und Abgrenzung der Regionalparks und Grünen Ringe in Deutschland
Abbildung 3: Lage und Abgrenzung der Regionalparks und Grünen Ringe in Überlagerung der regionalstatistischen Raumtypen
Abbildung 4: Anteile der regionalstatistischen Raumtypen an den Regionalparks und Grünen Ringen
Abbildung 5: Flächenbezug der Regionalparks und Grünen Ringe
Abbildung 6: Die Mitglieder der Konferenz der Regionalparks und Grünen Ringe
Abbildung 7: Einwohnerdichte im Jahr 2000
Abbildung 8: Einwohnerdichte im Jahr 2022
Abbildung 9: Veränderung der Einwohnerdichte im Vergleich der Jahre 2000 und 2022
Abbildung 10: Entwicklung der Einwohnerdichte im Vergleich der Jahre 2000 und 2022 [EW/km²]
Abbildung 11: Veränderung der Einwohnerdichte in der Siedlungs- und Verkehrsfläche (SuV) im Vergleich der Jahre 2000 und 2022
Abbildung 12: Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche im Jahr 2000
Abbildung 13: Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche im Jahr 2022
Abbildung 14: Veränderung des Siedlungs- und Verkehrsflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2022
Abbildung 15: Entwicklung des Siedlungs- und Verkehrsflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2022 [%]
Abbildung 16: Anteil der Freiraumfläche im Jahr 2000
Abbildung 17: Anteil der Freiraumfläche im Jahr 2020
Abbildung 18: Veränderung des Freiraumflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2020
Abbildung 19: Entwicklung des Freiraumflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2020 [%]
Abbildung 20: Windkraftanlagendichte im Jahr 2006
Abbildung 21: Windkraftanlagendichte im Jahr 2023
Abbildung 22: Veränderung der Windkraftanlagendichte im Vergleich der Jahre 2006 und 2023
Abbildung 23: Entwicklung der Windkraftanlagendichte im Vergleich der Jahre 2006 und 2023 [n/km²]
Abbildung 24: Flächenanteil der Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Jahr 2006
Abbildung 25: Flächenanteil der Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Jahr 2023
Abbildung 26: Veränderung des Flächenanteils der Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Vergleich der Jahre 2006 und 2023
Abbildung 27: Entwicklung des Flächenanteils der Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Vergleich der Jahre 2006 und 2023 [%]
Abbildung 28: Landwirtschaftsflächenanteil im Jahr 2000
Abbildung 29: Landwirtschaftsflächenanteil im Jahr 2022
Abbildung 30: Veränderung des Landwirtschaftsflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2022
Abbildung 31: Entwicklung des Landwirtschaftsflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2022 [%]
Abbildung 32: Waldflächenanteil im Jahr 2000
Abbildung 33: Waldflächenanteil im Jahr 2020
Abbildung 34: Veränderung des Waldflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2020
Abbildung 35: Entwicklung des Waldflächenanteils im Vergleich der Jahre 2000 und 2020 [%]
Abbildung 36: Mittelwert des Vegetationsindex (NDVI) in den Jahren 1998–2000
Abbildung 37: Mittelwert des Vegetationsindex (NDVI) in den Jahren 2020–2023
Abbildung 38: Veränderung des Mittelwerts des Vegetationsindex (NDVI) in den Jahren 1998–2000 und 2020–2023
Abbildung 39: Unzerschnittene verkehrsarme Räume in Überlagerung der regionalstatistischen Raumtypen
Abbildung 40: Anteile der Stadtregionen an den Unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen [%]
Abbildung 41: Unzerschnittene Räume nach Flächengröße
Abbildung 42: Anteile der Unzerschnittenden Räumen nach Flächengröße an den regionalstatistischen Raumtypen [%]
Abbildung 43: Bedeutsame Landschaften in Überlagerung der regionalstatistischen Raumtypen
Abbildung 44: Anteile der Bedeutsamen Landschaften an den regionalstatistischen Raumtypen [%]
Abbildung 45: Sommermittel der monatlich gemittelten Lufttemperatur (2 m) in den Jahren 2000–2005
Abbildung 46: Sommermittel der monatlich gemittelten Lufttemperatur (2 m) in den Jahren 2018–2023
Abbildung 47: Veränderung des Sommermittels der monatlich gemittelten Lufttemperatur (2 m) in den Jahren 2000–2005 und 2018–2023
Abbildung 48: Entwicklung des Sommermittels der monatlich gemittelten Lufttemperatur (2 m) in den Jahren 2000–2005 und 2018–2023

Abbildung 49: Durchschnittliche Anzahl von Heißen Tagen pro Jahr in den Jahren 2000–2005
Abbildung 50: Durchschnittliche Anzahl von Heißen Tagen pro Jahr in den Jahren 2018–2023
Abbildung 51: Veränderung der durchschnittlichen Anzahl von Heißen Tagen pro Jahr in den Jahren 2000–2005 und 2018–2023
Abbildung 52: Entwicklung der durchschnittlichen Anzahl von Heißen Tagen pro Jahr in den Jahren 2000–2005 und 2018–2023
Abbildung 53: Auen in Überlagerung der regionalstatistischen Raumtypen
Abbildung 54: Anteile der Auen an den regionalstatistischen Raumtypen [%]
Abbildung 56: Anteile der Moore an den regionalstatistischen Raumtypen [%]
Abbildung 55: Moore in Überlagerung der regionalstatistischen Raumtypen
Abbildung 57: Schutzgebiete nach BNatSchG und relative „Schutzstärke"

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verwendete Datensätze zur bundesweiten Analyse von Landschaftswandel und Freiraumentwicklung
Tabelle 2: Verwendete Datensätze zu den einzelnen Indikatoren der Analyse

Abkürzungsverzeichnis

Basis-DLM	Digitales Landschaftsmodell
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
CLC	CORINE Land Cover
CLMS	Copernicus Land Monitoring Service
DWD	Deutscher Wetterdienst
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EW	Einwohnende
FPV	Freiflächen-Photovoltaik
GIS	Geoinformationssysteme bzw. Geographische Informationssysteme
INKAR	Indikatoren und Karten zur Raum- und Stadtentwicklung
IÖR	Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor)
LW	Landwirtschaft
MODIS	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (NASA)
NASA/USGS	National Aeronautics and Space Administration/United States Geological Survey
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index = Normierter-Differenz-Vegetationsindex
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PV	Photovoltaik
RegioStaR	Regionalstatistische Raumtypologie
UFZ	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Leipzig
UVZR	Unzerschnittene verkehrsarme Räume in Deutschland
WEA	Windenergieanlagen
WKA	Windkraftanlagen

Schutzgebiete:

BSR	Biosphärenreservate
FFH	Fauna-Flora-Habitat-Gebiet
LSG	Landschaftsschutzgebiet
NNM	Nationale Naturmonumente
NP	Nationalpark
NSG	Naturschutzgebiet
VSG	Vogelschutzgebiet