RESSOURCE FLÄCHE: RINGEN UM EIN KNAPPES UMWELTGUT

Wissenschaftliche Bestandsaufnahme und fachliche Empfehlungen aus der Perspektive von Umwelt-, Klima- und Naturschutz



Bundesamt für Naturschutz

Umwelt Bundesamt

Impressum

Herausgeber:
Umweltbundesamt
Fachgebiet I 2.5
Postfach 14 06
06813 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

/umweltbundesamt.de
/umweltbundesamt
/umweltbundesamt

Autorinnen und Autoren:
UBA: Carsten Alsleben, Frederike Balzer, Katrin Dziekan, Knut Ehlers, Wolfram Eilbacher, Matthias Futterlieb, Beatrice Garske, Michael Golde, Detlef Grimski, Maximilian Hofmeier, Benjamin Lünenbürger, Kirstin Marx, Stephan Naumann, Marie-Luise Plappert, Jörg Rechenberg, Daniel Reißmann, Martin Schmied, Alice Schröder, Britt Schumacher, Jan Seven, Diana Sorg, Andreas Vetter, Ulrike Würflein

BfN: Jannis Beyer, Alexander Braungart, Mareike Hees, Matthias Herbert, Aileen Lehmann, Florian Mayer, Nicole Reppin, Sebastian Rogahn

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ:
Elisabeth Marquard, Christoph Schröter-Schlaack

Fachliche und inhaltliche Koordination:

Federführung: Umweltbundesamt,
Fachgebiet I 2.5 Detlef Grimski und Alice Schröder

Öko-Institut Consult GmbH
Christoph Brunn und Lara Schmitt

Zitiervorschlag:

Umweltbundesamt/Bundesamt für Naturschutz (2026): Ressource Fläche: Ringen um ein knappes Umweltgut – Wissenschaftliche Bestandsaufnahme und fachliche Empfehlungen aus der Perspektive von Umwelt-, Klima- und Naturschutz, Fachbroschüre, Dessau-Roßlau/Leipzig 2026

Bildquellen:
Titelbild: erstellt auf Basis einer Illustration von awwaais 2 (Freepik.com) und mittels generativer KI von ChatGPT 5.1 2025 weiterentwickelt.
Seite 4: Susanne Kambor/ UBA
Seite 5: Feisel Grombali
Seite 12: freepik.com
Seite 16: freepik.com
Seite 22: freepik.com/ pvproductions
Seite 25: Georg/ stock.adobe.com
Seite 26: schulzfoto/ stock.adobe.com
Seite 27: freepik.com
Seite 31: Ihor Bondarenko/ freepik.com
Seite 35: eyeem/ freepik.com
Seite 39: Flächenagentur Brandenburg GmbH
Seite 40: *links* Stephan Naumann/ UBA
Seite 40: *rechts* Wolfgang Kundel/ terra-air services / Landkreis Verden
Seite 41: Marco Linke/ Medieningenieurbüro Manntau
Seite 43: NABU/ IFA
Seite 44: Kletr/ Fotolia.de
Seite 47: Ulrike Würflein/ UBA
Seite 49: Holger Ohlenburg

Stand: Oktober 2026
ISSN 2363-832X

RESSOURCE FLÄCHE: RINGEN UM EIN KNAPPES UMWELTGUT

Wissenschaftliche Bestandsaufnahme und fachliche Empfehlungen aus der Perspektive von Umwelt-, Klima- und Naturschutz

Vorwort Umweltbundesamt



Liebe Leserinnen und Leser,

„Buy land, they‘re not making it anymore!“ – Mit diesem dem US-amerikanischen Autor Mark Twain zugeschriebenen Zitat lässt sich das Spannungsfeld, in dem das Thema Fläche steht, kaum treffender beschreiben. Zunehmende Flächenkonkurrenzen, die wir bereits seit längerer Zeit in den Ballungsräumen beobachten, finden mittlerweile auch in der freien Landschaft statt und gehen zu Lasten von Flächen, die wichtige Funktionen für Umwelt- und Naturschutz sowie menschliche Lebensqualität erfüllen. Das Angebot an Flächen wird knapper und teurer, gleichzeitig müssen neue Nutzungen wirtschaftlich rentabel sein. Dabei gehen immer mehr Freiraum und fruchtbarer Boden verloren.

In dieser Gemengelage bestimmen zum Teil stark ausdifferenzierte Fachdiskurse den Blick auf das Thema. So werden Flächen benötigt, um zahlreiche gesellschaftliche Funktionen zu erfüllen: für die Land- und Forstwirtschaft sowie den Bau von Straßen, Wohnungen, Gewerbe- und Industriegebieten einschließlich der dazugehörigen Logistik und Infrastruktur. Ebenso sind Flächen für Naturschutz, Landschaftspflege und den Erhalt von Biodiversität erforderlich, wie auch Flächen für die Anpassung an den Klimawandel, die Verbesserung der Gewässerqualität, den Erhalt und die Sicherung von Bodenfunktionen, den natürlichen Klimaschutz sowie für den Erhalt von Kohlenstoffsenken. Zudem erfordert die Erreichung der Klimaschutzziele einen schnellen Ausbau der erneuerbaren Energien, was mit entsprechenden Flächenbedarfen verbunden ist.

Nicht zuletzt sind der European Green Deal sowie dessen Kernziele und Strategien zu nennen: Klimaneutralität, zirkuläres Wirtschaften, der Schutz der Ökosysteme und Schadstofffreiheit. Diese Ziele werden wir nur erreichen, wenn sich die Fachpolitiken auf einen nachhaltigen und schonenden Umgang mit der Ressource Fläche verständigen, der auf Interessenausgleich basiert.

Natürlich hat jede Fachpolitik für sich betrachtet berechtigte Forderungen an Flächen. In der Gesamtschau sind die fachpolitischen Ansprüche an die Fläche jedoch teilweise widersprüchlich. Daher ist es notwendig, das sektorale Denken zu überwinden und den sorglosen bzw. häufig an kurzfristigen ökonomischen Erwägungen orientierten Umgang mit unbebauten und unzerschnittenen Flächen in der Landschaft zu beenden. Für eine effiziente und ökologisch nachhaltige Flächennutzung ist es sinnvoll, die berechtigten Einzelbelange und Flächenansprüche in ein Gesamtkonzept zu überführen.

Die räumlichen Veränderungen werden auch für die Menschen in Stadt und Land zunehmend sichtbar. Dort, wo früher Felder und Wiesen waren, befinden sich heute Straßen, Gewerbegebiete, Logistikstandorte, Einfamilienhaussiedlungen sowie Windenergie- oder Solarfreiflächenanlagen. In (Groß-)Städten entsteht neuer Wohnraum, und gleichzeitig breiten sich Städte im Zuge einer dynamischen Suburbanisierung weiter ins Umland aus. Klimafolgen wie zunehmende Hitzetage und Starkregenereignisse werden spürbar, und trotz großer Bemühungen um eine urbane Mobilitätswende steigt die Zahl an Privat-PKW, die ebenfalls Infrastrukturen und Flächen benötigen.

Vor diesem Hintergrund verfolgt das Umweltbundesamt seit vielen Jahren in den Bereichen Forschung, Politikberatung und Kommunikation unterschiedliche Aktivitäten zur Reduzierung der Flächenneuinanspruchnahme sowie zum nachhaltigen Flächen- und Bodenmanagement. Ein Beispiel hierfür ist der Bund/Länder-Dialog „Fläche“, mit dem ressortübergreifend Expertinnen und Experten aus Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene gemeinsam Handlungsoptionen für einen nachhaltigen Umgang mit Flächen erarbeitet haben.

Mit der vorliegenden Fachbroschüre „Ressource Fläche: Ringen um ein knappes Umweltgut“ legen wir gemeinsam mit dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) erstmals eine ganzheitliche Arbeit vor, die zahlreiche flächenbezogene Ziele und Konzepte des Umwelt-, Natur- und Klimaschutzes aufzeigt. Im Sinne einer wissenschaftlichen Bestandsaufnahme werden Flächenbedarfe, Strategien und politische Ziele, rechtliche Vorgaben sowie Synergien

und Zielkonflikte aus der Perspektive von Umwelt-, Natur- und Klimaschutz diskutiert und konkrete Handlungsfelder für den langfristigen und nachhaltigen Umgang mit der endlichen Ressource Fläche abgeleitet.

Ich danke allen Beteiligten im Umweltbundesamt und im Bundesamt für Naturschutz sehr herzlich, die zur Erarbeitung dieser Broschüre beigetragen haben und wünsche allen Leserinnen und Lesern eine interessante und anregende Lektüre.

Dessau, im Oktober 2026

Prof. Dr. Dirk Messner

Vorwort Bundesamt für Naturschutz



Liebe Leserinnen und Leser,

Fläche ist heute mehr denn je eine zentrale Ressource und zugleich ein knappes Gut. Ob für Naturschutz, Wohnungsbau, Industrie, Landwirtschaft, Mobilität oder die Energiewende, der Bedarf an Fläche wächst stetig. Fläche ist damit zur neuen Währung einer zukunftsfähigen Entwicklung geworden. Der verantwortungsvolle und vorausschauende Umgang mit ihr ist entscheidend, um ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Ziele in Einklang zu bringen.

Als Fachbehörde trägt das Bundesamt für Naturschutz seit über 30 Jahren dazu bei, dass der Schutz der biologischen Vielfalt und der natürlichen Lebensgrundlagen in Deutschland verlässlich gestärkt wird. Heute stehen wir dabei vor besonders großen Herausforderungen. Die Doppelkrise aus fortschreitender Erderwärmung und dem Verlust der biologischen Vielfalt erfordert es, sich besonders konsequent für den Erhalt und die Wiederherstellung ökologisch wertvoller Flächen einzusetzen. Denn diese stellen nicht nur wichtige Lebensräume dar, sondern leisten auch einen zentralen Beitrag zur Bewältigung der Klimakrise.

Angesichts dieser Herausforderungen betreibt das Bundesamt für Naturschutz wissenschaftliche Forschung, stärkt den Austausch zwischen Flächennutzenden und Naturschutzakteuren und unterstützt durch vielfältige Förderprogramme gezielt Maßnahmen im städtischen und ländlichen Raum.

Das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) der Bundesregierung fördert beispielsweise gezielt Maßnahmen zur Stärkung wichtiger Ökosysteme, etwa durch die Wiedervernässung von Mooren, naturnahe Waldbewirtschaftung oder den Schutz mariner Lebensräume. Denn intakte Moore, Auen, naturnahe Wälder oder extensiv genutztes Grünland sind Lebensräume von hoher ökologischer Bedeutung und zugleich natürliche Klimaschützer. Sie binden Kohlenstoff, regulieren den Wasserhaushalt, wirken temperaturausgleichend und erhöhen die Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels.

Lösungsansätze zum Erhalt der biologischen Vielfalt und zur Bewältigung der Klimakrise entfalten ihr volles Potenzial aber nur dann, wenn Naturschutz und Flächennutzende aller Sektoren zusammenarbeiten, insbesondere da ein Großteil der Bundesfläche einer anthropogenen Nutzung unterliegt. Denn auch diese

Flächen können und müssen einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung der bestehenden Herausforderungen leisten. Das Bundesamt für Naturschutz erforscht daher gezielt, wie eine multifunktionale und naturverträgliche Flächennutzung gelingen kann, und fördert die Umsetzung entsprechender Ansätze.

Fest steht jedoch, auch für die Natur müssen Flächen bereitgestellt und gesichert werden. Diese Flächenbedarfe des Naturschutzes wurden auch in nationalen und internationalen Strategien und Gesetzgebungen festgesetzt. Auf europäischer Ebene benennt die EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 das Ziel, 30 % der Land- und Meeresflächen unter Schutz zu stellen, davon 10 % unter strengen Schutz. Deutschland setzt in seiner Nationalen Biodiversitätsstrategie 2030 (NBS 2030) fest, dass mindestens 2 % der Fläche großflächige Wildnisgebiete ausmachen und auf 15 % der Landesfläche ein funktionaler länderübergreifender Biotopverbund gewährleistet ist. Auch das Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“ oder die Nationale Moorschutzstrategie machen deutlich: Um die gesetzten Ziele zu erreichen, braucht es Fläche und den politischen und gesellschaftlichen Willen, sie im Sinne des Naturschutzes zu sichern und zu entwickeln.

Angesichts der vielfältigen, teils konkurrierenden Anforderungen sind strategische Überlegungen zum Umgang mit Fläche auf nationaler Ebene notwendig. Ein solcher Prozess sollte Wege aufzeigen, wie die unterschiedlichen raumbezogenen Nutzungsansprüche gewichtet, koordiniert und ökologisch tragfähig in Einklang gebracht werden können. Dabei muss der hohe Stellenwert unserer Naturräume und Landschaften für die Bewältigung aktueller Herausforderungen und den langfristigen Erhalt unserer Lebensgrundlagen klar erkennbar berücksichtigt werden.

Die vorliegende Broschüre liefert wichtige Eckpunkte für diesen strategischen Entwicklungsprozess. Sie zeigt auf, welche Flächenbedarfe aus verschiedenen Sektoren bestehen, wo Synergien entstehen, aber auch Zielkonflikte auftreten und welche Lösungsansätze möglich sind, um diese verantwortungsvoll zu bewältigen. Damit leistet sie einen wichtigen Beitrag, um die „Währung Fläche“ als zentrale Grundlage für eine zukunftsfähige Entwicklung stärker in den Mittelpunkt bestehender (politischer und gesellschaftlicher) Debatten zu rücken.

Diese Herausforderungen können wir nur gemeinsam bewältigen. Die enge Zusammenarbeit zwischen dem Umweltbundesamt (UBA) und dem Bundesamt für Naturschutz ist ein erster Schritt für eine ressortübergreifende Aufgabe, die nur im Zusammenschluss mit weiteren Fachbehörden, Ländern, Kommunen, Forschungseinrichtungen und den Menschen vor Ort gelingen kann.

Lassen Sie uns gemeinsam daran arbeiten, unsere natürlichen Lebensgrundlagen zu erhalten – für heutige und zukünftige Generationen.

Bonn, im Oktober 2026

Sabine Riewenherm,
Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz

Inhalt

Abbildungen 8

EINLEITUNG 9
1 Fläche – ein endliches Gut im Spannungsfeld von Schutz, Nutzung, Bedarfen und Verfügbarkeiten 9
2 Steigende Ansprüche an die Fläche – auch in Europa als Herausforderung erkannt 11

DIE VERSCHIEDENEN PERSPEKTIVEN AUF FLÄCHE 14
3 Landwirtschaftliche Böden und Bodenmärkte im Spannungsfeld von Ernährungssicherung, Umwelt, Klima und Rentabilität 14
4 Fläche als Schlüsselthema einer nachhaltigen Stadtentwicklung 18
5 Flächen für die Wiederherstellung der Natur / EU Nature Restoration Law 20
6 Nationale Wasserstrategie umsetzen und Flächen gewässerschonend nutzen 22

FACHKONZEPTE UND UMWELTPRÜFUNG 24
7 Flächenverbrauch eindämmen – Zersiedelung stoppen 24
8 Bodenschutz fördern – Bodenversiegelung stoppen 28
9 Bundeskonzept Grüne Infrastruktur 31
10 Das Schutzgut Fläche in den Umweltprüfungen 34

FLÄCHENBEDARFE DER FACHPOLITIKEN 36
11 Anpassung an den Klimawandel 36
12 Bundesweite Flächenkulisse und -bevorratung für Naturflächen 38
13 Den Gewässern Raum zurückgeben und die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie erreichen 40
14 Fließgewässer und Auen – eine gute Verbindung 42
15 Flächen für Biomasseanbau 43
16 Flächen für die Solarenergie 46
17 Flächen für die Windenergie an Land 48

FAZIT 50
18 Fachliche Empfehlungen aus der Sicht des Umwelt-, Klima- und Naturschutzes 50

Quellengesamtverzeichnis 54

Abbildungen

Abbildung 1
Flächennutzung in Deutschland (Stand 31.12.2024) 9

Abbildung 2
Flächennutzung in Deutschland und deren Ansprüche (Stand 31.12.2024) 13

Abbildung 3
Die klimagerechte Schwammstadt: Warum aus stark versiegelten Großstädten Schwammstädte werden sollten 19

Abbildung 4
Anwendungsbereiche der EU-Wiederherstellungsverordnung (W-VO) 20

Abbildung 5
Die Nationale Wasserstrategie – Flächenbezüge in den strategischen Themen 23

Abbildung 6
Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche 24

Abbildung 7
Bundeskonzept Grüne Infrastruktur, Flächen und Elemente mit bundesweiter Bedeutung für die grüne Infrastruktur 32

Abbildung 8
Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen 36

Abbildung 9
Kanalisiertes und renaturiertes Gewässer 40

Abbildung 10
Landnutzung in der Land- und Forstwirtschaft der EU in den Jahren 2020 und 2045 45

EINLEITUNG

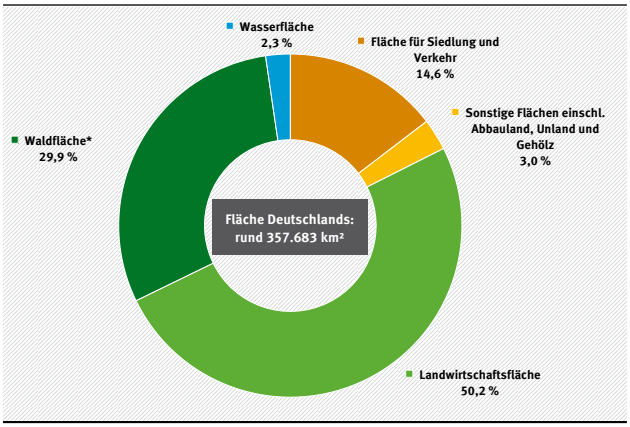
1 Fläche – ein endliches Gut im Spannungsfeld von Schutz, Nutzung, Bedarfen und Verfügbarkeiten

Flächennutzung in Deutschland

Deutschland ist rund 357.682 Quadratkilometer groß. Zur Gesamtfläche gehören: landwirtschaftlich genutzte Flächen, Waldflächen, Flächen für Siedlung und Verkehr sowie Gewässer wie Seen, Flüsse, Kanäle und nahe Küstengewässer und sonstige Flächen (s. Abb. 1).

Abbildung 1

Flächennutzung in Deutschland (Stand 31.12.2024)



Quelle: UBA, 2025b

Auf diese Flächenkulisse treffen aus Fachgesetzen und politischen Strategien abgeleitete Nutzungsansprüche und Schutzziele – beispielsweise zum Klimaschutz und der Anpassung an den Klimawandel, zu Naturschutz und Landschaftspflege, zum Gewässerschutz oder zum Bodenschutz. Diesen Schutz- und Nutzungsansprüchen aus Umwelt- Natur- und Klimaschutz stehen Flächenansprüche des menschlichen Lebens und des Wirtschaftens gegenüber, wie Verkehrs- und Versorgungsinfrastrukturen, Wohn- und Gewerbegebiete, Energiegewinnung, Lebens- und Futtermittelproduktion, Forstwirtschaft, Fischerei oder Bergbau.

Die aus den genannten Fachpolitiken resultierenden Ansprüche an die Fläche sind vielfältig (s. Abb. 2). Sie können sich ergänzen und Synergien erzeugen oder auch im Zielkonflikt zueinanderstehen. In aller Regel müssen die Ansprüche miteinander und gegeneinander abgewogen und im Rahmen eines nachhaltigen Flächenmanagements qualitätsvoll, ressourcenschonend sowie bedarfsorientiert gesteuert werden. Allerdings wird eine Abwägung und Steuerung aufgrund neuerer Zielsetzungen, Herausforderungen und politischer Prioritäten (bspw. des Klimaschutzes und/oder der weltpolitischen Lage[1]) immer schwieriger. Die bestehenden Flächennutzungskonkurrenzen werden deutlicher und spiegeln sich zum Teil auch in den politischen Strategien wider.

Gesetze, Strategien und Ziele des Umwelt-, Natur- und Klimaschutzes mit Flächenrelevanz

- Die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) (BReg, 2025) ist der Fahrplan einer nachhaltigen Entwicklung in Deutschland. Sie orientiert sich an den Zielen der Agenda 2030 der Vereinten Nationen und enthält etliche flächenrelevante Ziele, wobei die Senkung des Anstiegs der Siedlungs- und Verkehrsfläche (Flächenverbrauch) auf unter 30 Hektar pro Tag bis zum Jahr 2030 und auf Netto-Null bis zum Jahr 2050 eines der wichtigen strategischen Ziele für die nationale und regionale Flächenpolitik ist (s. Kap. 7). Seit 2025 enthält die DNS zusätzlich den Indikator Bodenversiegelungsgrad (s. Kap. 8).

- Die Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt 2030 (BMUV, 2024b) bekräftigt die o. g. Ziele zur Senkung des Flächenverbrauchs. Sie bündelt zudem die für den Schutz und für die Entwicklung der biologischen Vielfalt zentralen Themen in insgesamt 21 Handlungsfeldern mit 64 Zielen. Dabei werden neben den Zielen zum Artenschutz und zur Wiederherstellung von Ökosystemen auch weitere aktuelle Themen wie Stadtnatur, Klima-

1 Gemeint sind die raum- und flächenwirksamen Aspekte der sog. Zeitenwende, d. h. neue Flächenbedarfe für Bevölkerungsschutz, Landesverteidigung, dezentrale Infrastrukturen, etc.

wandel oder Digitalisierung berücksichtigt. Hervorzuheben sind dabei die Ziele, 30 % der Fläche Deutschlands unter Schutz zu stellen, 15 % der Flächen in einen funktionalen länderübergreifenden Biotopverbund einzubeziehen und auf mindestens 2 % der Fläche Wildnisgebiete herzustellen (s. Kap. 9).

- Der EU-Wiederherstellungsverordnung folgend sind bis 2030 auf mindestens 20 % der Land- und 20 % der Meeresflächen der EU Renaturierungsmaßnahmen zu ergreifen und bis 2050 für alle natürlichen Ökosysteme ein guter Erhaltungszustand zu erreichen (s. Kap. 5).

- Das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) ist ein Aktionsprogramm der Bundesregierung. In seinem Rahmen soll die Klimaschutzfunktion der natürlichen Ökosysteme in Deutschland geschützt, wiederhergestellt und gestärkt werden und dabei auch positive Effekte für Biodiversität und Klimaanpassung erzielt werden. Das Programm umfasst verschiedene flächenrelevante Maßnahmen, darunter auch Fördermaßnahmen, die in Themenbereichen gebündelt sind (s. Kap. 12).

- Internationalen und europäischen Verpflichtungen folgend, strebt Deutschland an, bis 2045 klimaneutral zu sein. Als ein Baustein dafür wurden gesetzlich Ausbauziele für erneuerbare Energien fixiert, die durchweg flächenrelevant sind (s. Kap. 16 und 17).

- Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) formuliert qualitative Flächenziele, z. B. für blau-grüne Infrastruktur, naturbasierte Lösungen und klimaresiliente Infrastrukturen (s. Kap. 11).

- In der Nationalen Wasserstrategie wird eine gewässerverträgliche und klimaangepasste Flächennutzung im ländlichen und urbanen Raum gefordert (BMUV, 2023) (s. Kap. 6).

- Die Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erfordert zusätzliche Flächen, um den bislang nicht erreichten guten ökologischen Zustand der Fließgewässer zu erreichen. Dafür sind zur Schaffung neuer Lebensräume etwa 2 % der Fläche Deutschlands nötig (s. Kap. 13).

- Im Rahmen des Bundesprogramms Blaues Band Deutschland (BBD) soll sich bis 2035 der Auenzustand an 20 % der bewerteten Abschnitte an Bundeswasserstraßen um mindestens eine Zustandsklasse verbessert haben. Bis zum Jahr 2035 sind 15 % der Auen an Bundeswasserstraßen ihrer naturtypischen Funktion zugeführt.

Wegweiser für ein nachhaltiges Flächenmanagement in Deutschland

Für eine möglichst effektive Nutzung der Ressource Fläche, auch mit dem Ziel des Natur- und Umweltschutzes, ist eine gute planerische Verknüpfung der vorgenannten Strategien notwendig. Das vorhandene Bau-, Planungs- und Umweltrecht enthält bereits etliche Vorgaben und Anforderungen zum sparsamen Umgang mit der knappen Ressource „Fläche“. Jedoch gibt es noch keine Strategie, wie ein nachhaltiges Flächenmanagement, das die Flächenansprüche aus Umwelt-, Natur- und Klimaschutz, aber auch aus Wirtschaft, Verkehr und Siedlungsbau zusammenführt, aussehen könnte.

Die vorliegende, wissenschaftsbasierte Fachbroschüre soll deshalb in erster Linie die aktuelle Lage aufzeigen und Anregungen und Eckpunkte für eine fachpolitische Diskussion liefern, die notwendig ist, um im nationalen Maßstab die Flächennutzungspolitik umwelt- und naturschutzverträglich sowie nachhaltig weiterzuentwickeln.

Den inhaltlichen Fokus dieser Fachbroschüre bilden die Ansprüche des Umwelt-, Natur- und Klimaschutzes. Flächenansprüche, die sich z. B. aus der weltpolitischen Lage ergeben (s. o.), werden nicht näher betrachtet. Auch Flächenansprüche von Branchen und Akteuren aus dem Bau- und Immobiliensektor, der Logistik- und Infrastrukturbranche sowie Industrie und Gewerbe werden zwar mitgedacht (insbesondere im Kap. 7), jedoch nicht vertieft betrachtet.

Der räumliche Fokus dieser Fachbroschüre liegt auf der Situation in Deutschland und dem nationalen Umwelt-, Naturschutz- und Planungsrecht. Da jedoch auch im europäischen Raum steigende Ansprüche an die Fläche auf eine begrenzte Verfügbarkeit treffen und die Europäische Kommission bereits erste flächenrelevante Aktivitäten im Zusammenhang mit dem European Green Deal ergriffen hat, werden diese den nationalen Fachbeiträgen vorangestellt.

2 Steigende Ansprüche an die Fläche – auch in Europa als Herausforderung erkannt

Das Wesentliche in Kürze

Die Bodenstrategie für 2030 der Europäischen Kommission ist ein wichtiges Element des European Green Deal. Sie unterstreicht das bereits im Jahr 2011 für die Europäische Union formulierte Ziel, bis 2050 den Netto-Flächenverbrauch auf null zu senken. Die bisher in den Mitgliedstaaten unternommenen Anstrengungen reichen aber nicht aus, um dieses Ziel zu erreichen. Auch von dem im Jahr 2025 in Kraft getretenen EU-Bodenüberwachungsgesetz gehen zu wenige Impulse für ein nachhaltiges Flächenmanagement aus.

Europäisches Flächensparziel: „Netto-Null bis 2050“

Produktionsbasis für die Landwirtschaft, Baugrund oder Biotop? Wie eine Fläche vorrangig betrachtet und genutzt wird, ist in allen Ländern der Europäischen Union (EU) häufig umstritten. Steigende Ansprüche an die Fläche treffen nicht nur auf eine begrenzte Verfügbarkeit, sondern auch auf Böden, die immer weniger leistungsfähig sind: Schätzungsweise sind bereits 60–70 % der Böden in Europa degradiert (Europäische Kommission, 2020). „Flächenverbrauch“ (in der englischen Übersetzung „land take“) führt zu weiteren Verlusten fruchtbaren Bodens, schädigt Ökosysteme und hat oft auch negative ökonomische und soziale Folgen (s. auch Kap. 7). Daher hat die Europäische Kommission bereits im Jahr 2011 das Ziel formuliert, Flächennutzungsänderungen so zu steuern, „dass bis 2050 netto kein Land mehr verbraucht wird“ („no net land take by 2050“) (Europäische Kommission, 2011). „Netto kein Land“ bedeutet hier, dass neuer Flächenverbrauch entweder vermieden oder dadurch kompensiert wird, dass andernorts „im selben Umfang Flächen an Natur und Landschaft zurückgegeben werden“ (ARL, 2024, S. 10).

Das Flächensparziel „Netto-Null bis 2050“ wird durch die EU-Bodenstrategie für 2030 bekräftigt. Diese Strategie fordert zum Schutz, zur Wiederherstellung und zur nachhaltigen Nutzung von Böden auf. Entsprechende Maßnahmen sollen auch zum Erreichen der Kernziele des European Green Deal beitragen: Klimaneutralität, zirkuläres Wirtschaften, Schutz der Ökosysteme und Schadstofffreiheit. Zur Fläche benennt die EU-Bodenstrategie unter dem Schlagwort „Flächenverbrauchshierarchie“ Grundsätze für ein nachhaltiges Management: Flächenverbrauch ist prioritär zu vermeiden, unvermeidbarer Flächenverbrauch zu minimieren und verbleibender Flächenverbrauch ist zu kompensieren. Sie formuliert die Vision, dass sich bis 2050 alle Bodenökosysteme in der EU in einem gesunden Zustand befinden (Europäische Kommission, 2021).

Erste europäische Bodengesetzgebung mit zu wenig Ambitionen

Am 16.12.2025 ist mit dem Bodenüberwachungsgesetz erstmals ein EU-weit verbindliches Regelwerk für Böden und Flächen in Kraft getreten (Richtlinie zur Bodenüberwachung und für Bodenresilienz) (Europäisches Parlament / Rat der Europäischen Union, 2025). Innerhalb von drei Jahren müssen die Mitgliedstaaten diese Richtlinie in nationales Recht umsetzen. Sie ist die ursprünglich als Bodengesundheitsgesetz angekündigte rechtliche Untersetzung der EU-Bodenstrategie für 2030 (Europäische Kommission, 2021). Sie sieht u. a. vor, dass die Mitgliedstaaten, anknüpfend an ihre nationalen Regelungen, ein Bodenmonitoring aufbauen und Daten zur Bodengesundheit nach einheitlichen Methoden erheben. Die Flächenverbrauchshierarchie bezieht sich in der Richtlinie auf die Aspekte „Bodenversiegelung“ und „Bodenabtrag“ (Art. 12 EU-Bodenüberwachungsgesetz). Die Mitgliedstaaten sollen deshalb vorrangig diese Veränderungen erfassen, also die Bedeckung von Böden mit wasser- und luftundurchlässigen Materialien sowie Bodenverluste, beispielsweise während Bautätigkeiten (Aushub) oder im Tagebau (Abbaggerung). Die Neuversiegelung von Böden sowie ihr weiterer Abtrag sind vorrangig zu vermeiden, und – falls unvermeidbar – zu minimieren und angemessen zu kompensieren. Verbindliche explizite Vorgaben zur Erfassung des Flächenverbrauchs im weiteren Sinne (einschließlich nicht-versiegelter Siedlungs- und Verkehrsflächen), entsprechende Bewertungsmaßstäbe (z. B. das Flächensparziel „Netto-Null bis 2050“) und Vorgaben dazu, in welchem Zeitraum welche Maßnahmen umzusetzen sind, fehlen jedoch in der Richtlinie.

Damit bleibt das EU-Bodenüberwachungsgesetz hinter den ursprünglichen Erwartungen zurück

(Euractiv, 2023, vgl. UBA, 2023b). Dass die neue Gesetzgebung die Mitgliedstaaten veranlasst, ihre Anstrengungen beim Flächensparen deutlich zu verstärken, ist daher eher unwahrscheinlich.

Dabei haben sich zumindest einige Mitgliedstaaten eigene klar bezifferte Ziele zur Verringerung des Flächenverbrauchs gesetzt (z. B. Deutschland (Kap. 7), Frankreich, Luxemburg, Österreich sowie die belgischen Regionen Flandern und Wallonien). Allerdings werden diese Ziele in keinem der genannten Länder ausreichend konsequent verfolgt (Lacoere et al., 2024). Ein rechtlich verbindlicher Reduktionspfad gilt bisher nur in Frankreich. Die Vorgaben dazu, wie er zu erreichen ist, wurden allerdings seit seiner Einführung im Jahr 2021 bereits gelockert (Vie publique, 2025).

Was ist nötig?

Die im EU-Bodenüberwachungsgesetz geregelte Datenerhebung, u. a. zur Bodenversieglung und zum Bodenabtrag, ist zwar ein erster Schritt hin zu einer einheitlicheren Erfassung und Bewertung schädlicher Prozesse für Böden und Flächen in Europa. Für einen effektiven Flächenschutz reicht dies aber nicht aus. Es müsste konsequent darauf hingewirkt werden, dass sich die Nachfrage nach neuen Baugebieten auf bisher nicht baulich in Anspruch genommenen Flächen abschwächt. Dies kann z. B. durch die Revitalisierung von Brachflächen (Flächenrecycling) erreicht werden. Zur wirksamen Umsetzung aller vier Schritte der Flächenverbrauchshierarchie – Vermeiden, Wiederverwenden, Minimieren, Ausgleichen – sollten die Mitgliedsstaaten innerhalb ihrer Territorien verbindliche Regeln erlassen und für jene, die für Bauvorhaben verantwortlich sind, entsprechende Anreize schaffen. Mittelfristig sollten sich die Mitgliedstaaten auch für ein höheres Ambitionsniveau beim Boden- und Flächenschutz auf EU-Ebene einsetzen.

Fazit

Steigende Ansprüche an die Fläche sind eine europaweite Herausforderung. Wird immer mehr Fläche bebaut oder anderweitig durch Infrastrukturen belegt, verschärft sich die Konkurrenz um den verbleibenden Freiraum zusätzlich. Daher ist es nötig, neuen Flächenverbrauch weitestgehend zu vermeiden und „Netto-Null bis 2050“ zielstrebig zu verfolgen. Solange von der EU keine verbindlichen Vorgaben zur Reduzierung des Flächenverbrauchs beschlossen werden, ist es umso entscheidender, dass die Mitgliedstaaten selbst ein nachhaltiges und strategisches Flächenmanagement einschließlich einer konsequenten Flächensparpolitik verfolgen.

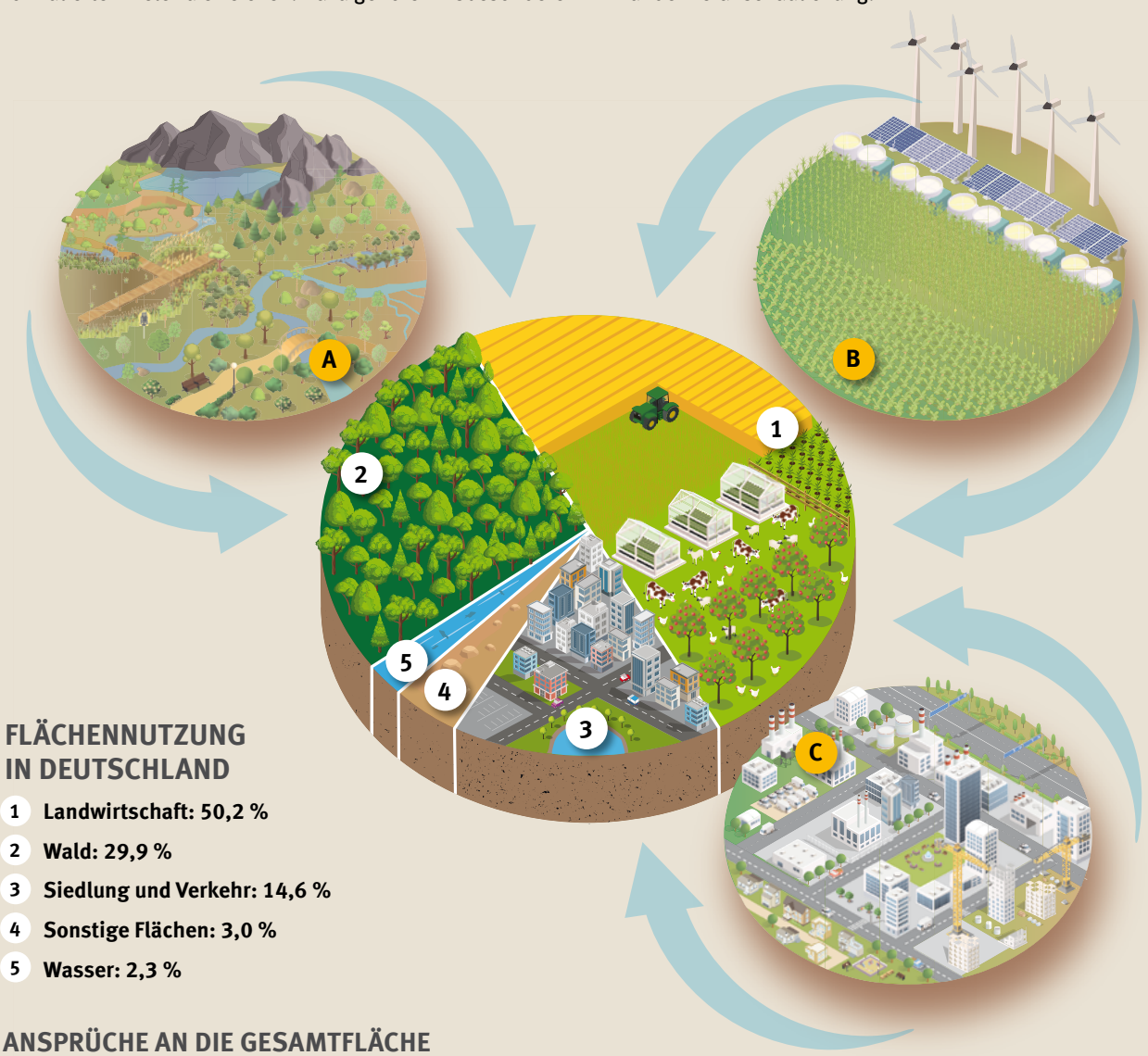


Hügelige Landschaft

Abbildung 2

Flächennutzung in Deutschland und deren Ansprüche (Stand 31.12.2024)

Die Flächennutzung der Gesamtfläche Deutschlands gliedert sich in fünf Nutzungskategorien: Landwirtschaft, Wald, Siedlungs- und Verkehrsflächen, Gewässer sowie sonstige Flächen (vgl. Kap. 1). Die untenstehende Grafik veranschaulicht auf Basis dieser bestehenden Flächennutzungen (Ist-Zustand in der Mitte) zusätzliche Flächenbedarfe (äußere Kreise), die Gegenstand dieser Broschüre sind. Zusätzliche Ansprüche entstehen, um die in politischen Strategien und Gesetzen formulierten Ziele zu erreichen. Dazu gehören insbesondere Flächenziele zur Bewahrung einer natürlichen und lebenswerten Umwelt (A – Grüne Infrastruktur) oder die Beanspruchung von Flächen für den Ausbau erneuerbarer Energien (B). Hinzu kommen zahlreiche weitere Ansprüche des menschlichen Lebens und Wirtschaftens, wie etwa Flächen für Wohn- und Gewerbegebiete sowie Verkehrs- und Versorgungsinfrastrukturen (C – Siedlung und Verkehr). Die Bedarfe sind nicht maßstabsgetreu und realistisch dargestellt, sondern dienen nur der Veranschaulichung.



FLÄCHENNUTZUNG IN DEUTSCHLAND

1. **Landwirtschaft: 50,2 %**
2. **Wald: 29,9 %**
3. **Siedlung und Verkehr: 14,6 %**
4. **Sonstige Flächen: 3,0 %**
5. **Wasser: 2,3 %**

ANSPRÜCHE AN DIE GESAMTFLÄCHE

A *GRÜNE INFRASTRUKTUR, z. B.*

- *geschützte Flächen und Wildnisgebiete*
- *Verbund der Lebensräume*
- *Klimawandelanpassung und natürlicher Klimaschutz*
- *Landschaften mit besonderen Qualitäten*
- *Flussauen und Moore*
- *Stadtnatur*

B *ERNEUERBARE ENERGIE, z. B.*

- *Windenergie*
- *Solarenergie*
- *Bioenergie*

C *SIEDLUNGS- UND VERKEHRSFLÄCHE, z. B.*

- *Wohnbaufläche*
- *Verkehrsfläche*
- *Industrie- und Gewerbefläche*
- *Freizeit und Erholung*

Datenquelle: UBA, 2025b

DIE VERSCHIEDENEN PERSPEKTIVEN AUF FLÄCHE

3 Landwirtschaftliche Böden und Bodenmärkte im Spannungsfeld von Ernährungssicherung, Umwelt, Klima und Rentabilität

Das Wesentliche in Kürze

- Die Weltbevölkerung wächst weiter, wodurch auch der Bedarf an Nahrungsmitteln steigt. Die Ausweitung von Agrarflächen zu Lasten wertvoller Ökosysteme ist aus Umwelt- und Klimaschutzgründen keine Lösung und gefährdet langfristig die Ernährungssicherung.

- Fast die Hälfte der Ackerflächen in Deutschland und ca. 40 % weltweit wird heute ineffizient für die Futtermittelproduktion verwendet. Eine stärker pflanzenbetonte Ernährung reduziert den Flächenverbrauch sowie Umwelt- und Gesundheitsbelastungen und ist somit zentral für eine nachhaltige Ernährungssicherung.

- Eine nachhaltige Landwirtschaft erfordert differenzierte Strategien: Schutz fruchtbarer Böden, Extensivierung belasteter Regionen, Wiedervernässung von Mooren, regional angepasste Tierhaltung und innovative Produktionsmethoden. Eine klimagerechte und resiliente Landnutzung muss auch Ökosystemleistungen und Klimaanpassung fördern.

- Die Flächenpolitik muss auch die Bodenmärkte adressieren und Impulse setzen. Ein Ausgleich zwischen ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Interessen kann über Raumplanung, Förderinstrumente und gezielte Preissignale erreicht werden.

Problemaufriss

Seit Beginn des Ackerbaus ist der Boden und dessen Bewirtschaftung Grundlage menschlicher Ernährung. Doch der Boden ist mehr als Anbaufläche: Er ist Lebensraum, Kohlenstoffspeicher, Wasserspeicher, Filter und zentral für die Bereitstellung von Ökosystemleistungen. Weltweit ist der Boden durch Übernutzung, Versiegelung und Erosion gefährdet. Die Problematik wird durch steigende Nahrungsmittelnachfrage, Landnutzungswandel und zunehmende Flächennutzungskonkurrenz noch weiter verschärft. Dieses Spannungsfeld wird im Folgenden vertiefend betrachtet.

Ernährungssicherung

Bis 2050 wird die Weltbevölkerung auf rund 10 Milliarden Menschen anwachsen (UN, 2024). Damit steigt die globale Nahrungsmittelnachfrage um bis zu 56 % (van Dijk et al., 2021). Besonders stark steigt die Nachfrage nach tierischen Lebensmitteln, vor allem in aufstrebenden Volkswirtschaften (OECD / FAO, 2022). Global betrachtet reicht die derzeit produzierte Nahrungsmenge aus, um die Weltbevölkerung zu ernähren, und sie würde theoretisch ebenfalls ausreichen, die gestiegene Weltbevölkerung 2050 zu ernähren, wenn u. a. der Konsum tierischer Produkte zugunsten einer pflanzenbetonten Ernährung deutlich zurückgefahren würde (Berners-Lee et al., 2018). Zwar nimmt die weltweit landwirtschaftlich genutzte Fläche insgesamt ab, doch die Nachfrage nach Ackerland steigt weiterhin an (Ritchie, 2022). Die verfügbare landwirtschaftlich nutzbare Fläche ist grundsätzlich begrenzt bzw. kann nur auf Kosten von Umwelt, Klima und Biodiversität ausgeweitet werden. Das hat langfristig negative Folgen für die Ernährungssicherung: Wichtige Ökosystemleistungen, auf die die Landwirtschaft angewiesen ist, gehen verloren, und die verstärkte globale Erwärmung verschlechtert zusätzlich die Bedingungen für die landwirtschaftliche Produktion.

Umwelt und Klima

In einigen Weltregionen werden Regenwälder gerodet oder Feuchtgebiete trockengelegt, um neue Agrarflächen zu schaffen. Die damit einhergehende Zerstörung von Kohlenstoffspeichern und Ökosystemen führt zu massiven Treibhausgas-Emissionen und zu einem Verlust an Biodiversität. Vor allem aus umwelt- und klimapolitischer Sicht ist diese Umwandlung hochproblematisch und daher abzulehnen. Vielmehr sollten die vorhandenen Flächen effizienter und nachhaltiger genutzt werden. Eine nachhaltige Landwirtschaft beinhaltet Maßnahmen zum Erhalt

der Bodenfruchtbarkeit (z. B. weite Fruchtfolgen, Humusaufbau), zur Förderung der Biodiversität (z. B. Hecken, Brachen oder Blühflächen), eine Begrenzung der Nährstoffüberschüsse (z. B. über eine Flächenbindung der Tierhaltung) und zur Klimaanpassung (z. B. standortangepasste Kulturen oder wassersparende Bewirtschaftungsformen).

Flächeneffizienz

Tierische Lebensmittel wie Fleisch, Milch und Eier benötigen große Mengen an Futtermitteln. Deren Anbau verstärkt den Druck auf landwirtschaftliche Flächen und verschärft die Konkurrenz um begrenzte Ressourcen. Weltweit werden etwa 40 % der Ackerflächen für den Futtermittelanbau für die Tierhaltung genutzt (Mottet et al. 2017), in Deutschland sind es 41 % (BMLEH, 2025). Die Umwandlung pflanzlicher Futtermittel in tierische Produkte ist jedoch mit hohen Verlusten verbunden (u. a. Futterverluste, Umwandlungsverluste von Energie und Protein im Tier): Je nach Tierart gelangen maximal 25 % der eingesetzten Futterenergie und des Futterproteins in die Endprodukte Milch, Fleisch und Eier (Ritchie et al., 2017). Ein erheblicher Teil der Ackerfläche trägt somit nur indirekt zur Ernährung bei und das mit hohem Ressourceneinsatz. Eine wichtige Maßnahme zur Sicherung der Welternährung unter begrenzten Flächenressourcen ist somit eine veränderte Ernährung: Eine stärker pflanzenbetonte Kost erfordert weniger Fläche und reduziert die Umweltbelastungen durch Tierhaltung und Futtermittelproduktion. Dies gilt insbesondere für Weltregionen mit überdurchschnittlich hohem Konsum tierischer Produkte – etwa in Europa und Nordamerika. Dies hätte auch positive Effekte auf die menschliche Gesundheit (Willet et al., 2019). Dazu bedarf es auf der Konsumseite politischer Maßnahmen, die diese Transformation unterstützen – etwa durch eine Mehrwertsteuer, die tierische Lebensmittel mit dem regulären Satz belegt und pflanzliche Produkte durch einen ermäßigten Satz gezielt fördert (UBA, 2022). Auf der Produktionsseite kann in Regionen mit bislang großen Ertragslücken – z. B. im globalen Süden – eine nachhaltige Intensivierung sinnvoll sein. Dies setzt u. a. technische Innovationen, agrarökologische Ansätze, gezielte Beratung, Kapitalverfügbarkeit und verlässliche politische Rahmenbedingungen voraus.

Flächennutzungskonkurrenzen und Auswirkungen auf den Bodenmarkt

Der Wettbewerb um die Ressource Fläche zwischen Land- und Forstwirtschaft, Naturschutz, Siedlungsentwicklung und Energiewirtschaft nimmt zu. Gleichzeitig haben landwirtschaftliche Flächen in den vergangenen Jahren als Kapitalanlage und Spekulationsobjekte deutlich an Attraktivität gewonnen. Die Kaufpreise für Ackerland sind seit 2000 stark gestiegen, während die Erlöse der Landwirtschaft nicht im gleichen Maße wuchsen. Flächenkonkurrenzen und ein Wettbewerb um die rentabelsten Nutzungsformen bestehen innerhalb der Landwirtschaft, wo sowohl der Futtermittelanbau mit dem Anbau von Lebensmitteln für den direkten menschlichen Verzehr als auch mit dem Anbau von Pflanzen zur energetischen und stofflichen Nutzung konkurriert. Weitere Konkurrenzen bestehen zur Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für Siedlungs- und Infrastrukturzwecke, zur Erzeugung von erneuerbaren Energien durch Wind oder Sonne oder für den Klima- und Naturschutz, etwa wenn Flächen für Biodiversität oder den Erhalt von Ökosystemleistungen vorgehalten werden sollen. Diese zunehmenden Flächennutzungskonkurrenzen tragen zu steigenden Boden- und Pachtpreisen bei und es entstehen höhere Bodenrenten für die Eigentümer*innen, die sich sowohl in sozialer als auch ökologischer Hinsicht negativ auswirken können. So erhöht sich der wirtschaftliche Druck für landwirtschaftliche Betriebe und fördert eine Intensivierung der Flächennutzung.

Rentable Flächennutzungen, wie beispielsweise die Siedlungsentwicklung oder Photovoltaik-Freiflächenanlagen, führen zu höheren Bodenpreisen. Nutzungen, die an Umwelt- und Naturschutzzielen ausgerichtet sind, wie beispielsweise die Wiedervernässung von Mooren oder die Extensivierung von landwirtschaftlich genutzten Flächen, sind dagegen in der Regel für Flächeneigentümer*innen ökonomisch nur attraktiv, wenn es z. B. entsprechende Förderprogramme gibt und alternative Nutzungen damit wirtschaftlich weniger rentabel sind. Dies kann z. B. dann der Fall sein, wenn EU-Fördergelder für Extensivierung höher sind als der Gewinn der Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen auf wenig ertragreichen Böden.

Vor dem Hintergrund knapper Flächenressourcen und steigender gesellschaftlicher Anforderungen besteht die Herausforderung darin, die ökonomischen Rahmenbedingungen des Boden- und Flächenmarkts so zu gestalten, dass die Ziele der Nachhaltigkeit in einer gesellschaftlich tragfähigen Weise erreicht werden können.

In Deutschland geht seit Jahren landwirtschaftliche Fläche verloren – insbesondere durch Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur sowie die Einrichtung von Anlagen für erneuerbare Energien. Eine Ausweitung durch Neugewinnung, etwa durch Waldrodung, ist rechtlich streng geregelt. Zwischen 2000 und 2021 sank die landwirtschaftlich genutzte Fläche um durchschnittlich 61 Hektar pro Tag (Osterburg et al., 2022, S. 9). Die Fläche des ökologisch häufig wertvolleren, aber wirtschaftlich eher unattraktiven Dauergrünlands ging dabei besonders stark zurück. Seit 2014 konnte dieser Rückgang durch politische Maßnahmen (z. B. den Erhalt von Agrarsubventionen) verlangsamt werden – ein wichtiger Beitrag zu Klima- und Umweltschutz sowie dem Erhalt von Ökosystemleistungen.

Fazit

Zukünftig wird der Druck auf landwirtschaftliche Flächen weiter steigen, da der Flächenbedarf zugunsten von Siedlungs- und Verkehrsflächen anhaltend hoch ist und die Bedarfe für den Natur- und Klimaschutz sowie den Ausbau erneuerbarer Energien in vielen Fällen hinzukommen. Die starken Nutzungskonkurrenzen, besonders bei den landwirtschaftlichen Flächen, erfordern, dass die Politik Regelungen zum notwendigen Interessenausgleich schafft und vermeidbare Flächenverluste (z. B. durch Wohnen und Straßen) reduziert werden. Neben der Raumplanung sollte die Politik auch eine Preisfindung an den Bodenmärkten unterstützen, die die verschiedenen gesellschaftlichen Interessen berücksichtigt. Eine differenzierte Nutzung landwirtschaftlicher Flächen sollte der Multifunktionalität der Böden und den relativen Stärken des jeweiligen Standortes Rechnung tragen und dabei ökologisch orientiert, sozial gerecht und ökonomisch tragfähig sein:

- Eine generelle Intensivierung und Ausweitung des Ackerbaus in Deutschland auf Kosten von Umwelt und Klima ist nicht zielführend. Stattdessen sind eine **ökologisch optimierte und effiziente landwirtschaftliche Produktion, geringere Nahrungsmittelverluste sowie eine stärker pflanzenbetonte Ernährung** entscheidend für die langfristige Ernährungssicherung und die Erreichung von Umwelt- und Klimazielen.



- Dort, wo ökologische Flächennutzungen im Sinne des Gemeinwohls umgesetzt werden, sollten übermäßige Preisdynamiken an den Bodenmärkten vermieden werden. Eine nachhaltige Flächenpolitik muss deshalb die **Bodenmärkte mitdenken und mitgestalten** und das Bodenrecht weiterentwickeln.[2]

- Zur Erreichung und Absicherung ökologischer Ziele sollte ein **Förder- und Rechtsrahmen** genutzt und weiterentwickelt werden, der die Mechanismen der Bodenmärkte berücksichtigt und die Wirtschaftlichkeit ökologischer Nutzungsformen von Böden ermöglicht. Der Förderrahmen der Agrarpolitik muss die Bereitstellung von Ökosystemleistungen honorieren.

- **Ehemalige Moorstandorte** mit hohen Treibhausgasemissionen sollten wiedervernässt werden. Bei der weiteren Nutzung sollten größtmögliche Synergieeffekte von Biodiversitätsschutz, natürlichem Klimaschutz, positiven Effekten für den Landschaftswasserhaushalt und landwirtschaftlicher Nutzung erreicht werden. Auch die Ausdernutzungnahme kann bei einzelnen Flächen zur Förderung der natürlichen Dynamik ein Entwicklungsziel sein. Dafür sollte die Politik die entsprechenden Instrumente entwickeln und Gelder bereitstellen.

- In **Regionen mit hohen landwirtschaftlichen Umweltbelastungen**, durch z. B. Nährstoffüberschüsse, ist eine Extensivierung der Landwirtschaft erforderlich.

- Besonders ertragreiche **Gunststandorte** mit hoher inhärenter Bodenfruchtbarkeit sind für die Ernährungssicherung unverzichtbar und müssen gezielt vor Versiegelung oder Degradierung geschützt werden. Auf diesen Flächen gilt: produktives, aber nachhaltiges Wirtschaften unter Einhaltung von Mindeststandards für Umwelt-, Klima- und Biodiversitätsschutz.

- **Standörtlich angepasste Tierbestände**, orientiert an den verfügbaren Flächen und lokalen Kreisläufen, entlasten Umwelt und Klima. Der Fokus für die Futtermittelbereitstellung sollte besonders auf der nachhaltigen Nutzung von Grünland und Leguminosen liegen.

2 Das AgrarBündnis e.V. (2025) greift in einer lesenswerten Broschüre „Hektare und Quadratmeter. Marktregulierung von Agrarflächen und Wohnimmobilien im Vergleich“ aktuelle politische Diskussionen und Gesetzgebungsprozesse in den Bundesländern auf und beleuchtet ausgewählte Instrumente der Bodenmarktregulierung.



4 Fläche als Schlüsselthema einer nachhaltigen Stadtentwicklung

Das Wesentliche in Kürze

In unseren Städten und auch im Stadtumland ist der Druck auf die begrenzte natürliche Ressource Fläche und damit auch auf den Boden besonders hoch. Vor allem in wachsenden Kommunen besteht ein hoher Entwicklungsdruck. Ein Schlüsselthema der nachhaltigen Stadtentwicklung ist daher ein neuer Umgang mit urbanen Flächen. Stehen heute vor allem Wohnen, Gewerbe, Grünflächen und Verkehrsinfrastruktur in Konkurrenz, werden sich die Ansprüche absehbar erweitern: Als Folge des Klimawandels und des Biodiversitätsverlusts braucht es mehr Flächen, um urbane Räume zu kühlen, mit Frischluft zu versorgen, gegen Starkregen widerstandsfähig zu machen sowie zur Erholung und zur Sicherung der biologischen Vielfalt und Ausgestaltung des natürlichen Klimaschutzes. Auf all diese Aspekte wird die Aufteilung und Gestaltung der Stadt künftig stärker ausgerichtet werden müssen.

Der Druck auf die knappe Ressource Fläche ist in unseren Städten besonders hoch

Innerstädtische Flächen sind besonders begehrt, beispielsweise für den Wohnungsbau, die Gewerbeentwicklung, die Infrastrukturentwicklung sowie die Frei- und Grünflächenentwicklung (vgl. Schubert et al., 2023, S. 5). In der jüngeren Vergangenheit sind zudem Ansprüche der Klimawandelanpassung, des Naturschutzes und des Biodiversitäts- und Bodenschutzes hinzugekommen, die eine wichtige Rolle für die Lebensqualität der Menschen spielen und in Zukunft an Bedeutung gewinnen werden (vgl. UBA, 2024). Vor allem wachsende Kommunen stehen daher vor der großen Herausforderung, den verschiedenen Ansprüchen an die natürliche Ressource Fläche möglichst umfänglich gerecht zu werden.

Multifunktionalität, Multicodierung und die dreidimensionale Oberfläche der Stadt als neue Perspektiven

Die zentrale Herausforderung ist es, die verschiedenen Anforderungen auf engem Raum in Einklang zu bringen. Dabei bildet das Leitbild der kompakten und nutzungsgemischten Stadt der kurzen Wege auch heute noch den zentralen Ausgangspunkt der inhaltlichen Diskussion (Jessen, 2018, S. 1403 ff). Um Freiraum- und Umweltqualitäten im Rahmen der baulichen Innenentwicklung zu stärken, wurde das planerische Konzept der doppelten Innenentwicklung bereits im Jahr 2006 geprägt (Deutscher Rat für Landespflege, 2006), und es ist in zahlreichen Kommunen mittlerweile gängige Praxis (vgl. Kühnau et al., 2016). Es besagt, bauliche Entwicklungen möglichst innerstädtisch zu realisieren, etwa durch Nachverdichtungen, dabei aber auch urbane Grünräume zu schaffen oder aufzuwerten. Dieses Leitbild hat das Umweltbundesamt noch erweitert: Bei der dreifachen Innenentwicklung gilt es, Mobilitäts-, Grün- und Freiflächen sowie Flächen für das Bauen gemeinsam qualifiziert zu entwickeln. Insbesondere Verkehrsflächen, bisher meist monofunktional genutzt und überwiegend versiegelt, sind hierbei als Potenzialflächen bei der Bewältigung aktueller Herausforderungen wie z. B. multifunktionale Nachnutzung, Wiederherstellung der ökologischen Funktionen und Entsiegelung mit Blick auf den natürlichen Klimaschutz. Für die konkrete Umsetzung zielt die dreifache Innenentwicklung vor allem auf die Quartiersebene, wo vielfältige Flächenansprüche auf engem Raum in Einklang gebracht werden müssen.

Angesichts der steigenden Ansprüche an knappe Flächen in urbanen Räumen gewinnen Multifunktionalität von Flächen und die Abstimmung der Interessenlagen der Akteure (sog. Multicodierung) an Bedeutung. Insbesondere im Kontext der Klimawandelanpassung gibt es einen zunehmenden Bedarf an innovativen Maßnahmen, da beispielsweise multifunktional genutzte Freiflächen zur Niederschlagsrückhaltung einen wichtigen Beitrag zur urbanen Überflutungsvorsorge leisten können. Aber auch für vertikale Flächen gilt es, neue Maßstäbe zu entwickeln, etwa indem die Fassaden von Gebäuden und Dachflächen begrünt werden und damit einen positiven Beitrag zur Kühlfunktion leisten. Zudem steigert die Durchgrünung die ökologischen Funktionen von Stadtnatur und ist eng verknüpft mit dem Schutz der Biodiversität (BMUV, 2024a, S. 61). Mit Blick auf die Verknüpfung von grauer und grüner Infrastruktur ist es demnach erforderlich, verstärkt die gesamte dreidimensionale Oberfläche der Stadt zu betrachten.

Von der dreifachen Innenentwicklung bis zur Schwammstadt: Möglichkeiten zur Neuausrichtung urbaner Flächennutzungen

Entsprechend dem Leitbild der „Dreifachen Innenentwicklung“ müssen das (Um-)Bauen von Gebäuden und Infrastrukturen, der Freiraum und die Mobilität stärker ineinandergreifen. Bisher monofunktionale Verkehrsflächen können neue Funktionen für Wohnen und Stadtgrün übernehmen (z. B. können sich durch den Rückbau von Parkplätzen Chancen für den Wohnungsbau ergeben). Der anstehende Sanierungsbedarf von Verkehrsinfrastruktur kann genutzt werden, um Flächen für die grüne Infrastruktur zu aktivieren und aktuelle Herausforderungen wie Klimaschutz, Natur- und Biodiversitätsschutz und Klimawandelanpassung sowie die Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen bzw. Landdegradationsneutralität zu adressieren. Nachhaltige Mobilitätsangebote in neuen städtischen Baugebieten und in Bestandsquartieren sind damit ein wichtiger Baustein für mehr Wohn-, Aufenthalts- und Lebensqualität in Städten.

Mit Blick auf die Klimawandelanpassung hat die Deutsche Anpassungsstrategie (DAS 2024) für urbane Räume flächenbezogene Ziele formuliert (BMUV, 2024a). Von großer Bedeutung wird es künftig sein, urbane Räume als klimaresiliente „Schwammstädte“ zu konzipieren. Hierfür hat das UBA aktuell einen Mix an Politikinstrumenten vorgelegt, die rechtliche, förderpolitische und datenbezogene Aspekte umfassen. Zudem zeigt die genannte Veröffentlichung anhand von Beispielen konkrete Schritte zur Umsetzung des Schwammstadt-Konzepts auf. Sie bietet damit konkrete Hinweise für kommunale Praxisakteure und Politikgestaltende auf Bundes- und Länderebene (Meilinger et al., 2024 und nachfolgende Abb. 3).

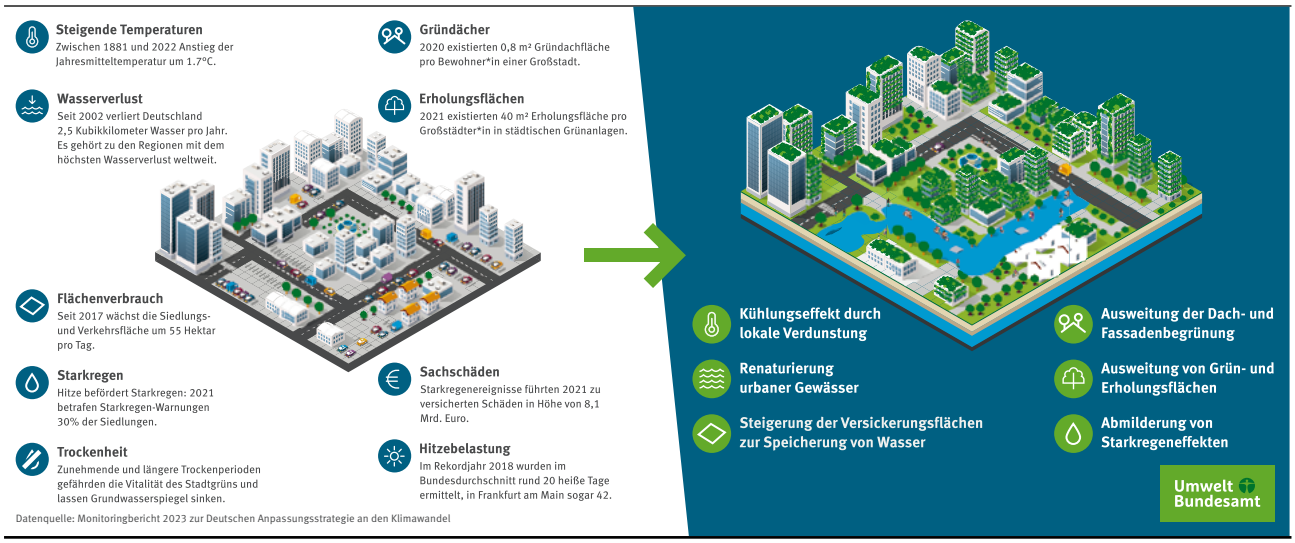
Ein weiterer wichtiger Baustein sind Orientierungs- und Kennwerte für das öffentliche Grün, die die kommunale Planung unterstützen. Das BfN hat 2023 Orientierungswerte für die Funktionen von Stadtgrün für Erholung und Gesundheit, Klima und biologische Vielfalt vorgelegt, die bereits in Kommunen erfolgreich erprobt werden. Die Orientierungswerte leiten sich u. a. aus Indikatoren zur Grünraumversorgung, Grünerreichbarkeit, Grünraumvernetzung, zu Straßenbegleitgrün, Straßenbäumen und zur Umweltgerechtigkeit ab (Blum et al., 2024; BMUV, 2024a).

Fazit

Der Druck auf die begrenzte natürliche Ressource Fläche ist vor allem in wachsenden Städten und im Stadtumland schon heute sehr hoch und wird aufgrund neuer Nutzungsansprüche für die Klimawandelanpassung, den Erhalt der biologischen Vielfalt und die nachhaltige Mobilitätswende in Zukunft erkennbar weiter zunehmen. Daher ist ein neuer Umgang mit urbanen Flächen unabdingbar. Mögliche Lösungsansätze sind insbesondere der stärkere Einbezug von Verkehrsflächen im Zuge der dreifachen Innenentwicklung, die multifunktionale und multicodierte Nutzung und Betrachtung der gesamten dreidimensionalen Oberfläche der Stadt – wie sie zum Teil im Entwurf der Schwammstadt enthalten ist – und die Sicherung und Entwicklung von Flächen für die Klimaanpassung, die urbane Biodiversität und die Stadtböden.

Abbildung 3

Die klimagerechte Schwammstadt: Warum aus stark versiegelten Großstädten Schwammstädte werden sollten



Quelle: UBA 2023b

5 Flächen für die Wiederherstellung der Natur / EU Nature Restoration Law

Das Wesentliche in Kürze

Die Wiederherstellungsverordnung ist ein EU-Gesetz und dient u. a. der Verwirklichung der Biodiversitäts- und Klimaziele des European Green Deal bis 2050. Mit ihr soll der Zustand der Natur in der EU verbessert werden. Die aus dem EU-Gesetz resultierenden Wiederherstellungsverpflichtungen sind zeitlich gestaffelt und beziehen sich im Wesentlichen auf sechs Ökosystemkategorien (wie z. B. Agrarökosysteme, Wälder, Flüsse und Auen) sowie die Artengruppe der bestäubenden Insekten. Die Mitgliedsstaaten müssen ihr Vorgehen in nationalen Wiederherstellungsplänen darlegen, einschließlich quantitativer Flächenziele. Aus der EU-Wiederherstellungsverordnung resultieren demnach weitere Flächenbedarfe und potenzielle Flächennutzungskonkurrenzen (z. B. in Bezug auf Siedlungs- und Verkehrsflächen, erneuerbare Energien).

Problemaufriss

Die EU-Verordnung über die Wiederherstellung der Natur (Verordnung (EU) 2024/1991) ist am 18.08.2024 in Kraft getreten (kurz: Wiederherstellungsverordnung (W-VO)). Ihre Ziele und Inhalte sind für alle Mitgliedstaaten der EU verbindlich. Somit steht auch Deutschland in der Pflicht.

Ein mitentscheidender Auslöser für die Verabschiedung dieser Rechtsvorschrift ist der Bericht der Kommission über den Zustand der Natur in der Europäischen Union aus dem Jahr 2020 und die Erkenntnis, dass der Rückgang geschützter Lebensraumtypen und Arten mit Erhaltungswert innerhalb der Union weiterhin anhält. Wesentlich verantwortlich dafür sind Bewirtschaftungsweisen in den Bereichen der Land- und Forstwirtschaft und der Nutzung von Arten (Erwägungsgrund 12 W-VO). Veränderungen im Wasserhaushalt, Verstädterung, invasive gebietsfremde Arten und die Auswirkungen des Klimawandels stellen weitere Einflussfaktoren dar (Erwägungsgrund 12 W-VO).

Verbindung zum Thema Fläche

Einen Rahmen für flächenbezogene Wiederherstellungsmaßnahmen zeigt die W-VO im Artikel 1 Abs. 2 auf. Demnach sind bis 2030 auf mindestens 20 % der Land- und 20 % der Meeresflächen der EU und bis 2050 für alle Ökosysteme, die der Wiederherstellung bedürfen, angemessene Maßnahmen zur Wiederherstellung zu ergreifen (Artikel 1 Abs. 2 W-VO; Fellenberg, 2025; Luick et al., 2025).

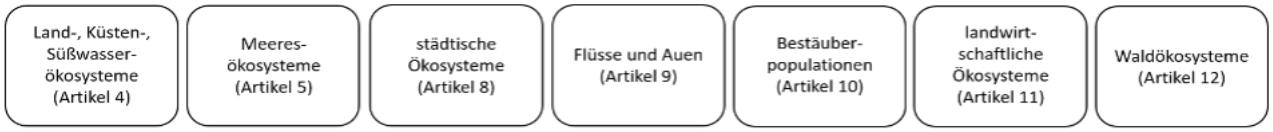
Die Wiederherstellungspflichten gelten für sieben Anwendungsbereiche (Abb. 4). Zusätzlich besteht auf Unionsebene die Maßgabe, bis 2030 über 3 Milliarden zusätzliche Bäume zu pflanzen (Artikel 13 Abs. 1 W-VO). Zur Zielerreichung sind Anpassungen der Flächennutzung und/oder Flächenumwidmungen nötig, woraus sich zahlreiche Herausforderungen, aber auch Chancen für die regionalökonomische Entwicklung ergeben können (SRU et al., 2024; Fellenberg, 2025).

Das zentrale Planungsinstrument der Verordnung ist der Wiederherstellungsplan, der von jedem Mitgliedstaat bis zum 1. September 2026 als Entwurf vorgelegt werden muss (Artikel 16 Abs. 1 W-VO).

Die W-VO hat das Potenzial, positive Effekte in Bezug auf die Umsetzung weiterer bestehender Rechtspflichten und politischer Vorgaben zu erzeugen (Verheyen/Franke, 2025; Luick et al., 2025). Die W-VO greift beispielsweise die Zielsetzungen der Vogelschutzrichtlinie sowie der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie

Abbildung 4

Anwendungsbereiche der EU-Wiederherstellungsverordnung (W-VO)



Quelle: Eigene Darstellung des BfN

(FFH-RL) auf und verknüpft diese mit verbindlichen zeitlichen Zielvorgaben. So sieht die W-VO bis 2030 eine Priorisierung der Wiederherstellung von Flächen bestimmter Lebensraumtypen der Land-, Küsten- und Süßwasserökosysteme in Natura-2000-Gebieten vor und legt damit teilweise einen Schwerpunkt auf bereits formal gesicherte Flächen des Naturschutzes (Artikel 4 Abs. 1 W-VO). Vorhandene Richtlinien und die Schutzgebietsvorgaben für Natura-2000-Gebiete werden somit ergänzt und gestärkt (SRU et al., 2024). Weiterhin bestehen Bezüge zur EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL), und in Deutschland auch zur Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt 2030 sowie zum Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (Luick et al., 2025).

Die W-VO setzt den Fokus nicht ausschließlich auf Schutzgebiete, sondern bezieht sich auf die gesamte Landschaft einschließlich ihrer vielfältigen Nutzungen (Stubenrauch, 2024). Für die Umsetzung potenzieller Wiederherstellungsmaßnahmen werden absehbar vor allem Flächen im Bereich land- und forstwirtschaftlicher Ökosysteme benötigt. Die Optionen und Formen der Renaturierung sind sehr vielfältig, sie können die Art der Flächenbewirtschaftung verändern, Flächenumwidmungen bewirken oder bisherige Nutzungen einschränken. Eine Möglichkeit zur Aufwertung intensiv genutzter Agrarlandschaften besteht darin, ökologische Maßnahmen direkt auf die landwirtschaftliche Fläche zu integrieren (SRU et al., 2024). Hierzu zählen beispielsweise artenreiche Feldraine, eingegliederte Blühstreifen oder angepasste Mahdzyklen auf Grünland. Der produktionsintegrierte Ansatz richtet die Agrarnutzung neu aus, trägt zur Diversifizierung bei und fördert die Biodiversität (SRU et al., 2024). Degradierte und stark anthropogen überprägte Flächen lassen sich außerdem in verschiedener Weise aufwerten und entwickeln, deren Resilienz erhöhen und sichern. Beispielsweise stellt die Wiedervernässung agrarisch genutzter Moorböden eine besonders wichtige Maßnahme für den Klimaschutz dar (Artikel 11 Abs. 4 W-VO). Potenzielle Synergien bestehen darin, diese als Kohlenstoffsenke zu reaktivieren, etwaige wieder vernässte Flächen mittels neuer innovativer Nutzungen weiterhin zu bewirtschaften (z. B. durch den Anbau von Paludikulturen[3]) (SRU et al., 2024).

Zunehmende Flächenbedarfe für die Siedlungsentwicklung stehen dem Ziel der W-VO gegenüber, keinen Nettoverlust der Gesamtfläche städtischer Grünflächen und städtischer Baumüberschirmung (damit ist die Ausdehnung einer Baumkrone gemeint) zum Referenzjahr 2024 zu verzeichnen (Artikel 8 W-VO). Angesichts der hohen Nachfrage an Wohnraum wird dies beispielsweise die Konkurrenz um unbebaute Flächen im urbanen Raum verschärfen (SRU et al., 2024).

Handlungsbedarf und fachliche Empfehlungen

Zur Erfüllung der Ziele aus der W-VO bedarf es einer Verstetigung und Anpassung vorhandener Finanzierungs- und Förderinstrumente für Renaturierungsprojekte. Benötigt werden aber auch wirksame Anreize für eine naturverträglichere Bewirtschaftung, vorwiegend im Bereich der Land- und Forstwirtschaft (SRU et al., 2024). Eine zentrale Forderung besteht u. a. in der Ausgestaltung der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) hinsichtlich einer z. B. systematischeren Einbindung von Renaturierungsmaßnahmen oder spezifisch gestalteter Förderinstrumente. So müssen ökologische Leistungen und Maßnahmen im Kontext der Renaturierung viel stärker flächenbezogen und stringenter integriert werden (SRU et al., 2024). Eine wichtige Rolle wird das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) einnehmen, welches langfristig zur Verfügung stehen sollte. Je nach Handlungsfeld und Zielausrichtung, Region und Eigentumsverhältnissen sind weitere, individuell ausgestaltete Förder- und Unterstützungsinstrumente geboten (Luick et al., 2025).

Unerlässlich ist eine intensive und zielgruppenspezifische Kommunikation über den Nutzen und die Notwendigkeiten der Renaturierung (SRU et al., 2024). Diesbezügliche Modellprojekte sowie Kooperationen „vor Ort“ können Motivator sein und zum Erfolg der Umsetzung der W-VO beitragen. Essenziell ist zudem eine transparente Ausgestaltung des nationalen Wiederherstellungsplans unter Beteiligung der Öffentlichkeit sowie der Flächeneigentümer*innen oder -nutzer*innen (vgl. Luick et al., 2025).

3 Der Anbau von Paludikulturen ist eine Form der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung auf nassen Moorböden. Hierfür werden standortangepasste Pflanzenarten wie Schilfe und Röhrichte oder Torfmoose kultviert.

Fazit

Die W-VO verfolgt das Ziel, die langfristige und nachhaltige Erholung der biologischen Vielfalt und Widerstandsfähigkeit der Natur zu gewährleisten sowie einen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutz- und Klimaanpassungsziele zu leisten (Artikel 1 Abs. 1 W-VO und Erwägungsgrund 1). Mit der W-VO liegt ein Rahmen für wirksame und flächenbezogene Wiederherstellungsmaßnahmen vor (Artikel 1 Abs. 2 W-VO). Für alle EU-Mitgliedstaaten gilt, bis 2030 mindestens 20 % der Land- und mindestens 20 % der Meeresfläche sowie bis 2050 alle Ökosysteme, welche der Wiederherstellung bedürfen, abzudecken (Artikel 1 Abs. 2 W-VO). Um Zielkonflikten im Hinblick auf etwaige Flächenkonkurrenzen vorbeugen zu können, sollten naturbasierte und innovative Lösungen wie z. B. Paludikulturen oder neue Mahdzyklen gefördert und umgesetzt werden. Hierfür bedarf es finanzieller Anreize und vielseitiger Unterstützungsangebote.



Naturnahes Seichtwassergebiet

6 Nationale Wasserstrategie umsetzen und Flächen gewässerschonend nutzen

Das Wesentliche in Kürze

Wasserwirtschaft und Gewässerschutz stehen durch Klimawandel, Globalisierung, diverse Stoffeinträge und den demografischen Wandel vor zahlreichen Herausforderungen. Unsere Wasserressourcen geraten zunehmend unter Druck. Die am 15. März 2023 von der Bundesregierung verabschiedete (BMUV, 2023; UBA, 2023a) und im Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung 2025 bestätigte (CDU/CSU/SPD, 2025) Nationale Wasserstrategie (NWS) zielt darauf ab, auch im Jahr 2050 und darüber hinaus den nachhaltigen Umgang mit unseren Wasserressourcen zu sichern. Das hat auch Auswirkungen auf die zukünftige Flächenbewirtschaftung: Von den zehn strategischen Themenfeldern der NWS sind vier flächenrelevant. Das sind die Themenschwerpunkte zu „naturnaher Wasserhaushalt“, „gewässerverträgliche Flächennutzung“, „nachhaltige Gewässerbewirtschaftung“ und zu den „Wasserinfrastrukturen“ (s. Abb. 5).

Die Aktionen der NWS mit Flächenbezug

Im Einzelnen handelt es sich um folgende der insgesamt 78 Aktionen der NWS:

Verbesserung des Bodenschutzes, des Bodenwasserhaushalts und der Grundwasserneubildung (Aktion 12): Eine Evaluierung des Bundes-Bodenschutzgesetzes soll die gesetzliche Grundlage schaffen, damit zukünftig Bodendegradation und somit auch der Bodenabtrag in die Oberflächengewässer verringert werden sowie Bodenverdichtung und -versiegelung deutlich zurückgeführt werden.

Naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung (Aktion 13): Um dies zu ermöglichen, soll der Versickerung eine gesetzlich verankerte Vorrangstellung vor der bislang meist praktizierten Abführung des Niederschlagswassers von Gebäuden und versiegelten Flächen über die Kanalisation eingeräumt werden. Das erfordert die Bereitstellung von Versickerungsflächen, z. B. auch von Mulden-Rigolensystemen zur Filterung des Ablaufwassers.

Moorschutz stärken (Aktion 15): Im Rahmen bereits bestehender Strategien zum Schutz der Moore soll für eine umfängliche Wiedervernässung der Moorböden gesorgt werden. Das bedeutet zum einen,

dass für den nötigen Zufluss von Wasser gesorgt werden muss, zum anderen, dass diese (wieder zu vernässenden) Flächen für andere Nutzungen nicht oder nur noch bedingt zur Verfügung stehen.

Leitbild der „wassersensiblen Stadt“ weiterentwickeln und in Umsetzung bringen (Aktion 19): Für die Schaffung sog. blau-grüner Infrastrukturen sind Flächen für die Betriebs- und Regenwassernutzung, die Versickerung und Verdunstung sowie die Speicherung von Wasser zur Trockenheitsvorsorge, aber auch zum Schutz vor den Auswirkungen von Starkregenereignissen vonnöten (s. dazu auch Kap. 4).

Versiegelung reduzieren – Entsieglungsprojekte stärken (Aktion 20): Hier setzt die NWS auf Dialogformate, um bestehende Hemmnisse zu erfassen und zu beseitigen sowie Gesetze und Förderinstrumente so weiterzuentwickeln, dass die Bodenversiegelung reduziert und die Entsiegelung deutlich gesteigert werden können (s. dazu auch Kap. 8).

Flächenbedarfe für Auenentwicklung und Gewässerentwicklungskorridore ermitteln und planerisch verankern (Aktion 21): Handlungsbedarf und Empfehlungen dazu enthält Kap. 13.

Maßnahmen zur Renaturierung, Bewahrung, ökologischen Aufwertung und Wiederanbindung von Auen (Aktion 23): Empfehlungen zur Auenentwicklung enthält Kap. 14.

Länderübergreifende und überregionale Infrastrukturen (Aktion 49): Grundsätzlich enthält § 50 Absatz 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) den Grundsatz der ortsnahen Wasserversorgung. Der Bedarf kann aber mit Wasser aus ortsfernen Wasservorkommen gedeckt werden, wenn eine Versorgung aus ortsnahen Wasservorkommen nicht in ausreichender Menge oder Güte oder nicht mit vertretbarem Aufwand sichergestellt werden kann. Zur Sicherung der Trinkwasserversorgung unter Klimawandelbedingungen ist absehbar, dass die Wasserversorger zukünftig verstärkt auf Regionen mit gutem Wasserangebot zurückgreifen werden und dafür auch Flächen für Fernwasserleitungskorridore bereitgestellt werden müssen.

Fazit

Die NWS unterstreicht, dass Gewässer- und Auenschutz sowie Wasserwirtschaft Flächen für die Wiederherstellung des Landschaftswasserhaushalts, der Gewässer- und Auenökologie und die Sicherstellung menschlicher Nutzungen benötigen. Diese Bedarfe müssen insbesondere vor dem Hintergrund der künftigen Herausforderungen in Verbindung mit dem Klimawandel gedeckt werden. Das wiederum erhöht den Druck auf die Fläche.

Abbildung 5

Die Nationale Wasserstrategie – Flächenbezüge in den strategischen Themen



Quelle: BMUKN o. J.

FACHKONZEPTE UND UMWELTPRÜFUNG

7 Flächenverbrauch eindämmen – Zersiedelung stoppen

Das Wesentliche in Kürze

Der Flächenverbrauch in Deutschland ist nach wie vor ein ungelöstes Problem: Jährlich wird annähernd die Fläche der niedersächsischen Landeshauptstadt Hannover in Siedlungs- und Verkehrsfläche umgewandelt. Deutschland zersiedelt sich, verliert wertvolle landwirtschaftliche Böden und Biodiversität. Neue Flächenansprüche für das Wohnen und für erneuerbare Energien rücken das Erreichen des 30-Hektar-Zieles der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) in weite Ferne. Wir müssen deshalb gerade in einer Zeit massiver Flächenkonkurrenzen jetzt entschlossen handeln. Die Instrumente, um sparsam und planvoll mit der endlichen Ressource Fläche umzugehen, sind bekannt.

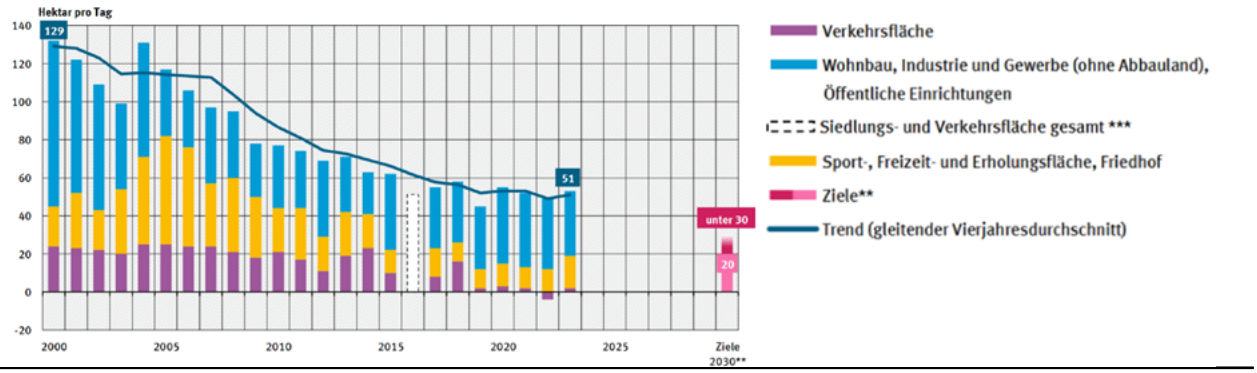
Ziele und Zielkonflikte beim Flächenverbrauch

Täglich wurden von 2020 bis 2023 in Deutschland durchschnittlich 51 Hektar Freiraumfläche (überwiegend landwirtschaftliche Fläche) für Siedlungs- und Verkehrszwecke neu ausgewiesen (Flächenverbrauch = Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche). Felder, Wald und Wiesen werden mit Gebäuden, Straßen oder Plätzen überbaut und für Siedlungs- und Verkehrszwecke einer neuen Nutzung zugeführt. Die Landschaft wird zersiedelt, Lebensräume für Tiere werden zerschnitten, die Biodiversität nimmt ab, versiegelte Flächen schaden dem Boden und begünstigen Hochwasser. Außerdem erzeugt die Zersiedelung mehr Verkehr und damit Abgase und Lärm. Hinzu kommen weitreichende soziale und städtebauliche Folgen, beispielsweise durch den Verlust sozialer Strukturen und den Verfall von Bausubstanz in den Ortskernen.

Politisch ist der sich daraus ergebende Handlungsbedarf seit Langem erkannt: Seit dem Jahr 2002 strebt die Nachhaltigkeitspolitik der Bundesregierung an, den Flächenverbrauch für Siedlungs- und Verkehrszwecke deutlich zu reduzieren. Aktuell lautet das politische Ziel in der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie, den Flächenverbrauch bis zum Jahr 2030 auf durchschnittlich unter 30 Hektar pro Tag zu senken (30-Hektar-Ziel[4]) und bis 2050 ein „Netto-Null“-Ziel durch eine Flächenkreislaufwirtschaft zu erreichen. Das 30-Hektar-Ziel steht aktuell im Zielkonflikt zu anderen politischen Zielen. So benötigen u. a. sowohl der Bau von neuen Wohnungen als auch der Ausbau der erneuerbaren Energien (s. Kap. 16 und 17) neue Flächen im Freiraum, um nur zwei Beispiele zu nennen. Diese Zielkonflikte werden bis 2030 kaum aufzulösen sein.

Abbildung 6

Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche[4]



Quelle: UBA, 2025c – Werte aus Statistisches Bundesamt, 2025a

4 Der Begriff „30-Hektar-Ziel“ steht seit dem Jahr 2002 für das Ziel der Bunderegierung zur Reduzierung des Flächenverbrauchs. Auch wenn das aktuelle Ziel konkret „unter 30 Hektar pro Tag“ lautet, wird das Ziel immer noch als „30-Hektar-Ziel“ bezeichnet.

5 Die Flächenerhebung beruht auf der Auswertung der Liegenschaftskataster der Länder. Aufgrund von Umstellungsarbeiten in den Katastern (Umschlüsselung der Nutzungsarten im Zuge der Digitalisierung) ist die Darstellung der Flächenzunahme ab 2004 verzerrt. Neben den regulären Ergebnissen des Jahres 2023 und deren gleitendem Vierjahresdurchschnitt (2020 bis 2023) wurden die Ergebnisse der Jahre 2020 bis 2022 und deren gleitende Vierjahresdurchschnitte außerplanmäßig revidiert.
Mehr dazu unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2025/08/PD25_286_412.html.



Neubaugebiet

Zentrale Herausforderungen

In Deutschland steht auf den verschiedenen Ebenen der räumlichen Planung grundsätzlich ein umfassendes planungsrechtliches Instrumentarium zur Verfügung, mit dem der Flächenverbrauch prinzipiell begrenzt und gesteuert werden kann. Durch Studien ist belegt, dass Hemmnisse zur Senkung des Flächenverbrauchs weniger in Wissensdefiziten, sondern eher in Umsetzungsdefiziten begründet sind (Adrian et al., 2018):

- Die Flächenziele der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie sind politischer Natur. Sie entfalten keine rechtliche Bindungswirkung. Das Umweltbundesamt fordert seit Langem, die Flächenziele rechtsverbindlich zu verankern, und hat dafür Vorschläge erarbeitet (Henger et al., 2019; Blecken et al., 2025). Es bleibt aufgrund unterschiedlicher Rechtsauffassungen zu klären, ob die in Artikel 28 des Grundgesetzes garantierte kommunale Planungshoheit dadurch unzulässig eingeschränkt würde.
- Kommunen sollten frühzeitig abschätzen, welche Auswirkungen ihre Planungen auf den Flächenverbrauch haben. Der UBA-Flächenrechner[6] gibt z. B. Auskunft, ob die Ziele der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie anteilig einhalten werden würden. Ein kontinuierliches Flächenmonitoring (z. B. nach dem Muster des österreichischen Soil Walks Dashboards[7]) könnte valide Daten zum Status der Flächennutzung und der vorhandenen Siedlungsstrukturen dokumentieren (vgl. Kap. 8). Dies würde auch eine differenzierte Analyse aus kommunaler/regionaler Sicht ermöglichen.
- Die Steuerung der baulichen Gemeindeentwicklung erfolgt durch die kommunale Bauleitplanung, die im Baugesetzbuch (BauGB) geregelt ist und keine Mengenregulierung für den Außenbereich enthält. Zwar fordert das Baugesetzbuch grundsätzlich, dass das Bauen im Innenbereich der Städte und Gemeinden Vorrang vor dem Bauen im Außenbereich hat und Letzteres auch entsprechend begründet werden muss. Diese Begründungspflicht erweist sich in der Praxis aber oft als „stumpfes Schwert“. Sie müsste schärfer gefasst und mit konkreten Vorgaben untersetzt werden.
- Besonders in schrumpfenden suburbanen und ländlichen Räumen ist die Fortsetzung der Zersiedelung auch aus ökonomischer Sicht unvernünftig. Bei stagnierender oder schrumpfender Bevölkerung entstehen pro Kopf mehr Kosten für die Wartung und Instandhaltung der existierenden Gebäude und Infrastrukturen. Um diese Kosten abzuschätzen und in der Planung zu berücksichtigen, sollten verfügbare Kostenrechner genutzt werden, mit Hilfe derer z. B. auch die fiskalischen

Kostenrechner

Kostenrechner helfen, die langfristigen finanziellen Auswirkungen von Siedlungsentwicklungen bereits in der Planungsphase zu berücksichtigen. Kommunen und Planungsbüros können die Folgekosten der Baulandentwicklung bereits während der Planung abschätzen und für ihre Entscheidungen zugrunde legen.

Kommunaler Flächenrechner

Der kommunale Flächenrechner des UBA ermöglicht eine einfache Abschätzung, was das bundesweite Ziel, im Jahr 2030 täglich weniger als 30 Hektar Fläche zu verbrauchen, für die flächenbezogene Planung von Kommunen oder Regionen bedeuten würde: *https://gis.uba.de/maps/resources/apps/flaechenrechner*

6 Siehe https://gis.uba.de/maps/resources/apps/flaechenrechner/index.html?lang=de.
7 Siehe https://soilwalks.project.tuwien.ac.at/dashboard/.

Wirkungen von Flächenerschließungen und die potenziell für die Gemeinde längerfristig entstehenden Kosten berechnet und mit anderen Kosten bzw. Einnahmen (z. B. Steuereinnahmen) bilanziert werden können.

- Der Flächenverbrauch hat auch negative Auswirkungen auf das Klima. Mit nahezu jeder Flächenneuinanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke werden die Kohlenstoffvorräte in den natürlichen Kohlenstoffspeichern Boden und Vegetation vollständig oder teilweise freigesetzt. Bislang finden Berechnungen zu diesen Treibhausgasauswirkungen zu selten Eingang in die kommunale Bauleitplanung. Hierfür kann z. B. der LULUCF-Wirkungsrechner[8] genutzt werden, mit dem die Kommunen die Treibhausgaswirkungen von Flächennutzungsmaßnahmen abschätzen und bei ihrer Planung berücksichtigen können.

LULUCF-Wirkungsrechner

Mit dem LULUCF-Wirkungsrechner (https://www.umweltbundesamt.de/lulucf_wirkungsrechner) können Kommunen einfach und schnell eine Grobabschätzung der Treibhausgaswirkung ihrer Flächenplanungen im Freiraum vornehmen. Die Ergebnisse beziehen sich auf die Treibhausgaswirkung durch den sogenannten LULUCF-Anteil. Die Treibhauseffekte durch den Bau und die Nutzung der Gebäude und der Infrastruktur sind nicht enthalten.

Zersiedlung stoppen – unsere fachlichen Empfehlungen

Um den Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsflächen zu bremsen, müssen drei Grundprinzipien entschlossener durchgesetzt werden:

1. Die Flächen müssen insgesamt effektiver genutzt werden. Der Bestand, d. h. die Flächen, die bebaut sind, und die Gebäude auf diesen Flächen sollen verstärkt auch für ergänzende Nutzungen weiterentwickelt werden, z. B. Wohnnutzung von Gewerbe durch Aufstockungen. Vormals bebaute und un- oder untergenutzte Flächen müssen für neue Nutzungen hergerichtet werden (Flächenrecycling einschließlich Entsiegelungsvorhaben).



Wohnsiedlung mit Einfamilienhäusern

2. Das Bauen in die Fläche muss begrenzt werden, durch verbindliche Anforderungen an flächensparsame, versiegelungsarme Bauweisen, höhere bauliche Dichten und insgesamt die Übertragung verbindlicher Flächenziele auf die Regional- und Bauleitpläne. Wohnungs- und Gewerbebauten (auch Lagerhallen) sollten bevorzugt mehrgeschossig gebaut werden.

3. Die Innenentwicklung muss kontinuierlich weiter gestärkt werden, damit der Freiraum und fruchtbare Böden vor Zersiedelung und Überbauung geschützt werden.

Dazu müssen insbesondere die folgenden Kernforderungen erfüllt werden:

- Fahrplan in Richtung Flächenverbrauch „Netto Null“ bis 2050 konkret festlegen, d. h.
  - Konkretisierung des unter 30-Hektar-Flächenzieles (siehe dazu oben Fußnote 5) der Bundesregierung und Festlegung linear abnehmender konkreter Zwischenziele bis 2050 sowie Vereinbarung regionaler Flächenziele mit den Bundesländern und deren rechtsverbindliche Implementierung,
  - „Netto Null“-Flächenverbrauch für den Wohnungsneubau durch Nutzung der vorhandenen Flächenpotenziale sofort umsetzen,
  - Realisierungskonzept für eine Flächenkreislaufwirtschaft („Netto Null“) erarbeiten, konkrete Maßnahmen identifizieren und zeitnah implementieren.

- Förderung der Innenentwicklung forcieren (Erfassung und Entwicklung von Flächenreserven, Um-

8 Siehe https://www.uba.de/lulucf_wirkungsrechner.



Sanierungsbedürftige Gebäude

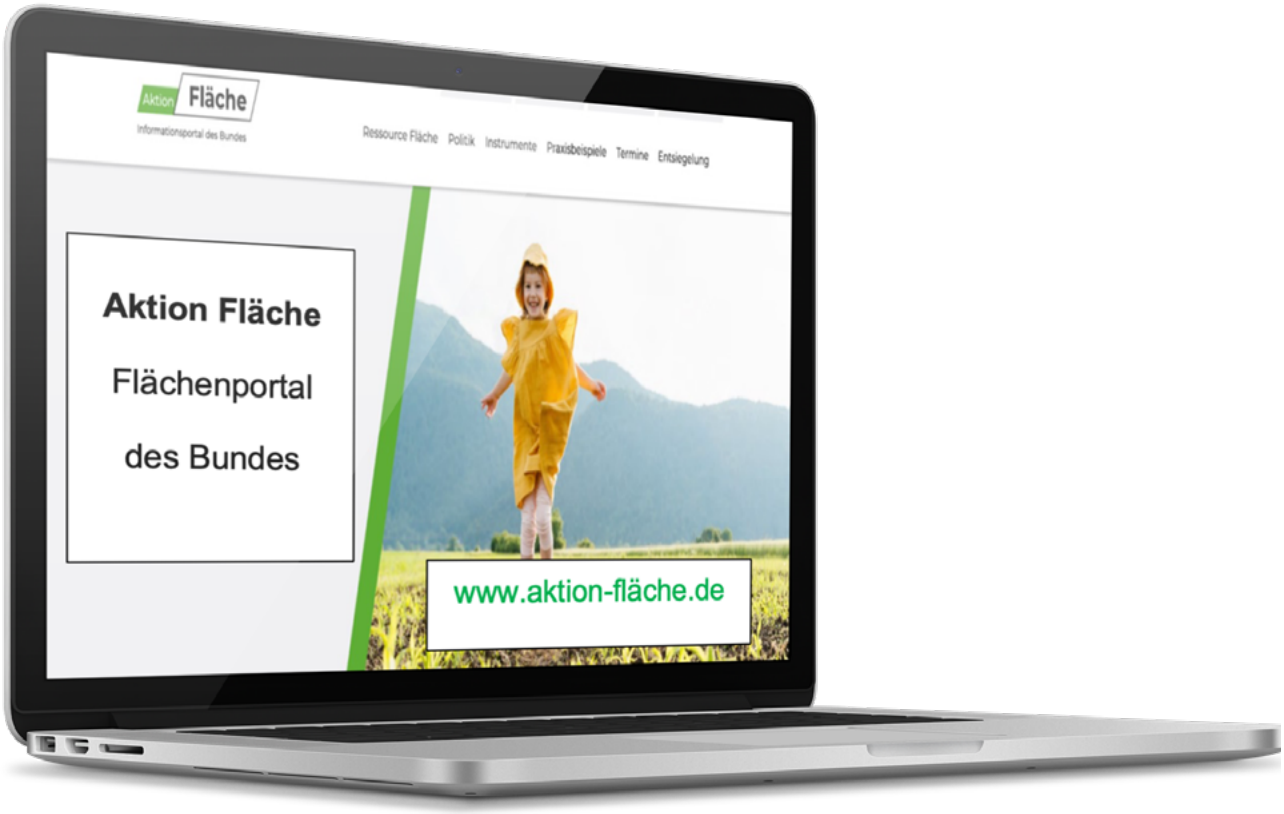
weltqualitäten, THG-Emissionen und Folgekosten der Baulandentwicklung berücksichtigen).

- BauGB für eine flächensparende Bauleitplanung im Außenbereich schärfen, bspw. § 1 (3) BauGB, § 1a (2) BauGB und § 35 BauGB anpassen.

- Gute Beispiele verbreiten und Wettbewerbe initiieren für kompaktes, mehrgeschossiges Wohnen auch im suburbanen Raum sowie für flächensparende und kompakte Gewerbebauten – auch in Verbindung mit guten Projekten des Bodenschutzes, z. B. zur Rückgewinnung versiegelter Flächen (vgl. UBA 2023e).

Fazit

Die endliche Ressource Fläche wird knapper. Gleichzeitig werden die Begehrlichkeiten größer. Das Erreichen der flächenpolitischen Ziele rückt damit kurzfristig in weite Ferne. Das 30-Hektar-Ziel wird in den nächsten fünf Jahren kaum erreicht werden können. Hoffnung macht jedoch, dass die großen Flächenbedarfe für erneuerbare Energien bis zur angestrebten Klimaneutralität im Jahr 2045 gedeckt sein dürften. Mit klugen Konzepten der Innenentwicklung und der Bestandsnutzung sollte es in den nächsten 20 Jahren auch möglich sein, die Wohnraumprobleme ohne zusätzliche Flächeninanspruchnahme in den Griff zu bekommen. Bis dahin sollte der Übergang zu einer Flächenkreislaufwirtschaft gründlich vorbereitet werden, um ab dem Jahr 2050 netto keine neuen Flächen mehr in Anspruch nehmen zu müssen. Zeitgleich müssten dennoch alle Möglichkeiten genutzt werden, neue Flächennutzungen für Siedlung und Verkehr im Freiraum möglichst gering zu halten. Die Hebel, wie das gelingen kann, sind bekannt: PV-Anlagen bevorzugt auf Dächern und im besiedelten Bereich installieren, Wohnungen im Bestand oder durch verstärkte Innenentwicklung innerhalb der Städte und Gemeinden bauen, Mehrgeschossbauten statt Einfamilienhäuser sowohl im Wohnungs- als auch Gewerbebau und bei den Verkehrsflächen den Fokus auf Erhalt und Sanierung des Bestandes legen.



8 Bodenschutz fördern – Bodenversiegelung stoppen

Das Wesentliche in Kürze

Der Boden liefert als natürliche Lebensgrundlage essenzielle Leistungen für uns Menschen und ist als Ressource zu schützen. Die Verfügbarkeit von fruchtbaren Böden ist Voraussetzung für die Produktion von Nahrungsmitteln und für eine nachhaltige Entwicklung. Der Schutz des Bodens ist insoweit auch als Staatsziel in Art. 20a Grundgesetz gesetzlich verankert, wonach die natürlichen Lebensgrundlagen auch für zukünftige Generationen sicherzustellen sind. Dies wird jedoch in der Umsetzung bisher nicht ausreichend erreicht. Zielsetzungen zur Verminderung der Bodenversiegelung bewirken lediglich die Verlangsamung deren Zunahme und greifen damit zu kurz. Zudem wird zu wenig berücksichtigt, dass Bodenversiegelung besonders Regionen mit fruchtbaren Böden betrifft.

Unsere Böden und deren Versiegelung heute

Bodenversiegelung bedeutet, dass die Böden luft- und wasserdicht bedeckt sind, Regen nicht oder nur teilweise versickern kann, der Gasaustausch zwischen der Bodenluft und der Atmosphäre beeinträchtigt wird und die Biodiversität und die Bodenfruchtbarkeit massiv gestört werden. Insgesamt werden dadurch die natürlichen Bodenfunktionen zerstört. Auch die besonders fruchtbaren Böden sind nur unzureichend vor Überbauung oder sonstiger Degradation geschützt. Das Bodenschutzrecht bietet in seiner derzeitigen Form keinen ausreichenden Schutz vor Bebauung, und die fehlende Rechtsverbindlichkeit bei der Reduzierung des Flächenverbrauchs (vgl. Kap. 7) führt dazu, dass Bodenschutzbelange bei Abwägungs- und Ermessensentscheidungen oft „weggewogen“ werden (BMUV, 2022). Auch der im Bundes-Bodenschutzgesetz enthaltene sog. ‚Entsiegelungsparagraph‘ (§ 5 BBodSchG) hat sich in seiner bisherigen Form als nicht vollzugstauglich gezeigt und wird nicht angewendet. Er besagt, dass bei Nutzungsaufgabe die Bodenfunktionen zu erhalten oder wiederherzustellen sind und Länderbehörden – bis es eine Rechtsverordnung auf Bundesebene gibt – Anordnungen zur Entsiegelung treffen können. Zudem fehlen ohnehin einheitliche Methoden zur Erfassung von Entsiegelungspotenzialen.

Im Jahr 2024 wurde der neue Indikator ‚Bodenversiegelungsgrad‘ in die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS, 2024, S. 48) und im Jahr 2025 in die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) (BReg, 2025, S. 76, 167) aufgenommen. Er stellt die Bedeckung der Bodenoberfläche mit wasserundurchlässigem Material (in %) aufgrund von Stadtentwicklung und Infrastrukturausbau dar (Statistisches Bundesamt, 2025b). Ziel ist die „Sinkende Zunahme der Bodenversiegelung“ (BReg, 2025, S. 167). Der Indikator wird vom Statistischen Bundesamt auf Basis von Daten des europäischen Copernicus-Programms berechnet.[9] Im Jahr 2006 und 2009 lag der Versiegelungsgrad bei 4,2 % der Gesamtfläche Deutschlands und stieg bis 2015 auf 4,3 % an. 2018 betrug der Versiegelungsgrad 5,2 %, im Jahr 2021 4,9 %. Die Bodenversiegelung für Siedlungs- und Verkehrsflächen wird im Rahmen der umweltökonomischen Gesamtrechnung[10] separat berechnet. Im Jahr 2018 betrug der Bodenversiegelungsgrad auf diesen Flächen 42,5 %. Das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz des Bundesumweltministeriums (ANK) fordert, dass erhöhte Anforderungen an flächensparsame und versiegelungsarme Bauweisen gestellt werden sollen und geprüft werden soll, wie die Bodenversiegelung minimiert und Entsiegelung ermöglicht werden kann (ANK, 2023, S. 42).

Seit dem Jahr 2025 werden im Zuge der Fördermaßnahme „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen“ (NKK) auch Entsiegelungsvorhaben zur Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen in urbanen Gebieten und Stadtrandlagen sowie kommunale Entsiegelungskonzepte gefördert.

Handlungsbedarf für einen besseren Bodenschutz

Entsiegelung verbessert die Speicherung von Niederschlag im Boden (Stichwort: klimaresiliente „Schwammstädte“, vgl. Kap. 4), die Habitatfunktion, die Fruchtbarkeit (innerhalb der Grenzen der Wiederherstellungsfähigkeit, i. S. v. Bodenfunktions-Verbesserung) und die Kühlfunktion der Böden – etwa durch mehr Grün für Städte und Siedlungen.

9 Die Daten der Bodenversiegelung beruhen ab 2018 auf hochauflösenderen Satellitenbildern, sodass die Vergleichbarkeit mit den Vorjahren nur eingeschränkt möglich ist (Statistisches Bundesamt, 2025b).
10 https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/oekosystemgesamtrechnungen/_inhalt.html

„Schließlich ist der Boden das Herzstück grüner Infrastrukturen, nachhaltiger Stadtplanung und des Wohlergehens der Menschen, die in bebauten Gebieten leben“ wie die von der Europäischen Kommission etablierte Bodenmission „A Soil Deal for Europe“ konstatiert (KOM, 2021, S. 9).

Die Möglichkeit zur Anordnung von Entsiegelungsmaßnahmen nach § 5 BBodSchG sollte stärker bekannt gemacht und durch eine eigenständige Handlungspflicht – unabhängig vom BauGB – ergänzt werden. Zudem wäre eine gesetzliche Konkretisierung der dort getroffenen Formulierung „so weit wie möglich und zumutbar“ zielführend. Auch das Berücksichtigungsgebot zur Wiederherstellung und Entsiegelung aus dem Bundes-Klimaanpassungsgesetz (§ 8, Abs. 3 KAnG) sollte künftig mehr Wirkung entfalten.

Oft werden besonders fruchtbare Böden im Zuge von Zersiedelung überbaut. Die Herausforderung ist, Landnutzungsänderung und Bodenqualität gemeinsam zu erfassen und insbesondere die fruchtbarsten Böden zu schützen – wie es z. B. die Schweiz mit Bodenschutz-Vorrangflächen, ihren sog. „Fruchtfolgeflächen“ (FFF), bereits umsetzt (ARE, 2025a, o. S.). Perspektivisch wird zusätzlich ein Indikator zur Bodenfunktionserfüllung benötigt, der auch den Verlust an Bodenqualität abbildet (vgl. DAS, 2024, S. 44); also der nicht nur abbildet, wie viel Boden, sondern auch welche Bodenqualität jeweils verloren geht. Handlungsbedarf besteht auch im Handlungsfeld Stadt- und Siedlungsentwicklung einerseits zum Ziel der Aktivierung von Stadtgrün, und andererseits zum Ziel einer wassersensiblen Stadtentwicklung (vgl. DAS, 2024). Zu letzterem wird im ersten Schritt zunächst ein Indikator „versickerungsfähige Oberflächen“ herangezogen, der unversiegelte sowie bis zu max. 30 % teilversiegelte Oberflächen erfasst (DAS, 2024, S. 72; BBSR, 2025). Dies alles und mehr kann auch dazu beitragen, dass das durch die UN-Nachhaltigkeitsziele (SDGs) im Jahr 2015 eingeführte Ziel der Landdegradationsneutralität (LDN) erreicht werden kann (SDG 15.3).[11] Das Konzept der LDN dient der Verhinderung weiterer Landdegradation und der Kompensation nicht-vermeidbarer Verschlechterungen von Land und Boden an anderer Stelle (vgl. Wunder et al., 2018).

Zusätzlich braucht es moderne Dateninfrastrukturen, nicht nur, um bei den genannten – und weiteren – Indikatoren möglichst gemeinsame Datengrundlagen für die Messung der Zielerreichung nutzen zu können[12] und so Aufwand zu reduzieren (vgl. DAS, 2024, S. 48.). Ein Rasterdatenmanagementsystem (RDMS) mit automatisierten Abrufrechten – wie auch vom European Soil Observatory (EUSO)[13] EU-weit eingefordert, um eine einheitliche Erfassung aller Bodendaten europaweit gewährleisten zu können – kann nationalen und europäischen Informations-Anforderungen, wie sie sich aus Strategien, Missionen und Richtlinien ergeben, gerecht werden.

Was jetzt zu tun ist – fachliche Empfehlungen

Boden als natürliche Lebensgrundlage muss konsequenter geschützt werden. Entsiegelungsmaßnahmen sind zu verstetigen und auszubauen, und besonders fruchtbarer Boden ist vorrangig zu sichern (u. a. durch Vorrangflächen oder zweckgebundene Bodenwertabgaben). Nur so lassen sich Bodenschutz-Ziele und Landdegradationsneutralität (LDN) bis 2030 erreichen.

Der Schutz von Boden braucht einen „Fahrplan für Strategien zur Vermeidung der Bodenversiegelung“ (KOM, 2021, S. 23), der etwa eine Obergrenze für die Bodenversiegelung sowie bei Überschreitung verbindliche Kompensationsregeln für den Boden enthält. Hierzu können unterschiedliche Wege eingeschlagen werden. Neben der Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen kommen ggf. auch die Bodenentsiegelung, das Flächenrecycling, die Altlastensanierung etc. in Betracht. Hierfür ist es notwendig, die zum Teil fragmentierten Strategien, Regelungen, Konzepte und Programme zu Bodenschutz, Klimaschutz und Energiewende, Flächenverbrauch, Landwirtschaft, Bauen und Wohnen sowie zur Biodiversität bundesweit zu harmonisieren, damit diese als ressortübergreifende Bodenpolitik optimal ineinandergreifen – beispielsweise mithilfe einer ergänzenden Nationalen Bodenstrategie (vgl. KBU, 2025, S. 4).

11 SDG 15.3: By 2030, combat desertification, restore degraded land and soil, including land affected by desertification, drought and floods, and strive to achieve a land degradation-neutral world (UN, 2015).
12 Diese Datennutzung dient der Öffentlichkeit (u. a. durch Datenangebote), der Forschung, Praktikerinnen und Praktikern, der Befähigung unterschiedlicher Akteure, der Förderung der Klimaanpassungsforschung, und der Bewertung und Weiterentwicklung von Zielen sowie – ggf. bei Vollzugsfragen – den fachlich verantwortlichen Bundesministerien (vgl. DAS, 2024, S. 10ff., 25, 36).
13 https://esdac.jrc.ec.europa.eu/euso.

Dazu gehört auch die einheitliche Bewertung von Landnutzungsänderungen, u. a. um im Rahmen der UN-Land-Konvention UNCCD zum Ziel der Landdegradationsneutralität (LDN) berichten zu können[14] (via Online-System PRAIS4; PRAIS = Performance Review and Assessment of Implementation System (UNCCD, 2022, o. S.; UNCCD/Sims et al., 2021; UNCCD/Teich et al., 2025)).

Ergänzend sind neue Schutzkategorien wie Bodenschutzgebiete zu schaffen, um Bodenschutz-Vorrangflächen vor Verminderung und Verlust ihrer Bodenfunktionen zu bewahren. Notwendig ist zudem ein bundesweites Kataster zu Entsiegelungspotenzialen (ANK, 2023, S. 45) bzw. ein Entsiegelungskataster (DAS, 2024, S. 73) und ein Bodenschutzfonds (Ennöckl et al., 2024), in den Ländern und Bund als Ausgleich bei Überschreitung von Bodenversiegelungszielwerten einzahlen (vgl. zweckgebundene Bodenwertabgabe von min. 20 % (sog. Mehrwertausgleich in der Schweiz)) (ARE, 2025b, o. S.). Außerdem sollte es auch in Deutschland ein umfassendes Monitoring-Dashboard zu Flächenverbrauch und Versiegelung sowie zur Lage der besonders wertvollen Böden geben, wobei das österreichische ‚Soil Walks Dashboard'[15] als Vorbild dienen kann (vgl. Kap. 7). Dort wird die Bodenversiegelung überwacht und in Bezug zur Fläche, zu Einwohnenden sowie als Anteil der Flächeninanspruchnahme dargestellt.

Bei Bauvorhaben sollten vorrangig bereits in Anspruch genommene Flächen genutzt und Maßnahmen zur Entsiegelung ehemals genutzter Flächen sowie zur multifunktionalen Nachnutzung verpflichtend werden (vgl. DAS, 2024, S. 48). Auch die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB), welche durch eine fachlich qualifizierte Baubegleitung den Bodenschutz sicherstellen hilft (Bosold et al., 2022), sollte bereits im Planungsprozess verankert werden. Fördermaßnahmen mit Multiplikationspotenzial wie das NKK müssen über 2025 hinaus verstetigt werden. Hierbei als Vorbild dienen könnten u. a. auch die bereits bestehenden Formate zur Rückgewinnung versiegelter Flächen (Niederlande, Tegelwippen-Wettbewerb)[16] (Wissensportal Klimaanpassung NL, 2025, o. S.).

Fazit

Mit dem neuen Indikator „Bodenversiegelungsgrad" und dem entsprechenden Ziel „Sinkende Zunahme der Bodenversiegelung" ist ein erster Schritt gemacht, um den Bodenschutz zu fördern und die Bodenversiegelung zu stoppen. Nun gilt es, weitere Maßnahmen zu operationalisieren. Dazu zählen die bundesweite Erfassung von Entsiegelungspotenzialen, ein übergreifendes IT-gestütztes Kataster (z. B. Baulücken-, Leerstands- und Entsiegelungskataster) auf Basis der laufenden Entwicklungen zu Baulückenkatastern in den Bundesländern (z. B. Saarland, Baden-Württemberg, Niedersachsen und Hessen), die dokumentierte Umsetzung von Maßnahmen sowie die stringente Verfolgung von Handlungspunkten in unterschiedlichen (Förder-)Programmen wie „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen" (NKK) und dem übergeordneten Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK).

Perspektivisch sollten das im Bundes-Klimaanpassungsgesetz (§ 8(3) KAnG) formulierte Wiederherstellungs- und Entsiegelungsgebot versiegelter Böden und der sog. „Entsiegelungsparagraph" des Bundes-Bodenschutzgesetzes (§ 5 BBodSchG) zusammengeführt werden – in Form einer eigenständigen Vorschrift im BBodSchG.

Übergeordnet würde die Erarbeitung einer Deutschen Bodenstrategie helfen – mit klaren Richtgrößen und für einen wirksamen Vollzug – Boden endlich angemessen und ausreichend zu schützen.

14 Italien gibt für 2019 einen Anteil degradierter Landfläche von 12,46 % und einen vollständigen Bericht mit Daten und Veränderungsmatrix an, die Niederlande geben 13,33 % an (https://data.unccd.int/).
15 TU Wien, 2025, o. S.; siehe https://soilwalks.project.tuwien.ac.at/dashboard/.
16 In Deutschland zuerst in Zweibrücken (RP) 2020, derzeit z. B. ‚Abpflastern' in Hamburg (HH) 2025.

9 Bundeskonzept Grüne Infrastruktur

Das Wesentliche in Kürze

Das Bundeskonzept Grüne Infrastruktur (BKGI) identifiziert die bundesweit relevanten Schwerpunktaufgaben und -räume des Naturschutzes und der Landschaftspflege in Deutschland. Durch die Bündelung verschiedener Fachgutachten und Leitbilder des Naturschutzes und der Landschaftspflege trägt das Konzept zur Bewahrung einer natürlichen und lebenswerten Umwelt, zur Sicherung menschlicher Lebensgrundlagen und zur Verbesserung von Natur und Landschaft bei (Heiland et al., 2017) und liefert eine wichtige Planungsgrundlage für Planungen des Bundes. Dem BKGI kommt deshalb eine zentrale Rolle zu, um Flächen im Hinblick auf ihre naturschutzfachliche Qualität oder ihre multifunktionale Bedeutung auf Bundesebene zu stärken, aber auch um Flächenkonkurrenzen gezielter begegnen zu können. Unter Berücksichtigung der nationalen und europäischen Verpflichtungen bedarf es einer Weiterentwicklung und Aktualisierung seiner Inhalte und Daten. Unterstrichen wird diese Notwendigkeit durch die 2024 verabschiedete Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt (NBS 2030) oder die Verordnung zur Wiederherstellung der Natur (W-VO).

Zusätzlich soll der Ausbau der erneuerbaren Energien und der Netze beschleunigt werden, wodurch Flächenbedarfe zunehmen, die weitere Konkurrenzen hervorrufen.

Problemaufriss

Der fortschreitende Verlust der biologischen Vielfalt, die Auswirkungen des Klimawandels sowie der Klimaschutz haben auf europäischer und nationaler Ebene die Anforderungen an Flächen einschließlich deren Nutzungen und Gestaltung deutlich erhöht. Mit Blick auf die Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege ergeben sich zahlreiche Handlungsfelder. So zielt die 2024 beschlossene NBS 2030 auf die Weiterentwicklung und Sicherung der Grünen Infrastruktur ab, wobei die Entwicklung und Verbindung von blauer und grüner Infrastruktur in Landschaften und Städten explizit betont werden (BMUV, 2024). Die EU-Verordnung zur Wiederherstellung der Natur begründet ebenfalls Ansprüche und Flächenbedarfe für eine intakte und naturnahe blau-grüne Infrastruktur. Zugleich sollen Planungs- und Genehmigungsverfahren, etwa für den Ausbau erneuerbarer Energien und Stromnetze, beschleunigt werden.



Naturnahe Flusslandschaft / Biotop

Verbindung zum Thema Fläche

Das BfN hat 2017 das Bundeskonzept Grüne Infrastruktur (BKGI) vorgelegt (BfN, 2017a). Grundlage bilden die Ergebnisse des vorangegangenen Forschungs- und Entwicklungsvorhabens „Bundeskonzept Grüne Infrastruktur – Fachgutachten“ (Heiland et al., 2017). Das BKGI orientiert sich an den Zielen und der Zweckbestimmung des Naturschutzes und benennt ferner besondere Anforderungen an die Grüne Infrastruktur in der deutschen Nord- und Ostsee, in Flussauen sowie in Siedlungsgebieten (Heiland et al., 2018). Es ist ein informelles Fachkonzept des Bundes und entfaltet jenseits der rechtlich normierten Schutzgebietskategorien keine unmittelbare rechtliche Wirkung. Die Anwendungsfelder des BKGI umfassen ein breites Spektrum. Sie reichen von konkreten Fachplanungen des Naturschutzes auf regionaler und bundesweiter Ebene bis hin zur Qualifizierung von Plänen der Bundesraumordnung (Bosch & Partner GmbH, o. J.). Das BKGI ermöglicht es, naturschutzfachliche Bewertungen durchzuführen und diesbezügliche Planungsverfahren fachlich-inhaltlich zu unterstützen (BfN, 2017a). Auch für die Raumordnung und die darin festzulegenden Freiraumstrukturen liefert das BKGI wichtige Grundlagen. Darüber hinaus konnten die Daten u. a. zur Biotopverbundplanung oder zur Weiterentwicklung des Grünen Bandes gezielt eingesetzt werden (Bosch & Partner GmbH, o. J.). Als Informations- und Datengrundlage hat es sich in der planerischen Praxis etabliert.

Die Bestandteile der Grünen Infrastruktur Deutschlands enthalten vorrangig Flächen, welche der biologischen Vielfalt zuzuordnen und im Bereich des Arten- und Biotopschutzes angesiedelt sind (BfN, 2017a). Hierzu gehören v.a. ausgewählte Schutzgebiete (Nationalparke, Natura-2000-Gebiete, Kern- und Pflegezonen der Biosphärenreservate, Naturschutzgebiete), Fördergebiete der Naturschutzgroßprojekte, Lebensraumnetze und national bedeutsame Achsen/Korridore für den Biotopverbund, Moore sowie rezente Auen und Altarme (s. Abb. 7) (BfN, 2017a).

Abbildung 7

Bundeskonzept Grüne Infrastruktur, Flächen und Elemente mit bundesweiter Bedeutung für die grüne Infrastruktur



Quelle: BfN 2017a

Die Aktualisierung und Integration von neuen existierenden Fachgutachten und -daten, Plänen und Programmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege stellen einen wichtigen Baustein für die Weiterentwicklung des BKGI dar (Bosch & Partner GmbH, o. J.). In diesem Zusammenhang sind z. B. die „Bedeutsamen Landschaften in Deutschland“ (Schwarzer et al., 2022) oder das Bundesprogramm „Blaues

Band Deutschland“ (BMV/BMUV, o. J.) zu nennen. Es handelt sich um Flächen, die aufgrund ihrer Ausprägung und Qualität besonders wertvoll für den Naturschutz und die Landschaftspflege sind und im bundesweiten Maßstab eine sehr hohe Relevanz besitzen.

Die bundesweiten Inhalte und Zielaussagen des BKGI können dazu beitragen, Aufgaben aus der Verordnung zur Wiederherstellung der Natur zu bewältigen. Damit sind Natur- und Wiederherstellungsflächen gemeint, welche z. B. für einen funktionalen und länderübergreifenden Biotopverbund (SRU et al., 2024) oder für die Entwicklung und den Schutz von Kohlenstoffsenken notwendig sind (Bosch & Partner GmbH, o. J.).

Mit Blick auf den Ausbau erneuerbarer Energien können die Inhalte und Daten des BKGI herangezogen werden. Etwaige Optionen beziehen sich auf die Auswahl geeigneter Flächen für die Umsetzung der nationalen Artenhilfsprogramme oder darauf, dass während der Erstellung der nationalen Wiederherstellungspläne Synergien mit dem Ausbau erneuerbarer Energien, der Energieinfrastruktur sowie mit Beschleunigungsgebieten geschaffen werden können (W-VO Art. 14 (13)).

Mit der Einbindung und Bereitstellung von Kompensationsarealen in das BKGI könnten darüber hinaus übergeordnete Ziele des Naturschutzes miteinander verknüpft und gefördert werden, z. B. in Bezug auf die Sicherung und Entwicklung eines länderübergreifenden Biotopverbundes (Bosch & Partner GmbH, o. J.) oder einer blau-grünen Infrastruktur.

Handlungsbedarf und fachliche Empfehlungen

Das BKGI soll auch künftig als ein wichtiger Impulsgeber für naturschutzorientierte Entwicklungen auf Bundesebene dienen, indem es Flächenkulissen von gesamtstaatlicher Bedeutung vereint darstellt und eine Basis für raumwirksame Planungen des Bundes (z. B. Bundesverkehrswegeplanung), aber auch der Raumordnung sowie für deren Berücksichtigung auf nachgeordneten Ebenen bildet. Es sind länderübergreifende Flächen und räumlich-funktionale Zusammenhänge des Naturschutzes und der Landschaftspflege abzubilden und entsprechende Ziele und Maßnahmen zur Sicherung und Weiterentwicklung zu formulieren (beispielsweise im Hinblick auf den Habitat- bzw. Biotopverbund, die Kohlenstoffspeicherung in Moorböden). Das BKGI orientiert sich an den Schutzbestimmungen des Naturschutzes und wird politisch-programmatische Aussagen des Bundes und der EU weiterhin einbinden (v.a. Verordnung über die Wiederherstellung der Natur, Nationale Biodiversitätsstrategie 2030). Um dem Anspruch als Planungs- und Informationsgrundlage des Bundes dauerhaft gerecht zu werden und naturschutzfachliche Qualitätsanforderungen räumlich zu konkretisieren, muss das BKGI regelmäßig fortgeschrieben werden.

Fazit

Zur Umsetzung internationaler und nationaler Strategien des Naturschutzes werden absehbar Flächen benötigt. Flächenbedarfe für den Ausbau erneuerbarer Energien, der Netze oder der Bundesstraßen sowie Bundeswasserstraßen etwa stehen Bedarfen gegenüber, welche zur Zielerfüllung des Naturschutzes und der Landschaftspflege erforderlich sind. Das BKGI stellt besonders wertvolle Flächen des Naturschutzes dar und leistet einen wichtigen Beitrag zu einer vorausschauenden Planung und nachhaltigen Flächennutzung. Vorrangiges Ziel der Fortentwicklung des BKGI ist, die Reichweite zu stärken, aktuelle gesellschaftspolitische Herausforderungen aufzugreifen, Schwerpunktaufgaben und -räume des Naturschutzes auf der Ebene des Bundes zu festigen sowie mögliche Unterstützungsleistungen bei der Umsetzung der EU-Wiederherstellungsverordnung zu eruieren (Bosch & Partner GmbH, o. J.).

10 Das Schutzgut Fläche in den Umweltprüfungen

Das Wesentliche in Kürze

Das Schutzgut Fläche in den Umweltprüfungen lenkt in Planungs- und Zulassungsverfahren verstärkte Aufmerksamkeit auf die Flächeninanspruchnahme für Siedlungen und Infrastrukturen. In der Praxis wird das Schutzgut jedoch oftmals zu eng als rein quantitativer Flächenverbrauch betrachtet. „Fläche" in den Umweltprüfungen umfasst auch den qualitativen und ressourcenbezogenen Flächenschutz. Für die wirksame Operationalisierung des Schutzgutes fehlen verbindliche Bewertungsmaßstäbe.

Problemaufriss

Mit der UVP-Änderungsrichtlinie 2014/52/EU wurde „Fläche" als neues Schutzgut der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) auf europäischer Ebene eingeführt. 2017 erfolgte die Umsetzung in nationales Recht auch für die Strategische Umweltprüfung. Daher muss in Planungs- und Zulassungsverfahren explizit geprüft werden, wie sehr räumliche Teile der Erdoberfläche (an Land, aber auch auf See) durch Pläne oder Vorhaben in Anspruch genommen werden. Das Schutzgut Fläche ist dabei kein neues „Superschutzgut", sondern kann im Kanon der bereits bestehenden Schutzgüter Betrachtungslücken schließen. Doppelprüfungen sind dabei zu vermeiden. Das betrifft sowohl die Zuordnung der Belange zwischen den Schutzgütern als auch die Abschichtung in mehrstufigen Planungs- und Zulassungsverfahren. Mangels einer klaren Definition des Begriffs „Fläche", wird das Schutzgut in der aktuellen Planungs- und Zulassungspraxis oftmals sehr eng gesehen und nur auf den quantitativen Aspekt der Flächenneuinanspruchnahme für Siedlungen und Verkehr beschränkt (Alsleben, 2015). Daneben soll es jedoch auch dem qualitativen und ressourcenbezogenen Flächenschutz dienen (s. Kap. 8). Bei der Berücksichtigung des Schutzguts geht es neben dem quantitativen Flächenverbrauch maßgeblich um die Frage, wie die begrenzte Ressource Fläche den Nutzungsarten sparsam und effizient zugeordnet werden kann, so dass dabei auch sich räumlich überlagernde Nutzungsfunktionen geschützt werden. Bereiche, die von einer Nutzungsart planerisch oder tatsächlich in Anspruch genommen werden, stehen für andere Nutzungen oft nur noch eingeschränkt oder gar nicht mehr zur Verfügung.

Das Schutzgut in der Planungs- und Zulassungspraxis

Schwerpunkte der Prüfung des Schutzgutes Fläche können in den Umweltprüfungen neben rein quantitativer Bilanzierung unter anderem die folgenden Aspekte sein (Jacoby et al., 2026 (im Erscheinen), Kap. 1.6.4 ff.):

- Ist eine Reduzierung der Flächenneuinanspruchnahme für Siedlungen und Infrastrukturen bei Umnutzung oder baulicher Überprägung von Freiflächen im Sinne des 30-Hektar-Ziels der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie möglich (hier liefert der Flächenrechner des Umweltbundesamtes wichtige Bewertungsgrundlagen, s. Kap. 7)?

- Wird dem Umstand, dass Fläche eine begrenzte natürliche Ressource ist, Rechnung getragen, durch besondere Berücksichtigung
  - der sparsamen und effizienten Flächennutzung (vgl. z. B. das Ziel „keine Verringerung der Siedlungsdichte" und den Indikator Einwohner je Siedlungs- und Verkehrsfläche (Siedlungsdichte) Nr. 11.1.c der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie),
  - des Schutzes nicht baulich geprägter Freiflächen und deren sich räumlich überlagernden, qualitativ hochwertigen Flächenfunktionen,
  - der Reversibilität von Flächeninanspruchnahmen, auch im Hinblick auf die Etablierung einer Flächenkreislaufwirtschaft im Sinne eines zirkulären Flächenschutzes?

Dabei ist zu beachten, dass diese Aspekte, je nach Einzelfall in Abhängigkeit vom Planungs- oder Antragsgegenstand, den Verfahrensarten des Fachrechts, der Planungs- oder Zulassungsebene und insbesondere auch der Entscheidungsrelevanz unterschiedlich stark zum Tragen kommen.

Gleichwohl hängt die Wirksamkeit des Schutzgutes Fläche maßgeblich vom Vorhandensein eines rechtlich verbindlichen Flächensparziels ab, das zudem konkret für die jeweilige Anwendungsebene operationalisiert ist. Daran fehlt es bislang meist, wenngleich es erste Ansätze für verbindliche Flächensparziele der Raumordnung gibt (Blecken et al., 2026 (im

Erscheinen)). Zwar entfalten auch programmatische Umweltziele wie das 30-Hektar-Ziel Wirksamkeit als Orientierungsmaßstäbe zur Planungsoptimierung (z. B. in der Alternativenprüfung, wenn Abwägungsspielräume im Planungs- oder Zulassungsverfahren bestehen). Die gleiche Wirkung wie konkrete und verbindliche Flächenziele erreichen sie aber nicht.

Fazit

Das Schutzgut Fläche in den Umweltprüfungen bietet die Möglichkeit, in Planungs- und Zulassungsverfahren die Flächenproblematik über die Flächenneuinanspruchnahme für Siedlung und Verkehr hinaus auch in einer weiteren ressourcenschutzbezogenen Blickweise zu betrachten, indem Fläche als begrenzte natürliche Ressource adressiert wird. Dennoch hängt die Wirksamkeit des Schutzgutes Fläche maßgeblich vom Vorhandensein rechtlich verbindlicher Flächensparziele als Bewertungsmaßstab der Umweltprüfungen ab. Wo diese fehlen, können gleichwohl programmatische Umweltziele wie das 30-Hektar-Ziel zumindest Wirksamkeit als Orientierungsmaßstäbe zur Planungsoptimierung entfalten. Ein umweltfachliches Gesamtkonzept Fläche, das die politischen Ziele sowie Synergien und Zielkonflikte ausgewogen berücksichtigt, kann den ganzheitlichen Blick auf das Schutzgut Fläche unterstützen.



Wiese im Vordergrund, Kräne und Baustellen im Hintergrund

FLÄCHENBEDARFE DER FACHPOLITIKEN

11 Anpassung an den Klimawandel

Das Wesentliche in Kürze

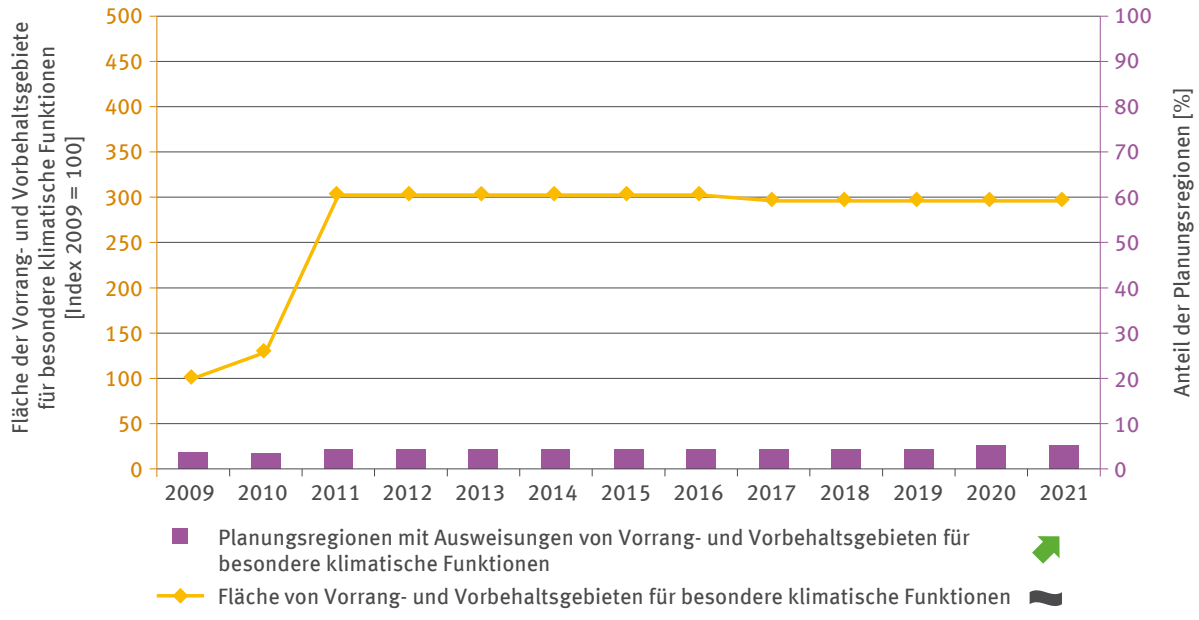
Für die Anpassung an den Klimawandel sind auf Bundesebene bisher keine eigenständigen quantitativen Flächenziele formuliert. Gleichwohl sind wichtige Handlungsansätze wie Überflutungs- und Hitzevorsorge darauf ausgerichtet, unversiegelte Retentions- und klimatisch wirksame Flächen zu erhalten und auszuweiten. Anpassungsmaßnahmen können daher einen Flächenbedarf begründen. Hervorzuheben sind die vielfältigen Synergiepotenziale insbesondere zu Strategien des Klima- und Bodenschutzes und der Wiederherstellung eines natürlichen Wasserhaushaltes. Klimaanpassung sollte daher möglichst multifunktional ausgerichtet werden und zur Lebensqualität und einer zukunftsfähigen Landbewirtschaftung beitragen.

Flächenrelevanz der Deutschen Klimaanpassungsstrategie

Der Klimawandel wirkt sich auf praktisch alle natürlichen Systeme und Landnutzungen aus und ist damit auch besonders relevant, wenn Flächenbedarfe ausgehandelt werden. Die Klimarisikoanalyse des Bundes von 2021 verdeutlicht, dass natürliche Systeme wie der Wasserhaushalt besonders negativ betroffen sind (KWRA, 2021). Auch Landnutzungen, und hier insbesondere die Land- und Forstwirtschaft, sind durch den Klimawandel erhöhten Risiken für ihre Produktivität ausgesetzt. So hat sich der Waldzustand seit 2018 gemäß Monitoringbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) von 2023 bereits deutlich verschlechtert und Waldbrände nahmen in Deutschland zu (Monitoringbericht, 2023). Der Umgang mit den Folgen des Klimawandels macht Anpassungsmaßnahmen erforderlich, welche oft flächenrelevant sind. Dafür weist die DAS von 2024 (DAS, 2024) umzusetzende Maßnahmen für die Bundesebene auf, wie den Erhalt und die Ausweitung von Dauergrünland und die Rückgewinnung von Retentionsräumen. Neu ist, dass auch konkrete Ziele der Klimaanpassung aufgenommen wurden, an denen sich die Maßnahmen orientieren sollen. Eigenständige quantifizierte Flächenziele enthält die Strategie nicht, jedoch werden viele Maßnahmen in der Fläche umgesetzt

Abbildung 8

Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen



Datenquelle: BBSR (ROPLAMO – Raumordnungsplan-Monitor)

Quelle: UBA, Monitoringbericht 2023 zur DAS

und können dann in Konkurrenz mit anderen Flächennutzungsansprüchen treten. Das betrifft nicht nur die Maßnahmen des Bundes, sondern auch die von einer Vielzahl anderer Akteure wie Bundesländern, Kommunen, Unternehmen und Verbänden.

Klimaanpassung in der Fläche sollte vor allem natürliche Systeme und Ressourcen erhalten und ihre Resilienz stärken. Diese Prämisse wird durch die Ziele und Maßnahmen des Aktionsprogramms Natürlicher Klimaschutz (ANK) konkret unterstützt. Maßnahmen des Moorschutzes, die Erhaltung von Dauergrünlandflächen und die Renaturierung von Flüssen und Auen bieten vielfältige Synergien, um Hochwasservorsorge zu stärken, den natürlichen Wasserhaushalt zu stabilisieren und damit auch Land- und Forstwirtschaft zukunftsfähig zu erhalten.

Flächenbedarfe und Synergiepotenziale der Klimaanpassung

Flächenbedarfe für die Klimaanpassung ergeben sich oft aus dem Ziel, bestehende unversiegelte Flächen zu erhalten. So sind Kaltluftentstehungsgebiete im Umland und innerhalb von Städten essenziell, um diese zu kühlen und Hitzestress bei den Menschen zu reduzieren. Mittels der Raumordnung können in Regionalplänen Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen ausgewiesen werden, um damit die wichtige Kühlfunktion für Städte zu sichern. Genutzt wird diese Möglichkeit bisher in nur wenigen Planungsregionen (s. Abb. 8). Die Sicherung von Flächen in Städten und im ländlichen Raum ist von großer Bedeutung, um die ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Schäden durch Hitzeperioden und Trockenheit sowie Überschwemmungen und Starkregen zu mindern.

Um Flächenkonkurrenzen zu reduzieren, soll entsprechend der DAS 2024 Bodenversiegelung reduziert und die Flächenziele der Nachhaltigkeitsstrategie (z. B. 30-Hektar-Ziel) stringent verfolgt werden. Ein weiterer wichtiger Ansatz ist es, Flächen multifunktional zu nutzen: Anpassungsmaßnahmen sollten verstärkt danach ausgerichtet werden, dass sie mehrfache positive Effekte für die Gesellschaft erzeugen. Beispiele dafür sind blau-grüne Infrastrukturen in Städten sowie das Schwammstadt-Konzept (vgl. Kap. 4), welche sowohl die Folgen von Starkregen als auch Hitzestress reduzieren und gleichzeitig die Lebensqualität und Gesundheit der Stadtbewohnenden erhöhen können.

Fachliche Empfehlungen

1. Um Klimarisiken effektiv über die gesamte Wirkkaskade zu mindern, ist es besonders wertvoll, natürliche Ressourcen und dafür erforderliche Flächen zu sichern. Dazu gehören Maßnahmen, die klimaresiliente Wälder aufbauen, den natürlichen Wasserhaushalt durch naturnahe Retentionsflächen sichern und Moore wiedervernässen.

2. Multifunktionale Landnutzungen, welche Klimaresilienz aufbauen und den Zielen unterschiedlicher Politikfelder dienen, sollten verstärkt umgesetzt werden, um den wachsenden Flächenansprüchen gerecht werden zu können.

3. Flächenbedarfe der Anpassung an den Klimawandel sind bisher nur unzureichend erforscht und werden in der Fachcommunity diskutiert. Forschung ist erforderlich, um Flächenbedarfe entlang (noch) zu definierender Mindestvorsorgeniveaus für eine Klimawandelanpassung oder weiter konkretisierter Anpassungsziele zu quantifizieren.

Fazit

Klimaanpassung in der Flächennutzung erfordert den gezielten Erhalt natürlicher Ressourcen und unversiegelter Flächen, um ihre Resilienz gegenüber zunehmenden Klimarisiken zu stärken. Besonders wichtig sind multifunktionale Nutzungen, die ökologische und gesellschaftliche Vorteile verbinden und Synergien mit Umwelt- und Klimaschutz schaffen. Gleichzeitig müssen Forschung und Planung stärker auf die Bestimmung konkreter Flächenbedarfe und Mindestvorsorgeniveaus der Klimaanpassung ausgerichtet werden. Zukünftig wird es entscheidend sein, Klimaanpassung als integralen Bestandteil eines nachhaltigen Flächenmanagements zu etablieren, welches Lebensqualität sichert und langfristig tragfähige Landnutzungsstrategien ermöglicht.

12 Bundesweite Flächenkulisse und -bevorratung für Naturflächen

Das Wesentliche in Kürze

Im Zuge von Eingriffen in Natur und Landschaft aus verschiedenen Sektoren entstehen Flächenbedarfe, um die Auswirkungen dieser Eingriffe zu kompensieren. Diese stehen im Spannungsfeld einer begrenzten Flächenverfügbarkeit, einer zunehmenden Flächenkonkurrenz und der politischen Forderung nach der Beschleunigung von Genehmigungsverfahren. Um dabei entstehenden Flächenkonkurrenzen vorzubeugen, sollte eine Flächenkulisse für Kompensationsmaßnahmen aufgezeigt, gesichert und in ein sektorübergreifendes Gesamtkonzept integriert werden. Eine frühzeitige Ermittlung des Kompensationsbedarfs kann dazu beitragen, dass Kompensationsflächen rechtzeitig bevorratet, Verfahrensverzögerungen vermieden und Flächenkonkurrenzen entschärft werden. Der Prozess der Bevorratung sollte durch die verstärkte Einbindung von spezialisierten Flächenagenturen weiter professionalisiert werden. Um die Wirksamkeit der Kompensationsmaßnahmen zu verbessern, sollte deren Umsetzung räumlich gebündelt in sogenannten „Poolkonzepten“ erfolgen und in bestehende Naturschutzkonzepte wie z. B. den Biotopverbund eingebettet sein.

Bevorratung von Kompensationsmaßnahmen im Spannungsfeld der Flächenkonkurrenz

Die Eingriffsregelung nach §§ 13 ff. des Bundesnaturschutzgesetzes dient dazu, Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu vermeiden und gegebenenfalls zu kompensieren. So können die Funktionen des Naturhaushaltes wie z. B. die Bereitstellung von Lebensräumen zum Erhalt der biologischen Vielfalt oder der Erholungswert für Menschen auf Dauer sichergestellt werden. Die in diesem Zuge entstehenden Flächenbedarfe konkurrieren mit den Ansprüchen anderer Sektoren wie Wirtschaft, Landwirtschaft, Energie und Verkehr. Vor dem Hintergrund begrenzter Flächenverfügbarkeit, politischer Programme zur Beschleunigung von Genehmigungsverfahren (CDU/CSU/SPD, 2025; Wulff, 2023) sowie der fortschreitenden Biodiversitätskrise (Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, 2020), ist es daher notwendig, den Prozess der Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen zu fördern, flexibler zu gestalten und eine hohe naturschutzfachliche Qualität sicherzustellen (Müller-Pfannenstiel et al., 2020).

Als zentrales Instrument hierfür hat sich die Bevorratung von Flächen und Maßnahmen in „Poolkonzepten“ bewährt (BfN, 2018). Poolkonzepte bündeln Kompensationsmaßnahmen auf geeigneten Flächen und ermöglichen so die Umsetzung komplexer Aufwertungsmaßnahmen mit hohem ökologischem Wert. Sie realisieren eine frühzeitige, in bestehende Naturschutzkonzepte integrierte Bevorratung von Kompensationsmaßnahmen und sind ein wichtiger Bestandteil eines integrativen Flächenmanagements (Böhme et al., 2005). Doch bei der Umsetzung und Vorratshaltung von Kompensationsmaßnahmen bzw. Poolkonzepten bestehen erhebliche Herausforderungen. Die Akquise von geeigneten Flächen, ihre rechtliche Sicherung sowie die Umsetzung fachgerechter Maßnahmen erfordern einen hohen Koordinationsaufwand und spezifische Fachkompetenz (Böhme et al., 2005), insbesondere angesichts der Vielzahl unterschiedlicher landesrechtlicher Regelungen (BfN, 2018). Eine zunehmende Professionalisierung dieser Aufgaben wird seit über 20 Jahren durch die Einbindung von auf das Kompensationsflächenmanagement spezialisierten Flächenagenturen vorangebracht (Müller-Pfannenstiel et al., 2024; Jessel, 2006).

Handlungsbedarf und fachliche Empfehlungen

Angesichts beschleunigter Planungs- und Genehmigungsverfahren sowie begrenzter Flächenverfügbarkeit ist die frühzeitige Ermittlung von Kompensationsbedarfen entscheidend (Müller-Pfannenstiel et al., 2024). Eine späte Bedarfsermittlung kann zur Auswahl ungeeigneter Flächen und zu Verzögerungen im Verfahren führen (Gepp und Genslage, 2024). Die Ermittlung grober Kenngrößen der Bedarfe in einer frühen Planungsphase, wie z. B. im Projekt „Strategische Aktivierung und Verzinsung naturschutzfachlicher Ersatzflächen (SAVE)“ der Deutschen Bahn AG, ermöglicht Vorhabenträgern und Flächenagenturen, frühzeitig mit der Flächenbevorratung zu beginnen (Müller-Pfannenstiel et al., 2024; Günster, 2022). Eine Bevorratung ohne konkreten Vorhabenbezug bzw. dem Vorliegen einer Genehmigung führt jedoch zu Herausforderungen z. B. hinsichtlich der Verbindlichkeit und der Mittelbereitstellung, die es zu lösen gilt (Müller-Pfannenstiel et al., 2024; Fernstraßen-Bundesamt, 2024).



Flächenpool kleine Elster

Zur effektiven Bewältigung der Komplexität der Flächenakquise, -sicherung und Maßnahmenumsetzung ist ein Ausbau des Angebots von Poolkonzepten sowie eine stärkere Einbindung von Flächenagenturen erforderlich. Um naturschutzfachlich hochwertige Maßnahmen sicherzustellen und Ausfallrisiken privater Träger zu minimieren, sollten einheitliche Qualitätsstandards zur Zertifizierung von Flächenagenturen und Anerkennung von Maßnahmenpools entwickelt werden (Müller-Pfannenstiel et al., 2024; Oles et al., 2010). Auf dieser Grundlage sollte, wie bereits in einigen Bundesländern möglich, eine schuldbefreiende Übertragung von Kompensationsverpflichtungen z. B. auf Flächenagenturen nach §16 Abs. 2 BNatSchG durch Landesrecht ermöglicht werden (Müller-Pfannenstiel et al., 2024; BNatSchG, 2024). Um die Umsetzung von Poolvorhaben und deren Nutzung durch Vorhabenträger zu erleichtern, sollte die Kompatibilität der Länderregelungen und Bundesregelungen bezüglich Kompensationsverfahren verbessert werden (Müller-Pfannenstiel et al., 2024; BfN, 2018).

Um Flächenkonkurrenzen vorzubeugen und die Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen fachlich sinnvoll zu steuern, sollten geeignete Flächen für Kompensationsmaßnahmen planerisch ausgewiesen werden und in ein sektorübergreifendes Flächenkonzept integriert werden (Pröbstl, 2001). Eine Ausweisung von Flächen soll laut Koalitionsvertrag durch ein geplantes Naturflächenbedarfsgesetz erleichtert werden (CDU/CSU/SPD 2025). Im Rahmen des Landschaftsprogramms von Berlin wird z. B. ein integrativer Ansatz durch die gesamtstädtische Ausgleichskonzeption (GAK) bereits seit 2004 verfolgt (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, 2016; Bunzel et al., 2012). Zusätzlich zum Aufzeigen geeigneter Flächen muss eine umfassende und vollständige Dokumentation umgesetzter und geplanter Kompensationsmaßnahmen in digitalen Katastern vorangebracht und diese in einer zentralen Anlaufstelle gebündelt werden.

Zusätzlich gilt es auch, den Flächenbedarf von Kompensationsmaßnahmen selbst möglichst gering zu halten. Beispielsweise ließe sich durch multiinstrumentelle und multifunktionale Kompensation, also die Kombination von Anforderungen des BNatSchG mit jenen anderer Rechtsbereiche, wie etwa dem Forstrecht, dem Wasserrecht oder dem Retentionsrecht, der Flächenbedarf verringern (BfN/BMU, 2021).

Weiterhin besteht seit längerem die Diskussion, durch Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen zur Kompensation (BPK) die Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen zu reduzieren (Pietsch et al., 2020). Diese sollen eine Aufwertung der Fläche bei Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Nutzung z. B. durch eine Extensivierung ermöglichen (BfN, 2017b). Für die aktuelle Umsetzung und eine weitere erfolgreiche Nutzung von BPK-Maßnahmen ist die Sicherstellung ihrer naturschutzfachlichen Wirkung sowie eines intensiven Monitorings notwendig (Bundesverband Beruflicher Naturschutz, 2011).

Fazit

Die Eingriffsregelung ist als Instrument des Naturschutzes essentiell, um die Funktionen des Naturhaushaltes in Zeiten des Klimawandels und der Biodiversitätskrise zu erhalten. Um Flächenkonkurrenzen vorzubeugen, sollten Flächenkulissen für Kompensationsmaßnahmen frühzeitig aufgezeigt, gesichert und in ein sektorübergreifendes Gesamtkonzept integriert werden. Um der Forderung nach Verfahrensbeschleunigung bei gleichzeitig naturschutzfachlich hochwertiger Umsetzung gerecht zu werden, ist die Umsetzung von Poolkonzepten und die Professionalisierung des Kompensationsprozesses durch Flächenagenturen zu stärken. Bestehende Hindernisse in der bisherigen Praxis der Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen müssen identifiziert und abgebaut werden.

13 Den Gewässern Raum zurückgeben und die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie erreichen

Das Wesentliche in Kürze

Weniger als 10 % unserer Fließgewässer befinden sich in einem guten ökologischen Zustand. Ihre Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels ist stark verringert. Diese Situation lässt sich nachhaltig verbessern, wenn unseren Bächen und Flüssen 2 % der Fläche Deutschlands für ihre naturnahe Entwicklung und die Wiederherstellung ihrer Funktionsfähigkeit zurückgegeben werden.

Unsere Gewässer heute

Deutschland wird von einem dichten Netz von Bächen und Flüssen durchzogen. Die gesamte Länge aller Fließgewässer beträgt etwa 590.000 Kilometer. Dieses Gewässernetz wird intensiv genutzt und wurde zu Gunsten von Siedlungen, Landwirtschaft, Verkehr und Energiegewinnung weitreichend umgestaltet. Flüsse wurden begradigt, von ihren Auen durch Deiche getrennt, Ufervegetation entfernt, Gewässerbetten tiefer gelegt und mit Steinen oder Beton befestigt. Auf Grund der vielfältigen Eingriffe gilt nur noch 1 % aller Fließgewässer als unbelastet (BMUV/UBA, 2022). Die Ziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) werden daher anhaltend deutlich verfehlt. Bis zum Jahr 2015 war ein guter ökologischer Zustand der Fließgewässer herzustellen. Noch im Jahr 2022 wurde dieses Ziel bei 90 % der Bäche und Flüsse nicht erreicht (BMUV/UBA 2022).

Flächen für unsere Gewässer von morgen

Die beschriebenen Eingriffe in unser Gewässernetz gingen mit einem Verlust von etwa 80 % der ursprünglichen Auen- und Gewässerentwicklungsfläche einher. Bäche und Flüsse können ihre typischen Strukturen, die von zahlreichen Organismen als Lebensraum genutzt werden, jedoch nur ausbilden, wenn ihnen dafür Fläche zur Verfügung steht. Zu diesen Strukturen zählen beispielsweise Uferbänke, Inseln oder die Ufervegetation. Auf Basis eines naturwissenschaftlich begründeten Berechnungsverfahrens (Müller et al., 2025; LAWA, 2016, 2019) wurde daher die Fläche ermittelt, die ein Fließgewässer für die Ausbildung seiner charakteristischen Strukturen benötigt. Aus den Berechnungen hat sich ein Flächenbedarf von insgesamt 11.400 Quadratkilometern für das gesamte Fließgewässernetz ergeben. Zwei Drittel dieser Fläche stehen heute nicht mehr zur Verfügung. Das bedeutet, dass den Flüssen und Bächen 7.100 Quadratkilometer an Entwicklungsfläche zurückgegeben werden muss, um die Ziele im Gewässerschutz erreichen zu können. Dies entspricht etwa 2 % der Fläche Deutschlands. Dabei ist zu berücksichtigen, dass mit der Renaturierung von Fließgewässern durchaus auch weitere flächenbezogene Ziele des Natur- und Umweltschutzes erreicht werden, die sich alle gegenseitig ergänzen und synergetisch wirken (vgl. Kap. 5 ,6, 9, 11, 12 und 14).

Abbildung 9

Kanalisiertes und renaturiertes Gewässer



Naturfernes, kanalisiertes Gewässer

Renaturiertes Gewässer mit Entwicklungsfläche

Quelle: Foto links Stephan Naumann (UBA), Foto rechts Wolfgang Kundel (terra-air services / Landkreis Verden)

Handlungsbedarf und fachliche Empfehlungen für die Gewässerentwicklung von morgen

- Bächen und Flüssen 2 % der Fläche Deutschland zurückgeben,
- Potenziale der Fließgewässer- und Auenentwicklung für mehr Biodiversität, Klimaschutz und Klimaanpassung bestimmen,
- Flächenkulissen für die Fließgewässerentwicklung ausweisen und in die Instrumente der Regionalplanung überführen,
- Flächenkulisse für die Fließgewässerentwicklung in den Handlungsrahmen für ein nachhaltiges Flächenmanagement aufnehmen.

Fazit

Fläche für Gewässer schafft nicht nur die nötigen Randbedingungen für einen nachhaltigen Gewässerschutz. Naturnahe Fluss- und Auenlandschaften können nachweislich über 40 verschiedene Funktionen erfüllen (Schmidt/Albert, 2024). Dazu zählen Bereitstellung von Trinkwasser und Nahrung, Kohlenstoffspeicherung für den Klimaschutz, Rückhalt von Wasser für die Klimawandelanpassung, natürlicher Hochwasserschutz sowie die Bereitstellung von attraktiven Räumen für Freizeitaktivitäten und Erholung. Diese Funktionen können nur erschlossen werden, wenn Bächen, Flüssen und ihren Auen wieder mehr Fläche für ihre Entwicklung zurückgegeben wird. Mit einer Verbesserung der Funktionalität ist stets auch eine Steigerung der Widerstandsfähigkeit (Resilienz) gegenüber den Folgen des Klimawandels verbunden. Das Erschließen der Multifunktionalität eines Flächenziels für die Gewässerentwicklung ist daher auch Inhalt des Aktionsprogramms Natürlicher Klimaschutz und der Nationalen Wasserstrategie.



Fluss mit Vegetation umgeben von Landwirtschaftsflächen

14 Fließgewässer und Auen – eine gute Verbindung

Das Wesentliche in Kürze

Aufgrund zahlreicher Nutzungsansprüche sind bis heute zwei Drittel der ehemaligen Auenflächen an den großen Fließgewässern Deutschlands verloren gegangen. Die rezenten Auen machen lediglich noch ein Drittel ihrer ursprünglichen Ausdehnung aus. Von den noch bestehenden aktiven Auenflächen können jedoch weniger als 10 % noch als ökologisch intakt gelten. Da naturnahe Auen vielfältige Funktionen bereitstellen, soll sich die Fläche der rezenten Auen um 10 % vergrößern.

Unsere Auen heute

Die ehemaligen Auenflächen der 79 großen Flüsse Deutschlands (Einzugsgebiet größer als 1.000 Quadratkilometer) haben eine Gesamtfläche von 16.185 Quadratkilometer bei einer Lauflänge von 10.297 Flusskilometern. Dies entspricht etwa 4,5 % der Fläche Deutschlands. Auen sind jedoch nicht nur die natürlichen Überschwemmungsgebiete unserer Fließgewässer, sondern als Schwerpunkte von Siedlungen und Wirtschaftsentwicklung auch durch vielfältige menschliche Nutzungen geprägt, welche zu ihrer Umgestaltung und Flächenverlusten führten. Als Konsequenz sind zwei Drittel der ehemaligen Überflutungsflächen an den großen Flüssen heute nicht mehr aktiv an das Überflutungsgeschehen angebunden. Die verbleibenden Auenflächen, die weiterhin regelmäßig überflutet werden, sind zu einem überwiegenden Teil (58 %) stark verändert. Ein Drittel (33 %) werden als deutlich verändert eingestuft, weisen aber noch Auencharakter auf. Die verbleibenden 9 % befinden sich in einem naturnahen (gering bis sehr gering veränderten) Zustand (BMU/BfN, 2021). Die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt 2030 (NBS 2030) formuliert für die Revitalisierung der Fließgewässer in Deutschland insgesamt das Ziel, dass sie bis 2030 über 10 % mehr natürliche Überflutungsräume gegenüber den 2021 existierenden rezenten Auen gemäß Auenzustandsbericht 2021 verfügen. Bundesweit (und auch über die NBS 2030 hinaus) betrachtet, ist der Flächenbedarf für Auenrenaturierungen jedoch größer. In der Vergangenheit wurden vergleichbare Zielsetzungen jedoch deutlich verfehlt (BMU/BfN, 2021).

Flächen für unsere Auen von morgen

Neben ihrem ökologischen Wert stellen intakte Auen der Gesellschaft vielfältige Funktionen, u. a. für den Hochwasserschutz, die Reinhaltung von Gewässern, den Klimaschutz, die Klimawandelanpassung oder die Freizeitnutzung und damit für die Erholung bereit (BfN, 2015). Es gilt, die ermittelten Potenziale zur Wiederanbindung von Auenflächen zu nutzen, welche deutschlandweit auf eine Größenordnung von mehreren zehntausend Hektar beziffert wurden (Harms et al., 2018). Idealerweise werden Gewässer und ihre Auen als ökologische Einheit betrachtet und entsprechende Maßnahmen integrativ geplant und umgesetzt. Bei Renaturierungsvorhaben gilt es, u. a. Synergiepotenziale zum natürlichen Hochwasserschutz sowie zum Natur- und Klimaschutz zu nutzen und zu optimieren. In Gewässer- und Auenflächen überlappen sich wesentliche Flächenziele, sodass sich daraus nur in Teilen ein neuer Flächenbedarf generiert (vgl. Kap. 13).

Handlungsbedarf und fachliche Empfehlungen für die Auenentwicklung von morgen

- Die rezenten Auen der 79 betrachteten Flüssen um 10 % vergrößern (Zeitraum 2021–2030);
- Potenziale der Fließgewässer- und Auenentwicklung für mehr Biodiversität, Klimaschutz und Klimaanpassung bestimmen;
- Flächenkulissen für die Auenentwicklung und Fließgewässerentwicklung ausweisen und in die Instrumente der Regionalplanung überführen;
- Nationalen Handlungsrahmen für ein nachhaltiges Flächenmanagement entwickeln.

Fazit

Die zahlreichen gesellschaftlichen Funktionen, die Auen zugeschrieben werden, können diese nur in einem naturnahen Zustand erfüllen. Es zeigt sich, dass die Auswirkungen des Klimawandels und der häufigeren Extremwettereignisse (u. a. Starkregen, Hochwasser, Niedrigwasser) von intakten Auen besser abgemildert werden können als von naturfernen. Entsprechend gilt es, die Auenflächen, überall dort, wo es möglich ist, zu vergrößern, die ermittelten Potenziale zu nutzen und durch gemeinsame Anstrengungen mehr Auenflächen zurückzugewinnen. Entsprechende Ziele zur Auenrenaturierung sind Teil des Aktionsprogramms Natürlicher Klimaschutz, der Nationalen Wasserstrategie wie auch der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt 2030 (s. Kap. 6, 9 und 13).



Havel mit teilweise überfluteten Auen

15 Flächen für Biomasseanbau

Das Wesentliche in Kürze

Die energetische Nutzung von Biomasse sollte keine eigens dafür auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen erzeugten und geernteten Rohstoffe verwenden. Aus Gründen des Umwelt-, Klima- und Naturschutzes sollte die energetische Nutzung auf biogene Rest- und Abfallstoffe beschränkt werden und am Ende möglichst langer Nutzungskaskaden stehen. Es ist gesellschaftlich auszuhandeln und sollte sich am Gemeinwohl orientieren, wie zukünftig landwirtschaftliche Flächen genutzt werden, wenn diese z. B. nicht mehr für den Anbau von Energiepflanzen benötigt werden.

Produktion energetisch genutzter Biomasse – Herausforderungen

In Deutschland wird 50,2 % der Fläche landwirtschaftlich genutzt und 29,9 % sind Waldfläche (s. Kap. 1, Abb. 1 und 2). Land- und Forstwirtschaft sind damit die flächenmäßig größten Sektoren. Die Produktion von Biomasse zur energetischen Nutzung findet bereits heute auf einem signifikanten Anteil der land- und forstwirtschaftlichen Flächen in Deutschland statt. Für den landwirtschaftlichen Anbau von Energiepflanzen errechnet die Fachagentur Nachwachsende Rohstoff e.V. (FNR) zwischen 2018 und 2023 eine Anbaufläche von durchschnittlich 2,3 Millionen Hektar (FNR, 2025). Damit belegt der Anbau von Energiepflanzen etwa 20 % der verfügbaren Ackerflächen (6,4 % der Landfläche Deutschlands) und löst regional verstärkte Nutzungskonkurrenzen um Anbauflächen aus (u. a. Gömann et al., 2013). In Deutschland findet diese Nutzungskonkurrenz u. a. Ausdruck in stark erhöhten Pachtpreisen (vgl. Kap. 3) und verstärktem Grünlandumbruch. Auch die Freigabe zurückgestellter Anbauflächen zur Nutzung im Energiepflanzenanbau (ab 2003) ging mit einer Intensivierung der agrarischen Landnutzung und deutlich negativen Folgen für die Biodiversität einher.

Global führt die Verdrängung von Anbauflächen für Nahrungs- und Futtermittel zu Landnutzungsänderungen, die Umwelt-, Klima- und Naturschutz entgegenstehen (insb. Entwaldung, Grünlandumbruch, Trockenlegung von Mooren). Die durch verschiedene Fördermaßnahmen (EEG, Biokraftstoff- bzw. THG-Quote, GEG u. a.) ausgelöste, stark erhöhte Nachfrage nach Agrarprodukten zur energetischen Nutzung trägt auch international zu zusätzlicher Flächennutzung bei, obwohl die energetische Flächeneffizienz für die Stromproduktion z. B. bei Biogas aus Mais deutlich unter derjenigen von

Photovoltaik-Anlagen (Faktor 28–52) und noch stärker unter derjenigen von Windenergie (Faktor 720) liegt.[17]

Der Flächenaufwand für die Bereitstellung der in Deutschland genutzten Holzmengen kann nur sehr schwer dargestellt werden, da bei integrativer Waldbewirtschaftung weitere Parameter wie Holzvorrat, Zuwachs, Biodiversität und Standortsbedingungen beachtet werden müssen. Die vierte Bundeswaldinventur hat insbesondere für den Zeitraum zwischen 2017 bis 2022 einen starken Rückgang der Zuwächse und insbesondere bei der Fichte eine Reduzierung des Vorrats festgestellt.

Im aktuellen Bericht zum Monitoring der deutschen Bioökonomie (2024) wurde für das Jahr 2020 festgestellt, dass ein erheblicher Teil des geernteten Kalamitätsholzes exportiert wurde, während die inländische Nutzung stagnierte. Daher hat sich die Handelsbilanz für Deutschland von einem Netto-Holz-Importland (2015: 6 Millionen Kubikmeter (f = Faseräquivalente)) zu einem Netto-Holz-Exportland (2020: 14 Millionen Kubikmeter (f)) verschoben.

Diese Änderung hat negative Auswirkungen auf die Klimabilanz Deutschlands, wenn der Holzvorrat gleichzeitig abnimmt. Selbst unter Berücksichtigung bereits bestehender Altholz-Verwendung geht immer noch der überwiegende Teil des geernteten Holzes direkt in die energetische Nutzung. Sollten die Materialflüsse nicht durch eine Umsetzung der RED III effizienter werden und sich die direkte energetische Nutzung von Waldholz zum Vorteil einer vorherigen stofflichen Nutzung vermindert, wird sich neben der Klimabilanz auch die Handelsbilanz wieder verschlechtern und durch Importe eine Emissions- und Flächennutzungsverschiebung ins Ausland stattfinden.

Unabhängig vom Zustand hat die Waldfläche in Deutschland zwischen 2012 und 2022 um ca. 15.000 Hektar zugenommen.

Produktion energetisch genutzter Biomasse – Potenzial für Synergien

Um die in Biomasse enthaltenen strukturellen wie chemischen Eigenschaften optimal zu nutzen und damit ebenfalls die Flächeninanspruchnahme effizient



Luftaufnahme Biogasanlage

zu gestalten, wird seit Langem das Prinzip einer Kaskadennutzung diskutiert. Bei ambitionierter Anwendung dieses Prinzips würde die nicht für Ernährungszwecke benötigte Biomasse vor ihrer energetischen Nutzung möglichst mehrfach stofflich genutzt. Diese Möglichkeit bietet ein hohes Effizienzpotenzial.

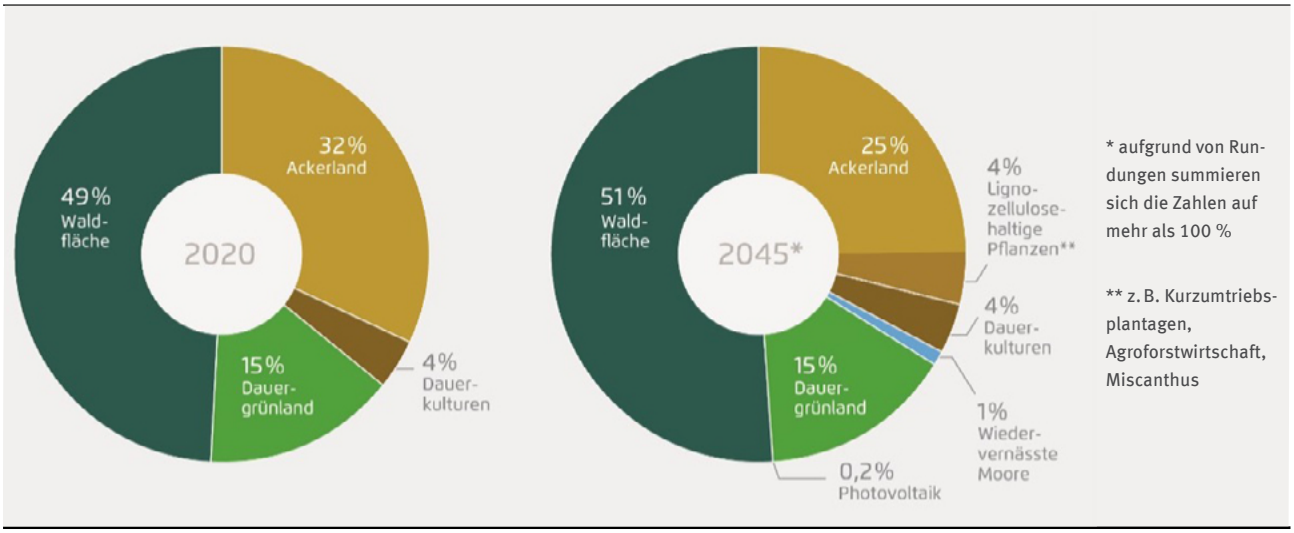
Ein weiteres flächenrelevantes Synergiepotenzial bei der Bereitstellung von Biomasse bietet die Integration mehrjähriger Kulturen in die Agrarlandschaft, die sich bei der Bewirtschaftung an Bedarfen des Umwelt- und Naturschutzes sowie der Klimaanpassung orientiert. Landwirtschaftliche Flächen, aber auch wiedervernässte Moore, Tagebaufolgelandschaften und Retentionsflächen können so zur Wertschöpfung auf Basis biogener Ressourcen beitragen und gleichzeitig dem Boden-, Klima- und Naturschutz (Biodiversität) dienen. Bei Agroforstsystemen können durch verschiedene Baumarten in Kombination mit Marktfrucht- und Futterbau bzw. Tierhaltung vielfältige Synergieeffekte erzielt werden. Durch die Erzeugung von regionalen Torfersatzstoffen für den Gartenbau aus Holzfasern kann beispielsweise aktiver Moorschutz geleistet werden.

Auch Szenarien einer Weiterentwicklung des Land- und Forstwirtschaftssektors beziehen Synergiepotenziale bei der Flächennutzung ein. So geht Agora Agriculture (2024, s. Abb. 10) in einem Szenario für die EU von einer um 20 % wachsenden Biomassenutzung insgesamt bzw. einer Steigerung der stofflichen Nutzung von Biomasse um 70 % aus. Dabei sinkt die Produktion von Bioenergieträgern zwischen 2020

17 Böhm, 2023; UBA, 2021, unveröffentlicht. Spannbreiten ergeben sich aus unterschiedlichen Annahmen zum Stand der Technik, Allokation auf Koppelprodukte u. a.

Abbildung 10

Landnutzung in der Land- und Forstwirtschaft der EU in den Jahren 2020 und 2045



Quelle: Agora Agriculture 2024, S. 40

und 2045 um 15 %. Im Hinblick auf die Landnutzung werden in diesem Szenario bis 2045 auf etwa 8 % der landwirtschaftlichen Fläche lignozellulosehaltige (faserreiche) Pflanzen angebaut, hauptsächlich auf Ackerland. Das Biomasseangebot dieser Flächen schließt die Lücke zwischen der prognostizierten erhöhten Nachfrage nach holzartiger Biomasse (30 %) und einem Rückgang der Holzernte durch eine angepasste Waldbewirtschaftung. Zusammen mit einer Annahme zur Vergrößerung der europäischen Waldfläche um 5 Millionen Hektar ermöglichen es diese Maßnahmen, dass Waldleistungen einschließlich Holzernte, Kohlenstoffbindung und Biodiversitätsfunktionen erhalten und verbessert werden.

Fachliche Empfehlungen

Zur Förderung einer flächeneffizienten Bereitstellung von Biomasse für die stoffliche und energetische Nutzung ist diese an eine Praxis des Mehrfachnutzens zu binden. Förderungen zur direkten energetischen Verwertung geernteter Biomasse sollten eingestellt werden. Dies gilt für landwirtschaftliche und forstliche Hauptprodukte, aber auch für erhebliche Anteile von mengenmäßig sehr relevanten Reststoffen wie Stroh, Wald- und Industrierestholz.

Parallel sollte Forschung und Entwicklung sowie interdisziplinäre Zusammenarbeit zur Hebung von Synergiepotenzialen bei der Biomassebereitstellung und -nutzung verstärkt gefördert werden. Die Rangfolge der Flächennutzung für Lebensmittel-/Futtermittelerzeugung, Bioökonomie, Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie für Natur-/Klimaschutz ist am Gemeinwohl auszurichten und gesellschaftlich auszuhandeln.

Fazit

Die derzeitige Praxis der Bereitstellung und Nutzung von Bioenergie ist durch eine ineffiziente Ressourcennutzung geprägt und das auch im Hinblick auf knappe Anbauflächen. Durch Photovoltaik und Windenergie kann pro Hektar ein Vielfaches der Stromerträge im Vergleich zur direkten Nutzung geernteter Biomasse gewonnen werden. Dies gilt auch, wenn für Photovoltaik und Windenergie verschiedene Abschläge wegen deren dargebotsabhängiger Stromerzeugung berücksichtigt werden. Die Förderung des Anbaus von Energiepflanzen sollte zurückgefahren werden oder auf umwelt- und naturschutzverträgliche Industriepflanzen für einen Einsatz in Nutzungskaskaden der Bioökonomie übergehen. Wo eine Kultivierung von Biomasse weiter stattfindet, sollte dadurch u. a. eine höhere Diversität an Anbaukulturen und weite Fruchtfolgen gefördert werden, z. B. mit einem stärkeren Fokus auf den Anbau von Eiweißpflanzen und insgesamt integrierbar sein in eine Transformation der Landwirtschaft weg von großflächigen Monokulturen hin zu strukturreichen Nutzungssystemen wie z. B. Agroforstsystemen.

16 Flächen für die Solarenergie

Das Wesentliche in Kürze

Photovoltaik (PV) ist eine Schlüsseltechnik, um die Ziele der Bundesregierung beim Ausbau der erneuerbaren Energien zu erreichen und so der Klimaerwärmung entgegenzuwirken. Der Flächenbedarf für den Ausbau von PV-Freiflächenanlagen (PV-FFA) entsprechend der gesetzlich vorgegebenen Ausbauziele wird auf unter 0,6 % des Bundesgebietes geschätzt.

Durch eine Steigerung der Flächeneffizienz (multifunktionale Flächennutzung, technischer Fortschritt etc.) kann die Flächeninanspruchnahme für eine Stromerzeugung aus Photovoltaik weiter verringert werden.

Durch die Einhaltung bestimmter Kriterien (z. B. Freihalten ökologisch und landwirtschaftlich wertvoller Flächen, Umsetzung bestimmter Mindestkriterien bei der Gestaltung und Nutzung der PV-FFA-Flächen) kann und sollte der PV-Ausbau so gestaltet werden, dass er weiterhin gut mit den Zielstellungen zur Ernährungssicherung sowie des Umwelt- und Naturschutzes vereinbar bleibt.

Handlungsbedarf und fachliche Empfehlungen

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2023) sieht bis 2030 ein Ausbauziel von 215 Gigawatt (GW) und bis Ende 2040 insgesamt 400 GW an installierter Leistung für die Stromerzeugung aus solarer Strahlungsenergie vor. Im Vergleich zum Ausbaustand Ende 2024 (ca. 100 GW) (UBA, 2025a) bedeutet dies etwas mehr als eine Verdopplung des PV-Ausbaus bis 2030. Darum werden trotz steigender Moduleffizienz weitere Flächen für den Ausbau der PV benötigt.

Aus Sicht des Umweltbundesamtes (UBA) sollte der PV-Zubau vorrangig auf Gebäuden (Dach- und Fassadenanlagen) und sonstigen versiegelten Flächen (z. B. Parkplätzen) erfolgen, um möglichst wenig unversiegelte Flächen, wie Agrarflächen, in Anspruch zu nehmen. Mit Blick auf die Herausforderungen beim Ausbau der PV auf und an Gebäuden (wie z. B. Eigentumsverhältnisse, Dachausrichtung, Statik, Denkmalschutz, höhere Kosten) bleibt für das Erreichen der gesetzlichen Ziele im gegebenen Zeitrahmen dennoch ein deutlicher Zubau auch von PV-FFA erforderlich.

Durch die im Zeitverlauf gestiegenen Modulwirkungsgrade, geringere Reihenabstände und insgesamt größere Anlagen (weniger Außenabstände) konnte die Flächeninanspruchnahme neuer Freiflächenanlagen pro Megawatt installierter Leistung in den vergangenen Jahren sehr stark reduziert werden. Während bis 2008 pro MW noch 3,5 Hektar und mehr erforderlich waren, ist der Wert bis zum Jahr 2023 auf unter 1 Hektar pro MW gesunken (Kelm und Stauch, 2024).

Wenn die Hälfte des vorgegebenen PV-Ausbaus auf Gebäuden stattfindet und die andere Hälfte auf Freiflächen, würden (ausgehend von einem Flächenbedarf von ca. 1 Hektar pro MW) bis Ende 2030 insgesamt bis zu 110.000 Hektar und bis 2040 bis zu 200.000 Hektar für PV-FFA benötigt (einschließlich der ca. 45.000 Hektar Bestandsanlagen). Dies entspräche bis 2040 einer Flächeninanspruchnahme von unter 0,6 % der Bundesfläche. Würden für diesen Ausbau ausschließlich landwirtschaftliche Flächen genutzt (aktuell: ca. 50 % des Zubaus), wären dies rund 1 % der ca. 16,6 Millionen Hektar umfassenden gesamten Agrarfläche. Bisher erfolgten etwa zwei Drittel des PV-Ausbaus auf Dachflächen. Allerdings gingen 2025 die Ausbauzahlen von Dach-PV-Anlagen zurück und die kostengünstigeren PV-FFA konnten etwas zulegen. Diesem Trend sollte durch geeignete Maßnahmen entgegengewirkt werden, um die Inanspruchnahme von Freiflächen beim weiteren PV-Ausbau zu minimieren.

Trotz der überschaubaren Flächenbedarfe kann und sollte der PV-Ausbau weiterhin so gestaltet werden, dass er gut mit den Zielstellungen zur Ernährungssicherung sowie zum Umwelt- und Naturschutz vereinbar bleibt. Für den Ausbau sollten aus diesen Gründen vorrangig solche Flächen verwendet werden, die bereits versiegelt (z. B. Parkplätze) oder ökologisch weniger wertvoll sind und eine mittlere bis geringe Bodengüte aufweisen.

Eine Steuerung des PV-Ausbaus erfolgt zum einen durch die Festlegung der förderfähigen Flächen im EEG 2023. Hierdurch wird insbesondere die Errichtung von PV-FFA auf Acker- und Grünlandflächen (die kein Moorboden sind) in sogenannten benachteiligten Gebieten, innerhalb eines 500 Meter breiten Randstreifens entlang von Schienenwegen und

Autobahnen sowie auf Parkplatzflächen gefördert. Diese Lenkung wird teils durch Länderregelungen noch unterstrichen. Weiterhin erfolgt eine Steuerung des Ausbaus über raumordnerische, bau- oder fachrechtliche Vorgaben.

Darüber hinaus sollten PV-FFA so errichtet werden, dass sie zu einer ökologischen Aufwertung der Flächen beitragen (z. B. ausreichend breiter Reihenabstand, extensive Nutzung, Verzicht auf Biozide und Reinigungsmittel). Je dichter eine Fläche mit PV-Modulen überstellt wird, desto weniger Raum bleibt für eine biodiversitätsfördernde Ausgestaltung der Anlage, da hierfür insbesondere besonnte Bereiche und die Art der Pflege entscheidend sind. Daher wird angeregt, zumindest alle fünf in § 37 Abs. 1a EEG aufgelisteten Mindestkriterien für alle PV-FFA (auch ungeförderte) in den Genehmigungsverfahren festzusetzen.[18] Darüber hinaus sollte auf trocken gelegten Moorböden die Installation sämtlicher PV-FFA (außer bei Moor-PV) ausgeschlossen werden, bodenkundlich oder ökologisch wertvolle Flächen von PV-FFA freigehalten und Vorgaben für einen bodenschonenden Ein- und Rückbau der Anlagen und ihrer Zuleitungen festgesetzt werden.

Beim Vergleich erneuerbarer Energiequellen ist die jeweilige Flächeninanspruchnahme ein wichtiges Kriterium. Durch PV kann pro Hektar im Jahr ein Vielfaches an Strom gegenüber beispielsweise Biogasanlagen erzeugt werden (im Mittel ca. 40-mal mehr als bei maisbeschickten Biogasanlagen) (vgl. auch Kap. 15 und UBA, 2023b). Durch eine Verlagerung der Energiegewinnung auf PV könnte daher die gleiche Strommenge auf einer erheblich geringeren Fläche erzeugt werden. So können der Nutzungsdruck auf landwirtschaftliche Flächen verringert und Flächen für andere Nutzungen freigestellt werden. Zudem ist auf PV-Freiflächen der Eintrag von Bioziden und Dünger deutlich geringer als beim Anbau der meisten Energiepflanzen.

Fazit

Für den PV-Ausbau sollten weiterhin vorrangig Flächen verwendet werden, die bereits versiegelt (z. B. Parkplätze) oder ökologisch weniger wertvoll sind und eine mittlere bis geringe Bodengüte aufweisen (z. B. entsprechende Seitenflächen an Autobahnen und Schienenwegen).

Die PV-FFA sollten so errichtet und betrieben werden, dass sie zu einer ökologischen Aufwertung der Flächen beitragen und bestimmte Mindestkriterien (ausreichender Reihenabstand, extensive Nutzung etc.) einhalten.

Mittelfristig sollte zur Sicherung einer möglichst effizienten Flächennutzung die energetische Nutzung von Anbaubiomasse zugunsten einer Stromerzeugung durch PV-FFA reduziert werden. So könnte die gleiche Menge Energie auf einer erheblich geringeren Fläche erzeugt und die freiwerdenden Flächen anderweitig genutzt werden.



Photovoltaik-Freiflächenanlage

18 Nach § 37 EEG 2023 wird vorgegeben, dass eine Gebotsabgabe für die Förderung von konventionellen PV-FFA (ohne Agri-, Moor-, Parkplatz- oder Floating-PV) nur zulässig ist, wenn der Bieter sich dazu verpflichtet, mindestens drei der folgenden fünf Kriterien zu erfüllen:
- Maximal 60 % Grundflächenüberdeckung durch die Module
- Biodiversitätsförderndes Pflegekonzept unter den Modulen (extensive Mahd oder Beweidung)
- Gewährleistung der Durchgängigkeit für Tiere (Wanderkorridore für Großsäuger ab 500 m Seitenlänge und Gewährleistung der Durchgängigkeit für kleinere Tierarten)
- Anlage von standortangepassten Biotopelementen auf mindestens 10 % der Anlage
- Bodenschonender Anlagenbetrieb (Verzicht auf Pflanzenschutz- oder Düngemittel, Reinigung allenfalls mit biologisch abbaubaren Mitteln)

17 Flächen für die Windenergie an Land

Das Wesentliche in Kürze

Bis 2032 sind 2 % der Gesamtfläche Deutschlands für die Windenergie an Land bereitzustellen, um die Ausbauziele der Windenergie für das Jahr 2040 erreichen zu können. Die Flächenkulisse dieser Windenergiegebiete ist aufgrund der notwendigen Anlagenabstände nicht gleichzusetzen mit der tatsächlichen Flächeninanspruchnahme der einzelnen Windenergieanlagen (WEA), welche im Durchschnitt lediglich etwa 0,5 Hektar je Anlage beträgt. Da bis 2030 voraussichtlich etwa in derselben Größenordnung Anlagen zurückgebaut wie neu errichtet werden, wird auch in etwa dieselbe Größenordnung an Fläche wie heute tatsächlich durch Anlagen belegt, d. h. der vorherigen Nutzung entzogen sein. Voraussetzung ist ein sachgerechter Rückbau, welcher eine adäquate Nach- bzw. Wiedernutzung stillgelegter Standorte ermöglicht.

Problemaufriss und Handlungsbedarf

Das Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG) gibt den Ländern seit 2023 erstmals verbindliche Ziele zur Flächenausweisung für die Windenergie an Land vor. Bis 2027 sind im Durchschnitt 1,4 %, bis 2032 sind 2 % der Fläche auszuweisen. Die Bereitstellung von 1,4 % der Fläche der Bundesrepublik sollen die Ausbauziele bis 2030 von 115 GW sicherstellen, das 2-%-Ziel die notwendigen Flächen für das Ziel von 160 GW installierter Leistung im Jahr 2040.

Standorte von WEA können sich auch außerhalb ausgewiesener Flächen befinden, beispielsweise historisch bedingt auf vormals ausgewiesenen Flächen, auf genehmigten Standorten ohne räumliche planerische Festlegung (nach § 35 Abs. 5 BauGB) oder auf Grundlage von Repowering, d. h. dem Ersatz älterer durch neue, leistungsstärkere Anlagen. Repowering ist nach §§ 245e Abs. 3 und 249 Abs. 3 BauGB befristet bis 2030 auch außerhalb ausgewiesener Flächen möglich.

Die dauerhaft benötigte Fläche für Fundament, Kranstellfläche und Infrastruktur beträgt im Durchschnitt etwa 0,5 Hektar je WEA (Fachagentur Wind & Solar, 2025a), welche während der Betriebsdauer der vorherigen Nutzung, in der Regel Land- oder Forstwirtschaft, entzogen wird. Der Flächenbedarf für Windparks liegt deutlich höher, da schon allein zur Vermeidung von Turbulenzen zwischen WEA regelmäßig ein Abstand des fünffachen Rotordurchmessers in Haupt- und des dreifachen in Nebenwindrichtung einzuhalten ist. Zwischen den Anlagen findet weiterhin die bisherige Nutzung, d. h. in der Regel Land- oder Forstwirtschaft, statt. Dem 2 %-Flächenziel nach WindBG liegt der Flächenbedarf der gesamten ausgewiesenen Windparkfläche, nicht der einzelnen Turmfüße und dessen Zuwegungen, zugrunde.

Anfang 2025 befanden sich bundesweit knapp 30.000 WEA mit einer Leistung von etwa 65 GW in Betrieb, was einer tatsächlichen Flächeninanspruchnahme von ungefähr 15.000 Hektar entspricht. Bei einem angenommen Rückbau nach 25 Betriebsjahren werden bis 2030 ca. 11.000 WEA mit einer Leistung von etwa 13 GW zurückgebaut werden. Zur Erreichung der Ausbauziele von 115 GW in 2030 bedarf es somit eines Bruttozubaus von 63 GW, was bei einer durchschnittlichen Generatorleistung von 5,8 MW (durchschnittlich genehmigte Generatorleistung in 2024; siehe Fachagentur Wind & Solar, 2025b) wiederum knapp 11.000 WEA entspräche. Folglich wird die Anlagenzahl und damit auch die tatsächlich in Anspruch genommene Fläche insgesamt mit Blick auf 2030 etwa in derselben Größenordnung liegen wie heute.

Voraussetzung ist ein sachgerechter Rückbau dauerhaft stillgelegter Anlagen, zu welchem nach § 35 Abs. 5 Satz 2 eine entsprechende Verpflichtung besteht. Im Falle von Repowering werden teilweise alte Standorte und bestehende Infrastruktur erneut genutzt, so dass sich in diesen Fällen die Flächenneuinanspruchnahme im Vergleich zu Windparks an neuen Standorten verringert. Im Vergleich zu anderen Nutzungen, beispielsweise zu PV-Freiflächenanlagen

oder Bioenergie, ist die durch WEA genutzte Fläche deutlich geringer bzw. der Energieertrag bezogen auf die beanspruchte Fläche deutlich höher.

Insbesondere Synergieeffekte durch die gemeinsame Nutzung desselben Netzanschlusses führen kurz- bis mittelfristig zu einer hohen Anzahl an hybriden Projekten, bestehend aus WEA und Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Hintergrund sind oftmals Engpässe bei den Netzanschlüssen. Die Mehrfachnutzung von Flächen durch hybride Projekte verringert zum einen den Flächenbedarf für erneuerbare Energien durch gemeinsame Nutzung von Infrastruktur und minimiert zum anderen insbesondere die räumliche Belastung aufgrund der Konzentration der Anlagen im Raum (Eichler et al., 2025).

Fazit

Um die Flächeninanspruchnahme, insbesondere jedoch die Belastung von Räumen zu minimieren, sollte die Möglichkeit der hybriden Nutzung von Flächen durch Windenergie- und Photovoltaik-Freiflächenanlagen bereits bei der Ausweisung von Flächen für die Windenergie an Land zur Erreichung des 2 %-Ziels nach WindBG berücksichtigt werden. Mit Blick auf die Entwicklung der tatsächlich durch Windenergieanlagen beanspruchten Fläche ist der sachgerechte Rückbau stillzulegender Anlagen sicherzustellen. Durch diesen wird eine adäquate Nachnutzung vormaliger Standorte gewährleistet und die tatsächlich in Anspruch genommene Fläche bleibt in Summe auch perspektivisch in etwa im Rahmen der heutigen Größenordnung.



Luftaufnahme einer Windenergieanlage mit Turm und für die Montage am Boden bereitliegenden Rotorblättern

FAZIT

18 Fachliche Empfehlungen aus der Sicht des Umwelt-, Klima- und Naturschutzes

Viele Umwelt- und Naturschutzziele sind nur zu erreichen, wenn dafür ausreichend Flächen zur Verfügung stehen. Fläche ist eine endliche Ressource, die nicht vermehrbar ist und deshalb nachhaltig geplant und bewirtschaftet werden muss. Das Ziel eines nachhaltigen Flächenmanagements muss es sein, die Flächennutzung qualitätsvoll, ressourcenschonend und bedarfsorientiert zu steuern. Aus der in dieser Fachbroschüre dokumentierten synoptischen Gesamtschau der vielfältigen Ansprüche und -bedarfe wird deutlich, dass sich der Blick auf die Fläche in den letzten Jahren stark ausdifferenziert hat. Das Zusammenführen von Fachpolitiken als Grundlage für ein nachhaltiges Flächenmanagement ist aber noch nicht erfolgt. Das sektorale Denken dominiert, Zielkonflikte sowie Reibungsverluste sind sichtbar. Flächenkonkurrenzen und Wechselwirkungen der verschiedenen Nutzungsformen werden noch nicht ausreichend berücksichtigt und machen Planungs- und Genehmigungsprozesse komplex und aufgrund der Komplexität schwerfällig.

Aus der Sicht von Umwelt-, Natur- und Klimaschutz wird in den vorstehenden Fachkapiteln dargelegt, was erforderlich ist, um Flächen in der freien Landschaft und im Siedlungsbereich mit ihren vielfältigen Ökosystemleistungen zu sichern, für den Klimaschutz zu nutzen, ökologisch wertvolle Bereiche zu erhalten, zu vernetzen und die Natur dort, wo es nötig ist, durch Renaturierungsmaßnahmen wieder in einen guten ökologischen Zustand zurückzuführen. Eingebettet sind diese Maßnahmen in fachpolitische Rahmenbedingungen, die zum Teil unterschiedliche Ziele verfolgen und mitunter zu Zielkonflikten und Flächenkonkurrenzen führen. Dies betrifft insbesondere die fortschreitende Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke, durch die wertvolle Freiräume mit ihren vielfältigen unterstützenden, bereitstellenden, regulierenden und kulturellen Ökosystemleistungen verloren gehen. Da rund die Hälfte der Siedlungs- und Verkehrsfläche versiegelt ist, bedeutet dies den Verlust von natürlichen Naturhaushaltsfunktionen und steht im Konflikt mit der notwendigen Anpassung an den Klimawandel. Ebenso sind Zielkonflikte mit Blick auf die Flächenbedarfe für den Ausbau der erneuerbaren Energien und der Netze gegenüber dem Ziel zur Reduzierung des Flächenverbrauchs, den Flächenbedarfen für Naturschutz und Landschaftspflege sowie für die Landwirtschaft erkennbar, wenn hierfür überwiegend Flächen im Freiraum beansprucht werden. Insbesondere der flächenintensive Anbau von Biomasse für die Energiegewinnung steht hier im Konflikt mit anderen Zielen. Gleichzeitig gibt es auch zahlreiche Synergien, die bisher noch zu wenig betrachtet und in Zukunft gezielter und stärker genutzt werden sollten. Eine übergreifende synergetische Wirkung haben die Vermeidung von Flächenverbrauch sowie die Entsiegelung und Renaturierung vorgenutzter Flächen. Der Verzicht auf neue Siedlungs- und Verkehrsflächen und der Erhalt von Freiraum bedeuten, dass diese Flächen grundsätzlich für die Erbringung von Ökosystemleistungen zur Verfügung stehen. Davon profitiert auch die Landwirtschaft z. B. im Hinblick auf Bestäuber sowie Bodenfruchtbarkeit und -erosionsvermeidung, Wasserhaushalt und Anpassung an Trockenheit. In der Wirkungskette ergeben sich weitere Synergien. So unterstützt ein ausgeglichener Wasserhaushalt sowohl in der freien Landschaft als auch in urbanen Räumen die Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Hochwasser- und Dürreschutz) und trägt zur Sicherung der natürlichen Bodenfunktionen und zum Erhalt der Vielfalt an Arten und Lebensräumen bei. Ebenso wirken die Ziele zur Erhaltung und Rückgewinnung von Flächen beispielsweise für die Entwicklung von Auen und Gewässerkorridoren synergetisch mit den Zielen für die Entwicklung eines bundesweiten Biotopverbunds und die Wiederherstellung geschädigter Böden und Ökosysteme.

Integrierte Betrachtung statt sektoraler Lösungen – Flächenmanagement ganzheitlich und nachhaltig denken und gestalten

Um den komplexen Herausforderungen des Umwelt-, Natur- und Klimaschutzes gerecht zu werden, ist ein integrierter, interdisziplinärer Ansatz erforderlich. Ein nachhaltiges Flächenmanagement muss sektorale Grenzen überwinden, umfassend flächenbezogene Informationen bereitstellen, Synergien zwischen unterschiedlichen Fachpolitiken fördern und langfristige Perspektiven einnehmen. Dies trägt dazu bei,

konkurrierende Interessen auszugleichen mit dem Ziel eines nachhaltigen Umgangs mit der Ressource Fläche.

In dieser Broschüre sind die aus Umwelt- und Naturschutzsicht wesentlichen Handlungsfelder für den nachhaltigen Umgang mit der Ressource Fläche herausgearbeitet worden. Der Prozess zur inhaltlichen Untersetzung im Sinne eines Fachkonzepts Fläche sollte allerdings in eine breite gesellschaftliche Debatte über künftige Flächenbedarfe in Deutschland eingebunden werden. Es müssen Dialogformate gefunden werden, um alle relevanten Akteure auf den Ebenen von Bund und Ländern, die Vertreter von Umwelt- und Naturschutz ebenso wie die (regionale) Raumordnung, Kommunen, Wohnungs-, Bau-, Immobilien-, Energie- und Landwirtschaft, Bodenschutz, Verbände, Wissenschaft sowie weitere Bedarfsträger bis hin zu Bürgerinnen und Bürgern aktiv einzubeziehen.

Zudem bedarf es dafür einer transparenten und umfassenden Darstellung der Situation sowie realistischer Planungsdaten, z. B. über die langfristigen Flächenbedarfe für die Anpassung an den Klimawandel, für Kompensationsflächen bzw. Flächenrecycling zugunsten der angestrebten Landdegradationsneutralität, für erneuerbare Energien, für Vorrangflächen für Bodenschutzgebiete, für Naturschutzgebiete etc. Diese Informationen und Informationen über die Verortung der Flächen müssten erfasst und in die Weiterentwicklung politischer Maßnahmen und Fachpolitiken eingebracht werden.

Ein umweltfachliches Gesamtkonzept Fläche im Sinne eines Handlungsrahmens für einen nachhaltigen Umgang mit Fläche sollte alle verfügbaren Informationen bereitstellen, die verschiedenen Interessen integrieren, Synergien befördern, Zielkonflikte minimieren und alle vorhandenen oder angedachten Fachstrategien (z. B. zur Klimaanpassung, zum Bodenschutz, zur Biodiversität) mit ihren jeweiligen gesetzlichen und fachpolitischen Zielen zusammenführen. Es sollte darüber hinaus Informationen bereitstellen, wie Fachplanungsprozesse gebündelt und optimiert („one stop shop“), administrative Hürden abgebaut und gleichzeitig die fachpolitischen Ziele erreicht und qualitätsvoll, ressourcenschonend und bedarfsorientiert umgesetzt werden können. Ein Fachkonzept Fläche würde damit nicht zu mehr Bürokratie führen, sondern helfen diese abzubauen – gleichzeitig würden Umwelt, Klima und Natur besser geschützt.

Nicht zuletzt könnte ein solches umweltfachliches Gesamtkonzept Fläche die Rolle Deutschlands in Europa stärken, indem es zentrale Elemente zur nationalen Umsetzung europäischer Strategien (z. B. EU-Biodiversitätsstrategie für 2030, EU-Bodenstrategie für 2030) liefert, deren gesetzliche Umsetzung die Europäische Union derzeit auf Basis des European Green Deal vorantreibt (z. B. EU-Richtlinie zur Bodenüberwachung und für Bodenresilienz).

Fachliche Empfehlungen – Zehn Handlungsfelder für ein nachhaltiges Flächenmanagement

Die nachfolgenden Eckpunkte verstehen sich als fachliche Anknüpfungspunkte für die inhaltliche Untersetzung von Handlungsfeldern für ein nachhaltiges Flächenmanagement und für den dazugehörigen gesellschaftlichen Diskurs:

1) Synergien und Zielkonflikte aufzeigen

Ein nationales Fachkonzept Fläche soll Synergiepotenziale aufzeigen und bestehende Zielkonflikte klar benennen. Insbesondere die synergetischen Wirkungen sollen mit Blick auf ihren ökologischen und mittel- und langfristigen (sozio-)ökonomischen Nutzen deutlich dargelegt werden. Zielkonflikte sollen benannt und Handlungs- sowie Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt werden (z. B. Brachflächenrevitalisierung für Wohnen und Gewerbe, PV-Anlagen bevorzugt auf Dachflächen und vorgenutzten Flächen, Umbau und Entsiegelung von städtischen Parkplätzen und sonstigen teil- und vollversiegelten Flächen).

2) Schutzstandards einhalten, Mindest- und Nutzungsstandards von Flächen festlegen

Ökologisch wertvolle Flächen wie Moore und Grünland verfügen bereits über naturschutzrechtlich gesicherte Schutzstandards, die konsequent eingehalten werden müssen. Ebenso benötigen besonders ertragreiche Gunststandorte mit hoher Bodenfruchtbarkeit einen besonderen Schutz (vgl. Kap. 8). Entwickelt werden sollten darüber hinaus Mindeststandards für den Schutz und die nachhaltige Nutzung aller Flächen (z. B. Schutz der Biodiversität auf Ackerflächen, Bodenschutz-Vorrangflächen für besondere

Bodenfunktionen, eine Obergrenze für die Bodenversiegelung, Verankerung von Orientierungswerten und Kenngrößen für das öffentliche Grün in Städten).

3) Flächeneffizienz und Mehrfachnutzung stärken

Eine nationales Fachkonzept Fläche soll die zentralen Handlungsfelder benennen, Optionen für eine effiziente und multifunktionale Flächennutzung aufzeigen und mit Entscheidungskriterien untersetzen. Gleichzeitig sind Grenzen der Mehrfachnutzung deutlich zu machen, insbesondere in Hinblick auf die Verdichtung von technischer Infrastruktur. Beispiele für Handlungsfelder sind:

- Möglichkeiten und Grenzen für Mehrfachnutzungen bei erneuerbaren Energien, wie Wind- und Solarenergie, z. B. durch gebäudenahe Photovoltaik (PV), Kombination von Wind- und Solarenergieanlagen, Agri-PV sowie Um- und Mehrfachnutzungen von Verkehrsflächen aufzeigen (vgl. Kap. 16, 17),

- Multifunktionale Flächennutzungen in urbanen Räumen durch die Betrachtung und Umgestaltung von Verkehrsflächen im Zuge der doppelten bzw. dreifachen Innenentwicklung voranbringen (vgl. Kap. 4),

- Multifunktionale und multicodierte Nutzung und Betrachtung der gesamten dreidimensionalen Oberfläche von Städten für die Sicherung und Entwicklung von Flächen für die Klimaanpassung (s. Kap. 11), für die urbane Biodiversität und die Sicherung unversiegelter Stadtböden stärken (vgl. Kap. 4).

4) Fahrplan zum Erreichen der Flächensparziele aufzeigen

Ein Fachkonzept Fläche muss Maßnahmen aufzeigen, wie die quantitativen Flächenziele der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) erreicht werden können (vgl. Kap. 7). Fachpolitische Flächenziele anderer Ressorts und eventuelle Zielkonflikte sind dabei zu würdigen und in Verknüpfung mit quantifizierbaren Angaben zur Bewertung von Flächen- und Bodenqualitäten (Bodenversiegelung, Mindestschutzstatus von Flächen) zu berücksichtigen (vgl. Kap. 8). Insbesondere muss das Fachkonzept das Langfristziel der Erreichung eines Netto-Null-Flächenverbrauchs bis 2050 (Netto-Null-Ziel) der DNS in den Fokus stellen, die Leitplanken für eine Flächenkreislaufwirtschaft aufzeigen und erste Maßnahmen mit messbaren Indikatoren für ein Realisierungskonzept für die Flächenkreislaufwirtschaft begleiten (z. B. Flächenkreislauf bei Photovoltaik-Freiflächenanlagen oder beim Wohnungsbau).

5) Geltendes Recht würdigen und evaluieren

Der nachhaltige und sparsame Umgang mit Fläche und Boden ist in zahlreichen Regelwerken wie dem Raumordnungsgesetz (ROG), dem Baugesetzbuch (BauGB), dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatschG) und dem Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) verankert. Eine erste Forderung ist die konsequente Anwendung des geltenden Rechts, insbesondere im Hinblick auf den sparsamen Umgang mit Fläche. Weiterhin sollten diese Regelwerke mit Blick auf ihre Wirkung und Effektivität bewertet und ggf. Konkretisierungen des Instrumentariums eingeleitet werden. Beispielsweise ist eine eigenständige Handlungspflicht zur Entsiegelung – unabhängig vom BauGB – zu ergänzen (vgl. Kap. 8). Für die Umweltprüfung sind konkrete Bewertungsmaßstäbe für das Schutzgut Fläche erforderlich, damit gut integrierte Umweltprüfungen auf allen Planungsebenen eine sparsame und effiziente Flächennutzung in der Planungs- und Zulassungspraxis stärken.

Das im Koalitionsvertrag für die 21. Legislaturperiode angestrebte Naturflächenbedarfsgesetz kann ein weiterer wichtiger Eckpunkt sein, um die Flächenthematik im Allgemeinen und die Flächenansprüche des Umwelt- und Naturschutzes im Besonderen zu stärken (vgl. Kap. 12).

6) Raumplanung ertüchtigen

Ein nationales Fachkonzept Fläche sollte zur Stärkung der Raumplanung auf allen räumlichen Ebenen beitragen, damit sie sich stärker für den Erhalt von Freiflächen einsetzen und bei Flächenkonkurrenzen und Zielkonflikten zwischen den Fachpolitiken vermitteln kann. Die Raumplanung sollte ertüchtigt werden, raumordnerische Festlegungen konkreter zu gestalten, um ihrem Steuerungsanspruch gerecht zu werden. Sie sollte Umwelt- und Naturschutzbelange stärker berücksichtigen und entsprechend dem neuen Leitbild der Raumentwicklungsministerkonferenz „Flächenbedarfe und Flächenkonkurrenzen gestalten“ eine zentrale Rolle bei der Aushandlung konkurrierender Raumnutzungsbedarfe im öffentlichen Interesse übernehmen (BMWSB 2025). Einen konzeptionellen Ausgangspunkt hierfür bildet das Bundeskonzept Grüne Infrastruktur (BKGI), welches bestehende Fachkonzepte des Naturschutzes und der Landschaftspflege bündelt.

7) Bodenpreise im Blick behalten und Rechts- und Förderrahmen reformieren

Ein fachliches Gesamtkonzept Fläche muss auch die Bodenmärkte adressieren und Impulse setzen. Neben der Raumplanung gilt es, auch die Preisfindung an den Bodenmärkten als Hebel zu nutzen, um ökologische und ökonomische Ziele der Flächennutzung besser auszutarieren und effiziente Lösungen zu finden. Dort wo ökologische Flächennutzungen im Sinne des Gemeinwohls umgesetzt werden, sollte die Politik versuchen, übermäßige Preisdynamiken zu vermeiden. Zur Erreichung und Absicherung der ökologischen Ziele sollte ein Förderrahmen genutzt und weiterentwickelt werden, der die Mechanismen der Bodenmärkte berücksichtigt und die Wirtschaftlichkeit ökologischer und anderer nachhaltiger Nutzungsformen ermöglicht.

8) Forschung und internationale Zusammenarbeit stärken

Ein nationales Fachkonzept Fläche sollte Wissenslücken und zukünftige Forschungsschwerpunkte klar benennen. Dies betrifft zum Beispiel die Entwicklung von Realisierungskonzepten für eine Flächenkreislaufwirtschaft, die Ermittlung von Flächenbedarfen für die Anpassung an den Klimawandel, die Fortschreibung des Bundeskonzepts Grüne Infrastruktur sowie die Analyse der ökonomischen und sozioökonomischen Grundlagen und Hebel für eine ökologisch nachhaltige Flächennutzung. Zudem muss ein nationales Fachkonzept Fläche klar flächenrelevante Felder benennen, für die Deutschland einen internationalen Dialog initiieren sollte (z. B. Sustainable Development Goals, konkret SDG-Ziel 11 und 15). Die jeweiligen Akteure auf internationaler Ebene sollten ebenfalls benannt werden (z. B. Europäische Kommission, Übereinkommen der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Desertifikation (UNCCD)).

9) Behörden- und ressortübergreifende Zusammenarbeit stärken – Akteure einbeziehen

Ein nationales Fachkonzept Fläche sollte die Zuständigkeiten der Ressorts für Umwelt, Bauen, Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landwirtschaft klar benennen und geeignete Kooperationsformate für die Zusammenarbeit der Ressorts zur Entwicklung und zur Umsetzung der identifizierten Herausforderungen anbieten. Ziel sollte es sein, in diesem Rahmen klare Richtgrößen zu entwickeln und hierdurch zu einer wirksamen Umsetzung beizutragen, um Fläche angemessen und ausreichend schützen zu können. Ebenso gilt es, die Zusammenarbeit mit den Ländern zu stärken und zu unterstützen, z. B. bei der Etablierung von Baulücken-, Leerstands- und Entsiegelungskatastern oder der Erfassung von Entsiegelungspotenzialen. Auch die sozio-ökonomischen Ziele bei übergreifenden Strategien (z. B. zum Moorschutz in Deutschland) sollen definiert und mit naturschutzfachlichen Aspekten oder Klimawirkungen verknüpft gesehen werden, wobei Akteure aus Land- und Forstwirtschaft beteiligt und in Allianzen eingebunden werden.

10) Digitalisierung voranbringen – Künstliche Intelligenz (KI) nutzen

Die Potenziale der Digitalisierung für Datenbereitstellung sowie Einheitlichkeit, Nutzbarkeit und Aktualität von Daten sollten gestärkt werden. Kompatibilität zu EU-Repositorien, z. B. im Bereich Boden (EU Soil Observatory, EUSO), sollte dabei gewährleistet sein. Anforderungen an die Digitalisierung von Planungsprozessen und die Überführung von Daten und Planwerken (z. B. Landschaftsplanung) in digitale Formate sollten formuliert werden. Auf vorhandene digital verfügbare Werkzeuge sollte hingewiesen (z. B. UBA-Flächenrechner) und diese in ein kontinuierliches Flächenmonitoring nach dem Muster des österreichischen Soil Walks Dashboards (vgl. Kap. 7, 8) weiterentwickelt werden. Darüber hinaus ist Künstliche Intelligenz (KI) nicht nur für Entscheidungs-Unterstützungssysteme, (Satelliten-)Bildauswertung und (Voraussage-)Modelle vielversprechend, sondern auch für die digitale Erfassung von flächenbezogenen Daten und deren Analyse.

Ausblick

Das Umweltbundesamt (UBA) und das Bundesamt für Naturschutz (BfN) legen mit dieser Fachbroschüre das Ergebnis einer fachlichen und wissenschaftsbasierten Analyse der verschiedenen fachpolitischen Ansprüche an die natürliche Ressource Fläche vor. Im Ergebnis werden in zehn Eckpunkten erste Handlungsfelder aufgezeigt, die dazu beitragen sollen, Flächenkonflikte aufzulösen und die Nutzungsansprüche verschiedener Akteure in Einklang zu bringen. Es ist jetzt an der Politik, diese Aufgabe entschlossen anzugehen und gemeinsam mit allen relevanten Akteuren umzusetzen. Auf Basis dieser Willensbildung wäre es angezeigt, eine inhaltliche Konkretisierung und Untersetzung der genannten Handlungsfelder zu erarbeiten, die auf den Ebenen von Bund, Ländern, Kommunen, Zivilgesellschaft und Wirtschaft politische Maßnahmen und Ziele formuliert und die relevanten Fachpolitiken als Grundlage für ein nachhaltiges Flächenmanagement zusammenführt.

Quellengesamtverzeichnis

Adrian, L.; Bock, S.; Bunzel, A.; Preuß, T.; Rakel, M. (2018): Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme: Aktionsplan Flächensparen (Texte 38/2018). Umweltbundesamt (Hrsg.). Dessau-Roßlau. *https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/instrumente-zur-reduzierung-der* (01.10.2025).

Agora Agriculture (2024): Agriculture, forestry and food in a climate neutral EU. The land use sectors as part of a sustainable food system and bioeconomy. *https://www.agora-agriculture.org/fileadmin/Projects/2024/2024-09_EU_Agriculture_forestry_and_food_in_a_climate_neutral_EU/AGR_336_Land-use-study_WEB.pdf* (16.05.2025).

AgrarBündnis e.V. (2025): Hektare und Quadratmeter. Marktregulierung von Agrarflächen und Wohnimmobilien im Vergleich. *https://agrarbuendnis.de/fileadmin/DAten_AB/Projekt_Bodenmarkt_vgl._Wohnungsmarkt/Hektare_und_Quadratmeter_Marktregulierung_von_Agrarflaechen_und_Wohnimmobilien_im_Vergleich_FINAL_II__klein.pdf* (22.07.2025).

Alsleben, C. (2015): „Fläche“ als neues (altes) Schutzgut der UVP: Konturen des Schutzgutes „Fläche“ unter der neuen UVP-Richtlinie. In Umweltprüfung und Landschaftsplanung: Vol. (2015). *https://doi.org/10.60810/openumwelt-1856*.

ANK (2023): Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz. Kabinettsbeschluss vom 29. März 2023. *https://www.bmuv.de/publikation/aktionsprogramm-natuerlicher-klimaschutz* (30.07.2025).

ARE (2025a): Sachplan Fruchtfolgeflächen (FFF). *https://www.are.admin.ch/are/de/home/raumentwicklung-und-raumplanung/strategie-und-planung/konzepte-und-sachplaene/sachplaene-des-bundes/sachplan-fruchtfolgeflaechen-sp-fff.html* (30.07.2025).

ARE (2025b) Raumplanungsgesetz verlangt kantonale Regelungen zur Mehrwertabgabe. *https://www.are.admin.ch/de/mehrwertabgabe* (30.07.2025).

ARL – Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft (2024): Perspektive netto-null Flächenverbrauch – Innenentwicklung, flächensparendes Bauen, Flächenrückgabe und städtebauliche Qualifizierung als Elemente einer Flächenkreislaufwirtschaft. Positionspapier aus der ARL 149. Hannover. *https://www.arl-net.de/de/shop/perspektive-netto-null-flächenverbrauch* (22.07.2025).

BauGB – Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 12. August 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 189) geändert worden ist.

BBodSchG – Bundes-Bodenschutzgesetz: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Gesetz vom 25.02.2021 (BGBl. I S. 306) m.W.v. 04.03.2021.

BBSR (2025): Forschungsprojekt Stadtklimadashboard – Praxistest von Indikatoren zur Stadtklimaanpassung: Entwicklung eines WebGIS-Dashboards für Bund, Länder und Gemeinden. *https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/exwost/jahr/2024/stadtklimadashboard/01-start.html* (30.07.2025).

Berners-Lee, C.; Kennelly, R.; Watson, C. N. Hewitt (2018): Current global food production is sufficient to meet human nutritional needs in 2050 provided there is radical societal adaptation. Elementa: Science of the Anthropocene 1 January 2018; 6: 52. *https://doi.org/10.1525/elementa.310*

BfN – Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2015): Gewässer und Auen – Nutzen für die Gesellschaft. *https://www.bfn.de/sites/default/files/2021-07/Broschüre_Gesell_Nutzen_Gewaes_Auen.pdf* (01.10.2025).

BfN – Bundesamt für Naturschutz (2017a): Bundeskonzept Grüne Infrastruktur. Grundlagen des Naturschutzes zu Planungen des Bundes. Stand März 2017, Bonn. *https://www.bfn.de/publikationen/broschuere/bundeskonzept-gruene-infrastruktur-grundlagen-des-naturschutzes-zu* (21.07.2025).

BfN – Bundesamt für Naturschutz (2017b): Kompensationsmaßnahmen in der Landwirtschaft nach § 15 BNatSchG: Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 162. 1. Aufl. Münster: LV Buch Verlag (NaBiV Heft 162).

BfN – Bundesamt für Naturschutz (2018): Methodik der Eingriffsregelung im bundesweiten Vergleich: Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 165. 1. Aufl. Münster: LV Buch Verlag (NaBiV Heft 165). *https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=5849735* (01.10.2025).

BfN – Bundesamt für Naturschutz / BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Hrsg.) (2021): Handreichung zum Vollzug der Bundeskompensationsverordnung. *https://www.bfn.de/publikationen/broschuere/handreichung-zur-bundeskompensationsverordnung* (01.10.2025).

BKompV – Bundeskompensationsverordnung vom 14. Mai 2020: Verordnung über die Vermeidung und die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung.

Blecken, L.; Götze, G.; Preuß, T.; Böhnke, R.; Gutsche, J. M.; Köck, W. (2026): Umsetzung von verbindlichen Flächensparzielen in der räumlichen Planung, Ergebnisbericht. Veröffentlichung in Vorbereitung.

Blum, P.; Böhme, C.; Kollmair, M.; Kühnau, C.; Reinke, M.; Willen, L. (2024): Orientierungswerte für öffentliches Grün. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). Bonn. *https://www.bfn.de/publikationen/broschuere/orientierungswerte-fuer-oeffentliches-gruen* (22.07.2025).

BMLEH – Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (2025): Statistik, Tabellen zur Landwirtschaft, 74. Anteil der Futtererzeugung an der landwirtschaftlichen Produktion). *https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/daten/3090400-0000.xlsx* (22.07.2025).

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit / BfN – Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2021): Auenzustandsbericht 2021: Flussauen in Deutschland. *https://www.bfn.de/publikationen/broschuere/auenzustandsbericht-2021* (01.10.2025).

BMUKN – Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (o. J.): Nationale Wasserstrategie. *https://www.bundesumweltministerium.de/wasserstrategie* (28.10.2025).

BMUV – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2022): Eckpunkte für eine Novelle des nationalen Bodenschutzrechts: Perspektiven und Änderungsbedarfe (erstellt auf Grundlage der Arbeiten der ad hoc Bund/Länder-Arbeitsgruppe ‚Perspektiven und Änderungsbedarfe des Bodenschutzrechts'). *https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Bodenschutz/eckpunktepapier_novelle_bodenschutzrecht_bf.pdf* (30.07.2025).

BMUV – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023): Nationale Wasserstrategie – Kabinettsbeschluss vom 15. März 2023. *https://www.bundesumweltministerium.de/publikation/nationale-wasserstrategie* (22.07.2025).

BMUV – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2024a): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024 – Vorsorge gemeinsam gestalten. Berlin. *https://www.bmuv.de/download/deutsche-anpassungsstrategie-an-den-klimawandel-2024* (22.07.2025).

BMUV – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2024b): Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt 2030: Strategieteil und 1. Aktionsplan, beschlossen am 18. Dezember 2024, aktualisiert 6. Januar 2025. *https://www.bundesumweltministerium.de/download/die-nationale-strategie-zur-biologischen-vielfalt-2030-nbs-2030* (01.10.2025).

BMUV – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz / UBA – Umweltbundesamt (2022): Die Wasserrahmenrichtlinie – Gewässer in Deutschland 2021. Fortschritte und Herausforderungen. Bonn, Dessau. *https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/1410/publikationen/221010_uba_fb_wasserrichtlinie_bf.pdf* (01.07.2025).

BMWSB – Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen 2025: 49. Sitzung der Raumentwicklungsministerkonferenz (RMK) am 27. November 2025 in Bremen, Beschluss: Leitbild: Flächenbedarfe und Flächenkonkurrenzen gestalten, *https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/raumordnung/RMK/49-rmk/beschluss-leitbild.pdf*

BMV – Bundesministerium für Digitales und Verkehr / BMUV – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (o. J.): Bundesprogramm Blaues Band Deutschland. *https://www.blaues-band.bund.de/Projektseiten/Blaues_Band/DE/00_Home/home_node.html* (28.04.2025).

BNatSchG – Bundesnaturschutzgesetz: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 48 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 323).

Bosch & Partner GmbH (o. J.): Evaluierung Bundeskonzept Grüne Infrastruktur. Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (FKZ 352084160A).

Bosold, M.; Brauckmann, H. J.; Broll, G.; Meuser, H. (2022): Pedological Construction Supervision during the construction process – Status of implementation and future prospects. In: Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 185, S. 915–922. *https://doi.org/10.1002/jpln.202200209*.

BReg – Die Bundesregierung (2025): Transformation gemeinsam gerecht gestalten: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Weiterentwicklung 2025. Kabinettsbeschluss vom 29. Januar 2025. *https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975274/2335292/c4471db32df421a65f13f9db3b5432ba/2025-02-17-dns-2025-data.pdf?download=1* (30.07.2025).

Bundesverband Beruflicher Naturschutz e.V. (2011): Produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen (PIK) als Kompensationsform im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. *https://www.bbn-online.de/fileadmin/_migrated/content_uploads/BBN_Positionspapier_zu_PIK_06.11.2011.pdf* (01.10.2025).

Bunzel, A.; Michalski, D.; Sander, R.; Strauss, W.-C. (Hrsg.) (2012): Die Flächennutzungsplanung – räumlicher Ordnungsrahmen der Stadtentwicklung: Reichweite und Aktualität am Beispiel Berlin. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik.

Böhm, J. (2023): Vergleich der Flächenenergieerträge verschiedener erneuerbarer Energien auf landwirtschaftlichen Flächen – für Strom, Wärme und Verkehr. *https://www.thuenen.de/media/ti/Newsroom/Faktencheck/Energie_vom_Acker/emsbache__Boehm__462_UEB_2_17.3.14h_mit_DECKBLATT.pdf* (16.05.2025).

Böhme, C.; Bruns, E.; Bunzel, A. (2005): Flächen- und Maßnahmenpools in Deutschland: Ergebnisse aus dem F+E-Vorhaben 802 82 120 „Naturschutzfachliches Flächenmanagement als Beitrag für eine nachhaltige Flächenhaushaltspolitik" des Bundesamtes für Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz (Naturschutz und Biologische Vielfalt; Bd. 6). *https://www.bfn.de/publikationen/schriftenreihe-naturschutz-biologische-vielfalt/nabiv-heft-06-flaechen-und* (01.10.2025).

CDU, CSU, SPD (2025): Verantwortung für Deutschland: Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD [21. Legislaturperiode]. *https://www.koalitionsvertrag2025.de/* (01.10.2025).

DAS (2024): Vorsorge gemeinsam gestalten: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024. Kabinettsbeschluss vom 11. Dezember 2024. *https://www.bmuv.de/download/deutsche-anpassungsstrategie-an-den-klimawandel-2024* (30.07.2025).

Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V. (Hrsg.) (2020): Globale Biodiversität in der Krise: Was können Deutschland und die EU dagegen tun? (Nr. 24). *http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:gbv:3:2-120854* (01.10.2025).

Deutscher Rat für Landespflege (2006): Freiraumqualitäten in der zukünftigen Stadtentwicklung. In: Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege, Heft 78, S. 5–39, Deutscher Rat für Landespflege e.V., Meckenheim.

Eichler, B.; Wallasch, A.-K.; Wagner, S.; Wegner, N.; Frank, O.; Wördenwebe, M. (2025): Hybridprojekte aus Windenergie und Photovoltaik, Chancen und Herausforderung der Doppelnutzung (Climate Change, 41/2025). Umweltbundesamt (Hrsg.). *https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/hybridprojekte-aus-windenergie-photovoltaik* (01.10.2025).

Ennöckl, D.; Lachmayer, K.; Stöglehner, G. (2024): Studie zu den möglichen legislativen Instrumenten des Bodenschutzrechts in Österreich. Wien. *https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:56976c3e-3d42-45ce-9b4b-6b040445646a/Studie_Bodenschutzziele_UA.pdf* (08.01.2026).

Europäische Union (2024): Verordnung (EU) 2024/1991 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Juni 2024 über die Wiederherstellung der Natur und zur Änderung der Verordnung (EU) 2022/869 (Text von Bedeutung für den EWR). Luxemburg.

Europäisches Parlament / Rat der Europäischen Union (2025): Richtlinie (EU) 2025/2360 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. November 2025 zur Bodenüberwachung und für Bodenresilienz (Bodenüberwachungsgesetz). *https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32025L2360&qid=1765194149309*.

Fachagentur Wind und Solar (2025a): Entwicklung der Windenergie auf Forstflächen, 10. Auflage, *https://www.fachagentur-wind-solar.de/fileadmin/Veroeffentlichungen/Wind/Windenergie_im_Wald/FA_Wind_und_Solar_Analyse_Wind_im_Forst_10Auflage_2025.pdf* (01.10.2025).

Fachagentur Wind und Solar (2025b): Status des Windenergieausbaus an Land, Jahr 2024, *https://www.fachagentur-wind-solar.de/fileadmin/Veroeffentlichungen/Wind/Analysen/FA_Wind_Solar_Status_des_Windenergieausbaus_an_Land_Jahr_2024.pdf* (01.10.2025).

Fellenberg, F. (2025): Anwendungsfragen rund um die Europäische Wiederherstellungsverordnung. Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht. 44, Heft 3, S. 124–130.

Fernstraßen-Bundesamt (2024): Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 08/2024, Sachgebiet 12.4 Naturschutz und Landschaftspflege: Richtlinien für die projektunabhängige Bevorratung von Kompensationsmaßnahmen im Bundesfernstraßenbau (R BKS). Bonn, 05.03.2024. *https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StB/ars-aktuell/allgemeines-rundschreiben-strassenbau-2024-08.pdf?__blob=publicationFile* (01.10.2025).

FNR – Fachagentur nachwachsende Rohstoffe (2025): Anbau und Verwendung nachwachsender Rohstoffe in Deutschland, Statistik Stand 2025, Gülzow-Prüzen. *https://www.fnr.de/fileadmin/Statistik/Statistikbericht_der_FNR_2025_web.pdf* (22.10.2025).

Gepp, N.; Genslage, E. (2024): Wege zur vollständigen Umsetzung von Kompensationsverpflichtungen aus der Bauleitplanung am Beispiel des Landkreises Emsland. Natur und Landschaft, 99(7), S. 313–321. *https://doi.org/10.19217/NuL2024-07-01*.

Gömann, H.; de Witte, T.; Tietz, A. (2013): Auswirkungen der Biogaserzeugung auf die Landwirtschaft (Thünen Report 10). Johann Heinrich von Thünen-Institut (Hrsg.). Braunschweig. *https://doi.org/10.3220/REP_10_2013*.

Günster, C. (2022): SAVE – Strategische Aktivierung und Verzinsung naturschutzfachlicher Ersatzflächen. In: Flächennutzungsmonitoring XIV: Beiträge zu Flächenmanagement, Daten, Methoden und Analysen, S. 119–126. *https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/83260* (01.10.2025).

Harms, O; Dister, E.; Gerstner, L.; Damm, C.; Egger, G.; Heim, D.; Günther-Diringer, D.; Koenzen, U.; Kurth, A.; Modrak, P. (2018): Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung. Bundesweiter Überblick und methodische Empfehlungen für die Herleitung von Entwicklungszielen (BfN-Skripten 489). Bonn – Bad Godesberg. *https://www.bfn.de/publikationen/bfn-schriften/bfn-schriften-489-potenziale-zur-naturnahen-auenentwicklung* (01.10.2025).

Heiland, S.; Mengel, A.; Hänel, K.; Arndt., P.; Hehn, C.; Reppin, N.; Mertelmeyer, L.; Mayer, F. (2018): Grundlagen für die Entwicklung der Grünen Infrastruktur in Deutschland. Natur und Landschaft 93/2018, H. 7, S. 305–313. *https://www.bfn.de/publikationen?k=skript+498* (21.07.2025).

Heiland, S.; Mengel, A.; Hänel, K.; Geiger, B.; Arndt., P.; Reppin, N.; Werle, V.; Hokema, D.; Hehn, C.; Mertelmeyer, L.; Burghardt, R.; Opitz, S. (2017): Bundeskonzept Grüne Infrastruktur. Fachgutachten. Abschlussbericht zum F+E Vorhaben „Fachplanerischer Beitrag zur Umsetzung bundesweiter Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Hauptvorhaben) (BfN-Skripten 457). Bonn-Bad Godesberg. *https://www.bfn.de/publikationen/bfn-schriften/bfn-schriften-457-bundeskonzept-gruene-infrastruktur-fachgutachten* (21.07.2025).

Henger, R.; Daniel, S.; Schier, M.; Blecken, L.; Fahrenkrug, K.; Melzer, M.; Bizer, K.; Meub, L.; Proeger, T.; Gutsche, J. M.; Tack, A.; Ferber, U.; Schmidt, T.; Siedentop, S.; Straub, T.; Kranz, T.; Weinhardt, C. (2019): Modellversuch Flächenzertifikatehandel: Realitätsnahes Planspiel zur Erprobung eines überregionalen Handelssystems mit Flächenausweisungszertifikaten für eine begrenzte Anzahl ausgewählter Kommunen. Abschlussbericht (Texte 116/2019). Umweltbundesamt (Hrsg.). Dessau-Roßlau. *https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/modellversuch-flaechenzertifikatehandel* (01.10.2025).

Jacoby, C.; Hage, G.; Bohl, J.; Binder, C.; Ehrenfels, B. (2026, im Erscheinen): Fläche als Schutzgut in Umweltprüfungen, Abschlussbericht (Texte 2026). Umweltbundesamt (Hrsg.).

Jessel, B. (2006): Flächenpools in der Eingriffsregelung und regionales Landschaftswassermanagement als Beiträge zu einer integrierten Landschaftsentwicklung am Beispiel der Mittleren Havel. Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz (Naturschutz und Biologische Vielfalt; Bd. 33). *https://www.bfn.de/publikationen/schriftenreihe-naturschutz-biologische-vielfalt/nabiv-heft-33-flaechen-pools-der* (01.10.2025).

Jessen, J. (2018): Leitbilder der Stadtentwicklung. In: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Stadt□ und Raumentwicklung, S. 1399–1410. Hannover. *https://www.arl-net.de/system/files/media-shop/pdf/HWB%202018/Leitbilder%20der%20Stadtentwicklung.pdf* (01.10.2025).

KAnG – Bundes-Klimaanpassungsgesetz: Gesetz zur Stärkung der Klimaanpassung in Deutschland vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 393).

KBU – Kommission Bodenschutz beim UBA (2025): Wirtschaftlicher Aufschwung, Klimaschutz und Ernährungssicherheit – Ohne gesunde Böden geht es nicht (KBU-Positionspapier 02/2025). *https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/wirtschaftlicher-aufschwung-klimaschutz* (30.07.2025)

Kelm, T.; Stauch, D. (2024): Flächeninanspruchnahme von PV-Freiflächenanlagen, Update 2023, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) vom 29.07.2024: *https://www.zsw-bw.de/fileadmin/user_upload/PDFs/Aktuelles/2024/Flaecheninanspruchnahme_PV-FFA_2023.pdf* (01.10.2025).

KOM – Europäische Kommission (2021): EU Mission Soil Deal for Europe: Implementation Plan. Brüssel. URL: *https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/1517488e-767a-4f47-94a0-bd22197d18fa_en?filename=soil_mission_implementation_plan_final.pdf* (30.07.2025).

Kühnau, C.; Böhme, C.; Bunzel, A.; Böhm, J.; Reinke, M. (2016): Von der Theorie zur Umsetzung: Stadtnatur und doppelte Innenentwicklung – Empirische Ergebnisse einer Befragung deutscher Großstädte und Handlungsempfehlungen. In: Natur und Landschaft 7/16, S. 329–335.

LAWA (2016): LAWA Verfahrensempfehlung „Typspezifischer Flächenbedarf für die Entwicklung von Fließgewässern“ LFP Projekt O 4.13. Hintergrunddokument. *https://www.laenderfinanzierungsprogramm.de/static/LFP/Dateien/LAWA/AO/o-4-13-2014-ergebnisbericht.zip* (01.07.2025).

LAWA (2019): LAWA Verfahrensempfehlung „Typspezifischer Flächenbedarf für die Entwicklung von Fließgewässern“ – Anwenderhandbuch. *https://www.laenderfinanzierungsprogramm.de/static/LFP/Dateien/LAWA/AO/O9.18_GEF_LAWA_AHB.pdf* (01.07.2025).

Luick, R.; Jedicke, E.; Fartmann, T.; Großmann, M.; Ibisch, L. P.; Potthast, T.; Settele, J. (2025): Die Umsetzung der EU-Wiederherstellungsverordnung. Inhaltliche Details, Fahrplan, kritische Reflexion. Naturschutz und Landschaftsplanung, 57, Heft 4, S. 16–29.

Meilinger, C.; Soler, N. G.; Vetter, A.: Ziele und Politikinstrumente für klimaresiliente Schwammstädte: Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „Neues Europäisches Bauhaus weiterdenken – AdNEB“. Umweltbundesamt (Hrsg.). Dessau-Roßlau. *https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ziele-politikinstrumente-fur-klimaresiliente* (22.07.2025).

Mottet, A.; de Haan, C.; Falcucci, A.; Tempio, G.; Opio, C.; Gerber, P. (2017): Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. Global Food Security, Volume 14, Pages 1-8. *https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.01.001*

Müller, A.; Kranl, J.; Pottgiesser, T.; Schmidt, S.; Albert, C.; Greassidis, S.; Stolpe, H.; Jolk, C. (2025): Den Gewässern Raum zurückgeben. Ein bundesweites Flächenziel für die Gewässerentwicklung (Texte 132/2025). Umweltbundesamt (Hrsg.). Dessau-Roßlau, *https://doi.org/10.60810/openumwelt-7894*.

Müller-Pfannenstiel, K.; Pieck, S.; Strodick, C.; Lau, M. (2024): Potenziale von Flächen- und Maßnahmenpools sowie des ökologischen Trassenmanagements beim Stromnetzausbau. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (BfN-Schriften; Bd. 700). Bonn.

OECD – Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung / FAO – Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (2022): OECD-FAO Agricultural Outlook 2022-2031. OECD Publishing. Paris. *https://doi.org/10.1787/f1b0b29c-en*.

Oles, B.; Korthoff, J.; Sanzenbacher, K. (2010): Qualitätssicherung von Flächen- und Maßnahmenpools im Regierungsbezirk Münster: Ergebnisse eines Werkstattprojekts. Natur und Landschaft, 42(8), S. 243–250.

Osterburg, B.; Ackermann, A.; Böhm, J.; Bösch, M.; Dauber, J.; de Witte, T.; Elsasser, P.; Erasmi, S.; Gocht, A.; Hansen, H.; Heidecke, C.; Klimek, S.; Krämer, C.; Kuhnert, H.; Moldovan, A.; Nieberg, H.; Pahmeyer, C.; Plaas, E.; Rock, J.; Röder, N.; Söder, M.; Tetteh, G.; Tiemeyer, B.; Tietz, A.; Wegmann, J.; Zinnbauer, M. (2022): Flächennutzung und Flächennutzungsansprüche in Deutschland, Thünen Working Paper 224, Braunschweig. *https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn067046.pdf* (22.07.2025).

Pietsch, M.; Fritzsch, S.; Etterer, F.; Schmidt, C. (Hrsg.) (2020): Produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen. Düren: Shaker (Berichte aus der Landschafts- und Umweltplanung).

Pröbstl, U. (2001): Eingriffsregelung auf der Ebene der Flächennutzungs- und Landschaftsplanung. (Merkblätter zur Landschaftspflege und zum Naturschutz; Bd. 3.5). *https://www.bestellen.bayern.de/med/73e6e289-b4a5-11f0-81ee-c3fc7d0a3316/4b0e6a70-1059-11d9-4c85-9d915831e9eb/0/lfu_nat_00054.pdf* (01.10.2025).

Ritchie, H. (2022): „After millennia of agricultural expansion, the world has passed ‘peak agricultural land’“ auf OurWorldinData.org. *https://ourworldindata.org/peak-agriculture-land* (22.07.2025).

Schmidt, S.; Albert, C. (2025): Mit der Gewässerentwicklung verbundene Ökosystemleistungen. Umweltbundesamt (Hrsg.) (UBA-Texte 42/2025). Dessau. *https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/der-gewaesserentwicklung-verbundene* (01.07.2025).

Schubert, S.; Eckert, K.; Dross, M.; Michalski, D.; Preuß, T.; Schröder, A. (2023): Dreifache Innenentwicklung: Definition, Aufgaben und Chancen für eine umweltorientierte Stadtentwicklung- Ergebnisse aus dem Forschungsfeld urbaner Umweltschutz und dem Forschungsprojekt „Neues Europäisches Bauhaus weiterdenken – AdNEB“. Hintergrund. Umweltbundesamt (Hrsg.). Dessau-Roßlau. *https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/dreifache-innenentwicklung* (22.07.2025).

Schwarzer, M., Mengel, A., Reppin, N., Wiechmann, S. (2022): Bedeutsame Landschaften in Deutschland. Fachbroschüre zur konsolidierten Fassung. Kassel University Press. Kassel. *https://kobra.uni-kassel.de/items/6cac9c1e-565c-4ee1-9e69-c5957ab43ff6* (21.07.2025).

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2016): Landschaftsprogramm Artenschutzprogramm: Begründung und Erläuterung 2016. *https://www.berlin.de/sen/uvk/natur-und-gruen/landschaftsplanung/landschaftsprogramm/* (01.10.2025).

SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen / WBBGR – Wissenschaftlicher Beirat für Biodiversität und Genetische Ressourcen / WBW – Wissenschaftlicher Beirat für Waldpolitik (2024): Renaturierung: Biodiversität stärken, Flächen zukünftig bewirtschaften. Stellungnahme, aktualisierte Fassung August 2024. Berlin. *https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahhmen/2020_2024/2024_04_Renaturierung.html* (21.07.2025).

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2025a): Flächennutzung: Flächenindikator Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche (gleitender Vierjahresdurchschnitt). *https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Tabellen/anstieg-suv2.html* (30.07.2025).

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2025b): Indikator 15.3: Bodenversiegelungsgrad – Bedeckung der Bodenoberfläche mit wasserundurchlässigem Material. *https://dns-indikatoren.de/15-3/ (30.07.2025*).

Stubenrauch, J. (2024): Die europäische Verordnung über die Wiederherstellung der Natur. Natur und Landschaft, 99, Heft 11, S. 561–563.

TU Wien (2025): Dashboard SoilWalks: Dashboard zur Flächeninanspruchnahme und Versiegelung. *https://soilwalks.project.tuwien.ac.at/dashboard* (22.07.2025).

UBA – Umweltbundesamt (2021): Flächeneffizienz Photovoltaik und Bioenergie – Arbeitsmaterial. Unveröffentlicht.

UBA – Umweltbundesamt (2022): Vorschläge des Umweltbundesamtes für eine umweltorientierte Reform der Mehrwertsteuer, Stand: Mai 2022. Dessau-Roßlau. *https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/1410/publikationen/2022-05_factsheet_umweltorientierte-reform-mehrwertsteuer.pdf* (22.07.2025).

UBA – Umweltbundesamt (2023a): Nationale Wasserstrategie. *https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasser-bewirtschaften/nationale-wasserstrategie* (22.07.2025).

UBA – Umweltbundesamt (2023b): Schwammstadt – Zukunftskonzept für klimaresiliente und lebenswerte Städte. *https://www.umweltbundesamt.de/schwammstadt* (07.05.2025).

UBA – Umweltbundesamt (2023c) Flächeninanspruchnahme durch Photovoltaik-Freiflächenanlagen. *https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/photovoltaik/photovoltaik-freiflaechenanlagen#flacheninanspruchnahme-durch-photovoltaik-freiflachenanlagen* (21.12.2023).

UBA – Umweltbundesamt (2023d): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. *https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/monitoringbericht-2023* (08.01.2026).

UBA – Umweltbundesamt (2023e): Umwelt und Klima schützen – Wohnraum schaffen – Lebensqualität verbessern Empfehlungen von UBA und KNBau für einen nachhaltigen Wohnungs- und Städtebau, 2. Auflage. *https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umwelt-klima-schuetzen-wohnraum-schaffen* (03.06.2026).

UBA – Umweltbundesamt (2025a): Erneuerbare Energien in Deutschland Daten zur Entwicklung im Jahr 2024. *https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/479/publikationen/hgp_erneuerbareenergien_2024.pdf*.

UBA – Umweltbundesamt (2025b): Flächennutzung in Deutschland (Stand 31.12.2024). *https://www.umweltbundesamt.de/bild/flaechennutzung-in-deutschland* (28.10.2025).

UBA – Umweltbundesamt (2025c): Siedlungs- und Verkehrsfläche. *https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#anhaltender-flachenverbrauch-fur-siedlungs-und-verkehrszwecke-* (28.10.2025).

UN – Vereinte Nationen (2015) Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015 (A/RES/70/1). *https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n15/291/89/pdf/n1529189.pdf* (30.07.2025).

UN – Vereinte Nationen, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2024): World Population Prospects 2024: Ten Key Messages. *https://population.un.org/wpp/assets/Files/WPP2024_Key-Messages.pdf* (22.07.2025).

UNCCD (2022): PRAIS4 reporting platform. *https://www.unccd.int/resources/prais4-reporting-platform* (30.07.2025).

UNCCD / WOCAT / CDE / Teich, I.; Zvoleff, A.; Minelli, S.; O'Connor, B; Carranza, C. (2025): Addendum to the Good Practice Guidance. SDG Indicator 15.3.1, Proportion of land that is degraded over total land area. Version 2.0. Bonn / Bern. *https://www.unccd.int/resources/manuals-and-guides/addendum-good-practice-guidance-sdg-indicator-1531-proportion-land* (20.08.2025).

UNCCD / Sims, N. C.; Newnham, G. J.; England, J. R.; Guerschman, J.; Cox, S. J. D.; Roxburgh, S. H.; Viscarra Rossel, R. A.; Fritz, S.; Wheeler, I. (2021): Good Practice Guidance. SDG Indicator 15.3.1, Proportion of land that is degraded over total land area. Version 2.0. Bonn. *https://www.unccd.int/sites/default/files/documents/2021-09/UNCCD_GPG_SDG-Indicator-15.3.1_version2_2021.pdf* (30.07.2025).

van Dijk, M.; Morley, T.; Rau, M. L.; Saghai, Y. (2021): A meta-analysis of projected global food demand and population at risk of hunger for the period 2010–2050. Nature Food 2, S. 494–501. *https://doi.org/10.1038/s43016-021-00322-9*.

Verheyen, R.; Franke, J. (2025): Biodiversitätsschutz, Klimaanpassung und natürlicher Klimaschutz gemeinsam bewältigen: Ein „Intakte Natur Gesetz" nützt Mensch und Natur. Greenpeace Impulspapier. Hamburg. *https://www.greenpeace.de/publikationen/Greenpeace_Intakte_Natur_Gesetz_2025.pdf* (12.05.2025).

Vie publique (2025, 15. Dezember): Zéro artificialisation nette (ZAN) des sols : où en est-on après la loi climat et résilience de 2021 *https://www.vie-publique.fr/eclairage/287326-zero-artificialisation-nette-zan-des-sols-ou-en-est* (29.01.2025)

Willett, W.; Rockström, J.; Loken, B.; Springmann, M.; Lang, T.; Vermeulen, S.; Garnett, T.; Tilman, D.; DeClerck, F.; Wood, A.; Jonell, M.; Clark, M.; Gordon, L. J.; Fanzo, J.; Hawkes, C.; Zurayk, R.; Rivera, J. A.; De Vries, W.; Majele Sibanda, L.; Afshin, A.; Chaudhary, A.; Herrero, M.; Agustina, R.; Branca, F.; Lartey, A.; Fan, S.; Crona, B.; Fox, E.; Bignet, V.; Troell, M.; Lindahl, T.; Singh, S.; Cornell, S. E.; Reddy, K. S.; Narain, S.; Nishtar, S.; Murray, C. J. L. (2019): Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. The Lancet, 393(10170), S. 447–492. *https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4*.

Wissensportal Klimaanpassung NL (2025): Overzicht van bestaande campagnes: Tegelwippen. *https://klimaatadaptatienederland.nl/kennisdossiers/inwoners-stimuleren/toolkit/campagnes-acties/overzicht-bestaande-campagnes/* (30.07.2025).

Wulff, J. (2023): Beschleunigungsgesetzgebung: Ein Paradigmenwechsel für die Energiewende. Zeitschrift für Europäisches Umwelt- und Planungsrecht, 21(3), S. 320–326. *https://eurup.lexxion.eu/data/article/19082/pdf/eurup_2023_03-013.pdf* (01.10.2025).

Wunder, S.; Kaphengst, T.; Frelih-Larsen, A.; McFarland, K.; Albrecht, S. (2018): Land Degradation Neutrality. Handlungsempfehlungen zur Implementierung des SDG-Ziels 15.3 und Entwicklung eines bodenbezogenen Indikators (Texte 15/2018). Umweltbundesamt (Hrsg.). Dessau-Roßlau. *https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/land-degradation-neutrality* (30.07.2025).



▸ **Unsere Broschüren als Download**
Kurzlink: **bit.ly/2dowYYI**

www.facebook.com/umweltbundesamt.de
www.youtube.com/user/umweltbundesamt
www.instagram.com/umweltbundesamt/