

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Sechster Bodenschutzbericht der Bundesregierung

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Boden – schützenswerter Lebensraum und knappes Gut.....	4
2 Schwerpunkt: Natürlicher Klimaschutz.....	5
2.1 Moorbodenschutz	6
2.2 Erhalt der Bodenbiodiversität	7
2.3 Bodenzustand erfassen und verbessern – Das Nationale Bodenmonitoringzentrum.....	9
2.4 Entsiegelung und Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen	9
3 Schwerpunkt: Bodenschutzrecht	13
4 Bodenschutz im Kontext der Nutzung	17
4.1 Bodenschutz in der Land- und Forstwirtschaft.....	17
4.1.1 Gemeinsame Agrarpolitik.....	17
4.1.2 Düngung	17
4.1.3 Landtechnik – Verringerung der Bodenverdichtung	18
4.1.4 Wald und Forstwirtschaft	18
4.1.5 Minimierung des Flächenverbrauchs / der Flächeninanspruchnahme in der Landwirtschaft	19
4.1.6 Bewirtschaftung von Agrarflächen der Bodenverwertungs- und verwaltungs GmbH.....	20
4.1.7 Ökolandbau.....	20
4.2 Altlastensanierung und Bodenschutz auf bundeseigenen Grundstücken.....	20

	Seite
4.3 Bodenbelastungen und Bodenschutz an Bundesverkehrswegen	22
4.3.1 Bundeswasserstraßen.....	22
4.3.2 Schienenverkehr	23
5 Weitere Themen des Bodenschutzes	24
5.1 Europäische Chemikalienverordnung REACH	24
5.2 Kunststoffe in Böden	25
5.3 Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt 2030 (NBS 2030).....	26
5.4 Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie.....	26
5.5 Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme	27
5.6 Anpassung an den Klimawandel	28
5.7 Torfverwendung im Gartenbau.....	28
5.8 Industrieemissionsrichtlinie	29
5.9 Ersatzbaustoffverordnung.....	30
5.10 Bioabfallverordnung.....	30
5.11 Phosphorrückgewinnung (Klärschlammverordnung).....	30
5.12 Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung.....	31
5.13 Wasserwiederverwendung.....	32
5.14 Bodenforschung.....	32
5.14.1 Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit	32
5.14.2 Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt	36
5.14.3 Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat	36
5.14.4 Forschungsinitiative der Europäischen Kommission.....	38
6 Bodenschutz auf europäischer und internationaler Ebene	38
6.1 EU-Bodenstrategie für 2030	38
6.2 Alpenkonvention	39
6.3 Internationale Zusammenarbeit	39
7 Bund/Länder-Zusammenarbeit und fachliche Beratung.....	42
7.1 Aktivitäten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz	42
7.2 Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe.....	43
7.3 Fachbeirat Bodenuntersuchungen.....	44
7.4 Kommission Bodenschutz	44

	Seite
8 Aktivitäten der Bundesländer	45
8.1 Baden-Württemberg	45
8.2 Bayern.....	46
8.3 Berlin	48
8.4 Brandenburg	49
8.5 Bremen	51
8.6 Hamburg	52
8.7 Hessen.....	53
8.8 Mecklenburg-Vorpommern	54
8.9 Niedersachsen.....	55
8.10 Nordrhein-Westfalen	57
8.11 Rheinland-Pfalz	59
8.12 Saarland	60
8.13 Sachsen	61
8.14 Sachsen-Anhalt.....	61
8.15 Schleswig-Holstein.....	62
8.16 Thüringen	64
9 Abkürzungsverzeichnis	67

1 Boden – schützenswerter Lebensraum und knappes Gut

Gesunde Böden sind nicht nur die Grundlage für unsere Nahrungsmittelproduktion und Versorgung mit sauberem Trinkwasser, sondern als Kohlenstoffspeicher auch relevant für den Klimaschutz und die Biodiversität. Insbesondere der Wert der Bodenbiodiversität wurde lange unterschätzt, obgleich sie nicht nur unverzichtbar für die Erfüllung der Bodenfunktionen ist, sondern überhaupt erst das Funktionieren der terrestrischen Ökosysteme sicherstellt.

Der Druck auf Böden in Deutschland ist groß: Klimawandel, nicht nachhaltige Nutzung, Versiegelung, Degradation, knappes Land, die Diskussionen um die begrenzte Ressource Boden führen immer wieder zu zahlreichen Konflikten.

Warum wurde dieser Bericht erstellt?

Anlass für diesen Bericht ist die Zustimmung des Deutschen Bundestages vom 26. Oktober 2000 zum Antrag „Grenzüberschreitende Zusammenarbeit zur Stärkung des Schutzes der Böden“ (Bundestagsdrucksache 14/2567). Darin wird die Bundesregierung – zwei Jahre nach Verabschiedung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) – aufgefordert

- „die Bewusstseinsbildung der Öffentlichkeit und der verantwortlichen Akteure über die Bedeutung und die zunehmenden Gefährdungen der Böden zu intensivieren, um auf allen Ebenen den nachhaltigen Umgang mit der natürlichen Ressource Boden schnellstmöglich zu erreichen“ und
- „einmal pro Legislaturperiode (...) einen Bericht über die erzielten Fortschritte im Bereich des Bodenschutzes dem Deutschen Bundestag vorzulegen“.

Wie auch die vorausgegangenen Bodenschutzberichte der Bundesregierung¹ fasst der nun Sechste Bodenschutzbericht die wesentlichen Entwicklungen und Fortschritte im Bodenschutz für die 20. Legislaturperiode (2021 bis 2025) zusammen. Berücksichtigt wurden dabei unter anderem Beiträge aus den Bundesressorts sowie den Bundesländern und beratenden Gremien.

Fortschritte im Bodenschutz

Einige zentrale Aussagen des Ersten Bodenschutzberichts (2002) haben bis heute (leider) nicht an Aktualität verloren:

- „Gerade in einem dicht besiedelten Land wie Deutschland gilt es, den Boden in seinen ökologischen Funktionen als Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen und als Bestandteil des Naturhaushalts mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen zu erhalten. ... Gleichwohl bleibt auch in der Zukunft noch vieles zu tun, um die nachhaltige Siedlungsentwicklung mit konkreten Maßnahmen zu fördern.“
- „Zukünftig wird neben der nachsorgenden Aufarbeitung der Altlasten dem Kreislaufgedanken in der Flächennutzung und dem vorsorgenden Bodenschutz eine stärkere Bedeutung zukommen. Mindestens gleichbedeutend wie die Lösung der Altlastenfragen sind als weiterer Schwerpunkt des Bodenschutzes die Regelungen zum vorsorgenden Bodenschutz einzustufen, mit denen das Entstehen von Altlasten (und schädlichen Bodenveränderungen) nachhaltig verhindert werden soll.“

Der Fünfte Bodenschutzbericht hatte einerseits die vielen Aktivitäten und die Entwicklung im Bodenschutz der letzten Jahre skizziert, zugleich aber auch aufgezeigt, wie sich die Anforderungen an den Bodenschutz über die Jahre verändert haben. Vor allem der fortschreitende Klimawandel und die wachsenden Anforderungen an natürliche Kohlenstoffdioxid (CO₂)-Senken wie den Boden, aber auch der unablässige Verlust von Bodenfunktionen durch Überbauung sprechen zunehmend für einen kritischen Blick auf den Rechtsrahmen. Aus diesem Grund hatte die Bundesregierung im 5. Bodenschutzbericht die Notwendigkeit einer fachlichen Aufarbeitung sowie einer Defizitanalyse betont.

¹ <https://www.bundesumweltministerium.de/download/bodenschutzberichte-der-bundesregierung>

Schwerpunkte

Dieser Bericht greift als Schwerpunkte zum einen das Bodenschutzrecht und zum anderen die Bedeutung der Bodenfunktionen für die Klimaanpassung auf.

Der Boden ist von entscheidender Bedeutung für viele vitale Funktionen, wie zum Beispiel für den Wasserhaushalt. Nur intakte („gesunde“) Böden können Wasser wie ein Schwamm aufnehmen, halten und in das Grundwasser weiterleiten. Der Verlust dieser Funktionen wird uns eindrucksvoll und zunehmend häufig bei Starkregen unangenehm vor Augen geführt; aber genauso zeigt sich diese wichtige Rolle des Bodens bei langanhaltenden Trockenperioden, wenn er die Vegetation mit Wasser versorgen soll.

Der Boden ist aber auch von größter Bedeutung für das Freisetzen beziehungsweise das Binden von Treibhausgasen. Und seine zentrale Rolle für die Biodiversität erklärt sich im Grunde von allein, denn ohne Boden gäbe es keine Lebensräume und keine Grundlage für Ökosysteme außerhalb des aquatischen Raumes.

Gliederung

Die beiden Schwerpunktthemen dieses Berichts „Natürlicher Klimaschutz“ und „Bodenschutzrecht“ werden in Kapitel 2 und 3 dargestellt; einen Überblick über die allgemeinen Entwicklungen und Fortschritte im Bodenschutz auf Bundesebene geben die Kapitel 4 und 5.

Kapitel 6 ergänzt die nationale Perspektive durch Ausführungen zu den Aktivitäten zum Schutz unserer Böden auf europäischer und internationaler Ebene.

Der Bericht sieht sich aber auch als Plattform für eine Darstellung von Maßnahmen aus Bund und Ländern: So werden die Aktivitäten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) und einiger beratender Fachgremien (Kapitel 7) sowie Entwicklungen und Fortschritte aus Sicht der Bundesländer (Kapitel 8) aufgeführt.

Im Bericht aufgeführte Maßnahmen oder daran anknüpfende, zukünftige Maßnahmen, die finanzielle Belastungen oder personelle Mehrbedarfe für den Bundeshaushalt oder Sondervermögen zur Folge haben, präjudizieren weder die laufenden noch künftigen Haushaltsverhandlungen. Nicht finanzierte Maßnahmen stehen insoweit sämtlich unter Finanzierungsvorbehalt. Der von der Verfassung vorgegebenen Zuständigkeitsverteilung zwischen Bund und Ländern ist Rechnung zu tragen.

2 Schwerpunkt: Natürlicher Klimaschutz

Intakte Ökosysteme sind natürliche Klimaschützer. Wälder und Auen, Böden und Moore, Meere und Gewässer, naturnahe Grünflächen in der Stadt und auf dem Land binden Kohlenstoffdioxid aus der Atmosphäre und speichern es langfristig. Sie wirken zudem als Puffer gegen Klimafolgen, indem sie Hochwasser aufnehmen und bei Hitze für Abkühlung sorgen. Und schließlich erhalten sie unsere Lebensgrundlagen, bieten wichtige Lebensräume für Tiere und Pflanzen, speichern Wasser und sind Rückzugsorte für Menschen. Mit dem Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz trägt die Bundesregierung seit 2023 zusätzlich dazu bei, den allgemeinen Zustand der Ökosysteme in Deutschland zu verbessern und so ihre Resilienz und ihre Klimaschutzleistung zu stärken. Natürliche Lebensräume wie Böden, Moore, Wälder, Wildnis, Auen, Meere und Küsten sollen besser geschützt und widerstandsfähiger werden, um dauerhaft zu den nationalen Klimaschutzzielen beizutragen.

Dabei hat insbesondere der Boden als der größte terrestrische Kohlenstoffspeicher eine ganz zentrale Bedeutung: Organischer Kohlenstoff ist im Boden überwiegend als Humus oder Torf gebunden und kann über lange Zeiträume gespeichert werden. Humus wirkt stabilisierend auf die Bodenstruktur und damit erosionsmindernd, er verbessert die Wasser- und Nährstoffspeicherkapazität, ist eine der Grundlagen für die Bodenbiodiversität und steigert die Bodenfruchtbarkeit. Abbauprozesse führen zur Freisetzung von Treibhausgasen (Kohlenstoffdioxid, Methan und Lachgas). Boden und Klima beeinflussen sich somit gegenseitig und maßgeblich.

Moorböden nehmen für den Klimaschutz eine besondere Rolle ein, da sie überdurchschnittlich viel Kohlenstoff speichern. Intakte Moore sind geprägt durch einen Überschuss an Wasser, wodurch Kohlenstoff als Torf gebunden werden kann. Trockenlegung im Rahmen der landwirtschaftlichen Nutzung führt zu einer immensen Freisetzung an CO₂. Wiedervernässungsmaßnahmen trockengelegter Moore sind daher eine sehr effektive Maßnahme zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen.

Darüber hinaus ist Torfwachstum ein sehr langsamer Prozess; es dauert circa zehn Jahre, um einen Zentimeter der Torfschicht wieder aufzubauen. Deshalb ist es so wichtig, naturnahe, intakte Moore zu erhalten.

2.1 Moorbodenschutz

Entwässerte organische Böden stellen weltweit eine bedeutende Quelle von Treibhausgasemissionen dar. Auch in Deutschland ist die weit überwiegende Anzahl der Moore entwässert, wobei mehr als drei Viertel dieser Flächen land- und forstwirtschaftlich genutzt werden. Im Jahr 2020 stammten 7,4 Prozent (rund 54 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalente) der gesamten Treibhausgasemissionen der Bundesrepublik Deutschland aus der Zersetzung von Moorböden infolge von Entwässerungsmaßnahmen und Torfnutzung.

Das Bundes-Klimaschutzgesetz setzt Netto-Senken-Ziele für den Sektor „Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft“ (Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF). D.h. durch diesen Sektor müssen insgesamt mehr Treibhausgasemissionen in Ökosystemen gebunden als emittiert werden. Im LULUCF-Sektor stellen entwässerte Moorböden die größte Quelle von Treibhausgasen dar. Um die Ziele des Gesetzes zu erreichen, müssen Kohlenstoffsinken ausgebaut und zugleich die Treibhausgasquellen minimiert werden. Bereits im Klimaschutzprogramm 2030 von 2019 wurde zu diesem Zweck ein Maßnahmenbündel für den „Schutz von Moorböden einschließlich Reduzierung der Torfverwendung in Kultursubstraten“ festgelegt.

Bund-Länder-Zielvereinbarung

Die Bundesregierung setzt sich gemeinsam mit den Ländern für den Schutz von Moorböden ein. 2021 wurde die Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Klimaschutz durch Moorbodenschutz geschlossen. Sie beruht auf dem gemeinsamen Verständnis, dass die für den Klimaschutz in Deutschland festgelegten Ziele nur erreicht werden können, wenn auch im Bereich der Moorböden zügig ambitionierte Maßnahmen ergriffen werden, um die Treibhausgasemissionen dauerhaft zu reduzieren. Bund und Länder streben gemäß der Vereinbarung an, dass die jährlichen Treibhausgasemissionen aus Moorböden von circa 53 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalente bis zum Jahr 2030 um 5 Millionen Tonnen gesenkt werden. Diese Zielsetzung erfordert Wiedervernässungsmaßnahmen auf großer Fläche. Die Umsetzung soll auf dem Prinzip der Freiwilligkeit beruhen und erfordert ein kooperatives Handeln des Bundes, der Länder und vor allem der Flächeneigentümer*innen und Flächenbewirtschafter*innen. Die Zielvereinbarung baut auf den seit Jahren laufenden Aktivitäten der Länder und des Bundes zum Schutz und zur Renaturierung der Moore auf und entwickelt diese insbesondere im Sinne des Klimaschutzes konsequent weiter.

Nationale Moorschutzstrategie

Das Bundeskabinett hat im Jahr 2022 die Nationale Moorschutzstrategie der Bundesregierung verabschiedet. Sie deckt mit den zehn Handlungsfeldern die gesamte Breite des Moorschutzes ab. Für die 49 Ziele der Strategie wurden 119 konkrete Maßnahmen formuliert, die sich bereits überwiegend in der Umsetzung befinden.

Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz

Das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) stellt die wichtigste Finanzierungsquelle für den Moorschutz auf Bundesebene dar. Es zielt mit einer Reihe von Maßnahmen auf den Erhalt bestehender Moore und auf die Wiedervernässung von genutzten und ungenutzten entwässerten Moorböden, damit sie als natürliche Kohlenstoffspeicher dienen. Zahlreiche Projekte und Fördermaßnahmen konnten bereits gestartet werden. So fördert das Bundesumweltministerium seit dem Jahr 2021 vier Pilotvorhaben zum Moorbodenschutz mit zehnjähriger Laufzeit, die das Ziel haben, auf wiedervernässten Flächen nasse landwirtschaftliche Bewirtschaftungsformen (Paludikulturen) zu etablieren und innovative Wertschöpfungsketten zu generieren. Die Vorhaben werden intensiv wissenschaftlich betreut und durch ein Monitoring begleitet, um insbesondere Fragen zur Ökonomie der nassen Anbaukulturen zu beantworten und deren sozioökonomischen Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Betriebe zu erfassen.

Ökonomische Perspektiven für die Bewirtschaftung wiedervernässter Moorböden sind bedeutsam vor dem Hintergrund, dass die landwirtschaftliche Nutzbarkeit entwässerter Moorböden aufgrund der fortschreitenden Degradierung der Moorböden endlich ist. Untersuchungen in den Ländern zeigen ein Ende der landwirtschaftlichen Nutzbarkeit in wenigen Jahrzehnten auf.

Darüber hinaus entwickelt der Bund ein umfangreiches modulares System zur Förderung von Wiedervernässungsmaßnahmen, das den unterschiedlichen natürlichen und sozioökonomischen Bedingungen in Deutschland Rechnung trägt. In 2024 wurden zwei Förderrichtlinien zum Moorbodenschutz veröffentlicht² (Förderrichtlinien für die Wiedervernässung und Renaturierung naturschutzbedeutsamer Moore und für die Information, Aktivierung, Steuerung und Unterstützung von Maßnahmen zur Wiedervernässung von Moorböden). Zusätzlich ist auch eine Förderung zur Etablierung neuartiger Bewirtschaftungsformen auf (wieder-) vernässten Moorböden beabsichtigt.

Die Transformation hin zu einer nassen klimaverträglichen Bewirtschaftung von Moorböden zum Erreichen der Klimaziele der Bundesregierung ist allerdings ein langwieriger Prozess. Auch aus diesem Grund soll das ANK sowie die darin enthaltene Moorschutzstrategie gemäß dem Koalitionsvertrag (KoaV) der 21. Legislaturperiode (LP) verstetigt werden.

Wiederherstellung der Natur

2024 wurde die europäische Verordnung zur Wiederherstellung der Natur (W-VO) beschlossen. Übergeordnetes Ziel der W-VO ist die kontinuierliche Erholung der Natur, insbesondere die Erhöhung der Artenvielfalt und der Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme sowie die Erfüllung der Klimaschutzziele und der internationalen Vereinbarungen. Die W-VO setzt unter anderem das Ziel, bis 2030 auf 30 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Moorböden Maßnahmen zu etablieren, die eine Wiederherstellung befördern. Bis 2040 müssen auf 40 Prozent und bis 2050 müssen auf 50 Prozent Maßnahmen durchgeführt werden. Hierbei muss der Anteil von Wiedervernässung bei einem Viertel (2030) beziehungsweise bei einem Drittel (2040 und 2050) liegen. Die Umsetzung der W-VO kann somit auch im Bereich des Moorbodenschutzes künftig einen Handlungsschwerpunkt in Deutschland darstellen.

2.2 Erhalt der Bodenbiodiversität

In einem Gramm gesunden Boden können Billionen von Bakterien und mehrere tausend Vertreter unterschiedlicher Organismengruppen leben. Neueste Untersuchungen zeigen, dass Böden Habitat von circa 60 Prozent aller Arten auf Erden sind. Das heißt, die Vielfalt im Boden ist außerordentlich hoch und sein Schutz unverzichtbar für die Erhaltung dieser so wichtigen Bodenbiodiversität. Denn Bodenorganismen sind in eine Vielzahl von chemischen und physikalischen Prozessen in Böden involviert, sie leisten einen unverzichtbaren Beitrag zur Funktion und dem Erhalt unserer Ökosysteme:

- Die Aktivität von Bodentieren und Mikroorganismen treibt Nährstoffkreisläufe an und steuert die Bildung von Humus.
- Auch bauen Bodenorganismen Schadstoffe ab, kontrollieren Schädlingspopulationen und sind selbst Teil von Nahrungsnetzen.
- Sie tragen zur Bodenbildung bei, wirken an der Kohlenstoffspeicherung im Boden mit und können sowohl die Wasserhaltekapazität im Oberboden als auch die Durchlässigkeit des Bodens für Wasser bis in tiefere Schichten steigern. Eine hohe Wasseraufnahmekapazität des Bodens kann das Risiko von Überflutungen mindern und so auch den Auswirkungen des Klimawandels entgegenwirken.

Schadstoffeinträge und unangepasste Bodennutzung können zu einer Abnahme der Biodiversität in Böden, zu einer verminderten Bodenfruchtbarkeit und letztlich zu Bodenverlust führen. Neben diesen menschlichen Einflüssen wirkt sich auch der Klimawandel gravierend auf Böden aus. Höhere Temperaturen, Dürren und Bodenerosion gehen nicht nur mit Habitatverlusten, sondern auch mit der Verminderung der biologischen Vielfalt einher.

Hecken, Knicks, Baumreihen, Feldgehölze und Agroforstsysteme können Erosion (inklusive Humusabtrag) auf angrenzenden Ackerflächen mindern, ausgleichend auf den Wasserhaushalt und das Kleinklima der Umgebung wirken sowie in hohem Maße die Biodiversität im Landschaftsraum erhöhen. Sie legen zudem im Gehölzaufwuchs und den Wurzeln Kohlenstoff längerfristig fest. Der Boden in den Gehölzstrukturen zeichnet sich, insbesondere gegenüber dem der Ackerflächen, in der Regel durch einen höheren Humusgehalt und damit eine höhere Kohlenstoffspeicherung aus. Vor allem in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts hat es, durch die Schaffung arbeitswirtschaftlich optimierter, größerer Flächenstrukturen, einen erheblichen Rückgang dieser Strukturelemente gegeben. Mit der anstehenden ANK-Maßnahme 6.1 „Erhaltung und Neuanlage von Strukturelementen und Flächen insbesondere der Agrarlandschaften mit einer positiven Klima- und Biodiversitätswirkung (Hecken,

² <https://www.bundesumweltministerium.de/download/foerderrichtlinie-fuer-die-wiedervernaessung-und-renaturierung-naturschutzbedeutsamer-moore>

Knicks, Agroforstsysteme, Baumreihen oder Feldgehölze) gezielt fördern“³ möchte die Bundesregierung die bestehende Förderung von Strukturelementen und Agroforstsystemen über die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) verstärken. Auch in der Verordnung zur Wiederherstellung der Natur sind die Landschaftselemente ein möglicher Indikator zur Wiederherstellung der Biodiversität in landwirtschaftlichen Ökosystemen.

Trotz der großen Bedeutung der Ökosystemleistungen der Bodenlebensgemeinschaften und der zunehmenden Bedrohung der Bodenbiodiversität durch vielfältige Stressoren ist nur ein sehr kleiner Bruchteil der Arten in Böden wissenschaftlich erfasst. Es herrschen große Wissenslücken hinsichtlich der Funktionen und des Zusammenwirkens der verschiedenen Organismen. Zum Beispiel gibt es kein systematisiertes Wissen, wie genau Bodenbewesen zentrale Ökosystemfunktionen und -leistungen des Bodens wie die Humusbildung und das Pflanzenwachstum beeinflussen.

Mit dem Ziel, diese Wissenslücken zu schließen sind zielgerichtete Aktivitäten zum Schutz des Bodens und seiner biologischen Vielfalt eingeleitet:

- Im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) wurden in der 20. LP verschiedene Forschungsvorhaben zur Entwicklung von Indikatoren mit Bezug zur Bodenbiodiversität angestoßen und abgeschlossen. Neben Erkenntnisgewinnen zur Erfassung der Bodenbiodiversität wurden auch neue molekularbiologischen Methoden des Monitorings getestet. Insbesondere für den sensiblen Waldboden werden biotische Indikatoren für den Grad der Bodenbeeinträchtigung durch Befahrung entwickelt – auch in Kombination mit zunehmenden Extremwetterereignissen und mit besonderem Blick auf die Regenerationsfähigkeit des Bodens. Da auch der zunehmende Folieneinsatz in der Landwirtschaft Auswirkungen auf die Bodenbiodiversität hat, werden Alternativen und Anwendungsempfehlungen zum biodiversitätsschonenden Einsatz von Folien in der Landwirtschaft entwickelt.
- Das 2021 am Nationalen Monitoringzentrum zur Biodiversität eingerichtete Fachgremium „Monitoring der Bodenbiodiversität und ihrer Funktionen“ erarbeitet Grundlagen für ein bundesweit harmonisiertes Bodenbiodiversitätsmonitoring mit dem Ziel, sowohl ein vertieftes Verständnis von Prozessen der Entstehung und Veränderung von Biodiversität, als auch die Grundlage für die Evaluierung, den Erhalt und die Verbesserung der Bodenbiodiversität zu schaffen und daraus Maßnahmen zum Schutz der Bodenbiodiversität (landwirtschaftliche Praxis, Schutzgebietsmanagement) abzuleiten. Basierend auf bodenbiologischen Referenzdaten für verschiedene Lebensräume und der Etablierung messbarer Indikatoren für die Evaluierung von Bodenschutzmaßnahmen wird so eine deutschlandweit einheitliche Bewertung des ökologischen Bodenzustands möglich. Das bundesweite Monitoring der Bodenbiodiversität ist zugleich eine wesentliche Voraussetzung, um die aus europäischen Vorgaben zu erwartenden Berichtspflichten erfüllen zu können (siehe auch Kapitel 3.2)
- Das Nationale Monitoringzentrum zur Biodiversität (NMZB) beteiligte sich auch am Biodiversa+-Pilotprojekt „Soil biodiversity in protected, near-natural forests“, das auf eine europaweite Erfassung der Biodiversität in naturnahen Wäldern ausgerichtet ist (Laufzeit 2023 bis 2024). Im Auftrag des Monitoringzentrums wurden in Deutschland sechs Waldstandorte bodenbiologisch untersucht. Innerhalb des Projekts erfolgten umfassende Analysen der Mikroorganismen sowie der Meso- und Makrofauna. Für die Erfassung wurde das SoilBON-Protokoll angewendet, das die Anschlussfähigkeit der Ergebnisse an andere europäische und internationale Erfassungsaktivitäten sichert. Im Projekt wurde ein internationales Netzwerk aufgebaut, Lösungen für administrative und logistische Herausforderungen erarbeitet (beispielsweise zur Beantragung von Genehmigungen, Logistik der Probennahme und Datenmanagement) und die Anwendbarkeit von eDNA-Methoden zur Gewinnung taxonomischer Daten mit hoher Auflösung geprüft.
- Im Rahmen des ANK wird das Projekt zur Umsetzung der Maßnahme 6.4 „Stärkung der Bodenbiodiversität als unverzichtbarer Beitrag für den Natürlichen Klimaschutz“ bis zum Jahr 2030 eine repräsentative Erhebung der Bodenbiodiversität in verschiedenen Böden und Landnutzungsarten durchführen, um lebensraumtypische Gemeinschaften für einen guten ökologischen Bodenzustand zu erheben, aber auch konkrete, wirksame Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel abzuleiten. Neben der Erfassung der Bodenorganismen werden weitere Boden- und Standortparameter aufgenommen, um Zusammen-

³ https://www.bundesumweltministerium.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/ank_publication_bf.pdf (siehe S. 40)

hänge zu analysieren, Ursachen für Veränderungen zu verstehen und nutzungsspezifische Maßnahmen abzuleiten. Messbare Indikatoren für die Wirksamkeit der Maßnahmen sollen weiterentwickelt und langfristig ein bundesweites Messnetz zur Bodenbiodiversität verstetigt werden.

Um ein umfassendes und aussagekräftiges Bild über die Bodenbiodiversität zu erhalten, ist es unverzichtbar, sowohl bereits langjährig durchgeführte Messreihen fortzusetzen als auch den vorhandenen Erfahrungsschatz der Expert*innen in der Erhebung und Auswertung von bodenbiologischen Daten zu nutzen. Dafür kooperieren das Umweltbundesamt (UBA), das Nationale Bodenmonitoringzentrum, das Bundesamt für Naturschutz (BfN), das Nationale Monitoringzentrum zur Biodiversität (NMZB), das Thünen-Institut (TI), das Julius Kühn-Institut (JKI), die Bundesländer und die wissenschaftlichen Institutionen, die in Monitoringaktivitäten zu Böden und Bodenbiodiversität involviert sind.

Im Rahmen der 15. Vertragsstaatenkonferenz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity) im Dezember 2022 wurde in der Entscheidung 15/28⁴ zur Biodiversität und Landwirtschaft die Bedeutung der Bodenbiodiversität hervorgehoben. Der Aktionsplan umfasst unter anderem Politikkohärenz, Förderung der Anwendung nachhaltiger Bodenbewirtschaftungsmethoden, Bewusstseinsbildung, Wissensaustausch, Aufbau und Entwicklung von Kapazitäten sowie Forschung, Monitoring und Bewertung.

2.3 Bodenzustand erfassen und verbessern – Das Nationale Bodenmonitoringzentrum

Für Aussagen über den Bodenzustand, seine langfristigen Veränderungen und deren mögliche Ursachen sind belastbare und bundesweit vergleichbare Bodendaten notwendig. In Deutschland existieren eine Reihe von Bodenmonitoringaktivitäten und -programmen, die in verschiedenen Verantwortungsbereichen liegen und auf die Beantwortung ausgewählter fachlicher Fragestellungen fokussieren. Nicht immer sind die erhobenen Bodendaten vergleichbar oder messnetzübergreifende Aussagen zum Boden möglich. Die Klimaschutzprogramme der Europäischen Union (EU) und der Bundesregierung benötigen jedoch bundesweit einheitliche Bodendaten, um entsprechende politische Strategien entwickeln und den Erfolg umgesetzter Maßnahmen prüfen zu können.

Die Gründung des Nationalen Bodenmonitoringzentrums - in Umsetzung des KoaV der 20. LP soll die Datenlage verbessern und ist zugleich eine wichtige Maßnahme im Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz der Bundesregierung.

Mit der offiziellen Eröffnung am 2. Dezember 2024 startete die zweijährige Aufbauphase des Nationalen Bodenmonitoringzentrums am Umweltbundesamt (UBA) – in einem partizipativen Prozess in enger Kooperation mit dem Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (BMLEH), dem TI und auch anderen bodendatenerhebenden Stellen. Bereits im Vorfeld hatten sich zahlreiche bodendatenerhebende und -verarbeitende Institutionen aktiv in die Ausgestaltung des Zentrums eingebracht.

Die in Deutschland erhobenen Daten zum Bodenzustand sollen am Bodenmonitoringzentrum zusammengeführt, vergleichbar und soweit wie möglich allgemein nutzbar gemacht werden. Dafür werden Akteure bodenbezogener Monitoring- und Erhebungsaktivitäten unterschiedlicher Fach- und Themenbereiche zusammengebracht und vernetzt, um durch gemeinsame Datenauswertungen und Modellierungen zu bundesweit harmonisierten und belastbaren Aussagen zum Bodenzustand und seinen Veränderungen zu kommen. Dazu gehören sämtliche Institutionen mit Bezug zum Bodenmonitoring: Bund, Länder, Wissenschaft und Forschung.

2.4 Entsiegelung und Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen

Entsiegelung als Schlüsselmaßnahme

Die Entsiegelung von Böden spielt eine zentrale Rolle in der Gestaltung klimaresilienter Städte und Landschaften. Versiegelte Flächen beeinträchtigen natürliche Bodenfunktionen, wie zum Beispiel das Aufnehmen und Speichern von Niederschlägen, den Wert für die Biodiversität oder die Rolle für das standörtliche Klima und Auswirkungen auf die Kohlenstoffspeicherung. Eine Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen erzielt substantielle Synergieeffekte auf:

- die Minderung von Hitzebelastung als naturnahe Maßnahme (Vermeidung technischer Maßnahmen zur Klimatisierung und aufwändiger Maßnahmen in der Hitzeschutzplanung),
- die Entlastung von Kanalisationen (Beitrag zur Vermeidung hoher Sanierungskosten der Bestandskanäle),

⁴ <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-28-en.pdf>

- den Hochwasserschutz durch Wasserrückhalt in der Fläche (Beitrag zur Vermeidung des Baues von Staukänen/Rückhaltebecken beziehungsweise Reduzieren der Dimensionierung),
- die Stabilisierung des Grundwasserspiegels,
- die Stärkung der Biodiversität, des Stoffabbaus und des Humusaufbaus.

Durch die Umwandlung bisher versiegelter Flächen entstehen klimaaktive Flächen. Dies schafft die Voraussetzung für eine langwährende Vegetation und aktives Bodenleben zur Bindung von CO₂ aus der Atmosphäre. Die Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen ist daher eine wirksame Maßnahme zur Klimaanpassung und CO₂-Reduktion, aber auch zur Steigerung des Wohnwertes und Lebensqualität sowie zur Wiederherstellung von Habitaten. Der Wiederaufbau zerstörter Böden ist gleichzeitig auch ein Beitrag zum Ressourcenschutz.

Die Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen in Siedlungsgebieten ist eine Langzeitaufgabe. In Deutschland findet bisher nur eine sehr lückenhafte Erfassung und Charakterisierung potenziell entsiegelbarer Flächen statt; das Wissen über die räumliche Verteilung und die Standorteigenschaften, sowie deren Verfügbarkeit ist aber eine wichtige Grundlage für die Nutzung von Entsiegelungspotenzialen. Kommunen können sich dieser Herausforderung am besten unter Verwendung ortsspezifisch, ausgerichteter, konzeptioneller Grundlagen stellen. Über Entsiegelungskonzepte können Potenziale von dauerhaft nicht mehr genutzten Flächen zur Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen aufgezeigt, mobilisiert und mit wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Anforderungen an die Flächennutzung verknüpft werden.

Förderrichtlinien des Bundes

Im Durchschnitt kann überschlagsweise etwa ein Prozent der Gebäude- und Freiflächen (als Bestandteil von Siedlung und Verkehr) in einem geschätzten Umfang von 240 km² in Deutschland als Flächen mit Renaturierungspotenzial betrachtet werden.⁵ Jedoch werden diese bisher kaum genutzt. Kommunen erkennen zwar die Notwendigkeit der Entsiegelung; begrenzte finanzielle und personelle Ressourcen stehen der Umsetzung wirksamer Maßnahmen jedoch häufig entgegen. Zudem stehen Entsiegelungsmaßnahmen oft im Konflikt mit Nachverdichtungsstrategien und anderen Stadtentwicklungszielen.

Die ANK-Förderrichtlinie „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen“ (FRL NKK) mit ihrem spezifischen Fördermodul „Entsiegelung“ fördert seit März 2025 das Erstellen von Entsiegelungskonzepten und die Durchführung investiver Maßnahmen zur Bodenentsiegelung. Kommunen werden außerdem bei der Planung- und Umsetzung unterstützt. Für die Umsetzung von Vorhaben im Rahmen der Fördermaßnahme wurden bislang rund 66 Millionen Euro Fördermittel aus dem Bundeshaushalt zur Verfügung gestellt.

Sowohl großmaßstäbliche Umwandlungen von nicht mehr benötigten Industrie- oder Gewerbebrachen, als auch (Teil-) Entsiegelung von Plätzen und Straßen zur Schaffung versickerungsfähiger Beete und offener Wassersenken sind möglich. Auch der Rückbau von vollständig versiegelten Parkplätzen wäre ein Beispiel für das Mobilisieren neuer Flächen für Stadtnatur.

Entsiegelung wird dabei als eine Wiederherstellungsmaßnahme mit folgenden Schritten definiert:

- vollständiges Entfernen von versiegelnd wirkenden künstlichen Schichten,
- vollständiges oder teilweises Entfernen von Tragschichten oder Aufschüttungen,
- Lockerung verdichteter Schichten/Beheben von Bodenverdichtung,
- Wiederherstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht,
- Verbesserung des Bodengefüges und Erhöhung der biologischen Aktivität,
- nach Möglichkeit Wiederherstellung der natürlichen Standortfeuchte,
- Verbesserung der Versickerungsfähigkeit, des Wasserrückhalts und der Vorsorge gegen Überschwemmungen,
- naturnahe und biodiversitätsfördernde Begrünung der entsiegelten Böden.

⁵ „Bessere Nutzung von Entsiegelungspotenzialen zur Wiederherstellung von Bodenfunktionen und zur Klimaanpassung“ – Texte 141/2021, Umweltbundesamt. Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_141-2021_bessere_nutzung_von_entsiegelungspotenzialen_zur_wiederherstellung_von_bodenfunktionen_und_zur_klimaanpassung.pdf

Neben der FRL NKK wurden 2024 über das ANK zwei weitere Förderrichtlinien verabschiedet, die die Entsiegelung von Böden mitfördern, die Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen aber nicht als Schwerpunkt verfolgen:

- Natürliche Klimaschutzmaßnahmen im Umweltprogramm der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für „Maßnahmen zum natürlichen Klimaschutz in Unternehmen“⁶;
- „Natürlicher Klimaschutz in kommunalen Gebieten im ländlichen Raum“⁷.

Das Fördermodul „Entsiegelung“ der FRL NKK stellt den Boden und seine Funktionen bundesweit in den Mittelpunkt. Dies ist Neuerung und Besonderheit zugleich und erklärt die Bedeutung der Maßnahme für die beispielhafte Verbesserung der standörtlichen Verhältnisse, das heißt im lokalen Umfeld. Verwandte Programme wie zum Beispiel das Bundesprogramm „Anpassung urbaner und ländlicher Räume an den Klimawandel“ des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) oder „Nachhaltige und klimafreundliche Gebäudebestandserneuerung und effiziente und suffiziente Flächennutzung in bestehenden Stadtquartieren und Siedlungsbereichen“ des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) sind inhaltlich breiter aufgestellt und fokussieren nicht ausschließlich auf die Wiederherstellung von Bodenfunktionen. Entsiegelungsmaßnahmen sind dementsprechend Bestandteil eines ganzen Bündels an Maßnahmen der Klimaanpassung. Auf diese Weise tragen sie, ergänzend zu anderen Maßnahmen mit Bedeutung für die Klimaanpassung, zur Zielerreichung im Bereich Boden bei.

Die Maßnahme „Entsiegelung“ leistet im Übrigen einen Beitrag zu den globalen Nachhaltigkeitszielen (Sustainable Development Goals, SDG) der Vereinten Nationen für 2030.⁸ So strebt beispielsweise das Nachhaltigkeitsziel 15.3 an, die Bodendegradation zu beenden und geschädigte Flächen zu sanieren, wozu auch die Entsiegelung von Flächen gehört. Das Fördermodul „Entsiegelung“ als Bestandteil der Förderrichtlinie „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen“ kann - zusammen mit anderen verwandten Förderprogrammen - anteilig auf nationaler Ebene zur Erreichung dieses Ziels beitragen.

Klimaanpassung

Das am 1. Juli 2024 in Kraft getretene Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG) enthält zur Entsiegelung eine Soll-Regelung im Rahmen eines Berücksichtigungsgebots. Träger öffentlicher Aufgaben sollen darauf hinwirken, dass dauerhaft nicht mehr benötigte versiegelte Böden wiederhergestellt und entsiegelt werden, soweit dies erforderlich und zumutbar ist (vgl. § 8 Absatz 3 Satz 1 KAnG). Es bleibt nun abzuwarten, ob und wie sich dieses Gebot in der Praxis mit Blick auf den Erhalt der Bodenfunktionen bewährt.

Der vom Bundeskabinett der 20. LP im September 2024 verabschiedete Entwurf eines Gesetzes zur integrierten Stadtentwicklung zur Novellierung des Baugesetzbuches (BauGB)⁹ zielte neben planungs- und genehmigungsrechtlichen Erleichterungen im Wohnungsbau auch auf eine Stärkung der Klimaanpassung ab. Das Verfahren konnte in der verkürzten LP nicht abgeschlossen werden. Aus Sicht des Bodenschutzes gab es mehrere Ansätze zum Schutz von Bodenfunktionen:

- Mit der Einführung eines Versiegelungsfaktors, der in den abschließenden Katalog für die Festsetzungsmöglichkeiten zum Maß der baulichen Nutzung ergänzend eingefügt werden sollte, sollte den Kommunen die Möglichkeit geboten werden, verbindlich ein Höchstmaß für die Versiegelung eines Grundstücks festzusetzen. Bestimmt werden sollte er anhand der Versickerungsfähigkeit beziehungsweise Wasserdurchlässigkeit des Bodens.
- Das städtebauliche Innenentwicklungskonzept sollte auf das Leitbild der dreifachen Innenentwicklung ausgerichtet, als Instrument des Bodenschutzes gestärkt und um die Erstellung von Entsiegelungskonzepten erweitert werden. Ziel war es, trotz der weiterhin bestehenden optionalen und flexiblen Gestaltung durch die Gemeinde, einen Empfehlungscharakter zu schaffen.

⁶ <https://www.bundesumweltministerium.de/pressemitteilung/natuerlicher-klimaschutz-in-unternehmen-fuer-besseren-klimaschutz-und-mehr-natur>

⁷ <https://www.bundesumweltministerium.de/pressemitteilung/natuerlicher-klimaschutz-hilft-kommunen-gegen-die-folgen-der-klimakrise>

⁸ <https://www.bmz.de/de/agenda-2030>

⁹ <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/Webs/BMWSB/DE/2024/09/baugb-novelle.html>

- Stärkung der Festsetzungsmöglichkeiten von Flächen und baulichen Maßnahmen im Bebauungsplan zur Bewirtschaftung von Niederschlagswasser vor Ort, insbesondere in Bezug auf Anlagen für die dezentrale Versickerung, Zisternen und Retentionsdächer.
- Das Pflanzgebot sollte von einer Kann-Regelung in eine Soll-Vorschrift überführt und sein Anwendungsbereich auf festgesetzte Flächen und Maßnahmen zum Ausgleich erweitert werden.

Notwendigkeit zum Handeln

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Handlungsbedarf für Entsiegelungsmaßnahmen besteht. Ohne gezielte Maßnahmen, wie beispielsweise das Entsiegelungsmodul in der oben aufgeführte ANK-Förderrichtlinie NKK, werden die gesellschaftlichen, ökologischen und wirtschaftlichen Kosten durch Schäden infolge des Klimawandels weiter steigen. Klimawandelbedingte Schäden verursachen in Deutschland bereits heute jährlich Kosten in zweistelliger Milliardenhöhe – „allein für die Hitze- und Dürreextreme der Jahre 2018 und 2019 lassen sich so Schäden von rund 35 Milliarden Euro erfassen“ und „die Flutschäden des Jahres 2021 werden auf mindestens rund 40 Milliarden Euro geschätzt“. ¹⁰ Die durch den Klimawandel entstehenden wirtschaftlichen Kosten für Deutschland werden sich bis zum Jahr 2050 auf 280 bis 900 Milliarden Euro aufsummieren. ¹¹ Die Förderung von Entsiegelungsmaßnahmen im Rahmen von Programmen kann sich auch finanziell lohnen: sie beugt vor und hilft, mögliche Schäden zu reduzieren. In diesem Zusammenhang soll auch Erwähnung finden, dass es allein in den Sommern 2023 und 2024 jeweils etwa 3.000 hitzebedingte Todesfälle in Deutschland gab. ¹² Betroffen waren vor allem ältere Menschen. Und gerade in Städten ist die Hitzebelastung besonders hoch. Hier gilt es, den Umgang mit Hitze deutlich zu verbessern.

Diese Art der Vorsorge und Risikominderung ist ein entscheidender Faktor zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes, des Wasserschutzes (Verbesserung eines naturnahen Wasserhaushalts), sowie des Boden- und Naturschutzes. Dies wurde in einem Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes ¹³ zur besseren Nutzung von Entsiegelungspotenzialen bestätigt:

- Trotz räumlich heterogener Möglichkeiten und Prioritäten qualifizieren sich Entsiegelungsmaßnahmen und die Wiederherstellung von Bodenfunktionen als sehr breit anwendbare, sofort und dauerhaft wirksame Maßnahmen zur Anpassung an viele Folgen des Klimawandels, insbesondere in Städten, mit zusätzlichen Mehrwerten für weitere kommunale Entwicklungsziele und die umgebende Region. Eine integrierte Betrachtung von Flächennutzung und Klimaanpassung ist notwendig.
- Die Förder- und Governancekulisse in Bezug auf Entsiegelung ist zersplittert, unzureichend und nicht fokussiert. Entsiegelung führt bisher in den meisten Instrumenten nur ein Nischendasein, könnte jedoch durch eine gezielte Entwicklung der Förderkulisse gestärkt werden.

Das Vorhaben hat erneut bestätigt, dass die vorhandenen rechtlichen Regelungen (vor allem § 5 BBodSchG und § 179 BauGB) zur Durchsetzung von Entsiegelungsmaßnahmen nicht ausreichend wirksam sind. Sie finden in der Praxis kaum oder gar keine Anwendung. So verweist beispielsweise die LABO auf die praktische Irrelevanz der Normen hin: Es sei davon auszugehen, dass § 5 Satz 2 BBodSchG „aufgrund der sehr engen Tatbestandsvoraussetzungen keine Vollzugsrelevanz hat.“ ¹⁴ Von Behördenseite wird die Norm als nicht praxistauglich gesehen. Dies ist einer der Gründe für eine zumindest punktuelle Stärkung des Bodenschutzrechts.

Der Gesamtverband der Versicherer rät Kommunen, Starkregengefahr in ihrer Stadt- und Landschaftsplanung stärker zu berücksichtigen und dabei auch Entsiegelungsmaßnahmen stärker umzusetzen. Denn die zunehmend dichter werdende Bebauung in Städten verstärkt angesichts der wachsenden Gefahr von Extremwetterereignissen

¹⁰ BMWK-Merkblatt „Was uns die Folgen des Klimawandels kosten – Zusammenfassung“, 2023, Quelle: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/Merkblaetter/merkblatt-klimawandelfolgen-in-deutschland-zusammenfassung.pdf?__blob=publication-File&v=14)

¹¹ Flaute, M., Reuschel S. und B. Stöver (2022). „Volkswirtschaftliche Folgekosten durch Klimawandel: Szenarioanalyse bis 2050“, Studie im Rahmen des Projektes Kosten durch Klimawandelfolgen in Deutschland, GWS Research Report 2022/02: papers.gws-os.com/gws-researchreport22-2.pdf

¹² DAS: Weiterentwicklung und Harmonisierung des Indikators zur hitzebedingten Übersterblichkeit in Deutschland _ Abschlussbericht 04/25. Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/04_2025_uug_bf.pdf

¹³ „Bessere Nutzung von Entsiegelungspotenzialen zur Wiederherstellung von Bodenfunktionen und zur Klimaanpassung“ - Texte 141/2021, Umweltbundesamt. Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_141-2021_bessere_nutzung_von_entsiegelungspotenzialen_zur_wiederherstellung_von_bodenfunktionen_und_zur_klimaanpassung.pdf

¹⁴ LABO-Statusbericht 2020 - Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme und der Versiegelung. Quelle: https://www.labo-deutschland.de/documents/LABO_Statusbericht_2020_Flaechenverbrauch_.pdf

wie Starkregen die Problematik zusätzlich. Aus seiner Sicht sollte vor dem Hintergrund einer langjährigen Debatte um Pflichtversicherungen gegen Schäden das Thema Prävention in den Fokus genommen werden: „Ein Maßnahmenpaket aus einer verpflichtenden Klima-Gefährdungsbeurteilung bei Baugenehmigungen, dem konsequenten Baustopp in Überschwemmungsgebieten, der Entsiegelung von Flächen und einem bundesweiten Naturgefahrenportal ist sinnvoll. Ohne vorbeugende Maßnahmen führen wir eine Scheindebatte. Sicherheit vor den Folgen von Extremwetter können nur konkrete bauliche Veränderungen bieten“.¹⁵

Das Fördermodul „Entsiegelung“ des ANK ist ein wichtiger Schritt in Richtung Klimaanpassung. Gleichzeitig wurde der im KoA der 20. LP verankerten Zielsetzung entsprochen, „mit Entsiegelungsprojekten die Versickerung von Regenwasser zu stärken und die Risiken von Überschwemmungen zu reduzieren“.

Abhängig von Wirksamkeit und Akzeptanz können Förderprogramme zur Wiederherstellung von Bodenfunktionen rechtliche Vorgaben sinnvoll ergänzen, vorzugsweise gehen sie Hand in Hand. Eine Trendwende im Bereich Entsiegelung ist vermutlich nur durch eine bundesweite Koordinierung angelegter Maßnahmen mit Multiplikationspotenzial zu erreichen.

3 Schwerpunkt: Bodenschutzrecht

Stärkung des Bundes-Bodenschutzgesetzes

Der Boden ist eine der wichtigsten, aber zugleich am wenigsten beachteten Ressourcen unserer Umwelt. Er stellt nicht nur die Grundlage für die Landwirtschaft und die Nahrungsmittelproduktion dar, sondern erfüllt als Lebensraum, Wasserfilter und Kohlenstoffspeicher eine Vielzahl unverzichtbarer Funktionen im Ökosystem. Doch die Belastung des Bodens nimmt stetig zu: Der hohe Flächenverbrauch durch Siedlungs- und Verkehrsausbau, schädliche landwirtschaftliche Praktiken und die Zunahme von Schadstoffen bedrohen seine Qualität und Funktionen. Zudem verstärken der Klimawandel und die zunehmenden Extremwetterlagen wie Starkregen und Dürre die Erosionsgefahr und den Verlust von Humus. Und auch wenn zum Beispiel im Bereich der Bundesverwaltung die Bundeskompensationsverordnung (BKompV) seit 2020 zu einer Vereinheitlichung der Eingriffsregelungen zum Ausgleich der Folgen von Eingriffen in Natur und Landschaft, einschließlich des Schutzgutes Boden, geführt hat, bleibt der Nettoverlust an unversiegelten, ökologisch wertvollen Böden ein zentrales Problem.

Die Bodenschutzkonzeption der Bundesregierung hat 1985 den Schutz des Bodens als umweltpolitisches Ziel und als Querschnittsaufgabe erklärt. Die rechtliche Umsetzung folgte erst 1998 in Gestalt des BBodSchG und seinem Vollzugsinstrument, der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) von 1999. Letztere präzisiert vor allem den Umgang mit Altlasten und Altlastverdachtsflächen und damit schwerpunktmäßig den nachsorgenden Bodenschutz. Dies erklärt sich aus der Geschichte: Anstoß für die Gesetzgebungen gaben die umfangreichen Bodenverunreinigungen aus der Zeit der Deutschen Demokratischen Republik. Als Erbe der Wiedervereinigung waren sie für das Bodenschutzrecht prägend.

Der Schwerpunkt der bisherigen Regelungen konzentriert sich auf die Ermittlung, schutzgutbezogene Bewertung und Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten. Das Gesetz hat seit seinem Inkrafttreten maßgeblich zur Beseitigung von Altlasten in Deutschland beigetragen. Dagegen bestehen für andere Bereiche des Bodenschutzes statt konkreter Vorgaben eher allgemeine Zielsetzungen. Diese „Lücken“ werden nur zum Teil durch Regelwerke anderer Fachbereiche, wie zum Beispiel der Landwirtschaft oder der Raumplanung, aufgefangen.

Es stellt sich somit die Frage, ob und inwieweit mehr als ein Vierteljahrhundert später die Zielsetzungen der Bundesregierung zum Bodenschutz ausreichend umgesetzt werden. Auch, weil sich für den Bodenschutz neue Herausforderungen ergeben haben. Der fortschreitende Klimawandel, ein häufig zu hoher Nutzungsdruck – auch als Folge der stetigen Ausweitung von Siedlungs- und Verkehrsflächen und damit einhergehende Versiegelung und Flächenverknappung – sowie Schadstoffeinträge bedrohen die nicht erneuerbare Ressource Boden und damit unsere Lebensgrundlage.

Zum Beispiel setzt die Gewährleistung von Ernährungssicherheit in Deutschland eine ausreichend große Fläche unbelasteter und ausreichend produktiver Böden voraus. Nur so lassen sich gesunde und für alle bezahlbare Lebensmittel in ausreichender Menge erzeugen. Besserer Bodenschutz ist kein Luxus, sondern eine Voraussetzung

¹⁵ <https://www.gdv.de/gdv/medien/medieninformationen/gdv-fordert-klimaangepasstes-planen-bauen-und-sanieren-statt-pflichtversicherung-170990>

für das Wohlergehen aller – und ein Grundstock für den gesellschaftlichen Zusammenhalt und die nationale Sicherheit. Und auch für die biologische Vielfalt ist der Boden entscheidend; sowohl für das häufig übersehene Bodenleben selbst („Fabrik des Lebens“) als auch für die Artenvielfalt oberhalb des Bodens.

Diese Erkenntnisse, plus der über viele Jahre gesammelten Erfahrung auf der Vollzugsebene sowie das Engagement auf europäischer Ebene zur Bewältigung klima- und umweltbedingter Herausforderungen, geben Anlass zu einer tiefergehenden Überprüfung des Bodenschutzrechts auf seine Wirksamkeit.

Anpassung der Rechtsgrundlagen

Das BMUKN ist innerhalb der Bundesregierung das federführende Ressort für den Bodenschutz. Gleichwohl sieht es den Bodenschutz als eine ausgeprägte Querschnittsaufgabe, wie dies auch in den Bodenschutzberichten der Bundesregierung in jeder LP zum Ausdruck kommt. Wichtig ist, dass Bodenschutz und die Aspekte der nachhaltigen Nutzung auf allen Ebenen und in allen Bereichen Berücksichtigung finden.

Der letzte Bodenschutzbericht der Bundesregierung von 2021 gibt einen umfassenden Überblick über den Stand und die Wirksamkeit des BBodSchG 23 Jahre nach seinem Inkrafttreten. Er betont, dass sich die Ressource Boden seit Verabschiedung des BBodSchG neuen Herausforderungen stellen muss und kündigt eine Defizitanalyse an. Dies wurde im KoA der 20. LP durch einen Hinweis auf die Anpassung des Bundesbodenschutzrechts an die Herausforderungen des Klimaschutzes, der Klimaanpassung und den Erhalt der Biodiversität aufgegriffen. Allerdings hat das federführende Bundesumweltministerium in der 20. LP keinen Gesetzentwurf zur Novelle des Bundesbodenschutzgesetzes vorgelegt.

Auch die Bundesländer sehen die Notwendigkeit für eine Überarbeitung des Gesetzes. Die Umweltministerkonferenz (UMK) hatte 2021 den Bund gebeten, unter Beteiligung der Länder zu prüfen, wie durch Änderungen oder Ergänzungen des BBodSchG und gegebenenfalls anderer umweltrechtlicher Bestimmungen insbesondere die bodenschutzrechtliche Vorsorge und der nicht-stoffliche Bodenschutz gestärkt werden können.¹⁶ Ergänzend haben Anfang 2022 die Amtschef*innen der Agrarressorts der Länder bekräftigt, dass die begrenzte Ressource Boden durch den fortschreitenden Klimawandel, eine intensiverte Nutzung, die bestehenden Nutzungskonkurrenzen, den Verlust durch Erosion, die Ausweitung von Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie durch Schadstoffeinträge zunehmenden Belastungen ausgesetzt ist.

Zuletzt hatte die UMK Ende 2024 die Dringlichkeit einer zeitnahen Überarbeitung des BBodSchG bekräftigt und die Novellierung des BBodSchG als notwendigen umweltpolitischen Schwerpunkt der kommenden LP gefordert.¹⁷

Zusammen mit Ländervertreter*innen aus den drei ständigen Bodenausschüssen der LABO hat der Bund im März 2022 die Herausforderungen für den Boden und seinen Schutz sowie mögliche rechtliche Lösungsansätze in einem Eckpunktepapier skizziert.¹⁸ Ergänzend dazu wurde mit dem unterstützenden Forschungsvorhaben „Stärkung des Bodenschutzes durch Recht“ (siehe unten) eine fachliche Ausgangslage zur zielgerichteten Stärkung des Bodenschutzrechts geschaffen.

Bestehender Rechtsrahmen

Das BBodSchG stellt gemeinsam mit der BBodSchV die zentralen Regelungen zum Schutz des Bodens auf Bundesebene dar. Die Gesetzgebungskompetenz für den Bodenschutz hat in Deutschland der Bund. Der Vollzug des BBodSchG und der BBodSchV liegt in der Zuständigkeit der Länder. Auf europäischer Ebene gibt es bislang keine rechtsverbindlichen Anforderungen zum Bodenschutz wie zu Luft und Wasser.

— BBodSchG

Wie oben bereits festgestellt, enthält das BBodSchG in seiner Fassung von 1998 ein ausdifferenziertes Regelungssystem für den Bereich der Nachsorge („Altlastengesetz“). Für den vorsorgenden Bodenschutz sieht das BBodSchG dagegen nur wenige und eher allgemeine Regelungen vor. Die Verhinderung von Schad-

¹⁶ TOP 21 der 96. UMK Sitzung vom 23.04.2021 - https://www.umweltministerkonferenz.de/documents/endgueltiges-ergebnisprotokoll-96umk_1623055965.pdf

¹⁷ TOP 25 der 103. UMK-Sitzung vom 29.11.2024, https://www.umweltministerkonferenz.de/documents/103_umk_endgueltiges_ergebnisprotokoll_19122024_1734639947.pdf

¹⁸ „Eckpunkte für eine Novelle des nationalen Bodenschutzrechts - Perspektiven und Änderungsbedarfe“: https://www.bundesumweltministerium.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Bodenschutz/eckpunktepapier_novelle_bodenschutzrecht_bf.pdf

stoffbelastungen, zum Beispiel durch diffuse Einträge oder neue Stoffe, sowie anderer Formen der Boden-degradation wie Erosion, Verdichtung und Verlust von organischer Substanz, werden weniger konkret adressiert.

Weitestgehend unbekannt ist dem Gesetz die Bedeutung des Bodens für die Klimaanpassung und den Klimaschutz: Der Boden nimmt bei der Anpassung an den Klimawandel eine Schlüsselfunktion ein. Durch die Fähigkeit, Kohlenstoff zu speichern, sind Böden nach den Meeren der zweitgrößte Treibhausgasspeicher der Erde.¹⁹ Auch die Kühlfunktion des Bodens wird durch den im Zuge des Klimawandels stetig steigenden Temperaturanstieg zunehmend an Bedeutung gewinnen, ebenso wie dessen Versickerungspotential insbesondere bei Starkregen- oder Überschwemmungsereignissen.

Doch nicht nur die rudimentäre Verankerung des Vorsorgegedankens führen zu einem unzureichenden Schutzniveau des Bodens. Als weitere Einschränkung für einen effektiven, rechtlichen Schutz hat sich teilweise die im Gesetz verankerte umfassende Subsidiarität zugunsten einer Vielzahl anderer Rechtsbereiche erwiesen. Die Subsidiarität folgt der Logik, Konkurrenzen mit anderen, schon länger bestehenden Fachgesetzen zu vermeiden (vgl. Bundestagsdrucksache 13/6701 S. 50). Da Vorschriften mit Bodenbezug bereits in einigen anderen Regelungen enthalten sind, wie zum Beispiel im Landwirtschafts- oder dem Baurecht, finden die Regelungen des BBodSchG nur Anwendung „soweit“ das jeweilige Fachrecht „Einwirkungen auf den Boden nicht regelt“.

Die Praxis zeigt, dass diese Systematik häufig nicht zum Tragen kommt und Schutzlücken entstehen. Besonders nachvollziehbar gestaltet sich die Problematik am Beispiel des BauGB: Das BauGB, das 1997 parallel zur Verabschiedung des BBodSchG novelliert wurde, enthält mehrere Regelungen zum Schutz des Bodens. Dazu zählt die sogenannte Bodenschutzklausel in § 1a Absatz 2 BauGB, nach der mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden soll, oder die in § 179 Absatz 1 Satz 2 BauGB verankerte Duldungspflicht für die Wiedernutzbarmachung dauerhaft nicht mehr genutzter Flächen als Äquivalent des BauGB zum Entsiegelungsgebot in § 5 BBodSchG. Das Beispiel zeigt die Verantwortung vorrangiger gesetzlicher Regelwerke gegenüber dem BBodSchG.

In der Rechtsanwendung führt dies in der Gesamtheit aus Sicht des Bodenschutzes eher zu unbefriedigenden Ergebnissen. Bodenschutzrechtliche Belange können in Ermessensentscheidungen zu leicht weggewogen werden oder werden oft nur durch unzureichende Nebenbestimmungen berücksichtigt.²⁰ Und auch bei Eingriffsregelungen wird der Verlust an Bodenfunktionen nicht ausreichend bodenbezogen, sondern zu häufig zugunsten anderer Schutzgüter kompensiert.

— BBodSchV

Mit der „Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV), zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und Gewerbeabfallverordnung“ (Gesetzgebung Bundesgesetzblatt: BGBl. I 2021 S. 2598) wurde die BBodSchV neu gefasst. Die Neufassung ist am 1. August 2023 in Kraft getreten. Sie konkretisiert die Anforderungen an die nachhaltige Sicherung und Wiederherstellung der Funktionen des Bodens und passt diese in einigen Bereichen an den gegenwärtigen Stand der wissenschaftlichen und vollzugspraktischen Erkenntnisse an. Die Regelungen zum Auf- und Einbringen von Materialien wurden neu gefasst und auf den Anwendungsbereich unterhalb und außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht erweitert. Die neue BBodSchV enthält zudem Regelungen zum physikalischen Bodenschutz, zur bodenkundlichen Baubegleitung und zur Gefahrenabwehr bei Erosion durch Wind. Die Webseite des BMUKN informiert ausführlich über die Neuerungen in der Verordnung.²¹

So wichtig diese Anpassungen auch sind, sie heilen die oben skizzierten Schwächen des Bodenschutzrechts nicht. Aufgrund der Koppelung der neuen ErsatzbaustoffV mit der BBodSchV als Artikel 1 und 2 der sogenannten Mantelverordnung hatte sich das gesamte Verfahren zudem lange hingezogen (15 Jahre). Rückblickend hat es sich als nachteilig erwiesen, dass die Neufassung nicht als eigenständiges Gesetzgebungsverfahren erfolgte. Dies hat einer umfassenderen Aktualisierung entgegengestanden.

¹⁹ LABO-Positionspapier „Boden und Klimawandel“, 09.06.2010, abrufbar unter: https://www.labo-deutschland.de/documents/LABO_Positionspapier_Boden_und_Klimawandel_090610_aa8_bf5.pdf

²⁰ „Eckpunkte für eine Stärkung des Bodenschutzes durch Recht“, BORA, 12.01.2020, abrufbar unter: https://www.umweltministerkonferenz.de/documents/top-21_bericht-by-labo-vorsitz_1626695660.pdf

²¹ <https://www.bundesumweltministerium.de/themen/bodenschutz/bodenschutzrecht/die-neue-bundes-bodenschutz-und-altlastenverordnung>

Defizitanalyse: Eckpunkte zur Anpassung des Bodenschutzrechts

Die „Eckpunkte für eine Novelle des nationalen Bodenschutzrechts – Perspektiven und Änderungsbedarfe“, die auf Grundlage der Arbeiten einer Bund/Länder-Arbeitsgruppe vom für den Bodenschutz zuständigen Bundesumweltministerium erstellt wurden, empfehlen die stärkere Ausrichtung des Bodenschutzrechts an die aktuellen Herausforderungen.²² Letztere umfassen den Klimawandel, den fortschreitenden Biodiversitätsverlust und die nachhaltige Sicherung natürlicher Ressourcen.

Als mögliche Lösungsansätze stellt das vorgenannte Eckpunktepapier Anpassungen des BBodSchG zur Diskussion, zum Beispiel:

- den Beitrag des Bodens für den Klimaschutz und die Klimaanpassung berücksichtigen,
- den Schutz der Bodenbiodiversität als Bodenfunktion stärken,
- den Anwendungsbereich des BBodSchG klarer definieren,
- die Möglichkeit der Ausweisung von Bodenschutzgebieten für besonders schutzwürdige Böden verankern (zum Beispiel als landwirtschaftliche Vorranggebiete um die Bebauung bester Böden einzuschränken),
- die Vorsorgepflichten im Bodenschutzrecht anpassen und durchsetzbarer ausgestalten,
- Versiegelungen auf allen Ebenen besser auf das Schutzgut Boden bezogen kompensieren und die Rechtsgrundlagen für Entsiegelungen stärken sowie
- das Bodenmonitoring durch Verbesserung der Bodeninformationssysteme und Stärkung der Rechtsgrundlagen für die Erhebung von Bodendaten und die Datenharmonisierung bundesweit vereinheitlichen und verbessern.

Bei einer weiteren Ausgestaltung dieser Vorschläge ist sicherzustellen, dass für alle Bereiche geltende Ziel der Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren nicht zu konterkarieren. Umsetzungsziel sind praxistaugliche Regelungen und schlanke Verfahren und – wo immer möglich – die Förderung innovativer Ansätze.

Die Eckpunkte wurden Fachkreisen und Verbänden (Boden, Landwirtschaft, Industrie, Natur und Umwelt etc.) für eine Stellungnahme zur Verfügung gestellt, um ihnen frühzeitig die Möglichkeit zu geben, sich in den Prozess einzubringen.²³ Im Ergebnis haben viele Beteiligte die im Eckpunktepapier aufgezeichneten Lösungswege unterstützt und sich konstruktiv mit weiteren Vorschlägen eingebracht. Aus landwirtschaftlicher Sicht wurde vor allem die Stärkung des Schutzes landwirtschaftlicher Böden angesichts des fortwährenden Flächenverbrauchs für erforderlich gehalten; gleichzeitig betonten die Beteiligten die Wichtigkeit etablierter landwirtschaftlicher Konzepte.

Eine Abstimmung der Eckpunkte innerhalb der Bundesregierung hat nicht stattgefunden. Es bestehen fachlich unterschiedliche Auffassungen vor allem zu der Frage, wie mit der Subsidiarität umgegangen werden soll.

Forschungsvorhaben „Stärkung des Bodenschutzes durch Recht“

Zur fachlichen und rechtlichen Unterstützung der aufgezeigten Lösungsoptionen des Eckpunktepapiers wurde 2022 ein zweijähriges Forschungsvorhaben „Stärkung des Bodenschutzes durch Recht“ eingerichtet. Die erste Phase des Vorhabens wurde im Februar 2023 mit der Erstellung themenbezogener Positionspapiere abgeschlossen. Darin werden die wichtigsten vom Eckpunktepapier erkannten Problembereiche aufgearbeitet und Lösungsvorschläge formuliert.

Thematisch werden unter anderem die Themen Schutzgut Boden, Subsidiarität, Steuerungs- und Planungsinstrumente, Verringerung der Versiegelung und Flächeninanspruchnahme, Stofflicher Bodenschutz, Schutzgebietsausweisungen, Monitoring und Datenerhebung behandelt. Konkrete Vorschläge zur Anpassung des BBodSchG können den Diskussionspapieren „Überarbeitung des Bodenschutzrechts – Ergebnisse zu ausgewählten Rechtsfragen“ entnommen werden.²⁴ Weitere Themenpapiere werden zusammen mit dem Endbericht 2025 auf den Webseiten des Umweltbundesamtes und des BMUKN veröffentlicht, um die Diskussion einer rechtlichen Verbesserung des Bodenschutzes anzuregen.

²² <https://www.bundesumweltministerium.de/download/eckpunkte-fuer-eine-novelle-des-nationalen-bodenschutzrechts>

²³ <https://www.bundesumweltministerium.de/themen/bodenschutz/bodenschutzrecht/anpassung-des-deutschen-bodenschutzrechts/ergebnisse-der-verbaendeanhoerung>

²⁴ <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2023/50089-novelle-bbodschg-diskussionspapiere-bodle-et-al-2023%20vorab-version.pdf>

Stärkung des Bodenschutzes

Mit der Vorstellung eines Eckpunktepapiers und dem Austausch mit beteiligten Stakeholdern, der Durchführung eines UBA-Forschungsvorhabens sowie dem Erkenntnisgewinn im Rahmen des Gesetzgebungsprozesses zum Bodenschutz auf EU-Ebene wurde unter anderem der Bitte der UMK entsprochen, Möglichkeiten zur Stärkung des Bodenschutzes aufzuzeigen.

Das Leitbild des Bodenschutzes hat künftig stärker dem Vorsorgegedanken zu entsprechen, da Schädigungen des Bodens – anders als bei Luft und Wasser – nur schwer beziehungsweise häufig auch nicht rückgängig zu machen sind.

Nach wie vor ist es von daher wichtig, auf allen Ebenen ein Bewusstsein für die Bedeutung des Schutzguts Boden zu schaffen. Der dem Bodenschutzbericht der Bundesregierung zugrundeliegende Auftrag des deutschen Bundestages von 2000 hat in dieser Hinsicht nicht an Aktualität verloren.

4 Bodenschutz im Kontext der Nutzung

4.1 Bodenschutz in der Land- und Forstwirtschaft

4.1.1 Gemeinsame Agrarpolitik

Die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union zielt auf die Versorgung der Bevölkerung mit qualitativ hochwertigen Lebensmitteln, die Entwicklung ländlicher Regionen und die wirtschaftliche Stabilität landwirtschaftlicher Betriebe. Mit der Förderung von Maßnahmen des Natur-, Umwelt- und Klimaschutzes trägt sie zudem zu einer nachhaltigen und ressourcenschonenden Landwirtschaft bei. Dazu zählt eine ökologisch angepasste und zukunftsorientierte Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Böden.

Im Rahmen der letzten GAP-Reform für die Jahre 2023 bis 2027 wurden für Betriebe, die Direktzahlungen im Rahmen der 1. Säule oder flächen- oder tierbezogene Zahlungen im Rahmen der 2. Säule der EU-Agrarförderung erhalten, Mindestanforderungen im Rahmen der sogenannten Konditionalität, festgelegt. Hierzu zählen zum Schutz des Bodens Anforderungen an die Bodenbearbeitung zur Begrenzung von Erosion, an die Bodenbedeckung auf Acker- und Dauerkulturflächen in den sensibelsten Zeiten und an den Fruchtwechsel auf Ackerland. Weitere Anforderungen zielen auf den Erhalt des Kohlenstoffgehalts beziehungsweise der organischen Substanz im Boden sowie auf den Schutz kohlenstoffreicher Böden insbesondere auf Dauergrünlandflächen ab. Nachgewiesene Verstöße gegen die zu beachtenden Verpflichtungen können zu einer Kürzung der Zahlungen führen.

Darüber hinaus werden den Betrieben über das im Jahr 2023 erstmals eingeführte Instrument der einjährigen Öko-Regelungen – zusätzlich zu bereits etablierten und in der Regel mehrjährigen Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen – auf Antrag bestimmte freiwillige Leistungen für Umwelt und Klima, die über die Konditionalität hinausgehen, honoriert. Hierbei tragen in Deutschland vor allem der Anbau vielfältiger Kulturen auf Ackerland, die Beibehaltung agroforstlicher Bewirtschaftungsweisen, das Vorhalten nicht-produktiver Flächen und der Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel bei der Bewirtschaftung von Acker- oder Dauerkulturflächen zum Bodenschutz bei.

4.1.2 Düngung

Das Düngerecht, insbesondere bestehend aus dem Düngegesetz und den darauf aufbauenden Verordnungen, ist ein wesentlicher Baustein für den Schutz der Böden. Es dient dazu, die Versorgung von Nutzpflanzen mit Nährstoffen sicherzustellen, die Fruchtbarkeit des Bodens, insbesondere den standort- und nutzungstypischen Humusgehalt, zu erhalten oder nachhaltig zu verbessern. Gleichzeitig sollen ein nachhaltiger und ressourceneffizienter Umgang mit Nährstoffen bei der landwirtschaftlichen Erzeugung sichergestellt und Nährstoffverluste in die Umwelt so weit wie möglich vermieden werden.

Um das Düngerecht zukunftsfest auszurichten, sollte das Düngegesetz angepasst werden, scheiterte jedoch in der 20. LP an der Mehrheit der Länder: Eine Änderung der bestehenden Verordnungsermächtigung zur Stoffstrombilanzierung im Düngegesetz und damit eine Weiterentwicklung der Stoffstrombilanzverordnung fand keine Zustimmung. Gleichzeitig konnte auch die Schaffung einer Rechtsgrundlage für eine Verordnung zum Wirkungsmonitoring zur Düngeverordnung nicht wie geplant umgesetzt werden.

Auf EU-Ebene ist 2019 eine neue Verordnung für das Inverkehrbringen von Düngemitteln auf dem EU-Markt erlassen worden (sogenannte „Düngeprodukteverordnung“ – Verordnung (EU) 2019/1009). Sie ist seit 16. Juli 2022 in Kraft. Ihre Durchführung ist im Düngegesetz zu verankern. Neben der Harmonisierung von Anforderungen an Düngemittel wurden auch Grenzwerte für eine Reihe von Schadstoffen, wie etwa Cadmium, zulässige

Ausgangsstoffe/ Bestandteile und einheitliche Kennzeichnungsvorschriften festgelegt. Die neuen Vorschriften sollen zum Schutz des Bodens beitragen und potenzielle Gefahren für Mensch, Tier und Pflanze verringern.

4.1.3 Landtechnik – Verringerung der Bodenverdichtung

Eine standortangepasste und nachhaltige Bodenbewirtschaftung ist der Garant für den Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen, sie fördert die Bodenbiodiversität und ist ein wichtiger Beitrag für den natürlichen Klimaschutz. Mit der „Richtlinie zur Investitionsförderung von Maschinen und Geräten zur Stärkung der natürlichen Bodenfunktionen in Agrarlandschaften“ fördert die Bundesregierung seit 2024 im Rahmen des ANK entsprechende Investitionen in Maschinen und Geräte. Neben der Anschaffung moorbodenschonender Bewirtschaftungstechnik, werden beispielsweise auch Investitionen in verschiedene Mulchgeräte im Ackerbau und bei Sonderkulturen sowie Messerbalkenmäherwerke für die insektenschonende Grünlandernte gefördert.

Diese leisten unter anderem einen wichtigen Beitrag für eine bodenschonende Bewirtschaftung und zur Verringerung des Bodendrucks. Förderschwerpunkt liegt auf der Bewirtschaftung nasser und wiedervernässter Mooreböden.

Im Rahmen der „Richtlinie zur Förderung der Energieeffizienz und CO₂-Einsparung in Landwirtschaft und Gartenbau Teil A – Landwirtschaftliche Primärproduktion“ werden landwirtschaftliche Unternehmen sowohl bei der Neuanschaffung einer mit Reifendruckregelanlagen ausgestatteten Maschine wie auch die Nachrüstung vorhandener Maschinen gefördert.

Mit Hilfe moderner Reifendruckregelanlagen kann das Bodengefüge bei Überfahrten geschont werden. Derartige Systeme tragen nicht nur zum Bodenschutz, sondern auch zum Klimaschutz bei. Zum einen wird der Boden weniger verdichtet, zum anderen reduziert der im Hinblick auf die jeweiligen Einsatzbedingungen optimierte Reifendruck den Kraftstoffverbrauch und damit die CO₂-Emissionen. Die anrechenbaren Mehrausgaben werden mit bis zu 30 Prozent gefördert. Bis Ende 2023 konnten zusätzlich auch Lohnunternehmen oder gewerbliche Maschinenringe mit bis zu 15 Prozent der Investitionsausgaben gefördert werden. Zwischen November 2020 und April 2025 wurden 1.777 Projekte für die Förderung von Reifendruckregelanlagen mit einem Fördervolumen von insgesamt 5,61 Millionen Euro von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung bewilligt.

Unter Mitwirkung des Umweltbundesamtes wurde ein Merkblatt zur Verdichtungsgefährdung verfasst („DWA-M 920-5: Bodenfunktionsansprache – Teil 5: Verdichtungsgefährdung und Befahrbarkeit von Böden“).²⁵ Es dient der Information und Orientierung für Berater und für Landwirte. In das Merkblatt sind Verfahrensweisen der in den Bundesländern verwendeten Anleitungen eingeflossen und, wo nötig, durch aktuelle Forschungsergebnisse ergänzt worden. Es soll zur Vermeidung von Bodenschadverdichtungen und der damit verbundenen Beeinträchtigungen fast aller Bodenfunktionen beitragen.

4.1.4 Wald und Forstwirtschaft

Bei der Waldbewirtschaftung ist umfassend dafür Sorge zu tragen, dass der Waldboden und seine Leistungsfähigkeit erhalten bleiben und nicht dauerhaft beeinträchtigt werden. Neben der Konzentration der Befahrung mit schweren Forstmaschinen auf ein festes Netz an Feinerschließungslinien trägt auch der Einsatz von Rückepferden oder kombinierten Verfahren mit Forstmaschinen zum Schutz des Waldbodens bei, insbesondere auf sensiblen Standorten (zum Beispiel Feuchtgebiete).

Bodenschonende Holzbringung

Die Agrarministerkonferenz (Bund und Länder) hat daher im Juli 2024 beschlossen, im Rahmenplan der GAK einen neuen Fördertatbestand aufzunehmen, um besonders bodenschonende und umweltverträgliche Verfahren zur Verringerung von Bodenschäden bei der Holzbringung förderfähig zu machen.²⁶ Ziel der Förderung ist die Erhaltung beziehungsweise Wiederherstellung der Bodenfunktionen, zum Beispiel der Lebensraum-, Filter-, Puffer-, Speicher- und Erosionsschutzfunktionen der Waldböden und damit die Sicherung der Stabilität des Waldes und angrenzender Ökosysteme. Voraussetzung für die Förderung der besonders bodenschonenden und umwelt-

²⁵ Erstellt unter Leitung der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

²⁶ Die Umsetzung des neuen Fördertatbestandes im GAK-Rahmenplan (Förderbereich 5 Maßnahme 4) erfolgte im Rahmen eines PLANAK-Beschlusses zum Rahmenplan 2024-2027.

verträglichen Holzbringung ist die Verwendung von Verfahren, die – wie zum Beispiel der Einsatz von Rückepferden, Seilkrananlagen, Kleinraupen – zu erheblich geringeren Störungen des Bodengefüges führen und damit insbesondere zur Vermeidung einer wesentlichen oder dauerhaften Verdichtung des Bodens beitragen.

Klimaangepasstes Waldmanagement

Im November 2022 hat das BMLEH das Förderprogramm „Klimaangepasstes Waldmanagement“ gestartet. Ergänzend zu den bisherigen GAK-Waldmaßnahmen wurde damit erstmals eine langfristige Förderung eröffnet, um zusätzliche Klimaschutz- und Biodiversitätsleistungen im Wald zu finanzieren und zu honorieren. Seit Januar 2024 werden Maßnahmen aus dem Förderprogramm „Klimaangepasstes Waldmanagement“ aus dem ANK vom BMUKN finanziert. Die Federführung wird seitdem von BMLEH und BMUKN gemeinsam wahrgenommen. Gefördert werden private und kommunale Waldbesitzende, die sich über 10 beziehungsweise 20 Jahre verpflichten, Kriterien des klimaangepassten Waldmanagements einzuhalten. Drei dieser Kriterien adressieren explizit die Schonung des Waldbodens und die Verbesserung des Bodengefüges durch Anforderungen an die Befahrung mit Forstmaschinen, die Vermeidung von Stoffeinträgen und die Verbesserung der Wasserverfügbarkeit im Boden. So müssen bei der Neuanlage von Rückegassen die Abstände zwischen ihnen mindestens 30 Meter betragen, bei verdichtungsempfindlichen Böden mindestens 40 Meter, und es ist auf Düngung zu verzichten. Weiterhin sind bis spätestens fünf Jahre nach Antragstellung Maßnahmen zur Wasserrückhaltung umzusetzen, einschließlich des Verzichts auf Maßnahmen zur Entwässerung von Beständen und Rückbau existierender Entwässerungsinfrastruktur, falls übergeordnete Gründe vor Ort dem nicht entgegenstehen. Die bis Ende 2024 geförderte Waldfläche umfasst rund 1,6 Millionen Hektar, von der 60 Prozent im Körperschaftswald und 40 Prozent im Privatwald liegen. Damit konnten bereits knapp 20 Prozent des Privat- und Körperschaftswaldes in Deutschland erfasst werden. In den Jahren 2022 bis 2024 wurden insgesamt 239 Millionen Euro an die teilnehmenden Betriebe ausgezahlt.

4.1.5 Minimierung des Flächenverbrauchs / der Flächeninanspruchnahme in der Landwirtschaft

Die Bundesregierung unterstützt die Agenda 2030 der Vereinten Nationen und setzt sich für das Erreichen einer Reduzierung der Flächenneuinanspruchnahme auf täglich weniger als 30 Hektar ein. Dies bezieht sich auf alle laufenden Gesetzesvorhaben mit Flächenrelevanz.

Das Erreichen der Klimaschutzziele ist auch für den langfristigen Bestand der Landwirtschaft eine zentrale Aufgabe. Dies beinhaltet den Ausbau der erneuerbaren Energien. Für den erforderlichen Photovoltaik (PV)-Ausbau wären grundsätzlich die vorhandenen vorgenutzten Flächen ausreichend. Jedoch ist der Ausbau ausschließlich auf diesen Flächen zum Erreichen der Ausbauziele innerhalb der vorgegebenen Zeit nicht rasch genug realisierbar, unter anderem wegen der Kleinteiligkeit der Flächen und der Besitzstrukturen. Daher müssen aktuell zur Zielerreichung des PV-Ausbaus auch landwirtschaftliche Flächen in Anspruch genommen werden.

Übergeordnetes Ziel muss sein, die Landwirtschaftsflächen zu erhalten und die Flächeninanspruchnahme für Freiflächen-PV als „energetische Zwischennutzung“ zu betrachten. Die Flächen sind schonend zu behandeln, damit die Bodenfruchtbarkeit für die anschließende landwirtschaftliche Weiternutzung erhalten bleibt. Das Baugesetzbuch sieht dieses Vorgehen (Anwendung § 9 Absatz 2 BauGB) ausdrücklich vor. Der PV-Ausbau wird dadurch nicht behindert, langfristig wird aber die Wiedernutzbarkeit der Flächen für die Landwirtschaft gesichert.

Eine weitere Möglichkeit des Flächensparens ist die Mehrfachnutzung landwirtschaftlicher Flächen. Hier bietet im Bereich der erneuerbaren Energien die Technologie der Agri-Photovoltaik (Agri-PV) und deren Förderung über das Solarpaket I²⁷ die Möglichkeit, dass landwirtschaftliche Betriebe ihr Einkommen diversifizieren können. Dabei stehen mindestens 85 Prozent der Fläche weiterhin für die landwirtschaftliche Nutzung zur Verfügung, nur maximal 15 Prozent – zumeist deutlich weniger – werden für die Installation der Agri-PV beansprucht. Damit leisten diese Flächen zusätzlich zur landwirtschaftlichen Produktion einen Beitrag zur Energiegewinnung.

²⁷ Hinweis: Die Beihilfegenehmigung für das Solarpaket durch die Europäische Kommission (EU-KOM) ist derzeit weiterhin offen. Die Bundesregierung steht und stand daher in engem Austausch mit der EU-KOM. Kern der Gespräche war zuletzt, zu welchem Zeitpunkt das EU-Recht vorschreibt, einen Abschöpfungsmechanismus für Einnahmen einzuführen, die den Förderbedarf übersteigen (Clawback). Dies betrifft ebenfalls das Untersegment der besonderen Anlagen, zu denen die Agri-PV zählt. Bis zum Abschluss der Gespräche mit der EU-KOM und der Beihilfegenehmigung findet das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2023 ohne die Regelungen des Solarpakets I Anwendung.

4.1.6 Bewirtschaftung von Agrarflächen der Bodenverwertungs- und verwaltungs GmbH

Die Bodenverwertungs- und -verwaltungs GmbH (BVVG) nimmt die Aufgabe nach dem Treuhandgesetz wahr, ehemals volkseigene land- und forstwirtschaftliche Flächen zu verwerten und zu verwalten. Bezüglich der noch rund 90.000 Hektar landwirtschaftlich genutzten Flächen im Bestand der BVVG einigten sich die Ressorts in Umsetzung des Koalitionsvertrages 2021 darauf, diese künftig nicht mehr zu verkaufen, sondern zu verpachten, vorrangig an nachhaltig beziehungsweise ökologisch wirtschaftende Betriebe.

Auf dieser Grundlage haben Bund und Länder neue „Flächenmanagement-grundsätze 2024“ (FMG 2024) für die BVVG im April 2014 unterzeichnet. Die Vergabe der Flächen im Wege der öffentlichen Ausschreibung berücksichtigt anhand eines Punktesystems, neben wirtschaftlichen und agrarstrukturellen Belangen, in besonderer Weise die Umsetzung von Nachhaltigkeitskriterien, die unter anderem auch die Schaffung und Erhaltung eines gesunden Ackerbodens in den Blick nehmen. Berücksichtigt werden betriebliche Maßnahmen, die der Bodenerosion entgegenwirken, die biologische Vielfalt im Boden fördern, den Eintrag von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln im Boden reduzieren oder Moorböden regenerieren.

Eine förmliche Evaluierung der FMG 2024 ist im Jahr 2025 vorgesehen. Darüber hinaus spricht sich die Bundesregierung im KoA 2025 für die Übertragung der Flächen an die ostdeutschen Bundesländer zur Verwaltung aus.

4.1.7 Ökolandbau

Der Ökolandbau ist eine nachhaltige Form der Landwirtschaft, da er eine besonders ressourcenschonende und umweltverträgliche Bewirtschaftungsform darstellt. Er erbringt umfangreiche Leistungen insbesondere in Bezug auf Biodiversität, Wasserschutz, Bodenfruchtbarkeit sowie bei Klimaschutz und -anpassung. Im Hinblick auf den Bodenschutz fördert der Ökolandbau durch seine vielfältigen Fruchtfolgen, den Einsatz von Leguminosen, den Verzicht auf chemisch-synthetische Düngemittel und Pflanzenschutzmittel die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, die Förderung des Bodenlebens und die Reduzierung von Erosion. Auch hat der Ökolandbau ein erhebliches Potenzial, zum Humusaufbau und -erhalt beizutragen. Aufgrund dieser vielfältigen positiven Eigenschaften ist eine deutliche Ausweitung des ökologischen Landbaus in Deutschland seit mehr als 20 Jahren Ziel der Bundesregierung.

In der 2023 veröffentlichten „Bio-Strategie 2030 – Nationale Strategie für 30 Prozent ökologische Land- und Lebensmittelwirtschaft bis 2030“ ist der Ausbau des ökologischen Landbaus auf bundesweit 30 Prozent bis 2030 verankert; er würde damit mehr als verdoppelt zum aktuellen Status Quo. Die Zielsetzung der Zukunftsstrategie Ökologischer Landbau von 2017 hatte noch einen Umfang von 20 Prozent bis 2030 anvisiert.

4.2 Altlastensanierung und Bodenschutz auf bundeseigenen Grundstücken

Die öffentliche Hand hat im Umweltschutz eine Vorbildfunktion. Der Bund nimmt daher eine besondere Rolle bei der Altlastensanierung sowie im Bodenschutz auf bundeseigenen Grundstücken ein. Dies beinhaltet auch die in der Regel auf eigene Veranlassung durchgeführten Erstbewertungen und -untersuchungen nach den Vorgaben des BBodSchG, für die formal die lokalen Bodenschutzbehörden in Amtsermittlung zuständig sind (§ 9 Absatz 1 BBodSchG).

Neben Maßnahmen zur Neuerrichtung und zur Bauunterhaltung baulicher Anlagen spielt auch deren Rückbau nach Nutzungsaufgabe eine entscheidende Rolle für den Bodenschutz. Die Wiederherstellung der Bodenfunktionen durch Rückbau und Entsiegelung ist im Sinne eines nachhaltigen Umgangs mit dem Schutzgut Boden eine prioritäre Aufgabe. Die genannte Vorbildfunktion der öffentlichen Hand gebietet es, den Rückbau nicht mehr genutzter baulicher Anlagen im Außenbereich, zum Beispiel aufgegebene Militärobjekte, stärker ins Bewusstsein zu rücken. Die Entsiegelung kann als Kompensationsmaßnahme im Rahmen von Baumaßnahmen des Bundes unter Anwendung der Bundeskompensationsverordnung erheblich forciert werden.

Erfassung und Sanierung von Altlasten

Durch die bundesweite Anwendung der Beruflichen Richtlinien Boden- und Grundwasserschutz (BFR BoGwS)²⁸ auf den Liegenschaften des Bundes wie auch bei Baumaßnahmen des Bundes, bei denen in den Boden eingegriffen wird, konnte eine nahezu flächendeckende Erfassung von kontaminationsverdächtigen bundeseigenen Standorten realisiert werden. Bei Handlungsbedarf beauftragen die Bundeswehr und die Bundesanstalt für

²⁸ <https://www.bfr-bogws.de/>

Immobilienaufgaben (BImA) die Bauverwaltungen des Bundes und der Länder mit der Durchführung der Maßnahmen. Die BImA kann zudem auf das Tochterunternehmen Gesellschaft zur Entwicklung und Sanierung von Altstandorten mbH (GESA) zurückgreifen. Die Leitstelle des Bundes für Boden- und Grundwasserschutz im Niedersächsischen Landesamt für Bau und Liegenschaften unterstützt das Bundesministerium der Verteidigung und die BImA sowie die beauftragten Stellen in der Bauverwaltung bei der Durchführung der Kontaminationsbearbeitung.

Im Berichtszeitraum hat die Bundeswehr das nunmehr seit über 30 Jahren bestehende „Altlastenprogramm der Bundeswehr“ erfolgreich fortgesetzt. Dasselbe gilt für sämtliche weiteren BImA-eigenen Liegenschaften. Basierend auf dem BBodSchG werden die einheitliche Erfassung und Erstbewertung (Phase I), Untersuchung (Phase II) und Sanierung (Phase III) von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten sowie von durch diese hervorgerufenen Gewässerverunreinigungen vorangebracht.

Bodenschutz auf Truppenübungsplätzen

Bei dem als Ergänzung zum Altlastenprogramm konzipierten „Programm zum vor- und nachsorgenden Boden- und Gewässerschutz auf Truppenübungsplätzen“ wurde mit dem Abschluss der Vulnerabilitätsanalysen für alle 13 Truppenübungsplätze der Bundeswehr ein wichtiger Meilenstein erreicht. Bei circa 26 Prozent der insgesamt über 280 bewerteten Übungsanlagen konnten so Gefährdungen von Grund- und Oberflächengewässern bereits unmittelbar durch diese Analysen ausgeschlossen werden. Bei circa 45 Prozent der Anlagen sind zunächst weitere Datenverdichtungen nötig, da die Vulnerabilitätsanalysen keine eindeutigen Ergebnisse erbrachten. Für die übrigen Anlagen sind nun orientierende Untersuchungen der Phase II des Altlastenprogramms vorgesehen.

Mit beiden Programmen leistet die Bundeswehr einen wichtigen Beitrag zum vor- und nachsorgenden Bodenschutz in Deutschland und stellt gleichzeitig langfristig einen umweltgerechten Übungs- und Liegenschaftsbetrieb sicher.

Schwerpunkt PFAS

In den vergangenen vier Jahren standen Kontaminationen mit per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) besonders im Fokus. Auch im Umgang mit dieser relativ neuen Schadstoffgruppe hat sich das Instrumentarium des Altlastenprogramms bewährt. So hat die Bundeswehr inzwischen alle von ihr genutzten Liegenschaften auf mögliche PFAS-Kontaminationen überprüft. Von den ursprünglich über 160 Liegenschaften mit PFAS-Kontaminationsverdacht befanden sich Mitte des Jahres 2024 noch circa 120 in der Bearbeitung. Auf dem Großteil dieser Liegenschaften fanden Gefahrforschungsmaßnahmen (Phase II des Altlastenprogramms) statt; sechs Liegenschaften befanden sich in der Sanierungsphase (Phase III des Altlastenprogramms). Bei circa 40 Liegenschaften konnte der Gefahrenverdacht bereits ausgeschlossen werden, so dass hier keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind. Parallel zur liegenschaftsbezogenen PFAS-Bearbeitung wurde 2024 der bereits im Jahr 2015 erstmals durch die Bundeswehr veröffentlichte „PFAS-Leitfaden auf Liegenschaften des Bundes“ zur Bearbeitung von PFAS-Kontaminationen zusammen mit der Leitstelle des Bundes und der BImA überarbeitet. Er dient als Handlungsanweisung für den Umgang mit PFAS-Kontaminationen auf Liegenschaften des Bundes im Eigentum der BImA – einschließlich der von der Bundeswehr genutzten Flächen. Dabei wurden unter anderem die PFAS-Prüfwerte der am 1. August 2023 in Kraft getretenen BBodSchV sowie die Empfehlungen aus dem 2022 veröffentlichten „Leitfaden zur PFAS-Bewertung“ des Bundesumweltministeriums entsprechend eingearbeitet. Auch die BImA setzt im Rahmen ihres Altlastenprogrammes die Bearbeitung auf ihren bundeseigenen Flächen auf Grundlage des Phasenmodells der BFR BoGwS um. Für die PFAS-Verdachtsflächen wird bereits seit 2016 eine gezielte Erfassung und Bearbeitung in der Systematik des PFAS-Leitfadens des Bundes durchgeführt.

Aufgrund ihrer ebenfalls großmaßstäblichen Betroffenheit von PFAS-Kontaminationen – überwiegend eine Folge der damaligen Verwendung in Löschschäumen auf Flugplätzen, auch zu Übungszwecken – setzt die BImA im Zusammenwirken mit den zuständigen Behörden, neben dem Einsatz bereits etablierter sowie innovativer Sanierungsverfahren, auf ein Bodenmanagement. Ziel ist es, eine standortnahe, geordnete Verwahrung der PFAS-belasteten Böden in einem gesicherten Landschaftsbauwerk zu ermöglichen. Um in Entwicklung befindliche innovative Sanierungsverfahren erproben zu können, stellt die BImA ferner geeignete Flächen für Feldversuche zur Verfügung und begleitet diese.

Belastungen durch Kampfmittel

Insbesondere auf ehemals militärisch genutzten Liegenschaften stellt der Umgang mit Kampfmitteln und den enthaltenen sprengstofftypischen Verbindungen, sowie mit Belastungen in Boden und Grundwasser eine besondere Herausforderung dar. Dies gilt auch beim Flächenrecycling und der Bedienung von Flächenansprüchen für erneuerbare Energien, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und Maßnahmen des Naturschutzes sowie der sich infolge des Klimawandels häufenden Waldbrände.

Die BImA hat sich zum Ziel gesetzt, für diese aus über 100 Jahren militärischer Nutzungshistorie entstandene Generationenaufgabe in der Kampfmittelräumung bundeseinheitliche Qualitätsstandards zu definieren, um eine zielgerichtete Gefahrenbeseitigung unter Beachtung der hoheitlichen Aufgaben und Zuständigkeiten der Länder zu erreichen. Hierzu hat die BImA durch die 4. Kampfmittelfachtagung im Mai 2023 den bundesweiten Erfahrungsaustausch der an der Kampfmittelräumung Beteiligten unter dem Titel „Komplexe Aufgaben einfach machen“ in Berlin mit 200 Expert*innen durchgeführt. Auf der Tagung wurden neue Lösungsansätze für eine zielorientierte und beschleunigte Bewältigung der erforderlichen Maßnahmen vorgetragen. Darüber hinaus gab es Vorträge zur Waldbrandprävention sowie zu dem komplexen Thema „Kampfmittelräumung und Naturschutz“.²⁹

Die BImA strebt für ihre Liegenschaften mit Kampfmittelrisiken auf operativer Ebene weiterhin eine vertiefte Zusammenarbeit mit den betroffenen Bundesländern und ihren Räumdiensten über Kooperationsvereinbarungen an, um über eine erhöhte Planungssicherheit und Kapazitätsanpassung zu einer Beschleunigung in ihrem Kampfmittelräumprogramm zu gelangen. So hat die BImA zum Beispiel im Februar 2024 eine Kooperationsvereinbarung mit dem Land Nordrhein-Westfalen (NRW) unterzeichnet, um die Zusammenarbeit auszubauen und die anstehenden Maßnahmen zur Kampfmittelräumung effizient und nachhaltig durchzuführen. Insgesamt hat die BImA in ihrem Kampfmittelräumprogramm circa 54 Millionen Euro für über 2.000 Einzelmaßnahmen zur Erkundung und Räumung kampfmittelverdächtiger Bundesliegenschaften in NRW eingeplant. Über diese planungssichernde Bereitstellung entsprechender Finanzmittel der BImA und der Bearbeitungsressourcen auf Seiten der beiden nordrhein-westfälischen Kampfmittelbeseitigungsdienste kann die Erkundung und Räumung von Kampfmittelverdachtsflächen der BImA in NRW wirksam beschleunigt werden³⁰.

4.3 Bodenbelastungen und Bodenschutz an Bundesverkehrswegen

4.3.1 Bundeswasserstraßen

Die als Bundeswasserstraßen (BWaStr) genutzten Flüsse und Kanäle sowie Seen in Deutschland erstrecken sich auf eine Gesamtlänge von etwa 7.300 Kilometern. Diese Verkehrswege wurden in erster Linie nach Gesichtspunkten der Leichtigkeit und Sicherheit des Schiffsverkehrs ausgebaut und unterhalten.

Regelwerke zum Bodenschutz

Die bisherigen Bodenschutzberichte zeigen auf, dass für den Wasserstraßensektor Regelungen und Richtlinien vorhanden sind, die die Ziele des Bodenschutzes integrieren. Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) verfolgt deren Vorgaben in der Praxis.

Zur Gewährleistung des rechtskonformen Umgangs mit Baggergut und Bodenmaterial an Land, entsprechend den Neuerungen der am 1. August 2023 in Kraft getretenen Mantelverordnung³¹, trägt die von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) im Auftrag der WSV erstellte Arbeitshilfe vom 14. August 2023 (BfG 2023)³² bei.

Bei der Umsetzung von Maßnahmen sind die Vorgaben der neugefassten, 2023 in Kraft getretenen BBodSchV³³ zu beachten. Hier ist die bodenkundliche Baubegleitung enthalten, die bei baulichen Maßnahmen einen schonenden Umgang mit dem Boden vorgibt. Ziel ist die Erhaltung und die Förderung der natürlichen Bodenfunktionen. Bei Maßnahmen der WSV betrifft dies insbesondere Böden der Auen und Marschen. Seit 2024 schult die WSV unter der Überschrift Umweltbaubegleitung unter anderem zur bodenkundlichen Baubegleitung.

²⁹ <https://www.bundesimmobilien.de/komplexe-aufgaben-einfach-machen-96578fa697cc9ebb>

³⁰ <https://www.bundesimmobilien.de/land-und-bund-vertiefen-zusammenarbeit-bei-erkundung-und-raeumung-von-kampfmitteln-6bd1674f243c06a7>

³¹ <https://www.bundesumweltministerium.de/faqs/mantelverordnung>

³² BfG (2023): Arbeitshilfe für die WSV zur Umsetzung der Mantelverordnung. Fokus: Umgang mit Baggergut und Bodenmaterial bei der Unterbringung an Land. BfG-Bericht 2156. im Auftrag der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt. Bundesanstalt für Gewässerkunde. Koblenz.

³³ BBodSchV (2021): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Vom 9. Juli 2021. BGBl. Nr. 43 vom 16. Juli 2021, S. 2598.

Stärkung von Bodenfunktionen bei Ausbau und Unterhaltung der Bundeswasserstraßen

Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen an Bundeswasserstraßen im Zuständigkeitsbereich der WSV³⁴ enthalten insbesondere dann bodenschutzfachliche Komponenten, wenn sie in Auen- oder Marschenbereichen realisiert werden. Beispielsweise dient die Schaffung naturnaher Ufer oder strukturierter Auen mit naturbasierten Lösungen unmittelbar den Zielen des Bodenschutzes. Zum Tragen kommen solche Maßnahmen unter anderem im Rahmen des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“³⁵, über das Dritte Projekte in der Aue in Verbindung mit Maßnahmen der WSV am Ufer umsetzen können. Hierdurch werden mittelbar Humusgehalte im Boden gestärkt, ein autotypischer Bodenwasserhaushalt etabliert oder die Bodenbiodiversität gefördert. Die Verbesserung der natürlichen Bodenfunktionen leistet einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz; dem soll auch mit der anstehenden ANK-Maßnahme 2.4 „Ökologische Gewässerentwicklung der Bundeswasserstraßen“ Rechnung getragen werden.

Die BfG und die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) untersuchen im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr (BMV) die ökologische Wirksamkeit von biologischen oder technisch-biologischen Ufersicherungen. An einigen Pilotstrecken wurden die ökologischen und wirtschaftlichen Auswirkungen dieser alternativen Bauweisen anhand von in-situ-Messungen bewertet. Erste Ergebnisse zeigen, dass naturbasierte Bauweisen zur Sicherung von durch Schifffahrtswellen belasteten Ufern im Rahmen der verkehrlichen Unterhaltung der BWaStr rein technische Ufersicherungen, wie zum Beispiel Steinschüttungen, ersetzen können. Mit solchen bodenschonenden und bodenfunktionsstärkenden Bauweisen werden Ziele des Bodenschutzes unterstützt.

Nachhaltiger Umgang mit Bodenmaterial

Bei den Unterhaltungs- und Bautätigkeiten der WSV wird mit erheblichen Mengen an Bodenmaterial und Baggergut umgegangen, das unterschiedlich stark mit Schadstoffen belastet ist.

Zu dem 2019 gestarteten Projekt zur Unterbringung von belastetem Baggergut in Monodeponien konnte mit dem Abschluss des ersten Teilauftrages „Strategien zur Verbringung von belastetem Material außerhalb der Bundeswasserstraße – Einrichtung von Baggergut-Monodeponien – Voruntersuchung“ eine erste Gegenüberstellung der anfallenden Baggergutmengen von belastetem Baggergut in den Bundeswasserstraßen und den ermittelbaren Deponiekapazitäten vorgelegt werden. Im Ergebnis werden innerhalb eines Folgeauftrages zur Erstellung einer Machbarkeitsstudie die Datengrundlagen fortgeschrieben und daraus über Fokusregionen mit einem erhöhten Deponiebedarf Schwerpunktgebiete für mögliche Deponiestandorte ermittelt und bewertet.

Unbelastetes Bodenmaterial und Baggergut ist als wertvoller Rohstoff im Sinne einer nachhaltigen und umweltschonenden Nutzung wiederzuverwenden bzw. zu verwerten. Um dies zu begünstigen, wird eine Aufnahme von Materialklassen analog denen des Bodenmaterials in eine Abfallende-Verordnung angestrebt.

4.3.2 Schienenverkehr

Beim Ausbau der Schieneninfrastruktur lassen sich Eingriffe in den Boden und die Natur nicht immer vermeiden. Der Schutz von Boden und Natur ist eine wichtige Aufgabe, die von der Planung über den Bau bis hin zum Betrieb der Anlagen berücksichtigt werden muss. Die Deutsche Bahn (DB) AG als Infrastrukturbetreiber handelt nach der Mitigationshierarchie, bei der Vermeidung und Minderung zuerst stehen und erst danach die Kompensation verbleibender Auswirkungen. Für die Baustellen der DB AG bedeutet dies beispielsweise, dass der Boden im Bereich von Baustelleneinrichtungsflächen, so gut dies möglich ist, geschützt und nach Abschluss der Baumaßnahmen systematisch renaturiert wird, um die natürliche Bodenfunktion wiederherzustellen.

Nachhaltiger Umgang mit Bodenmaterial

Sofern bei Bauvorhaben in das Gelände eingegriffen wird, wird Aushubmaterial aus der Erde gefördert. Sand, Kies, Ton und Naturstein gibt die DB AG dabei grundsätzlich als Sekundärrohstoff in den Kreislauf. Mit „Erdpool“ hat die DB AG einen digitalen Marktplatz zur nachhaltigen Verwendung mineralischer Rohstoffe geschaffen. Er hilft dabei, den Aushub in den Wirtschaftskreislauf zu geben. Dadurch kann das anfallende mineralische Material

³⁴ Dies gilt auch im Rahmen der seit 2021 im WaStrG bestehenden Zuständigkeit für den wasserwirtschaftlichen Ausbau an Binnenwasserstraßen des Bundes, soweit dieser zur Erreichung der Ziele der europäischen Wasserrahmenrichtlinie erforderlich ist. Ausgeschlossen sind Maßnahmen, die überwiegend zum Zwecke des Hochwasserschutzes oder der Verbesserung der physikalischen oder chemischen Beschaffenheit des Wassers durchgeführt werden.

³⁵ https://www.blaues-band.bund.de/Projektseiten/Blaues_Band/DE/00_Home/home_node.html

bereits vor dem Start eines Bauprojektes über den Marktplatz zum Verkauf angeboten werden. Auf diesem Weg müssen diese hochwertigen mineralischen Materialien nicht mehr zwangsläufig entsorgt oder deponiert werden, sondern ersetzen wertvolle Primärrohstoffe, beispielsweise Tonstein in der Ziegelindustrie. Mit dieser Vorgehensweise trägt die DB AG dazu bei, den Verbrauch natürlicher Ressourcen zu schonen, die Abfallmenge zu verringern und die mineralischen Materialien einer höherwertigen Nutzung zuzuführen.

Reduzierung betriebsbedingter Schadstoffeinträge

Um betriebsbedingte Schadstoffeinträge zu reduzieren, hat die DB AG ein nachhaltiges Vegetationsmanagement im Gleis eingeführt. Hierbei setzt die DB AG auf ein koordiniertes Zusammenspiel verschiedener Maßnahmen. Dazu gehören unter anderem die digitalen Planungshilfen zur Vegetationskontrolle und der Einsatz mechanisch-manueller Verfahren. Aktuell kann auf den Einsatz von Herbiziden nicht verzichtet werden, der Einsatz wird aber so gering wie möglich gehalten. Dieses Maßnahmenpaket sorgt für eine Optimierung der betriebsbedingten Stoffeinträge in den Boden.

Schadstoffmonitoring an Schienenwegen

Um das Ziel einer deutlich reduzierten Umwelt- und gesundheitlichen Belastung bei gleichzeitig steigenden Mobilitätsansprüchen von Bevölkerung und Wirtschaft zu erreichen, müssen die vom Schienenverkehr freigesetzten Schadstoffe untersucht und bewertet werden. Dem Bodenschutz beziehungsweise der Ermittlung und Überwachung der freigesetzten Schadstoffe in die angrenzende Umwelt kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Substanzinträge aus dem Bahnbetrieb und der Instandhaltung der Infrastruktur bilden die Hauptquelle der freigesetzten Schadstoffe. So betreibt das Deutsche Zentrum für Schienenverkehrsforschung seit 2021 ein bundesweites Umweltmessstellennetz³⁶, bestehend aus fünf Dauermessstellen, mit dem die Bodenqualität (Belastungsgrad) sowie das Transportverhalten von Schadstoffen in und entlang von Schienenwegen erfasst und charakterisiert wird.³⁷ Mit Hilfe der Ergebnisse wird ein vertieftes Verständnis der stofflichen Transportprozesse für ein angepasstes Umweltmonitoring und eine Risikobewertung ermöglicht, was zu einer nachhaltigen Entwicklung des Schienenverkehrs beiträgt.

5 Weitere Themen des Bodenschutzes

5.1 Europäische Chemikalienverordnung REACH

Die Europäische Chemikalienverordnung REACH³⁸ (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006) kann einen wichtigen Beitrag zum Schutz der Böden vor Stoffen mit schädlichen Eigenschaften für Umwelt und menschliche Gesundheit leisten. Regelungen nach der REACH-Verordnung erlauben es, die Herstellung, das Inverkehrbringen und auch die Verwendung, nicht aber die Abfallphase zu adressieren, und somit den Eintrag von solchen Stoffen an der Quelle zu verringern oder zu stoppen.

Mikroplastik

In den vergangenen Jahren wurden im Rahmen von REACH Regelungen getroffen, die auch den Bodenschutz unterstützen. Insbesondere sei hier die Regelung der Verwendung von absichtlich zugesetzten Mikroplastikpartikeln genannt, die zu einer Minderung der Emissionen dieser Partikel um 500.000 Tonnen in 20 Jahren führen soll. Weitere Regelungen sind derzeit noch im Verfahren, etwa eine mögliche Regelung von Blei in Munition.

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen

Ein wichtiger Regelungsbereich unter REACH mit Bezug zum Bodenschutz ist die Stoffgruppe der PFAS. Hier setzen die deutschen Chemikalienbehörden (UBA, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Bundesinstitut für Risikobewertung) seit vielen Jahren einen ihrer Bewertungsschwerpunkte. Diese große Gruppe von Stoffen kommt nicht natürlich vor und wird seit circa 70 Jahren hergestellt und eingesetzt. PFAS sind extrem

³⁶ DZSF, 2024: Umweltmessnetz, https://www.dzsf.bund.de/DZSF/DE/DasDZSF/Forschungsinfrastruktur/Umweltmessstellennetz/umweltmessstellennetz_inhalt.html

³⁷ Zingelmann, M., Karthe, M., Pedrosa, L., Scheytt, T., Hietzschold, S., 2022: Einstufung von Niederschlagswasser auf Streckengleichen, DZSF Forschungsbericht 33, https://www.dzsf.bund.de/SharedDocs/Downloads/DZSF/Veroeffentlichungen/Forschungsberichte/2022/ForBe_33_2022_EmissionNiederschlagswasser.pdf?__blob=publicationFile&v=7

³⁸ REACH: Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals; zu Deutsch: Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien

langlebig und verteilen sich in der Umwelt. Ein Wiederentfernen der PFAS aus der Umwelt ist in der Regel weder technisch möglich noch finanziell durch die Gesellschaft leistbar. Das Wissen über die gesundheitliche Wirkung von PFAS ist bislang auf einzelne Stoffe begrenzt. Nach Schätzungen der Behörden werden ohne weitere Regelung in den nächsten 30 Jahren 4,4 Millionen Tonnen PFAS in der EU in die Umwelt emittiert werden.

Der Beginn der Regulierung von PFAS reicht etwa 20 Jahre zurück und wurde kontinuierlich und aufgrund neuer Erkenntnisse weiterentwickelt. Substitutionen von einzelnen Verbindungen durch andere PFAS stellen sich im Nachgang als vergleichbar problematisch dar. Ein Festhalten an dem bisherigen Ansatz der Regulierung von Einzelstoffen und kleinen Gruppen von PFAS schien daher nicht zielführend.

Anfang 2023 haben die Behörden aus Deutschland, Dänemark, den Niederlanden, Norwegen und Schweden wegen der Besorgnisse aufgrund der absehbaren weiteren Emissionen von PFAS in die Umwelt und mit den Erfahrungen aus den bisherigen Regulierungen daher ein weiteres Regelungsverfahren unter REACH angestoßen. Nach der wissenschaftlichen Bewertung durch die zwei unabhängigen Expertenausschüsse der zuständigen EU-Chemikalienagentur (European Chemicals Agency, ECHA) wird die EU-Kommission prüfen, ob sie einen Beschränkungsvorschlag für die Stoffgruppe der PFAS vorlegt und wie dieser ausgestaltet wird. Die Bundesregierung setzt sich für einen differenzierten Ansatz bei der Stoffregulierung ein. Es muss durch geeignete Übergangsfristen, Ausnahmen und/oder andere Maßnahmen ermöglicht werden, dass PFAS (befristet und ggf. auch unbefristet) dort weiterhin eingesetzt werden können, wo und solange geeignete (PFAS-freie) Alternativen fehlen. Wo der Einsatz von Alternativen bereits heute oder in absehbarer Zeit möglich ist, sollen PFAS zukünftig ersetzt werden.

Parallel läuft derzeit noch ein Verfahren zur Regulierung von PFAS in Feuerlöschschäumen, bei dem die fachliche Bewertung bereits abgeschlossen ist, die Entscheidung durch die EU-Kommission (unter Beteiligung der Mitgliedstaaten) aber noch aussteht.

5.2 Kunststoffe in Böden

Kunststoffe werden über verschiedene Quellen in Böden eingebracht, zum Beispiel durch die Verwendung von Folien zur Bodenabdeckung (Mulchfolien) in Landwirtschaft und Gartenbau oder über die Verwendung von Klärschlämmen und Komposten als Düngemittel. Hinzu kommen weitere Einträge, etwa durch Reifenabrieb. Die Abbauprozesse von Makroplastik über Mikroplastik zu Nanoplastik sind in der Regel sehr langsam, so dass Kunststoffe sehr lange in den Böden verbleiben. Dabei werden Additive aus den Kunststoffen freigesetzt. Erste Forschungsergebnisse zeigen, dass Mikroplastik ein langfristiger Stressor für Boden und deren Organismen ist. Deshalb ist es angezeigt, zusätzliche Kunststofffrachten in die Böden möglichst zu vermeiden oder zumindest zu vermindern. Zur Vorbereitung von konkreten, ggf. bodenspezifischen gesetzlichen Regelungen ist es notwendig repräsentative Ergebnisse bei der Analytik von Kunststoffen in Böden zu erhalten. Dazu fehlt bislang eine normierte Analytik, um Kunststoffpartikel in Böden beziehungsweise Feststoff bestimmen und quantifizieren zu können. Der wichtigste Schritt dabei ist ein vereinheitlichtes Vorgehen bei der Probennahme und der Probenaufbereitung. Dies wurde in einem vom BMUKN finanzierten Forschungsvorhaben erarbeitet, dessen Ergebnisse im Jahr 2025 veröffentlicht werden sollen.

Weitere vom BMUKN finanzierte und vom UBA begleitete Forschungsvorhaben befassen mit der Analytik von Hintergrundgehalten von Kunststoffen in Böden in Deutschland und der Untersuchung von Bodenproben auf verschiedene Weichmacher, die Kunststoffen als Additive zugefügt werden können. Ergebnisse aus beiden Vorhaben werden im Jahr 2026 erwartet.

Auch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) sieht anhand einer Defizitanalyse³⁹ zwingenden Handlungsbedarf zur Vermeidung weiterer Plastikeinträge in die Umwelt und in die Böden, vor allem:

- im Umgang mit einer der wichtigsten Eintragsquellen in die Umwelt, dem Reifenabrieb und dem damit belasteten Bankettschälgut sowie gegebenenfalls angrenzenden mit Mikroplastik belasteten Böden,
- bei der bodenbezogenen Klärschlammverwertung,
- bei Einträgen von Plastik aufgrund der Foliennutzung in der Landwirtschaft und im Gartenbau, durch Düngemittel und Pflanzenschutzmittel (Einsatz von Polymeren), durch Verwendung von Plastik auf Reitböden und Sportplätzen oder als Folge von Baumaßnahmen (zum Beispiel beim Rückbau von Windkraftanlagen).

³⁹ https://www.labo-deutschland.de/documents/LABO-Bericht_Plastik-in-Boeden_UMK-Version_211230.pdf

5.3 Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt 2030 (NBS 2030)

Am 18. Dezember 2024 wurde die Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt 2030 (NBS 2030) vom Bundeskabinett beschlossen.⁴⁰ Nach 17 Jahren hat Deutschland damit wieder eine aktuelle zentrale Naturschutzstrategie, die weitere relevante Strategien und Programme unter einem Dach bündelt und sowohl die internationalen Vereinbarungen des Globalen Biodiversitätsrahmens von Kunming-Montreal (Global Biodiversity Framework, GBF) als auch die Ziele der EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 umsetzt.

Das Handlungsfeld „Boden“ beinhaltet Maßnahmen zur Erreichung der beiden Ziele „Erhaltung gesunder Böden“ und „Reduzierung der Flächenneuinanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrsflächen“ in den Bereichen:

- Entwicklung eines Bodenbiodiversitäts-Monitorings,
- Rahmenbedingungen und Maßnahmen zur Verbesserung des biologischen Zustands von Böden,
- Bewusstseinsbildung über die Bedeutung der Bodenbiodiversität sowie
- Reduzierung der Flächenneuinanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrsflächen.

Darüber hinaus sollen Maßnahmen aus den Handlungsfeldern 7 (Wälder), 8 (Agrarlandschaften und Ernährung), 11 (Städte, urbane Landschaften und Siedlungen) und 15 (Belastung von Ökosystemen durch Stoffeinträge und andere Einflüsse) zum Schutz der Böden beitragen.

Für die Zielerreichung der NBS 2030 ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Bund, Ländern und Kommunen sowie weiteren wichtigen Akteuren von hoher Bedeutung. Bereits bestehende Austauschformate sollen daher fortgesetzt und weiter gestärkt werden.

5.4 Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie

Die 2015 verabschiedete 2030-Agenda der Vereinten Nationen (United Nations, UN) mit ihren 17 Nachhaltigkeitszielen (Sustainable Development Goals, SDG) und den dazugehörigen Unterzielen ist ein umfassender programmatischer Rahmen zur Verwirklichung einer weltweit nachhaltigen Gesellschaft.

Die Bundesregierung hat sich zur Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 der Vereinten Nationen bekannt. Die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) ist dazu ein wichtiger Beitrag Deutschlands. Sie setzt den Rahmen für eine nachhaltige Politik der Bundesregierung. Wesentlicher Bestandteil ist ein Nachhaltigkeitsmanagementsystem, das Ziele mit einem konkreten Zeitrahmen zur Erfüllung und Indikatoren für ein kontinuierliches Monitoring benennt.

Indikator zum Bodenversiegelungsgrad

SDG 15 „Leben an Land“⁴¹ strebt den umfassenden Schutz, die Wiederherstellung und die nachhaltige Nutzung von Landökosystemen und damit auch der Böden an. Das ambitionierte Unterziel 15.3 „Land degradation neutrality“ (Landdegradationsneutralität, LDN) gilt es auch in Deutschland wirksam umzusetzen und auf den deutschen Kontext anzupassen (vergleiche Kapitel 6.3).

Um das wichtige Umweltschutzgut Boden zu berücksichtigen, wurde in die DNS 2025 das Ziel „Sinkende Zunahme der Bodenversiegelung“ mit dem Indikator „Bodenversiegelungsgrad“ aufgenommen. Auf der Grundlage neuerer Satellitendaten wird nun eine besonders intensive Form der Beeinträchtigung des Bodens in den Blick genommen.

Dem zunehmenden Verlust der nicht-erneuerbaren Ressource Boden und seiner Ökosystemleistungen ist entgegenzusteuern. Aktuell sind etwa 45 Prozent der Siedlungs- und Verkehrsflächen in Deutschland versiegelt, also beispielsweise bebaut, betonierte oder asphaltiert. Auch die in der DNS verfolgte Reduzierung der Flächeninanspruchnahme auf unter 30 Hektar pro Tag bis 2030 und dem Flächenverbrauch „Netto-Null“ bis 2050 dient dem Bodenschutz. Die Potenziale des Flächenrecyclings werden vielerorts schon genutzt, beispielsweise für neue Wohngebiete, eine noch konsequentere Nachnutzung von Flächen wäre aber möglich. Es gilt, die Recyclingfähigkeit schon bei der Nutzung von Böden im Blick zu haben.

⁴⁰ <https://www.bundesumweltministerium.de/download/die-nationale-strategie-zur-biologischen-vielfalt-2030-nbs-2030>

⁴¹ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/leben-an-land-1642288>

Nachhaltiges Bauen und nachhaltige Mobilität

Angesichts des aktuell hohen Nutzungsdrucks auf die Fläche – unter anderem bedingt durch Flächenansprüche des Wohnungsbaus und des Erneuerbare Energien-Ausbaus – sind Konzepte der multifunktionalen Flächennutzung und der Mehrfachnutzung verstärkt in den Blick zu nehmen. Wie das erreicht werden kann, stand im Mittelpunkt des Dialogs von Bund, Ländern und zahlreichen weiteren Akteuren aus Kommunen, Verbänden, Regionalplanung und Wissenschaft. Zwischen 2022 und 2024 führte die Bundesregierung im Rahmen des Bund-Länder-Dialogs zahlreiche Veranstaltungen zum Thema Flächensparen durch. Ziel dieser Dialoge war es, Strategien zu entwickeln, um den täglichen Flächenverbrauch bis 2030 auf unter 30 Hektar pro Tag zu reduzieren und bis 2050 eine Flächenkreislaufwirtschaft zu erreichen.

Stickstoffeinträge aus der Luft

Negative Effekte für Böden halbnatürlicher und natürlicher Ökosysteme werden hauptsächlich durch Nähr- und Schadstoffeinträge aus der Luft hervorgerufen. Insbesondere atmosphärische Stickstoffeinträge führen zur Eutrophierung und zur Versauerung. Beide Prozesse verändern die Bodeneigenschaften und die Lebensraumfunktion der Böden für die Vegetation, die Fauna und letztlich für das gesamte Ökosystem.

Die Bundesregierung hat in der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie das Ziel gesetzt, den Anteil der Flächen, die von zu hohen Stickstoffeinträgen betroffen sind, zwischen 2005 und 2030 um 35 Prozent zu senken. Daraus ergibt sich ein Wert von 52 Prozent für 2030. Nach aktuellen Berechnungen des Umweltbundesamtes lag der Anteil von stickstoffbelasteten Flächen im Jahr 2019 noch bei 69 Prozent.

Aus diesem Ergebnis lässt sich zwar primär ableiten, dass weitere Anstrengungen zur Reduzierung von Luftschadstoffen unternommen werden müssen. Jedoch wird auch die enge Verknüpfung zwischen Luftreinhaltung und Bodenschutz deutlich, die zukünftig intensiver in der umweltpolitischen Ziel- und Schutzgutdiskussion aufgegriffen werden sollte.

5.5 Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme

Die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie formuliert das Ziel, die erstmalige Inanspruchnahme zusätzlicher Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke (Flächenverbrauch) in Deutschland bis zum Jahr 2030 auf durchschnittlich unter 30 Hektar pro Tag zu begrenzen, um bis zum Jahr 2050 einen Flächenverbrauch von Netto-Null im Sinne einer Flächenkreislaufwirtschaft zu erreichen.

Gemäß der amtlichen Flächenstatistik des Bundes 2024 ist die Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland in den Jahren 2019 bis 2022 durchschnittlich um 52 Hektar pro Tag gewachsen. Damit sind weitere Anstrengungen zur Umsetzung der Flächensparziele der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie erforderlich.

Maßnahmen zum nachhaltigen Schutz der Ressource Boden leisten einen zentralen Beitrag zur Reduzierung des Flächenverbrauchs und werden in diesem Bericht sowohl unter den Bundesmaßnahmen als auch in den jeweiligen Länderkapiteln dargestellt. Ergänzend wird auf den Bericht der LABO verwiesen, der den Stand der „Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme und der Versiegelung“ einschließlich der eingeleiteten Maßnahmen in regelmäßigen Abständen bilanziert. Dabei wird die Bedeutung der interdisziplinären Zusammenarbeit betont. Seitens der UMK wird ein enger Austausch mit den für Bau, Raumentwicklung und Landwirtschaft zuständigen Fachministerkonferenzen sichergestellt.

Am 29. Januar 2025 hat die Bundesregierung die Fortschreibung 2025 der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie beschlossen. Wie dort ausgeführt, erscheinen weitergehende Ansätze im Umgang mit der Problematik des Flächenverbrauchs erforderlich. Insbesondere gilt es, den Zielkonflikt zwischen der Schaffung bezahlbaren Wohnraums und der Begrenzung des Flächenverbrauchs zu lösen. Der Vorrang der Innenentwicklung und die Schaffung kompakter, nutzungsgemischter Siedlungsstrukturen im Sinne der Neuen Leipzig-Charta bilden zentrale Herausforderungen. Daneben müssen verstärkt Ansätze zur Mehrfachnutzung von Fläche in den Blick genommen werden. Neue Wohnformen in alten Gebäuden, die Umnutzung leerstehender Gebäude zu Orten des Wohnens und Arbeitens sowie die Revitalisierung von Bauten im ländlichen Raum für neue Arbeitsmodelle bilden Ansatzpunkte. Ein wirksames kommunales Flächenmanagement zur Erfassung von Baulücken, Leerständen, Umnutzung- und Umbaupotenzialen ist in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung.

Zudem bedarf es einer vertieften Diskussion zwischen Bund, Ländern und Kommunen zur Transparenz der Flächenneuanspruchnahme im Sinne einer Zuordnung des Flächenverbrauchs für Zwecke des Ausbaus der Energieinfrastruktur, erneuerbarer Energien, für Wohnen und Gewerbe sowie für die Verkehrsinfrastruktur. Benötigt wird eine gemeinsame Verständigung über alle Politikbereiche und staatlichen Handlungsebenen hinweg, wie das

Ziel, die Flächenneuinanspruchnahme für Siedlungen und Verkehr bis 2030 auf unter 30 Hektar pro Tag zurückzuführen, umgesetzt werden kann.

5.6 Anpassung an den Klimawandel

Die Folgen des Klimawandels, zum Beispiel in Form von Starkregenereignissen, Hitzewellen und Dürreperioden, auf die Gesundheit der Menschen, die Ökosysteme und die Wirtschaft sind zunehmend spürbar. Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe von Politik und Gesellschaft, sich diesen Herausforderungen zu stellen und aktiv zu werden. Wichtige Hebel des Bundes sind dabei das am 1. Juli 2024 in Kraft getretene Klimaanpassungsgesetz (KANg)⁴² sowie die am 11. Dezember 2024 vom Bundeskabinett beschlossene „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024 (DAS)“.⁴³ Letztere ersetzt die Klimaanpassungsstrategie aus dem Jahr 2008⁴⁴ und deren Fortschrittsberichte⁴⁵ (zuletzt 2020).

Der Boden ist eines von 16 Handlungsfeldern der DAS. Er bildet zu allen sieben Clustern (menschliche Gesundheit und Pflege, Infrastruktur, Land und Landnutzung, Stadtentwicklung, Raumplanung und Bevölkerungsschutz, Wasser, Wirtschaft, übergeordnete Themen) eine Verknüpfung. Die Erarbeitung der Ziele, Maßnahmen und Indikatoren für das Handlungsfeld „Boden“ im Cluster Land und Landnutzung erfolgte unter Beteiligung vieler Stakeholder⁴⁶. Übergeordnetes Ziel ist das Vorhandensein von Böden, die widerstandsfähig gegenüber Klimavariabilität und ungünstigen Wetterbedingungen (insbesondere Extremwetter- und -witterung) sind. Dazu soll unter anderem der Flächenverbrauch erfasst und auf eine Reduzierung hingewirkt sowie der Anstieg der Bodenversiegelung gebremst werden.

Im Rahmen der Weiterentwicklung der DAS sollen für das Handlungsfeld Boden weitere Indikatoren entwickelt werden. Bodenindikatoren sind ein wichtiges Instrument, um den Bodenzustand und seine Veränderungen mit Blick auf die Bodengesundheit zu beschreiben und zu bewerten. Meilensteine auf dem Weg zu gesunden Böden können so abgebildet, passende Maßnahmen zur Zielerreichung (weiter-) entwickelt und der Erfolg von Bodenschutzmaßnahmen kontrolliert werden.

Ein vom Umweltbundesamt im Jahr 2024 veröffentlichter Bericht liefert eine Übersicht über die Bodenindikatoren, mit denen aktuell bundesweit, in den einzelnen Bundesländern oder auch international zum Bodenzustand und seinen Veränderungen berichtet wird. Er dokumentiert auch in Konzeption befindliche Indikatoren und Indikatoreideen (UBA-Text 23/2024)⁴⁷.

Derzeit angewandte sowie in Entwicklung befindliche Indikatoren beschreiben vor allem die Themenfelder Landnutzung und Stoff- und Wasserhaushalt, während bisher sehr wenige Indikatoren für die Bodenstruktur (Erosion, Verdichtung) und die Bodenbiodiversität vorhanden sind.

In einer UBA-Fachtagung zum Thema „Bodenindikatoren im Kontext zur Klimaanpassung und zum Bodenschutz“⁴⁸ am 17./18. April 2024 wurde die Weiterentwicklung bodenbezogener Indikatoren diskutiert. Im Fachgespräch wurde deutlich, dass an den methodischen Konzepten zur Indikatorentwicklung weitergearbeitet und die Fachdiskussion auf unterschiedlichen Ebenen mit Akteuren verschiedener Ressorts und Institutionen in Bund, Ländern und international fortgesetzt werden muss.

5.7 Torfverwendung im Gartenbau

Abbau und Verwendung von Torf als Blumenerde, als Kultursubstrat oder zur Bodenverbesserung führt zur Freisetzung des in Moorböden gebundenen Kohlenstoff als CO₂ und zerstört wertvolle Lebensräume. Zudem ist Torf eine endliche Ressource, für die in einer nachhaltigen Landwirtschaft beziehungsweise einem nachhaltigen Gartenbau dringend eine Alternative gefunden werden muss.

Das Klimaschutzprogramm 2030 sieht eine Reduzierung des Torfverbrauchs und Bemühungen zum Schutz der Moore in Deutschland vor. Die Verringerung des Torfanteils in Blumenerden und Kultursubstraten ist hierbei

⁴² <https://www.bundesumweltministerium.de/themen/klimaanpassung/das-klimaanpassungsgesetz-kang>

⁴³ <https://www.bmuv.de/download/deutsche-anpassungsstrategie-an-den-klimawandel-2024>

⁴⁴ <https://www.bundesumweltministerium.de/themen/klimaanpassung/die-deutsche-anpassungsstrategie-an-den-klimawandel>

⁴⁵ <https://www.bundesumweltministerium.de/download/zweiter-fortschrittsbericht-zur-deutschen-anpassungsstrategie-an-den-klimawandel>

⁴⁶ <https://www.bundesumweltministerium.de/buergerservice/beteiligung/ueberblick-beteiligung/dialog-klimaanpassung-leben-im-klimawandel>

⁴⁷ <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/uebersicht-ueber-indikatoren-in-der-bodenbezogenen>

⁴⁸ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/fachtagung-bodenindikatoren>

eine wichtige Maßnahme. Gemäß der von BMLEH im Juli 2022 veröffentlichten Nationalen Torfminderungsstrategie soll bei Blumenerden im Hobbygartenbereich bis 2026 ein vollständiger Verzicht auf Torf angestrebt werden, im Erwerbsgartenbau soll eine weitgehende Reduzierung des Torfanteils in Kultursubstraten bis 2030 angestrebt werden. Praxisbeispiele in den geförderten Modell- und Demonstrationsvorhaben zeigen, dass eine Reduzierung des Torfanteils in Kultursubstraten durchaus möglich ist. Die Kultursicherheit im Anbau steht dabei genauso im Fokus wie die Suche nach Torfersatzstoffen. Große Bedeutung hat auch die Aufklärung von Gärtner*innen sowie Verbraucher*innen.

Bislang setzt das BMLEH bei der Torfminderungsstrategie auf die freiwillige Selbstverpflichtung, doch wird parallel geprüft, ob eine gesetzliche Regelung, mit Blick auf ein Level-playing-field, vorrangig eine Lösung auf EU-Ebene – notwendig ist.

5.8 Industrieemissionsrichtlinie

Die Regelungen der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (IED) in der Fassung vom 6. Januar 2011 wurden insbesondere über das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) sowie die 9. Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV) umgesetzt. Mit der Veröffentlichung vom 15. Juli 2024 ändert die (EU) 2024/1785 die 2010/75/EU und die 1999/31/EG.

Für die sogenannten IED-Anlagen zielen drei Instrumenten darauf ab, Vorsorge gegen das Entstehen erheblicher Verschmutzungen von Boden und Grundwasser zu treffen. Dazu gehören (a) die Erstellung eines Ausgangszustandsberichts, (b) die regelmäßige Überwachung von Boden und Grundwasser und (c) die Überprüfung auf bestehende Rückführungspflichten mit der endgültigen Betriebseinstellung von IED-Anlagen.

Beginnend mit dem Auftrag aus der 77. UMK wurden sukzessive durch eine Redaktionsgruppe der LABO in Zusammenarbeit mit der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) und dem Bund/Länder-Arbeitskreis Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vollzugsleitende Arbeitshilfen für diese Themenfelder erarbeitet. Eine nun vorgelegte integrale Zusammenfassung zu einer länderübergreifenden Arbeitshilfe integriert bereits die Vollzugserfahrungen aus den Bundesländern. Dadurch soll insbesondere die Zusammenarbeit der beteiligten Behörden des Immissions- und Medienschutzes als auch der Dialog mit den Antragstellenden verbessert werden.

- (a) Mit dem Ausgangszustandsbericht (AZB) soll der Zustand des Bodens und des Grundwassers auf dem Anlagengrundstück vor Anlagenerrichtung oder -änderung dokumentiert werden. Der AZB wird Bestandteil des Genehmigungsbescheids und dient zur verbindlichen Feststellung des Ausgangszustands und als Vergleichsmaßstab für die Rückführungspflicht bei endgültiger Einstellung des Anlagenbetriebs.
- (b) Die IED fordert, dass der Betrieb der ihr unterfallenden Anlagen nicht zu einer Verschlechterung der Qualität des Bodens oder des Grundwassers führt. Die Genehmigungsaufgaben sollen angemessene Maßnahmen zur Vermeidung der Verschmutzung von Boden und Grundwasser und die regelmäßige Überwachung dieser Maßnahmen einschließen, damit ein unbeabsichtigtes Austreten oder Auslaufen sowie Vorfälle oder Unfälle während der Nutzung der Betriebseinrichtung und während der Lagerung von gefährlichen Stoffen vermieden werden. Darüber hinaus ist die Überwachung von Boden und Grundwasser hinsichtlich relevanter gefährlicher Stoffe erforderlich, um mögliche Verschmutzungen von Boden und Grundwasser frühzeitig feststellen und somit geeignete Abhilfemaßnahmen ergreifen zu können, bevor sich die Verschmutzung ausbreitet.
- (c) Ein Bericht über den Zustand von Boden und Grundwasser zum Zeitpunkt der Betriebseinstellung soll den quantitativen Vergleich mit dem im AZB beschriebenen Zustand ermöglichen und ist integraler Teil der Unterlagen zur Betriebseinstellung.

Wird eine Verschmutzung von Boden und Grundwasser bei Betriebseinstellung festgestellt, die höher ist als das 1,5-fache des Ausgangszustands (zuzüglich zu belegender Unsicherheiten aus Probennahme und Analytik), ist regelmäßig von der Erheblichkeit der Verschmutzung auszugehen. Die damit ausgelöste Rückführungspflicht erfordert dann verhältnismäßige Maßnahmen zur Wiederherstellung des Ausgangszustands, die über den sonst üblichen Umfang von Gefahrenabwehr hinausreichen können.

IED und BImSchG haben somit maßgebliche Schnittstellen zum Bodenschutzrecht und eröffnen über das Instrument der Rückführung eine perspektivische Vermeidung von Altlasten auf industriell-gewerblichen Standorten. Mit Umlaufbeschluss der UMK 66/2024 vom 10. Dezember 2024 wurde der Arbeitshilfe zugestimmt.

Über die LABO-Homepage ist die Arbeitshilfe für den Download⁴⁹ zugänglich und eine Integration in die Gesamthilfe LAI zur IED soll folgen.

5.9 Ersatzbaustoffverordnung

Mineralische Abfälle sind der größte Abfallstrom in Deutschland: Jedes Jahr fallen in Deutschland mehr als 250 Millionen Tonnen an, wie beispielsweise Bodenmaterial (zum Beispiel ausgehobene Erde), Bau- und Abbruchabfälle (Bauschutt), Schlacken aus der Metallerzeugung und Aschen aus thermischen Prozessen. Das sind etwa 60 Prozent des gesamten Abfallaufkommens in Deutschland. Zugleich steckt in mineralischen Bauabfällen ein enormes Recycling-Potenzial.

Die Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) trat als Teil der sogenannten Mantelverordnung zum 1. August 2023 in Kraft⁵⁰. Die Verordnung gilt bundesweit und stellt Anforderungen an die güteüberwachte Herstellung von mineralischen Ersatzbaustoffen und deren Einbau in technischen Bauwerken. Gleichzeitig trat eine erste Änderungsverordnung der ErsatzbaustoffV in Kraft⁵¹, welche unter anderem Kriterien zur Anerkennung von Güteüberwachungsgemeinschaften einführt. Das Umweltbundesamt hat Anfang 2024 die Arbeiten an einem wissenschaftlichen Monitoring zur Evaluierung der Verordnung aufgenommen. Der für August 2025 erwartete Ergebnisbericht soll wichtige Informationen über den Vollzug der neuen Regelungen liefern.

5.10 Bioabfallverordnung

Getrennt gesammelte Bioabfälle aus privaten Haushaltungen sowie von Gewerbebetrieben werden in Biogas- und oder Kompostierungsanlagen behandelt und können als Düngemittel auf Böden aufgebracht werden. Für diese bodenbezogene Verwertung müssen die Anforderungen der Bioabfallverordnung (BioAbfV) und der Düngemittelverordnung (DüMV) eingehalten werden. Die geltende BioAbfV setzt unter anderem Grenzwerte für Fremdstoffe wie Glas, Kunststoff und Metall an das auf Böden aufzubringende Material fest.

Um den Eintrag von Fremdstoffen, insbesondere Kunststoffen, weiter zu reduzieren, wurde im Jahr 2022 die BioAbfV novelliert. Ziel ist es, dass Fremdstoffe erst gar nicht in die Behandlungsprozesse gelangen. Sofern keine entsprechend sortenreinen Bioabfälle bei den Kompostierungs- und Vergärungsanlagen angeliefert werden, werden ab dem 1. Mai 2025 erstmals konkrete Anforderungen an das Ausschleusen von Fremdstoffen in Bioabfällen (Entfrachtung) vor der Zuführung zur hygienisierenden oder biologisch stabilisierenden Behandlung gestellt. Zudem sind die verschärften Grenzwerte für Kunststoffe und weitere Fremdstoffe in fertigen Komposten aus der bereits geänderten DüMV in die BioAbfV übernommen worden. Entsprechend dem gesetzlichen Rahmen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes wurde der Anwendungsbereich der BioAbfV unabhängig von der Art der Aufbringungsfläche und des Verwendungszwecks auf jegliche bodenbezogene Verwertung erweitert.

5.11 Phosphorrückgewinnung (Klärschlammverordnung)

Gemäß der „Verordnung zur Neuordnung der Klärschlammverwertung“ von 2017 können ab dem Jahr 2029 nur noch Klärschlämme aus Abwasserbehandlungsanlagen mit einer Ausbaugröße von bis zu 100.000 Einwohnerwerten (ab 2032 nur noch bis zu 50.000 Einwohnerwerten) bodenbezogen verwertet werden, also zum Beispiel in der Landwirtschaft. Die Pflicht zur Rückgewinnung von Phosphor greift in den Fällen, in denen der Klärschlamm einen Phosphorgehalt von 20 Gramm oder mehr je Kilogramm Trockenmasse aufweist.

Der Anteil des bodenbezogenen Klärschlamms ist schon in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen. 2022 wurden noch knapp 20 Prozent des Klärschlamms bodenbezogen verwertet, 80 Prozent wurden dagegen verbrannt.

Um die Umsetzung der Phosphor-Rückgewinnung voranzubringen, hat das BMUKN einen Branchendialog zwischen den relevanten Akteuren im Mai 2024 ausgerichtet. Teilgenommen haben unter anderem das BMLEH, die Länder, der Bundesverband Boden, kommunale Verbände und Industrievertreter*innen. Auf dem Branchendialog

⁴⁹ <https://www.labo-deutschland.de/Veroeffentlichungen-Industrieemissions-RL.html>

⁵⁰ Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. 2021 I Nr. 43).

⁵¹ Artikel 1 der Verordnung zur Änderung der Ersatzbaustoffverordnung und der Brennstoffwechsel-Gasmangellage-Verordnung vom 13. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 186).

wurden Lösungsansätze erarbeitet, die in der am 21. August 2024 veröffentlichten Gemeinsamen Erklärung zum Ausbau der Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm festgehalten wurden⁵². Dazu gehören

- der sofortige Beginn von Planung und Umsetzung von bestehenden Planungen bei allen zur Phosphor-Rückgewinnung verpflichteten Klärschlammherzeugern,
- die Klärung der abwasserrechtlichen Umlagefähigkeit der Phosphor-Rückgewinnung vor 2029 einschließlich der Frage, wie die erforderliche Investitionssicherheit für kommunale und privatrechtliche Akteure durch entsprechende Ausschreibungen gewährleistet werden kann sowie
- die Nutzung der Zwischenlagerung von Klärschlammverbrennungsaschen nur in Fällen, in denen bereits eine Investition beschlossen ist und intensiv an dem Ausbau der Kapazitäten gearbeitet wird und als kurzzeitige Übergangslösung sowie der Ermittlung der wirtschaftlichen und technischen Probleme einer Zwischenlagerung von Klärschlammverbrennungsaschen.

Zur Klärung dieser Fragen und Erarbeitung von möglichen Lösungen hat die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) die Einrichtung einer Arbeitsgruppe „Sicherstellung der Phosphorrückgewinnung bis 2029“ am 24. September 2024 beschlossen. Die erste Sitzung unter dem Vorsitz des Landes Berlin hat am 28. November 2024 stattgefunden. Der Bericht der AG wird im September 2025 erwartet.

Weiterhin arbeitet das BMLEH an der Änderung der Düngemittelverordnung, die Elemente zur Förderung der Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlämmen und Klärschlammverbrennungsaschen vorsieht. Es wird unter anderem beabsichtigt, Anforderungen an die Wasserlöslichkeit von Phosphor zu überarbeiten. Zudem soll eine Verwendung von Klärschlammverbrennungsaschen, die vor der thermischen Behandlung bestimmte Grenzwerte nicht einhalten, für die Rückgewinnung von Phosphor ermöglicht werden, wenn eine entsprechende Entfrachtung von Schadstoffen erfolgt.

5.12 Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung

Die Neufassung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) ist am 30. April 2025 in Kraft getreten. Sie löst die Fassung von 1995 ab. Diese war aufgrund zahlreicher Änderungen des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung sowie zwischenzeitlich ergangener Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs sowie der deutschen Verwaltungsgerichtsbarkeit insgesamt neu zu fassen. Zudem fand auch der Bodenschutz in der abgelösten Fassung der UVPVwV keine Erwähnung. Dies wurde mit der Verankerung des Bodenschutzes in der Neufassung nunmehr behoben.

In den Verhandlungen zum Entwurf der UVPVwV hat es sich insbesondere als schwierig erwiesen, einen geeigneten Indikator zur Bewertung möglicher nachteiliger Auswirkungen auf das Schutzgut Boden zu finden. Eine solche Bewertung muss zum Beispiel in der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)-Vorprüfung vorgenommen werden.

Die UVP-Vorprüfung dient der Feststellung, ob ein Vorhaben UVP-pflichtig ist. Sie ist ein Instrument, mit dem in den Fällen einer bedingten UVP-Pflicht überschlägig geprüft wird, ob ein Vorhaben geringerer Größe oder Leistung erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen haben kann, die die Durchführung einer UVP notwendig machen. Die Neufassung der UVPVwV enthält nunmehr Vorgaben zur Bewertung der Umweltauswirkungen eines Neuvorhabens im Rahmen der Vorprüfung auf das Schutzgut Boden. Demnach ist bei einer dauerhaften Versiegelung von bisher unversiegelten Flächen sowie bei sonstigen dauerhaften Einwirkungen auf das Schutzgut (zum Beispiel Verdichtung, Veränderung des Bodenwasser- oder Stoffhaushalts) jedenfalls oberhalb der in Anlage 3 Nummer 2 Satz 2 BKompV genannten Größe überschlägig zu prüfen, ob durch das Vorhaben erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut Boden zu erwarten sind. Zur Bestimmung der Größe dieser Einwirkungen sind alle zum Zeitpunkt der Vorprüfung bekannten, dem Vorhaben im Rahmen einer überschlägigen Schätzung zuzuordnenden Flächen zu berücksichtigen. Für die Bewertung sind die Bedeutung der betroffenen Bodenfunktion im konkreten räumlichen Zusammenhang und die Empfindlichkeit gegenüber der spezifischen Wirkung des Vorhabens maßgeblich.

⁵² <https://www.bundesumweltministerium.de/pressemitteilung/bund-laender-und-wirtschaft-staerken-rueckgewinnung-von-phosphor-aus-klarschlamm%20>

5.13 Wasserwiederverwendung

Die Verordnung über die Mindestanforderungen für die Wasserwiederverwendung (EU) 2020/741 wurde durch die Europäische Union am 26. Juni 2020 verabschiedet und gilt seit dem 26. Juni 2023 unmittelbar in den EU-Mitgliedstaaten. Sie ermöglicht die landwirtschaftliche Bewässerung mit aufbereitetem Abwasser und führt einen risikobasierten Ansatz zur Bewertung der Auswirkungen der Bewässerung ein.

Obwohl Deutschland allgemein als wasserreiches Land gilt, gibt es regional große Unterschiede und schon jetzt kommt es in Teilen von Deutschland in den Sommermonaten zu Nutzungskonflikten um Wasserressourcen. Durch die Nutzung von aufbereitetem Abwasser können diese Nutzungskonflikte in den Bereichen, die dafür in Frage kommen, vermindert werden.

Die Trockenheit in den Jahren 2018 bis 2020, sowie 2022 führte zu einem gesteigerten Interesse an der Wasserwiederverwendung. Folgen der Dürre waren ausgetrocknete Böden und Ernteaufschläge. Vorgereinigtes Abwasser steht im Vergleich zu Niederschlagswasser hingegen relativ gleichmäßig zur Verfügung und seine Nutzung zur Bewässerung führt zu einer erhöhten Zuverlässigkeit von Bewässerungsmaßnahmen und einer Abpufferung von Extremwetterlagen.

Die Ergänzung und Konkretisierung der EU-Verordnung erfolgt über einen neuen Abschnitt im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie durch eine nationale Rechtsverordnung. Nach den zukünftigen Vorgaben des WHG können zum Schutze besonders sensibler Gebiete zu Ihrem Schutz von der Wasserwiederverwendung ausgeschlossen werden. Der Entwurf der nationalen Wasserwiederverwendungsverordnung regelt die Anforderungen an die Wasserqualität und die Aufbereitung des Abwassers für die landwirtschaftliche und nicht-landwirtschaftliche Nutzung, um ein hohes Schutzniveau der menschlichen Gesundheit, der bewässerten Böden und der angrenzenden Wasserkörper zu gewährleisten. Die Anforderungen der nationalen Verordnung sollen unter anderem sicherstellen, dass keine Verschlechterung der Bodenqualität durch den Eintrag von Schadstoffen aus dem aufbereiteten Abwasser eintritt.

Ziel ist es, die ergänzenden und konkretisierenden nationalen Regelungen zügig ins Kabinett einzubringen.

5.14 Bodenforschung

5.14.1 Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Im Geschäftsbereich des BMUKN wird der Beratungs- und Forschungsbedarf zum Themenbereich Bodenschutz im Wesentlichen vom UBA und dem BfN abgedeckt.

Forschungsvorhaben

Im Berichtszeitraum wurden von UBA und BfN zahlreiche Forschungsvorhaben als Ressortforschungsbeitrag auf den Weg gebracht. Nachstehend sind einige Vorhaben exemplarisch gelistet:

- Erfassung der Befahrbarkeit von Ackerböden und Maßnahmenvorschläge zur Reduzierung der Bodengefährdung durch Schadverdichtung (UBA)
Ein vom Umweltbundesamt gemeinsam mit der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe im März 2023 gestartetes Projektvorhaben zur Verdichtung von Böden in Deutschland hat das Ziel, robustere Angaben über das Ausmaß dieser schädlichen Bodenbeeinflussung zu treffen. Das Vorhaben soll helfen, Bodenschadverdichtungen besser überprüfbar werden zu lassen. Zusätzlich ist angestrebt, mithilfe der Projektergebnisse auch die Sensibilität für das Thema insgesamt zu erhöhen.
- Ausbau und Weiterentwicklung bodenbezogener Indikatoren für die nationale und EU-weite Berichterstattung zur Klimaanpassung und zum Klimaschutz (UBA)
Ziel des Projektes war es, die Bundesregierung bei der Weiterentwicklung der nationalen und EU-weiten Berichterstattung mithilfe von Indikatoren für das Medium Boden zu unterstützen. Langfristiges Ziel ist es, die erarbeiteten Indikatorvorschläge für die bundesweite Berichterstattung zum Boden in die Praxis zu überführen.
- Konzeption und Umsetzung des Klimafolgen-Bodenmonitoring-Verbunds für die Themen Bodenbiologie und organische Substanz (UBA)
Die Ergebnisse dieses Vorhabens bildeten die wesentliche Grundlage für die Konzeption und den Aufbau des Nationalen Bodenmonitoringzentrums (siehe dazu Kapitel 2.3).

– Nachweis von PFAS-Vorläufersubstanzen (UBA)

Schadstoffe aus der PFAS-Gruppe haben sich ubiquitär in der Umwelt verteilt. Damit bestimmte Analyseverfahren im Vollzug genutzt werden können, ist deren Normung sinnvoll – zur Qualitätssicherung von Untersuchungsergebnissen. Der Total Organic Precursor Assay (TOP-Assay) ermöglicht die Erfassung eines großen Teils der unzähligen, und weitgehend unbekannten Vorläuferverbindungen.⁵³ Damit lässt sich das Ausmaß einer PFAS-Verunreinigung besser beschreiben als über die Untersuchung auf wenige Einzelverbindungen; Sanierungs- oder Sicherungsmaßnahmen lassen sich konkreter und situationsangepasst ableiten. Die Norm für den TOP Assay (DIN 3608:2024-08) ist seit August 2024 verfügbar.⁵⁴

– Wirkungspfad Boden-Pflanze-Schwerpunkt PFAS (UBA)

In Deutschland sind auch PFAS-Schadenfälle bekannt, die landwirtschaftlich genutzte Flächen betreffen. Deshalb wurde im Ressortforschungsplan des BMUKN der Transfer von PFAS aus belasteten Böden in Nutzpflanzen untersucht. Ziel des Vorhabens war es, Erkenntnisse für neue Schadstoffe im Wirkungspfad Boden-Pflanze näher zu untersuchen. Für die systematische Untersuchung des Transfers von PFAS aus Böden in Nutzpflanzen wurden bereits vorhandene Daten aus den Ländern und der wissenschaftlichen Literatur zusammengetragen und umfangreiche Versuche durchgeführt. Die Ergebnisse wurden statistisch ausgewertet und abschließend Empfehlungen für die Bewertung des PFAS-Transfers abgeleitet.⁵⁵

– Hintergrundbelastung durch PFAS (UBA)

Zur Erfassung einer deutschlandweiten Hintergrundbelastung von PFAS und anderen organischen Schadstoffen wurden über den Ressortforschungsplan des BMUKN 400 Acker- und 200 Grünlandstandorte im ländlichen Raum beprobt und auf PFAS untersucht. Diese Daten dienen zur Ableitung von Hintergrundgehalten. Sie werden voraussichtlich im Laufe des Jahres 2025 zur Verfügung stehen.

– Erarbeitung von PFAS-Prüfwerten (UBA)

In weiteren Forschungsvorhaben werden PFAS-Gehalte in Böden gemäß den Anforderungen der BBodSchV bewertet. Ein Eigenforschungsvorhaben am Umweltbundesamt hat das Ziel, die fachlichen Grundlagen für die Festlegung von Prüfwerten für den Pfad Boden-Mensch (Direktpfad) und Boden-Pflanze zu erarbeiten und die bereits in der novellierten BBodSchV verankerten Prüfwerte für den Pfad Boden-Grundwasser zu überprüfen. Auch diese Ergebnisse werden voraussichtlich im Jahr 2025 zur Verfügung stehen. Mit der – in einem weiteren Schritt politisch zu entscheidenden – Aufnahme der fachlich abgeleiteten Bodenwerte in die BBodSchV steht den Länderbehörden dann eine rechtssichere Grundlage für Entscheidungen über den Umgang mit PFAS-kontaminierten Böden zur Verfügung.

– Bodenschutz in der Mantelverordnung (UBA)

Die am 1. August 2023 in Kraft getretene Mantelverordnung umfasst im Wesentlichen die Einführung einer ErsatzbaustoffV sowie die Neufassung der BBodSchV. Aufgabe des Bundes ist es, die Mantelverordnung bis 2027 zu evaluieren. Innerhalb des Vorhabens „Mantelverordnung: Planung, Organisation und Durchführung eines wissenschaftlich begleiteten Monitorings zur Evaluierung des Fachkonzeptes der ErsatzbaustoffV, und zur Evaluierung der Werteregulungen der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung“ werden die ErsatzbaustoffV und die BBodSchV auf den neuesten wissenschaftlichen Stand hin überprüft. Der Fokus liegt dabei auf den Bodenschutzaspekten der Mantelverordnung und hat die sorgfältige Beurteilung der Werteregulungen zum Ziel. Dazu werden Ländervertretende und Vertretende von Verbänden regelmäßig in Diskussionen zum Beispiel in vom UBA organisierten Workshops eingebunden. Um die Bewertungssystematik, auf denen die Werteableitungen der ErsatzbaustoffV basieren, für den Praxiseinsatz verständlich und nutzbar zu machen, wurde das online-Tool „BEMEBweb“⁵⁶ entwickelt.

⁵³ <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/top-assay>

⁵⁴ Long-term trend data for PFAS in soils from German ecosystems, including TOP assay: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164586>; <https://www.dinmedia.de/de/norm/din-3608/379053608>

⁵⁵ Erarbeitung von fachlichen Grundlagen für die Ableitung von Bewertungsmaßstäben für weitere bodenrelevante, bisher nicht in der BBodSchV enthaltenen Schadstoffe und Schadstoffgruppen in Böden (Schwerpunkt PFAS) im Wirkungspfad Boden-Pflanze | Umweltbundesamt.

⁵⁶ <http://www.bemeb.de>

– Kombinationswirkungen von Schadstoffen in Böden (UBA)

Bei der Bewertung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten werden die dort festgestellten Schadstoffe bislang einzeln nach den Prüf- und Maßnahmenwerten der BBodSchV bewertet. Das Vorhaben „Entwicklung eines Herangehens zur Einbeziehung der Kombinationswirkung von Schadstoffen bei der Bewertung von kontaminierten Böden“ untersucht die Frage, inwieweit erhöhte ökotoxische Effekte bei Stoffgemischen zu beobachten sind (additive oder multiplikative Wirkungen). Die Ergebnisse des Vorhabens sollen voraussichtlich 2025 zur Verfügung stehen.

– Resorptionsverfügbarkeit von Schadstoffen in Böden (UBA)

Schadstoffe in Böden können zum Beispiel durch Kleinkinder oral aufgenommen werden. Ob und welche Mengen an Schadstoffen tatsächlich in die Blutbahn gelangen, hängt von ihrer Resorbierbarkeit ab. Ziel des Vorhabens war die Untersuchung eines breiten Spektrums von in der BBodSchV geregelten Schadstoffen, um einen umfangreichen Datensatz zur Spannweite der zu erwartenden Resorptionsverfügbarkeiten zu erhalten. Bei organischen Schadstoffen ist die Spannweite der erhaltenen Resorptionsverfügbarkeiten relativ groß. Deshalb sind die Anforderungen an die Prüflaboratorien hinsichtlich Methodenentwicklung und Einhaltung der Qualitätskriterien sehr hoch.

– Verbleib von Düngemittelzusatzstoffen in Boden und Grundwasser (UBA)

Urease- und Nitrifikationsinhibitoren als Zusatzstoffe zu Düngemitteln sollen die Pflanzenverfügbarkeit von Stickstoff erhöhen und zu einer Reduzierung der Emission reaktiver Stickstoffverbindungen beitragen. Trotz bereits flächenhafter Ausbringung ist der Verbleib der Stoffe in den Böden und damit möglicherweise einhergehende Risiken im Hinblick auf das Grundwasser nicht ausreichend untersucht. Um eine Bewertungsgrundlage für die Bodenschutzgesetzgebung und für die Gefährdungsbeurteilung von Trinkwasserressourcen zu erarbeiten, wird in diesem Vorhaben das Verhalten einiger Düngemittelzusatzstoffe experimentell im Labor und im halbtechnischen Maßstab (Lysimeter/UBA-Simulationsanlage für Uferfiltration) ermittelt. Die Ergebnisse werden voraussichtlich 2026 vorliegen.

– Non-Target Screening (UBA)

Um ein möglichst breites Spektrum von anthropogenen organischen Schadstoffen zu identifizieren hat sich die Methode des Non-Target Screenings etabliert. Diese Methode wird für die Anwendung auf Bodenproben weiterentwickelt. Ziel ist der Nachweis beziehungsweise die Identifizierung von bisher im Bodenschutz nicht beachteten anthropogenen organischen Substanzen. Dies dient als Grundlage für die eine Risikobewertung neuer Schadstoffe in Böden. Die Ergebnisse werden voraussichtlich 2027 zur Verfügung stehen.

– BioDivSoil – Methoden zur Erfassung und Bewertung von Bodenflora und -fauna und deren Funktionen in Agrarökosystemen sowie Entwicklung von Vorschlägen zur gezielten Förderung von Bodenbiodiversität im integrierten Naturschutz in der Agrarlandschaft (BfN)

Ziel des Projektes ist es, den Einfluss unterschiedlicher Bodenbewirtschaftungen auf die Artenvielfalt von Bodenorganismen zu untersuchen und im Hinblick auf Möglichkeiten zur nachhaltigen Förderung der Bodenbiodiversität zu bewerten sowie neue Methoden zur Erfassung der Bodenbiodiversität den klassischen Verfahren gegenüberzustellen.

– DÜNAMED – Düngung für Nachhaltiges Management Edaphischer Diversität (BfN)

Die Diversität der Bodenorganismen in der Agrarlandschaft ist von hoher Bedeutung, da sie wichtige Ökosystemdienstleistungen im Boden erbringen. Daher wird eine Quantifizierung des Effektes verschiedener organischer und mineralischer Dünger (unter anderem Rindermist, Rindergülle, Biogas-Gärs substrate, Grünschnittkompost, KAS) auf Abundanz und Vielfalt der Bodenmikro- und -mesofauna untersucht. Aus den Erkenntnissen sollen Praxisempfehlungen für eine angepasste Düngestrategie und Erhöhung der Bodenbiodiversität abgeleitet werden.

– UnderCover – Auswirkungen des Folieneinsatzes in der Landwirtschaft auf die Biodiversität (BfN)

Der Einsatz von Folien in der Landwirtschaft ist vielfältig und weitet sich aus. Dabei sind die Auswirkungen auf die Biodiversität ober- als auch unterhalb der Folien noch nicht hinreichend bekannt. Das Forschungsvorhaben wird dazu Wissen und Erfahrungen zusammentragen und durch eigene Erhebungen ergänzen. Zudem sollen biodiversitätsschonende Alternativen und Anwendungsempfehlungen zum Einsatz von Folien in der Landwirtschaft entwickelt werden.

- Einfluss von Trockenperioden und Dürren auf die Bodenbiodiversität befahrener Waldböden (insb. Rückegasse) und ihre Regenerationsfähigkeit (BfN)
Das Projekt untersucht, wie sich die Bodenverdichtung als Folge des Befahrens von Waldböden auf die Biodiversität, speziell Bodenorganismen wie Regenwürmer und Mikroorganismen, auswirkt, und wie klimatische Faktoren wie Dürre und Regen dies verstärken könnten.
- Bedeutung der Untersuchung der Bodenbiodiversität in Wäldern: Auswirkungen von Holzernteverfahren auf Bodenlebewesen (BfN)
Im Rahmen dieses Vorhabens wurde festgestellt, dass Rückegassen im Wald zur vollmechanisierten Holzernte die Arthropodenvielfalt fördern, während ungestörte Bereiche wichtig für eine vielfältige Regenwurmfaua sind. Diese Erkenntnisse sollen zu nachhaltigeren Holzernteverfahren beitragen.

Wissenstransfer

- Internationale Konferenz zu PFAS in Boden und Grundwasser: „PFAS in Soil – Forever Pollution, Forever Concern?“ (UBA und BMUKN)
Im Mittelpunkt dieser Veranstaltung im März 2025⁵⁷ stand das Ausmaß der PFAS-Kontamination von Boden und Grundwasser. Ziel war, das Verständnis für mögliche Gefahren für die menschliche Gesundheit zu vertiefen und die Herausforderungen zu diskutieren, die sich aus PFAS-kontaminiertem Boden und Grundwasser ergeben. Vorhandene Lösungsansätze und Managementansätze aus verschiedenen Ländern und betroffenen Regionen wurden vorgestellt. Veranstaltet wurde die Konferenz als Folgekonferenz zur internationalen PFAS-Konferenz („PFAS – Umgang mit neu entstehenden Kontaminanten“), die das Bundesumweltministerium 2020 im Rahmen der deutschen EU-Ratspräsidentschaft organisiert hatte.
- Internationale Konferenz zu Kunststoffen in Böden (UBA)
Das UBA organisierte im Oktober 2022 eine internationale Fachtagung im Hybridformat mit dem Titel „Microplastics in soils – a threat for human health and the environment?“ Ziel war es, einen Überblick über den aktuellen Stand der internationalen Forschung zu Mikroplastik in Böden vorzustellen und darauf aufbauend konkrete Handlungsempfehlungen zu identifizieren. Die Fachtagung bot Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen und Entscheidungstragenden die Möglichkeit, sich über das Thema Mikroplastik in Böden zu informieren, auszutauschen und zu vernetzen.
- Bodenreport (BfN)⁵⁸
Das BfN fasste den aktuellen Wissensstand zur Bodenbiodiversität sowie zu deren Nutzen und Gefährdungsursachen im Kontext von landwirtschaftlicher Nutzung im ersten BfN Bodenreport (2021) zusammen.
- Der Boden im Fokus (BfN)⁵⁹
Das BfN veranstaltete 2023 eine Tagung bei der INA Vilm, um auf die Bedeutung von Bodenorganismen für Naturschutz und Landwirtschaft aufmerksam zu machen. Die Ergebnisse wurden 2024 als BfN Hintergrundpapier „Der Boden im Fokus“ veröffentlicht.
- Schutz des Bodenlebens (BfN)⁶⁰
Im September 2024 erschien unter Herausgeberschaft des BfN eine Schwerpunktausgabe der Zeitschrift „Natur und Landschaft“ mit dem Titel „Schutz des Bodenlebens“.
- Tagung: Monitoring der Bodenbiodiversität und ihrer Funktion (BfN)⁶¹
Das Nationale Bodenmonitoringzentrum zu Biodiversität organisierte aus seinem Bodenfachgremium heraus eine Tagung zum „Monitoring der Bodenbiodiversität und ihrer Funktionen“. Die Ergebnisse wurden in einem umfangreichen Tagungsbericht dokumentiert und veröffentlicht.

⁵⁷ <https://www.umweltbundesamt.de/conference-pfas-in-soil-forever-pollution-forever-0>

⁵⁸ <https://www.bfn.de/publikationen/bfn-report/bodenreport>

⁵⁹ <http://www.bfn.de/publikationen/hintergrundpapier/der-boden-im-fokus>

⁶⁰ <https://www.bfn.de/aktuelles/schutz-des-bodenlebens-neue-schwerpunktausgabe-von-natur-und-landschaft>

⁶¹ https://www.monitoringzentrum.de/sites/default/files/2025-01/Ergebnisbericht_FT_Boden_05.06.-06.06.2023_web.pdf

5.14.2 Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt

Der Bodenschutz ist sowohl in der „Nationalen Bioökonomiestrategie“ als auch in der missionsorientierten „Zukunftsstrategie Forschung und Innovation“ der Bundesregierung verankert. Im Fokus stehen eine gesunde Umwelt, sowie klimagerechte Bodenbewirtschaftungsformen, die dem Ressourcenschutz Rechnung tragen und durch die Stabilisierung von Erträgen ökonomisch tragfähig sind.

Boden als nachhaltige Ressource für die Bioökonomie – BonaRes

Seit 2015 werden mit einem Volumen von circa 108 Millionen Euro 10 Verbünde und das integrierende BonaRes-Zentrum für Bodenforschung für 9 Jahre gefördert. Schwerpunkt der Fördermaßnahme ist die nachhaltige Nutzung bewirtschafteter Böden (Landwirtschaft, Gartenbau, Grünland).

Das BonaRes-Zentrum ist das Koordinations- und Syntheseprojekt der interdisziplinären Verbundforschung, die ein breites Spektrum spezifischer Fragestellungen von der Entwicklung innovativer Strategien zur Ressourcenoptimierung über Agroforstsysteme bis hin zu Aspekten der Bodenverdichtung bearbeitet⁶². Wesentliche Produkte, die am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ und Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e. V. verstetigt werden, sind ein Repository für Bodendaten sowie ein Bodenprozessmodell für Landwirt*innen, mit dem der Einfluss von Bewirtschaftungsmaßnahmen auf Bodenfunktionen am individuellen Standort quantifiziert und vorhergesagt werden kann. Eine entwickelte Online-Übersichtskarte zu Langzeitfeldversuchen (LTE) und das zugrundeliegende Metadatensystem wurden in Zusammenarbeit mit dem Horizont 2020-Projekt EJP Soil auf eine europäische Ebene gehoben. Damit wurde ein Zugang zu LTE-Daten geschaffen, die für integrierende Studien genutzt werden können.

Pflanzenwurzeln und Bodenökosysteme: Bedeutung der Rhizosphäre für die Bioökonomie – Rhizo4Bio

Die Rhizosphäre – das wurzelnahe Bodenökosystem – ist komplex. Umso wichtiger ist es für einen nachhaltigen Bodenschutz, die dort ablaufenden Prozesse zu kennen und zu verstehen. Die Fördermaßnahme „Rhizo4Bio“ arbeitet seit 2020 mit einem Budget von rund 20 Millionen Euro bis 2027 daran, diese Kenntnis zu erweitern. Sechs Verbundprojekte widmen sich der Forschung zur Aufklärung von Interaktionen zwischen Pflanzenwurzeln, Boden und Bodenorganismen, die dazu beitragen soll, das System Rhizosphäre im Kontext der Entwicklung einer nachhaltigen Landwirtschaft stärker als bisher zu nutzen.

Bodenschutzmaßnahmen in „Agrarsysteme der Zukunft“

Der Erhalt und die Förderung der Biodiversität und Bodengesundheit sowie die Inwertsetzung von Ökosystemleistungen nehmen bei der Fördermaßnahme „Agrarsysteme der Zukunft“ (AdZ) eine zentrale Rolle ein. Im Verbund „DAKIS: Digitales Wissens- und Informationssystem für die Landwirtschaft“ (DAKIS, 2 Förderphasen von 2019-2024 und 2025-2028) werden hochaufgelöste Erosionskarten entwickelt, die Landwirte und Berater bei der Planung und Umsetzung von Erosionsschutzmaßnahmen unterstützen (DAKIS_EROSPOT). Ziel ist es kleinteilige Risikogebiete für Bodenerosion zu identifizieren, Bodeneinträge in Oberflächengewässer zu quantifizieren und zu reduzieren, sowie geeignete Standorte für Erosionsschutzmaßnahmen zu ermitteln.

5.14.3 Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat

Mit den Förderprogrammen des BMLEH werden zahlreiche Vorhaben zur nachhaltigen Bodenbewirtschaftung gefördert, die zum Schutz des Bodens und zum besseren Verständnis von Vorgängen in landwirtschaftlich genutzten Böden beitragen. Der Beratungs- und Forschungsbedarf zum Themenbereich Boden wird im Wesentlichen vom TI und vom JKI abgedeckt.

Nachstehend sind einige neue Vorhaben exemplarisch gelistet:

- Wissenschaftliche Begleitung der Modell- und Demonstrationsvorhaben Humusaufbau in Ackerböden – HumusKlimaNetz

Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit, weshalb auch die Landwirtschaft die Verantwortung hat, klimafreundlicher zu werden. Eine Möglichkeit besteht darin, die Humusvorräte im Boden zu halten und wenn möglich zu erhöhen. Auf 150 konventionellen und ökologischen Betrieben unter-

⁶² <http://www.bonares.de><https://www.bonares.de>

sucht das TI daher die Klimawirksamkeit und Wirtschaftlichkeit von humusmehrenden Maßnahmen auf ihren Ackerflächen. Das HumusKlimaNetz wird vom BMLEH gefördert und vom Deutschen Bauernverband und dem Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft koordiniert.

– Kohlenstoffvorräte und -vorratsänderungen in Waldböden – Boden-C

Im Rahmen der Auswertung der zweiten Bodenzustandserhebung (BZE 2) will das TI der Frage nachgehen, welchen Beitrag die Waldökosysteme bei der Kohlenstoffspeicherung leisten und wie Waldböden und der darin gespeicherte Kohlenstoff auf verändernde Rahmenbedingungen (zum Beispiel Klimaänderungen, Immissionssituation, waldbauliche Behandlung) reagieren. Seit Jahrhunderten greift der Mensch nachhaltig in den globalen Kohlenstoffkreislauf ein. Die Zerstörung von Wäldern durch Übernutzung, Rodung oder Naturkatastrophen führt zur Freisetzung des gebundenen Kohlenstoffs. Auch eine Erhöhung der Durchschnittstemperatur und Änderungen im Wasserhaushalt können zusätzlich zur Freisetzung von Kohlenstoff aus Böden führen. Angaben über die im Waldboden gespeicherten Kohlenstoffvorräte werden benötigt, um die entsprechenden Berichtsverpflichtungen im Rahmen der Klimarahmenkonvention erfüllen zu können.

– Maßnahmen zur Minderung direkt und indirekt klimawirksamer Emissionen, die durch Denitrifikation in landwirtschaftlich genutzten Böden verursacht werden – MinDen

Gasförmige Emissionen aus der Denitrifikation verursachen pflanzenbaulich relevante Stickstoffverluste und direkte Distickstoffmonoxid (N_2O)-Emissionen. Die Höhe ist extrem variabel und abhängig von Klimafaktoren, Management und Bodeneigenschaften. Pflanzenbauliche Klimaschutzmaßnahmen im Bereich der Düngung, Bodenbearbeitung und Fruchtfolge sind im Hinblick auf die Rolle der Denitrifikation kaum erforscht, da der Prozess komplex geregelt und auf der Feldskala schwer messbar ist. Ziel des Projekts ist es daher, pflanzenbaulich praktikable Minderungsmaßnahmen im Hinblick auf Emissionen der Denitrifikation für Ackerbausysteme in Deutschland zu identifizieren.

– Kleinräumige Erhebung relevanter Bodenkennwerte als Basis für ein klimaresilientes, kleinräumigspezifisches Pflanzenbausystem – soil4climate

Die Folgen des Klimawandels haben negative Auswirkungen auf die Pflanzenproduktion. Es gilt diese negativen Folgen des Klimawandels bei der Pflanzenproduktion durch eine klimaangepasste Produktionsweise abzumildern. Für die Landwirtinnen und Landwirte gilt es Maßnahmen zu ergreifen, um den Pflanzenbau klimaresilient zu gestalten. Für die Umsetzung solcher Maßnahmen werden praxistauglich-aufbereitete, kleinräumige und pflanzenbauliche-relevante Bodeninformationen benötigt, um den Pflanzenbauer bei einer Entscheidungsfindung für eine Klimaanpassungsstrategie zu unterstützen. In soil4climate werden kleinräumige Bodeninformationen erfasst und in praxis-relevante digitale Bodenkarten für die Bewirtschaftung ausgegeben.

– Untersuchung des Boden- und Wurzelraumsystems unter Grünland

Die Entwicklung und Eigenschaften des Wurzelsystems im Grünland wird trotz der großen Bedeutung für die Wasser- und Nährstoffaufnahme sowie für die Kohlenstoffsequestrierung weit weniger intensiv untersucht, als Analysen der oberirdischen Biomasse vorgenommen werden. Dieses Projekt des JKI wird die Entwicklung neuer Instrumente beschleunigen, um die Ökosystemleistungen beispielsweise der Kohlenstoffsequestrierung einer nachhaltigen Grünlandnutzung unter variablen Umweltbedingungen zu identifizieren und diese zu quantifizieren.

– Roadmap zur Vernässung organischer Böden in Deutschland – RoVer

Ziel dieses Projekts des TI ist die Entwicklung eines Umsetzungskonzepts („Roadmap“) zur Vernässung organischer Böden in Deutschland. Hierfür werden standortspezifisch Nutzungskonzepte entwickelt und hinsichtlich ihrer Klimawirksamkeit und Wirtschaftlichkeit bewertet. Mit Blick auf die Umsetzbarkeit wird überprüft, inwiefern institutionelle und rechtliche Rahmenbedingungen angepasst werden müssen und wie die Transformation durch Beteiligungs- und Abstimmungsprozesse, eine effiziente Förderung und weitere Anreizmechanismen unterstützt werden könnte.

– Auswirkungen von Blühstreifen auf Bodenleben

Der Nutzen von Blühstreifen für die oberirdische Biodiversität ist gründlich untersucht. Die Auswirkungen von Blühstreifen auf unterirdische Organismen ist hingegen weitestgehend unbekannt. Im Rahmen dieses Projekts des JKI sollten verschiedene ein- und mehrjährige Blühstreifenmischungen auf ihre Auswirkungen auf Bodenorganismen (Bodenmikroorganismen und Regenwürmer) untersucht werden.

5.14.4 Forschungsinitiative der Europäischen Kommission

Horizont Europa – Ein Boden-Deal für Europa („EU-Bodenmission“)

Mit dem Beginn vom 9. EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont Europa“ im Jahr 2021 führte die Kommission das neue Instrument der Missionen ein. Die Missionen sollen ehrgeizige Ziele zur Bewältigung aktueller gesellschaftlicher Herausforderungen durch interdisziplinäre Innovationen angehen. Als eine der fünf Missionen wurde das Thema Boden ausgewählt. Die Aktivitäten der Mission zielen darauf ab, Lösungen für die großen Herausforderungen im Bereich der Bodengesundheit in ländlichen und städtischen Gebieten zu finden.

Das Expertengremium „Soil Health and Food Mission Board“ hat in seinem Vorschlag für die Bodenmission ein klares Ziel formuliert: Bis zum Jahr 2030 sollen 75 Prozent der Böden in der EU wieder gesund sein. Zur Erreichung dieses Ziels plant die EU-Kommission mit der Bodenmission „A Soil Deal for Europe“ bis 2030 einhundert Living Labs und Leuchttürme zu etablieren, die den Weg zu gesunden Böden in der EU ebnen. Seit 2021 wurden über mehrere Ausschreibungsrunden über 50 Projekte mit unterschiedlichen Schwerpunkten gefördert.⁶³ Weitere Ausschreibungen folgen in regelmäßigen Abständen.

Als öffentlichkeitswirksame Maßnahme hat die Europäische Kommission das Manifest zur „Bodenmission“ veröffentlicht.⁶⁴ Es kann von Vertretern von Gemeinden, Regionen, privaten oder öffentlichen Unternehmen, Nichtregierungs- und philanthropischen Organisationen, Schulen und Bildungseinrichtungen sowie von Forschungseinrichtungen unterzeichnet werden. Das BMLEH hat sich dem Manifest im Oktober 2023 angeschlossen.

Die Federführung bei der Begleitung der Umsetzung der Bodenmission in Deutschland liegt beim BMLEH im engen Schulterschluss mit BMFTR und BMUKN. Zur Koordinierung wurde ein Nationales Lenkungsforum für die Boden-Mission eingerichtet.

6 Bodenschutz auf europäischer und internationaler Ebene

6.1 EU-Bodenstrategie für 2030

Die Aktualisierung der Thematische Bodenstrategie aus dem Jahr 2006 ist in der im Mai 2020 veröffentlichten EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 verankert. Die Europäische Kommission hat am 17. November 2021 die Aktualisierung als „EU Soil Strategy for 2030“ veröffentlicht.

Die Strategie ist Teil des Green Deals, dem Schwerpunkt der Kommissionspräsidentin in der Legislatur 2019 bis 2024 und ist eng mit anderen politischen Maßnahmen verknüpft. Die Europäische Kommission schlägt in der Strategie verschiedene freiwillige und rechtlich verbindliche Maßnahmen vor, die auf lokaler, regionaler, nationaler, europäischer oder globaler Ebene ansetzen. Die Kommission sieht vor, gemeinsam mit den Mitgliedstaaten ein Konzept für gesunde Böden zu definieren, ein europäisches Boden-Monitoring und ein nachhaltiges Boden-Management einzuführen. Auch sollen kontaminierte und degradierte Böden wiederhergestellt werden.

Die Strategie adressiert viele relevante Bereiche des Bodenschutzes (unter anderem Beitrag zur Klimaneutralität, Klimaanpassung, Kreislaufwirtschaft, Erhalt und Wiederherstellung der Biodiversität, menschliche Gesundheit, Vermeidung der Wüstenbildung und Umkehrung der Landdegradation sowie Sanierung von kontaminierten Böden und Grundwasser) und sieht als Vision alle Bodenökosysteme bis 2050 in einem gesunden Zustand.

Insgesamt verweist die Strategie vielfach auf andere zukünftige Politiken oder ordnet die Verantwortung explizit den Mitgliedstaaten zu. Mit ihrem zentralen Baustein, einem Vorschlag zu einem „Soil Monitoring Law“ (Richtlinie), zielt die Strategie auf eine Verbesserung des Zustands der Böden in der EU ab.

Die von der Europäischen Kommission im Juli 2023 vorgeschlagene und im April 2025 unter Polnischer Ratspräsidentschaft im Trilogverfahren geeinte Richtlinie zur Bodenüberwachung und -resilienz („Soil Monitoring and Resilience Law“) enthält Ziele und Vorgaben insbesondere für die Umsetzung des Bodenmonitorings und den Umgang mit Bodenkontamination. Bei deren Umsetzung ist auf eine möglichst bürokratiearme Ausgestaltung und eine angemessene Berücksichtigung der betroffenen Interessen zu achten.

Eine finale Bestätigung durch das Europäische Parlament und den Rat steht noch aus.

⁶³ <https://mission-soil-platform.ec.europa.eu/project-hub/funded-projects-under-mission-soil>

⁶⁴ <https://mission-soil-platform.ec.europa.eu/community/mission-soil-manifesto?etrans=de>

6.2 Alpenkonvention

Im Zusammenhang mit seiner Federführung für die Alpenkonvention fördert das BMUKN das Projekt „Ground:breaking“ mit CIPRA International. Dabei wird ein Bericht erarbeitet, der einen Überblick über internationale Strategien und Vereinbarungen bezüglich Entseiegelung, Bodensanierung und Förderung der Bodendurchlässigkeit (Globaler Biodiversitätsrahmen von Kunming-Montreal, EU-Biodiversitätsstrategie für 2030, EU-Wiederherstellungsverordnung, EU-Bodenstrategie für 2030) gibt und aufzeigt, welche Bedeutung diese für den Alpenraum haben. Darüber hinaus werden Webinare und Workshops auf (trans-) nationaler Ebene zur Anwendung und Umsetzung von Entseiegelungsstrategien durchgeführt. Schließlich wird ein alpenweiter Wettbewerb für vorbildliche Entseiegelungsbeispiele organisiert, an dem sich Gemeinden, zivilgesellschaftliche Organisationen, Forscher*innen und Unternehmen beteiligen können.

In Abstimmung mit dem Projekt „Ground:breaking“ adressiert ein weiteres Vorhaben mit zwei Pilotgemeinden in Oberbayern und Südtirol das Thema Flächenentsiegelung im Alpenraum. Dabei sollen Vorschläge für eine kommunale Planungsmethodik erstellt, ein Entseiegelungskonzept für die Pilotgemeinden mit Übertragbarkeit für ländlich geprägte Kommunen entwickelt und kleine Entseiegelungsmaßnahmen in den Pilotgemeinden umgesetzt werden.

Im Übrigen ist das BMUKN, vertreten durch das UBA, in der Arbeitsgruppe Bodenschutz der Alpenkonvention vertreten. Diese arbeitet mit der Arbeitsgruppe „Raumplanung und nachhaltige Entwicklung“ (Vorsitz BMWSB) zusammen. Den Auftakt dieser Kooperation bildete eine gemeinsame Konferenz zum Thema „Soil functions and spatial planning in the Alps“ (Bodenfunktionen und räumliche Planung in den Alpen) im März 2022. Auf Grundlage der Erkenntnisse dieser Konferenz wurde eine Reihe nationaler Workshops in den Alpenländern initiiert, die von beiden Arbeitsgruppen unterstützt, aber jeweils eigenständig von den Ländern organisiert wurden. Das übergeordnete Thema der Workshops war die Berücksichtigung von Belangen des Bodenschutzes in der Raumplanung; dabei setzten die einzelnen Länder ihre Schwerpunkte je nach ihren Bedarfen und Gegebenheiten. Workshops fanden 2024 in Slowenien, Österreich, Frankreich und Deutschland statt.

Der deutsche Workshop wurde gemeinsam vom BMWSB, dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz und dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie organisiert. Unter der Überschrift „Bodenschutz und Raumplanung“ kamen Vertreter aus Bezirksregierungen, aus den Fachbereichen Bodenschutz der Wasserwirtschaftsämter sowie des Landesamts für Umwelt zusammen, um eine verbesserte Vernetzung und ein vertieftes gegenseitiges Verständnis zu erreichen. Dies stellte den ersten fachlichen Austausch dieser Stellen in Bayern dar – die Alpenkonvention bot dafür den Anlass und den Rahmen. Die Zusammenarbeit zwischen den Arbeitsgruppen wird fortgeführt.

6.3 Internationale Zusammenarbeit

Desertifikation und nachhaltiges Landmanagement

Die Konvention der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Desertifikation (United Nations Convention to Combat Desertification, UNCCD) ist das einzige rechtsverbindliche internationale Abkommen zum Schutz von Boden und Land, zu dem sich seit 1994 insgesamt 197 Vertragsparteien angeschlossen haben, darunter alle UN-Mitgliedstaaten und die EU. Deutschland ist Sitzstaat der UNCCD und einer der größten Beitragszahler - für das Biennium 2023/24 lagen die Beiträge Deutschlands bei circa 3,2 Millionen Euro. Deutschland leistet jährlich neben einem Pflichtbeitrag verschiedene freiwillige Beiträge an die UNCCD.

Landdegradation ist mittlerweile als in allen Teilen der Welt verbreitetes Problem anerkannt, deren Bekämpfung eine zentrale Rolle für Klimaschutz und -anpassung sowie für den Erhalt von Artenvielfalt, zahlreichen weiteren Ökosystemleistungen und menschlichem Wohlbefinden spielt. Das Konzept der Landdegradationsneutralität (LDN), das in SDG 15.3 der Agenda 2030 verankert und zentrales Ziel der UNCCD ist, beschreibt die Zielsetzung bis 2030 „keinen Netto Verlust von Landressourcen (Neutralität)“ zu erreichen. Dies bedeutet, dass Landdegradation erstens vermieden, zweitens reduziert und drittens umgekehrt werden soll, so dass am Ende eine „schwarze Null“ steht. Die UNCCD ist offiziell mit der Fortschrittsmessung und Berichterstattung für dieses Ziel betraut.

Bisher haben sich unter der UNCCD 131 Staaten zu freiwilligen nationalen Zielen zur Erreichung von LDN verpflichtet, mehr als 100 Staaten haben diese Ziele tatsächlich formuliert. Der Nationalbericht unter der UNCCD für den aktuellen Berichtszyklus 2022-2026 ist Ende 2026 vorzulegen. Deutschland arbeitet an der Verfügbarkeit nationaler Daten und prüft derzeit, ob im kommenden Zyklus zum Ausmaß der Landdegradation in Deutschland berichtet werden kann.

Das Erreichen von Landdegradationsneutralität sowie die entsprechende Berichterstattung erfordern die Verfügbarkeit zuverlässiger, nutzerorientierter Daten. Deutschland unterstützt hierzu die Referenzdatenbank der UNCCD – World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT) sowie die GEO-LDN Initiative, die Regierungen einen besseren Zugang zu und Nutzung von Erdbeobachtungsdaten für LDN-Monitoring gewährleisten will.

Die 16. Vertragsstaatenkonferenz der UNCCD (2. bis 14. Dezember 2024 in Riad, Saudi-Arabien) hat auch die Relevanz verstärkter Synergien zwischen den drei Rio-Konventionen zu Klima, Biodiversität und Land (UNFCCC, UNCBD, UNCCD) betont. Für alle drei Konventionen ist der Schutz, die nachhaltige Nutzung und Wiederherstellung von Land ein zentrales Element. Die Bundesregierung unterstützt Vertragsstaaten bei der Entwicklung und Finanzierung von Projekten, die Synergien zwischen den Rio-Konventionen fördern, durch eine Projektpartnerschaft. Auf der 16. Vertragsstaatenkonferenz der UNCCD wurde die zweite Phase dieser Partnerschaft gestartet, bei der sektor- und länderübergreifende Projekte zur Bekämpfung von Landdegradation, Biodiversitätsverlust und Klimawandel neu entwickelt und bestehende ausgebaut werden. Gemeinsam mit Co-Chair Ägypten setzt sich Deutschland auch im Rahmen der ENACT-Partnerschaft dafür ein, die kollektiven globalen Bemühungen zur Bekämpfung des Klimawandels, der Land- und Ökosystemdegradation und des Verlusts der biologischen Vielfalt durch naturbasierte Lösungen zu beschleunigen.

Weitere Vorhaben und Initiativen

Deutschland brachte im Jahr 2022 mehr als 2,2 Milliarden US-Dollar für Entwicklungsprojekte auf, die Desertifikation und Landdegradation bekämpfen. Es ist somit größter Geldgeber für die Umsetzung der UNCCD Konvention. Die Sonderinitiative „Transformation der Agrar- und Ernährungssysteme“ des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) leistet dabei einen signifikanten Beitrag zur Verbesserung der globalen Ernährungssituation.

BMZ und das Sekretariat der UN-Konvention zur Bekämpfung der Wüstenbildung (UN Convention to combat Desertification and Drought, UNCCD) haben im Mai 2025 zusammen mit der EU und der Gates Foundation die UNCCD Flagship Initiative „SOILutions – A Global Initiative for Soil health and food security“ ausgerufen. Die Initiative soll die Ergebnisse des deutschen Engagements im internationalen Bodenschutz bekannt machen und international zu verstärktem Engagement aufrufen. BMZ unterstützt verschiedene Akteure und Initiativen im Bereich internationaler Bodenschutz.

Im Rahmen der Sonderinitiative Transformation der Agrar- und Ernährungssysteme hat das BMZ zwischen 2021 und 2024 108 Millionen Euro in ein Mehrländervorhaben in Indien und sechs afrikanischen Ländern (Äthiopien, Burkina Faso, Benin, Kenia, Madagaskar und Tunesien) für den Schutz und die Rehabilitierung von landwirtschaftlich genutzten Böden für Ernährungssicherheit investiert. Dies führt zu Ertragsteigerungen von durchschnittlich 44 Prozent. Dadurch wird die Ernährung- und Einkommenssituation von 2,6 Millionen Menschen verbessert und ein wichtiger Beitrag zu Klimapassung und Minderung durch Speicherung von Bodenkohlenstoff und vermindertem Einsatz von Mineraldünger geleistet.

Deutschland engagiert sich zudem für den internationalen Wissensaustausch und die evidenzbasierte Entscheidungsfindung im Bereich Bodenschutz. Die Economics of Land Degradation Initiative (ELD) betont den Wert von Land durch Forschung, Kapazitätsaufbau (capacity development) und Wissensaustausch.

Der 2024 im Rahmen der 16. UNCCD Vertragsstaatenkonferenz präsentierte ELD-Bericht belegt, dass Investitionen in Nachhaltigem Landmanagement als wirksames vorbeugendes Dürremanagement zu betrachten sind. Der Bericht zeigt auf, dass einerseits Dürren jährliche Schadenskosten in Höhe von 307 Milliarden US-Dollar verursachen. Andererseits bringen Investitionen in gesunde Böden einen großen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Nutzen mit sich. Der Gewinn beträgt bis zu 27 US-Dollar pro investiertem Dollar.

Deutschland ist zudem Mitglied der G20 Global Land Initiative⁶⁵, BMUKN ist Mitglied im Steering Committee. Die Initiative, die unter administrativer Aufsicht der UNCCD steht, verfolgt die Ambition, bis 2040 die weltweit degradierten Flächen um die Hälfte zu reduzieren. Die Initiative wurde im Berichtszeitraum weiterentwickelt. Landdegradation ist zudem einer der Schwerpunkte im Umweltbereich für die amtierende südafrikanische G20 Präsidentschaft; Deutschland bringt sich aktiv in die Verhandlungen ein.

⁶⁵ <https://g20land.org/>

Im Rahmen der Internationalen Klimaschutzinitiative (IKI) unterstützt Deutschland (BMUKN) die Bekämpfung von Landdegradation, beispielsweise im südlichen Afrika im Rahmen des Projektes „Growing Greener: Restoration and sustainable use of agro-pastoralist systems in open arid landscapes across Southern Africa“⁶⁶. In einem Zeitraum von sieben Jahren (Juni 2022 bis September 2029) sollen durch nachhaltiges Weidemanagement mindestens 20 Millionen Hektar wiederhergestellt und nachhaltig genutzt werden.

Zusammenarbeit in der Landwirtschaft

BMLEH setzt sich in verschiedenen Formaten seiner internationalen Zusammenarbeit für eine nachhaltige und ressourcenschonende Produktivitätssteigerung in der Landwirtschaft weltweit ein. Im Rahmen des Bilateralen Treuhandfonds mit der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) fördert das BMLEH Projekte, die unter anderem zu einer Anpassung der Landwirtschaft an die Herausforderungen des Klimawandels beitragen sollen, um den steigenden Anforderungen an den Ertrag landwirtschaftlicher Nutzflächen Rechnung zu tragen. Neuvorhaben zielen auf klimaangepasstes Boden- und Wassermanagement ab. So wird durch das Projekt „Soils 4 Nutrition“, welches im August 2024 startete und bis 2027 läuft, eine ernährungssensitive und bodenschonende Landwirtschaft in den Pilotländern Mexiko, Burkina Faso und Kolumbien gefördert und das Netzwerk „Global Soil Partnerschaft“ gestärkt. Ziel des Projektes ist die Vermittlung von Wissen über den Zusammenhang von Bodengesundheit und Nährstoffgehalt von Ackerkulturen sowie die nachhaltige Verbesserung von Bodengesundheit.

Der Fachdialog zwischen Uruguay und Deutschland im Rahmen des Bilateralen Kooperationsprogrammes des BMLEH zielt darauf ab, das positive Potenzial des Bodenmikrobioms als Grundlage für effiziente und klimaresistente landwirtschaftliche Produktionssysteme zu nutzen, sowohl auf regionaler als auch interamerikanischer Ebene. Der übergreifende Aspekt des Projekts ist die Bodengesundheit. Damit trägt das Projekt insbesondere zur Förderung nachhaltiger Landwirtschaft, zur Stärkung klimaangepasster Produktionssysteme sowie zur internationalen Zusammenarbeit für den Schutz natürlicher Ressourcen bei.

Welternährungsorganisation

Im Jahr 2012 wurde unter dem Dach der FAO die Global Soil Partnership (GSP), eine globale Partnerschaft für den Boden, gegründet. Dadurch wurde der Boden und sein Schutz Bestandteil multilateraler Zusammenarbeit.

Im aktuellen Arbeitsprogramms GSP Action Framework 2022-2030 sind die Ziele der Arbeit der GSP festgehalten: die Verbesserung der Bewirtschaftung der begrenzten Bodenressourcen unseres Planeten, die Sicherstellung gesunder und fruchtbarer Böden für eine Welt mit gesicherter Ernährung und der Schutz der Rolle der Böden bei der Erbringung essentieller Ökosystemleistungen.

Neben den MS sind auch andere Partner Teil und aktive Mitglieder der GSP und gestalten diese mit, wie beispielsweise Regierungs- und Nichtregierungsorganisationen, Universitäten und andere wissenschaftliche Institutionen, UN-Behörden, private Unternehmen, Bauernverbände, und anderen. Die GSP trifft sich zu jährlich zu einer dreitägigen Plenarversammlung in Rom.

Auch wenn Böden weiterhin international formal keinen Schutzstatus genießen, gelingt es der GSP durch ihre vielfältigen Aktivitäten und die Einbindung verschiedenster Akteur*innen, das Thema Boden immer wieder auf die internationale Agenda zu setzen und Maßstäbe für die Entwicklung von Politikzielen und deren Erreichung und für eine nachhaltige Bodennutzung zu setzen.

Zu folgenden wichtigen Programmen und Projekten wird aktuell auf globaler Ebene gearbeitet:

- Trainingsprogramm für Landwirt*innen (Soil Doctors Programme)
- Kohlenstoffanreicherung im Boden (RECSOIL)
- Globaler Bericht zur Bodenverschmutzung
- Weiterbildung: eine Online-Bildungsplattform zum Wissen über Boden, das die GSP bisher zusammengetragen hat (EduSoils)
- Globales Bodeninformationssystem (GLOIS)
- Globale Datenbank zu Bodenpolitiken (SoilEX)

⁶⁶ <https://www.international-climate-initiative.com/en/project/growing-greener-restoration-and-sustainable-use-of-agro-pastoralist-systems-in-open-arid-landscapes-across-southern-africa-22-iii-124-sub-saharan-africa-g-open-arid-landscapes/>

Aktuell wird zudem der Globale Bodenzustandsbericht 2025 erarbeitet. Zu erwarten ist, dass erstmals genauere Schätzungen des Ausmaßes von Bodenverschlechterungen in alarmierender Größenordnung erarbeitet und veröffentlicht werden, und somit die Rolle gesunder Böden für die weltweite Ernährungssicherung herausgestellt und verdeutlicht werden wird.

Die GSP fördert über sieben regionale Bodenpartnerschaften die Umsetzung von Projekten und Initiativen der GSP. Eine dieser Partnerschaften ist die Europäische Bodenpartnerschaft (European Soil Partnership, ESP). Deutschland stellt derzeit das Sekretariat der ESP, welches am TI angesiedelt ist; das BMLEH stellt den National Focal Point bei GSP und ESP für Deutschland.

Deutschland unterstützt unter anderem durch folgende Aktivitäten innerhalb der GSP und der ESP:

- Information zu Aktivitäten zum internationalen Bodenschutz
- Bereitstellung des Sekretariates für die ESP (durch das TI). Das ESP Sekretariat hostet unter anderem die neue ESP-Webseite.
- Förderung des bilateralen Kooperationsprojekts mit der FAO und der GSP zum Thema Boden und Ernährung
- Erstellt bundesweite Karten beispielsweise zu pH-Werten oder Kohlenstoff oder liefert Bodendaten zur zentralen Erstellung von Karten an die GSP.

7 Bund/Länder-Zusammenarbeit und fachliche Beratung

7.1 Aktivitäten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz

Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) ist ein Arbeitsgremium der UMK. Sie bündelt unter anderem Aktivitäten der Länder zu bundesweit relevanten Fachthemen des nach- und vorsorgenden Bodenschutzes sowie von bodenschutzrelevanten Rechtsfragen.

In ihren Ständigen Ausschüssen (Altlasten – ALA, Recht – BORA, Vorsorgender Bodenschutz – BOVA) sowie in Arbeitsgruppen entstehen Initiativen, Stellungnahmen oder Handlungsempfehlungen zum Umgang mit und zum Schutz von Böden. Fallbezogen werden Themen gemeinsam mit anderen Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaften bearbeitet.

Schwerpunkte der Bearbeitung waren und sind:

- Novellierung der BBodSchV – Überführung in den Vollzug – Aktualisierung der LABO-Arbeitshilfen
- Weiterentwicklung des Bodenschutzes – Mitwirkung der Ausschüsse im Fachbegleitkreis im Rahmen des Forschungsvorhabens des UBA „Stärkung des Bodenschutzes durch Recht“
- Gesetzgebungskompetenz der Länder im Rahmen der „guten fachlichen Praxis der Landwirtschaft“ nach § 17 Absatz 2 BBodSchG
- Bodenschutz in der Planung und beim Bauen
- Reduzierung des Bodenverlustes durch Flächenverbrauch und Bodenversiegelung
- Schutz des Bodens vor physikalischen Einwirkungen – Erosion/Verdichtung
- Gefahrenabwehr bei Wind- und Wassererosion
- Vorsorgender Bodenschutz im Rahmen der Energiewende
- Förderung des Bodenbewusstseins – Seit 2011 werden die vielfältigen Aktivitäten zum Bodenbewusstsein in einem dreijährigen Turnus abgefragt und veröffentlicht. Pandemiebedingt wurde die anstehende Berichterstattung/Veröffentlichung zum Jahr 2021 auf das Jahr 2024 verschoben.

Die novellierte BBodSchV, deren Neufassung am 1. August 2023 in Kraft getreten ist, machte eine Anpassung und Aktualisierung bestehender LABO-Arbeitshilfen erforderlich. Folgende Arbeitshilfen wurde erfolgreich aktualisiert:

- Fachmodul Boden und Altlasten – Notifizierung und Kompetenznachweis von Untersuchungsstellen im bodenschutzrechtlich geregelten Umweltbereich (November 2023) – ALA
- Arbeitshilfe Expositionsabschätzung in der Detailuntersuchung – Wirkungspfad Boden-Mensch (Dezember 2023) – ALA
- Arbeitshilfe zur Sickerwasserprognose (Mai 2024) – ALA

Darüber hinaus wurden folgende Veröffentlichungen von der UMK freigegeben:

- Eckpunktepapier zum Umgang mit Mess- und Ergebnisunsicherheit (Januar 2024) – ALA
- Arbeitshilfe zur Bewertung von leichtflüchtigen Schadstoffen im Grundwasser hinsichtlich einer möglichen Belastung der Innenraumluft von geplanten Gebäuden (Juli 2024) – ALA
- Degradation von Böden – Bodenerosion durch Wasser – Positionspapier (Dezember 2021) – LAWA-AK/BOVA
- Arbeitshilfe Bodenschutz bei Standortauswahl, Bau, Betrieb und Rückbau von Freiflächenanlagen für Photovoltaik und Solarthermie (Februar 2023) – BOVA/BORA
- Anforderungen des Bodenschutzes an den Rückbau von Windenergieanlagen – Leitfaden (März 2021) – BOVA/BORA
- Vollzugshilfe zu den §§ 6 bis 8 BBodSchV – Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden (August 2023) – BOVA/BORA
- Plastik in Böden – Kenntnisstand und Defizitanalyse (Dezember 2021) – BOVA
- Einrichtung, Betrieb und Auswertung von Boden-Dauerbeobachtungsflächen (Juni 2022) – BOVA
- Altlastenstatistik der Länder 2024 – ALA

Alle vorstehend aufgeführten Dokumente finden sich auf der LABO-Homepage.⁶⁷

7.2 Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Bodenübersichtskarte

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) hat in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten der Länder die Bodenübersichtskarte 1:200 000/250 000 von Deutschland mit Generallegende fertiggestellt. Damit werden bundesweite Auswertungen zu bodenschutzfachlichen Fragestellungen unterstützt.

Eine vom Deutschen Wetterdienst veröffentlichte neue Version eines Bodenfeuchteviewers basiert auf nutzungsdifferenzierten Bodendaten der BGR. Die interaktive Kartenanwendung bildet neben Acker und Grünland nun auch die Nutzungsart Wald ab. Sie liefert eine wertvolle Datengrundlage für zahlreiche wissenschaftliche Fragestellungen zum Bodenwasserhaushalt und für die Politikberatung im Rahmen der deutschen Klimaanpassungsstrategie.

Copernicus Netzbüro Boden

Das Erdbeobachtungsprogramm Copernicus birgt große Potenziale für die zukunftssträchtige und umweltverträgliche Bodenbewirtschaftung und unterstützt die zeitgemäße Beratung von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft. Aus den Satellitendaten können Bodeneigenschaften und Bodenzustand großflächig abgeleitet und der Bodenzustand beobachtet werden. Schädliche Bodenentwicklungen zum Beispiel als Folge des Klimawandels oder suboptimaler Landnutzung können frühzeitig festgestellt werden. So lässt sich rechtzeitig gegensteuern. Das Copernicus-Netzbüro Boden⁶⁸, das bislang aus Mitteln des BMV finanziert wird, ist für eine zweijährige Projektlaufzeit von September 2023 bis Juni 2025 an der BGR angesiedelt. Projektträger ist die Deutsche Raumfahrtagentur im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. Aufgabe des Netzbüros ist den Anwenderdialog zwischen den Netzwerken der Bodenkunde und der Fernerkundung zu fördern. Damit soll das Erschließen der Potentiale der Erdbeobachtung für die Erfassung und Überwachung mineralogischer, chemischer und physikalischer Bodeneigenschaften und Bodenzustände unterstützt werden.

Bestehende Methoden der in-situ-Erfassung von Bodenparametern (Feldbeprobungen/Bodenuntersuchungen) werden damit erheblich erweitert.

⁶⁷ <http://www.labo-deutschland.de>

⁶⁸ <https://netzwerk-boden.d-copernicus.de/info/>

Bodenkundliche Kartieranleitung

In Zusammenarbeit zwischen BGR und den Staatlichen Geologischen Diensten der Länder wurde die Bodenkundliche Kartieranleitung komplett überarbeitet und erweitert. Sie ist als sechste Auflage 2024 erschienen.

7.3 Fachbeirat Bodenuntersuchungen

Der Fachbeirat Bodenuntersuchungen (FBU) unterstützt die Bundesregierung gemäß BBodSchV als ehrenamtliches Expertengremium bei der Feststellung der Gleichwertigkeit von Untersuchungsmethoden und Verfahren. Er spricht Empfehlungen zur Qualitätssicherung und zu fortschrittlichen Untersuchungsverfahren aus. Der FBU setzt sich aus einem Kreis von Expert*innen aus Bundes- und Landesbehörden, Untersuchungslabors, Fachverbänden, Hochschulen und dem Normungsbereich zusammen. Mit dem In-Kraft treten der novellierten BBodSchV zum 1. August 2023 wurden die Aufgaben des seit dem Jahr 2000 bestehenden Fachbeirats präzisiert. Die Aufgaben finden sich nun in § 25 Absatz 1 Satz 2 BBodSchV und somit nicht mehr nur im Anhang der BBodSchV. Diese Änderung spiegelt auch die gesteigerte Rolle des FBU bei der Umsetzung der neuen BBodSchV wider: Während das Feld der Bodenuntersuchungen und Laboranalytik einer dynamischen, stetigen Weiterentwicklung unterworfen ist, werden Gesetze nur periodisch novelliert und dem Stand der Technik angepasst. Daher ist der FBU nun ermächtigt von ihm für gleichwertig befundene Methoden festzustellen und über das BMUKN gemäß § 24 Absatz 11 BBodSchV im Bundesanzeiger zu veröffentlichen. Damit können neue Methoden rechtssicher im Geltungsbereich der BBodSchV eingesetzt werden, ohne dass es einer Anpassung des Regelungstextes bedarf. Zeitliche Lücken zwischen technischer Entwicklung und Verordnungsnovelle lassen sich dadurch schließen.

Veröffentlichungen des FBU beinhalteten beispielsweise Empfehlungen zum methodischen Vorgehen bei der Bestimmung von PFAS sowie zur Ermittlung der Messunsicherheit bei chemischen Bodenuntersuchungen. Ferner wurden zusammen mit einer Arbeitsgruppe der LABO Eckpunkte zum Umgang mit der Mess- und Ergebnisunsicherheit im Vollzug der BBodSchV erarbeitet. Die Arbeitsergebnisse des FBU werden der Öffentlichkeit über die Homepage des FBU⁶⁹ zugänglich gemacht.

Die Methodensammlung Feststoffuntersuchung (METHOSA) ist, neben den Veröffentlichungen zur Gleichwertigkeit im Bundesanzeiger, das zentrale Produkt des FBU, das in enger Kooperation mit dem Forum Abfalluntersuchung der LAGA erarbeitet wird. Die Bekanntmachung der Gleichwertigkeitsfeststellung von Verfahren und Methoden nach § 25 BBodSchV wurde vom BMUKN im August 2024 im Bundesanzeiger veröffentlicht⁷⁰. Die METHOSA ist nach Zielanalyten geordnet und bewertet die Methoden nach der fachlichen Aktualität und Qualität. Mit ihr wird Umwelt- und Bodenschutzbehörden, Ingenieurbüros und Laboren ein umfangreiches Kompendium an Methoden und Erläuterungen zur Feststoffuntersuchung (Boden und feste Abfälle) an die Hand gegeben. Die Harmonisierung von Untersuchungen im Feststoffbereich unterstützt die effiziente Fallbearbeitung und kann helfen, Doppeluntersuchungen zu vermeiden. Die METHOSA bildet sowohl die fachliche Basis für die Veröffentlichungen der Gleichwertigkeit im Bundesanzeiger für das Bodenschutzrecht als auch für die Beschlüsse der UMK der Länder zur Verrechtlichung für Abfalluntersuchungen.

7.4 Kommission Bodenschutz

Mit dem Ziel, den Bodenschutz voranzutreiben und verstärkt ins Bewusstsein der Menschen zu rücken, hat das UBA vor zwanzig Jahren die Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt (KBU) eingerichtet. Im Fokus der Arbeit steht vor allem die Unterstützung des Umweltbundesamtes durch sachverständige Beratung.

Als Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik auf Bundesebene führt die KBU wesentliche Akteure des Bodenschutzes aus Wissenschaft, Praxis und Verwaltung übergreifend zusammen. Vor diesem Hintergrund hat die Kommission im Berichtszeitraum nicht nur zahlreiche Positionspapiere mit Empfehlungen an die Politik und andere Akteure veröffentlicht, sondern auch mehrere Fachtagungen durchgeführt.

Positionspapiere der KBU der vergangenen vier Jahre

- Position der KBU: Plastik und andere persistente „neue“ Stoffe im Boden – Weitere Herausforderungen im Bodenschutz (2021)⁷¹

⁶⁹ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/kommissionen-beiraete/fachbeirat-bodenuntersuchungen-fbu>

⁷⁰ <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/iCqZ3EBmHE22Tt1ZyPd/content/iCqZ3EBmHE22Tt1ZyPd/BAZ%20AT%2029.08.2024%20B6.pdf?inline>

⁷¹ <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/weitere-herausforderungen-im-bodenschutz>

- Position der KBU: Freiflächen-Photovoltaik – ja, aber nicht ohne Bodenschutz! (2023)⁷²
- Position der KBU: Bodenbiodiversität unverzichtbar für den Klimaschutz und die Bereitstellung natürlicher Ressourcen – Empfehlungen der Kommission Bodenschutz beim UBA (KBU) für ein bundesweites bodenbiologisches Monitoring (2024)⁷³
- Empfehlungen der KBU: Der Boden als Kohlenstoffspeicher und Kohlenstoffsенke (2024)⁷⁴
- Empfehlungen der KBU: Wirtschaftlicher Aufschwung, Klimaschutz und Ernährungssicherheit – Ohne gesunde Böden geht es nicht (2024)⁷⁵

Fachtagungen der KBU zum Weltbodentag der vergangenen vier Jahre

- Tagung „Ohne doppelten Boden: Wie Bodenschutz die Zukunft sichert“ am 6. Dezember 2022⁷⁶
- Tagung „Bodengesundheit – Wo stehen wir, reicht der Therapieansatz aus?“ am 6. Dezember 2023⁷⁷
- Tagung „Schlamm- oder Schwammlandschaft? – Der Boden entscheidet“ am 6. Dezember 2024⁷⁸

Weitergehende Informationen zur KBU-Arbeit finden sich auf der Webseite des Umweltbundesamtes.⁷⁹

8 Aktivitäten der Bundesländer

8.1 Baden-Württemberg

Evaluation zur Einführung von Bodenschutzkonzept und bodenkundlicher Baubegleitung im Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG)

Die mit Änderung des Baden-Württembergischen LBodSchAG Ende 2020 eingeführte Pflicht zur Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes bei Vorhaben ab 0,5 Hektar Einwirkfläche sowie die optionale Bestellung einer bodenkundlichen Baubegleitung ab 1 Hektar wurde zwei Jahre nach Inkrafttreten evaluiert. Im Ergebnis konnte bei 140 Vorhaben der Jahre 2021/22 durch Bodenschutzkonzepte eine deutliche Verbesserung für den schonenden Umgang mit dem Boden erzielt werden. Bei jedem zweiten Vorhaben hat das Bodenschutzkonzept dazu beigetragen, dass möglichst viel Bodenmaterial auf der Baustelle verbleiben konnte sowie überschüssiges Bodenmaterial zur Qualitätsverbesserung von Böden im näheren Umfeld verwertet wurde und sich zugleich Kosteneinsparungen ergaben. Bei etwa jedem vierten Vorhaben war eine Anerkennung als bodenbezogene, naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahme möglich.

Mit einer bodenkundlichen Baubegleitung wurden sehr häufig deutliche oder sogar starke Verbesserungen für den schonenden und sparsamen Umgang mit dem Boden auf der Baustelle festgestellt. Das bestätigt klar deren Wirksamkeit. Die Regelung wurde zwischenzeitlich von einer Regelung in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (§ 4 Absatz 5 BBodSchV) abgelöst.

Es wurde deutlich, dass die Berücksichtigung der geltenden bodenschutzrechtlichen Vorgaben während der Vorhabenplanung und -ausführung dazu beiträgt, unnötige Verzögerungen und Zusatzkosten infolge schädlicher Bodenveränderungen vorzubeugen. Die erzielten Verbesserungen beim Umgang mit Boden sprechen für die fachliche Notwendigkeit und Praxistauglichkeit der Regelung. Damit steht ein geeignetes Instrument für den bestmöglichen Erhalt natürlicher Böden und die sinnvolle Verwertung von Bodenmaterial bei Bauvorhaben zur Verfügung.

Der Evaluationsbericht wurde dem Landtag im Juli 2024 vorgelegt (siehe Drucksache 17/7257⁸⁰) und von diesem zur Kenntnis genommen.

⁷² <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/freiflaechen-photovoltaik-ja-aber-nicht-ohne>

⁷³ <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/bodenbiodiversitaet-unverzichtbar-fuer-den>

⁷⁴ <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/der-boden-als-kohlenstoffspeicher-kohlenstoffsенke>

⁷⁵ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/2025_kbu_wirtschaftlicher_aufschwung_klimaschutz_und_ernaehrungssicherheit_bf.pdf

⁷⁶ <https://www.umweltbundesamt.de/tagung-ohne-doppelten-boden-wie-bodenschutz-die>

⁷⁷ <https://www.umweltbundesamt.de/tagung-der-kommission-bodenschutz-beim-uba-0>

⁷⁸ <https://www.umweltbundesamt.de/service/termine/fachtagung-der-kommission-bodenschutz-beim>

⁷⁹ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/kommissionen-beiraete/kommission-bodenschutz-0>

⁸⁰ https://www.landtag-bw.de/resource/blob/267158/3a9b210e224988503a8e3cf51cfcd2c/17_7257_D.pdf

Fortschreibung von Vollzugshilfen

Aufgrund des Inkrafttretens der novellierten BBodSchV am 1. August 2023 wurden auch einige Arbeitshilfen aus Baden-Württemberg für den Vollzug überarbeitet und an die neuen Regelungen angepasst. Im Bereich des vorsorgenden Bodenschutzes steht seit Juli 2024 die dritte überarbeitete Arbeitshilfe „Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung – Fortschreibung 2024“⁸¹ zur Verfügung. Die Arbeitshilfe bildet den fachlichen Rahmen für die Bewertung von Eingriffen in Böden und erläutert für das Schutzgut Boden, wie Eingriffe, Minimierungs-, Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen erfasst und bewertet werden. Die Fortschreibung enthält rechtliche und normative Anpassungen sowie Hilfestellungen in Form von Praxisbeispielen.

Im Bereich des nachsorgenden Bodenschutzes wurden die Anhänge des Leitfadens „Untersuchungsstrategie Grundwasser“⁸² (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2008), insbesondere die Werte für die dort beschriebene Frachtbetrachtung (abströmende Schadstoffmasse im Grundwasser), angepasst und das Vorgehen bei der Bewertung eines potentiellen Grundwasserschadens detailliert erläutert. Ebenfalls wurde das Tool SIWA-SP, dass bei der Durchführung einer Sickerwasserprognose unterstützt, an geänderte Prüfwerte und den zusätzlichen Bewertungsschritt am Ort der Probennahme angepasst.

Nähere Infos unter LUBW Altlasten – Anwendungsprogramme und Arbeitshilfen⁸³

Risikoabschätzung für durch Rutschungen gefährdete Altablagerungen

Im Zuge des Klimawandels nehmen auch Starkregenereignisse und langanhaltende Niederschläge immer mehr zu. Altablagerungen, die an Hängen beziehungsweise Steillagen liegen, können dadurch in ihrer Standsicherheit gefährdet werden und ins Rutschen geraten. Schadstofffreisetzungen sowie Gefährdungen von Schutzgütern unterhalb der Altablagerung können die Folge sein.

Um das Rutschungsrisiko für jede Altablagerung zu ermitteln und daraufhin mögliche Sicherungsmaßnahmen ergreifen zu können, wurde ein Vorgehen entwickelt, das unter anderem Hangneigung, Nähe zu Gewässern und Abflussbahnen sowie Schutzgüter unterhalb der Altablagerung berücksichtigt.

8.2 Bayern

Allgemeine Entwicklungen im Bodenschutz

Die Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern vom 11. Juli 2000, Az. 822-87772.6-1999/3 (BayBodSchVwV) wurde grundlegend überarbeitet und an die Neuregelungen sowie aktuellen fachliche Vorgaben der novellierten BBodSchV vom 9. Juli 2021 angepasst und im November 2023 veröffentlicht.

Entwicklungen im Vorsorgenden Bodenschutz

Auf der Internetseite des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz werden seit 2023 FAQ zur Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 9. Juli 2021 zur Unterstützung des Vollzugs bereitgestellt⁸⁴. Zudem wurden eine Arbeitshilfe und FAQ zum Umgang mit Bodenmaterial auf der Internetplattform des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) veröffentlicht.

Der UmweltAtlas Bayern wurde um weitere Bodenkennwert- und Bodenfunktionskarten und Karten mit geogenen Hintergrundbelastungen erweitert.

Im Zeitraum 2020 bis 2024 wurde in zwei Landkreisen (Lichtenfels und Garmisch-Partenkirchen) je ein Pilotprojekt zur Ermittlung der im Boden vorhandenen geogenen Stoffgehalte durchgeführt.

Die Veranstaltungsreihe „Umgang mit Bodenaushub“, die sich an die Vertreter aller bayerischen Kommunen richtet und über den Umgang mit Bodenmaterial informiert, wurde 2021 erfolgreich abgeschlossen.

Die 11. Marktredwitzer Bodenschutztage mit dem Schwerpunktthema „Boden.Natur.Schutz“ wurden vom 12. bis 14. Oktober 2022 durchgeführt. Vom 16. bis 18. Oktober 2024 fanden unter dem Motto „Böden und Klima im Wandel“ die 12. Marktredwitzer Bodenschutztage statt.

⁸¹ <https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/10636>

⁸² <https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/17358>

⁸³ <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/altlasten/anwendungsprogramme-und-arbeitshilfen>

⁸⁴ https://www.stmuv.bayern.de/themen/boden/vollzug/faq_bbodschv.htm

Entwicklungen im nachsorgenden Bodenschutz

Stand 31. März 2024 sind in Bayern 15.982 Altlasten und altlastverdächtige Flächen registriert und in Bearbeitung, davon 10.379 Altablagerungen und 5.603 Altstandorte. Bisher wurde bei rund 14.725 Flächen die Amtsermittlung abgeschlossen. Rund 920 Flächen befinden sich aktuell in der Sanierung. Bei 3.447 Flächen wurde die Sanierung bereits abgeschlossen. Des Weiteren konnte bei 6.840 Flächen der Verdacht einer Altlast anderweitig ausgeräumt werden.

Die Laufzeit des Unterstützungsfonds zur Erkundung und Sanierung stillgelegter gemeindeeigener Hausmülldeponien wurde zum dritten Mal um weitere 5 Jahre bis 2025 verlängert. Der Unterstützungsfonds wird vom Freistaat Bayern und den kreisangehörigen Gemeinden paritätisch finanziert. Bis Ende 2024 wurden insgesamt 158 Millionen Euro in den Unterstützungsfonds eingezahlt. Die Unterstützung der Kommunen bei der Finanzierung der Erkundung und Sanierung stillgelegter gemeindeeigener Hausmülldeponien regelt Artikel 13a des Bayerischen Bodenschutzgesetzes (Bay-BodSchG) und die Ausführungsverordnung (Unterstützungsfonds-Verordnung) nach Artikel 13a Absatz 5 BayBodSchG.

Aufgrund der zum 01. August 2023 in Kraft getretenen neuen BBodSchV wurden die entsprechenden fachlichen Merkblätter des LfU aktualisiert und im Verwaltungsvollzug eingeführt.

Für die Bewertung von PFAS-Einträgen in Gewässer oder in den Boden (zum Beispiel Einleitungen von Abwasser oder Grundwasser in Oberflächengewässer, Ablagerungen, Einsatz von PFAS-haltigen Feuerlöschmitteln) hat das LfU die Arbeitshilfe Leitlinien zur Bewertung von PFAS gemäß den neuen gesetzlichen Vorgaben überarbeitet und im März 2024 veröffentlicht und in den Vollzug eingeführt.

Im Auftrag des Bayerischen Landtags ist diesem alle zwei Jahre ein Bericht über die PFAS-Situation in Bayern vorzulegen. Der erste Bericht wurde 2022 vorgelegt, der aktualisierte zweite Bericht im September 2024. Der Bericht, der unter der Federführung der PFAS-Koordinierungsstelle im Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) erstellt wurde, enthält aktuelle Informationen unter anderem zu den Themen Gewässerschutz, Trinkwasser, Einleitung, Lebensmittel, Bewässerung, Bodenschutz, Verwertung und Beseitigung, Analytik, rechtliche Vorgaben, sowie eine PFAS-Fallliste. Er ist öffentlich einsehbar und auf der Website des LfU veröffentlicht.

Die gemeinsam vom Freistaat und den bayerischen Kommunen finanzierte Gesellschaft zur Altlastensanierung in Bayern (GAB) veranstaltet jährlich ein zweitägiges Altlastensymposium, das sich in Bayern als Plattform für den Austausch zwischen Behörden, Sachverständigen, Sanierungsunternehmen und Forschungseinrichtungen etabliert hat. Darüber hinaus erscheint vierteljährlich das Magazin GAB KOMPAKT mit aktuellen Berichten über Entwicklungen und Projekte in der Altlastensanierung. Die GAB wirkt mit bei der Zulassung von Sachverständigen nach § 18 BBodSchG und führt hierzu mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt regelmäßige sachgebietsspezifischer Fortbildungen für Sachverständige nach § 18 BBodSchG und für Behördenvertreter durch.

Flächeninanspruchnahme

Das Flächensparen findet im Koalitionsvertrag 2023 - 2028 der Bayerischen Staatsregierung Berücksichtigung⁸⁵. Im Koalitionsvertrag wurde die Einführung einer Richtgröße für den Flächenverbrauch (Siedlungs- und Verkehrsfläche) von 5 Hektar pro Tag bis zum Jahr 2030 vereinbart und eine Flächensparoffensive als Gesamtstrategie gestartet.

Im Rahmen der Flächensparoffensive der Bayerischen Staatsregierung wurde ein Bündel von Maßnahmen entwickelt, unter anderem die Einführung von standardisierten Bedarfsnachweisen, die Etablierung von Flächensparmanagern oder die Durchführung von Regionalkonferenzen sowie die Verleihung eines Gütesiegels an flächenbewusste Kommunen. Außerdem wurden „Vitalitätschecks“ der Ländlichen Entwicklung durchgeführt und die Förderinitiativen „Innen vor außen“ und „Flächenentsiegelung“ mit einer Fördersumme von 100 Millionen Euro gestartet.

Öffentlichkeitsarbeit

Veranstaltungen

- Festveranstaltung 10-jähriges Jubiläum Bodenerlebnispfad „Mariahilfberg“ / Amberg

⁸⁵ <https://www.bayern.de/staatsregierung/koalitionsvertrag-2023-2028/>

- Festveranstaltung „Waldboden – Boden des Jahres 2024“ im Nationalpark Bayerischer Wald (2024)
- Festveranstaltung „Ackerboden bei Windischeschenbach“ im GEO-Zentrum an der KTB (2023)
- Festveranstaltung „Tonboden (Pelosol) am Kappelbuck bei Beyerberg“, Ehingen (2022)
- Festveranstaltung Lössboden, Boden des Jahres in Bobingen bei Augsburg (2021)
- „Boden ist Leben“ Ausstellung auf der Bayerischen Landesgartenschau in Freyung 2023 und Kirchheim 2024

Veröffentlichungen

- Kinderheft aus der StMUV-Reihe „Lara & Ben – Die Entdeckung der verborgenen Welt“
- Flyer Boden des Jahres 2022, 2023, 2024

8.3 Berlin

Bodenschutzkonzeption des Landes Berlin

Mit dem Ziel die natürliche Ressource Boden im Land Berlin stärker zu schützen, wurde im Zeitraum von 2020 bis 2023 eine gesamtstädtische Bodenschutzkonzeption entwickelt. In der Berliner Bodenschutzkonzeption wurden die folgenden vier Handlungsziele für den vor- und nachsorgenden Bodenschutz herausgearbeitet und durch einen Maßnahmenkatalog untersetzt:

- „Bodenfunktionsschutz stärken“,
- „Neuversiegelung begrenzen und Entsiegelung stärken“,
- „Altlastenbearbeitung forcieren“ und
- „Bodenschutz in Bildung, Fortbildung und Öffentlichkeitsarbeit verankern“.

Der Senat hat die Berliner Bodenschutzkonzeption am 25. Juni 2024 beschlossen.⁸⁶

Projekt Entsiegelungspotenziale in Berlin

Für das Erreichen des Netto-Null-Ziels und einer ausgeglichenen Flächenbilanz zwischen Ver- und Entsiegelung ist es notwendig, Entsiegelung von Böden zu stärken. Auf der Grundlage einer abgestimmten, systematischen Methodik von in Frage kommenden Flächen mit Entsiegelungspotenzialen wurden mit Stand Dezember 2024 insgesamt 223 Flächen erfasst. Davon sind bereits 37 entsiegelt und 15 teilentsiegelt worden.⁸⁷ Arbeitshilfen⁸⁸, Newsletter⁸⁹ und ein Bericht über ein Pilotprojekt „Forellenhof Roter“⁹⁰ stehen online zur Verfügung.

Aktualisierung der Bodenthemen im Umweltatlas Berlin

Turnusmäßig alle 5 Jahre werden die Bodenthemen im Umweltatlas Berlin aktualisiert und mit Sachstand 2020 im Geoportal Berlin und Umweltatlas Berlin veröffentlicht.⁹¹ Das Umweltatlas-Kartenwerk der Bodenkarten wurde um drei Kartenwerke zum Themengebiet Bodenkühlpotenzial beziehungsweise Bodenkühlleistung ergänzt.

⁸⁶ <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/berliner-bodenschutzkonzeption/>

⁸⁷ <https://www.berlin.de/umweltatlas/boden/entsiegelungspotenziale/>

⁸⁸ <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/vorsorgender-bodenschutz/vorsorgender-bodenschutz-nichtstofflich/entsiegelungspotenziale/#Arbeitshilfe> bodenschutz-nichtstofflich/entsiegelungspotenziale/#Arbeitshilfe

⁸⁹ <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/vorsorgender-bodenschutz/vorsorgender-bodenschutz-nichtstofflich/entsiegelungspotenziale/>

⁹⁰ <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/vorsorgender-bodenschutz/vorsorgender-bodenschutz-nichtstofflich/entsiegelungspotenziale/>

⁹¹ <https://www.berlin.de/umweltatlas/boden/>

Entwicklung einer Bodenpunktdatenbank für das Land Berlin

Im Land Berlin wird seit 2019 sukzessive eine digitale Bodenpunktdatenbank (BPDB) aufgebaut und erweitert. Diese Datenbank fasst vorliegende raumbezogene digitale und analoge Datensätze zusammen, zum Beispiel Daten universitärer Forschungsprojekte, des Analogen Bodenkundlichen Archives des Landes Berlin und sonstiger bodenkundlicher Kartierungen.

Bodenkundliche Kartierungen im Geoportal Berlin

Der inselhafte Flächendatensatz der Bodenkundlichen Kartierungen basiert auf der seit 1997 geführte Datensammlung des Analogen Bodenkundlichen Archives des Landes Berlin, die zwischen 1969 bis heute erhoben wurden. Seit 2010 wird dieser Datensatz digital im Geoportal Berlin bereitgestellt, kontinuierlich erweitert und weiterentwickelt. Die letzte Veröffentlichung erfolgte im 1. Quartal 2022⁹².

Änderung der Verordnung über Sachverständige und Untersuchungsstellen

Die von der zuständigen Senatsverwaltung erarbeitete Zweite Verordnung zur Änderung der Verordnung über Sachverständige und Untersuchungsstellen wurde im Mai 2024 verabschiedet und ist seit 13. Juni 2024 in Kraft⁹³.

Damit fällt das Zulassungs-/Notifizierungsverfahren für Untersuchungsstellen künftig weg, was zu einer erheblichen Arbeitserleichterung bei den Untersuchungsstellen führen wird.

Leitfaden zur PFAS-Bewertung – Empfehlungen für die bundeseinheitliche Bewertung von Boden- und Gewässerverunreinigungen sowie für die Entsorgung PFAS-haltigen Bodenmaterials

Der oben genannte „Leitfaden zur PFAS-Bewertung“ wurde im Amtsblatt von Berlin mit Datum vom 17. Juni 2022 bekannt gegeben⁹⁴ und ist eine Arbeits- und Vollzugshilfe für die zuständigen Behörden des Landes Berlin sowie aller privaten Akteure.

PFAS-Ringversuche für Grundwasser und Boden

Die Bodenschutzbehörde der Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt hat gemeinsam mit dem Bund (BImA beziehungsweise Bundesgesellschaft zur Entwicklung und Sanierung von Altstandorten mbH, GESA) und in Kooperation mit der Bundesanstalt für Materialforschung im Jahr 2024 erfolgreich zwei PFAS-Ringversuche mit realen Proben für Grundwasser und Boden durchgeführt.

Bei zukünftigen Ausschreibungen von PFAS-Laborleistungen empfiehlt es sich, im Rahmen der Eignungsprüfung die Teilnahmebestätigung an den PFAS-Ringversuchen einschließlich Laborcode und zu-Score Übersicht abzufragen.

Bodenschutz- und Altlastensymposium am 28./29. September 2023

Am 28./29. September 2023 fand das zweitägige Fachsymposium statt, das anlässlich „30 Jahre Ökologisches Großprojekt Berlin“ von der Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt gemeinsam mit der GESA organisiert wurde⁹⁵.

8.4 Brandenburg

Novellierung des Landesbodenschutzrechts

Im Jahr 2024 konnte die Novelle des Brandenburgisches Abfall- und Bodenschutzgesetz abgeschlossen werden. Inhaltlich nimmt die Novelle verschiedene Aspekte auf, die insbesondere den vorsorgenden Bodenschutz und den Schutz vor nicht-stofflichen Einwirkungen (Versiegelung, Verdichtung, Erosion) stärken, mehr Transparenz bei Altlastendaten ermöglichen, sowie die Möglichkeit, Klimaschutzaspekte im Vollzug zu berücksichtigen, unterstützen.

⁹² <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=bodenkundlichekartierungen@senstadt>

⁹³ <https://gesetze.berlin.de/bsbe/document/jlr-BodSchG%C2%A718VB3P2>

⁹⁴ <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/gesetzliche-grundlagen-zustaendigkeiten/gesetzliche-grundlagen/#leitfaden>

⁹⁵ <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/#aktuelles>

Durch die Neuregelungen für das Altlasten- und Bodenschutzkataster wurde die rechtliche Grundlage für die Erfassung von nicht-stofflichen schädlichen Bodenveränderungen wie zum Beispiel Erosionsflächen sowie Daten zu potenziellen Entsiegelungsflächen und Aufbringungsflächen im Sinne von § 8 Absatz 6 und 7 BBodSchV geschaffen.

Entsiegelungsstrategie für das Land Brandenburg

Im Sommer 2024 wurde die im Koalitionsvertrag 2019 verankerte Entsiegelungsstrategie⁹⁶ in Form eines Gutachtens veröffentlicht. Sie formuliert ein Ziel und ein Leitbild für mehr Entsiegelung im Land Brandenburg.

Für die Umsetzung der Strategie und deren Zielerreichung wurden Vorschläge für notwendige Instrumente und Werkzeuge in Form von Steckbriefen erarbeitet.

Darüber hinaus wurden Maßnahmenvorschläge für Monitoring und Kommunikation entwickelt.

Ab 2025 soll die Entsiegelungsstrategie schrittweise umgesetzt werden.

Projekte

- „Handlungsanleitung Bodenschutz in Planungs- und Zulassungsverfahren“

Die 1998 erstmals veröffentlichte Handlungsanleitung wird im Rahmen eines aktuellen Projektes überarbeitet. Sie soll den relevanten Akteuren ein einheitliches Vorgehen bei der Berücksichtigung des Bodenschutzes in Planungs- und Zulassungsverfahren ermöglichen. Der Projektabschluss ist bis Ende 2025 vorgesehen.

- Brandenburger Archivböden der Naturgeschichte

Zur Ausweisung von schutzwürdigen Archivböden mit naturgeschichtlicher Bedeutung wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes eine Methodik entwickelt, die die Funktionen Naturnähe und Naturbelassenheit, Erhaltungszustand und Seltenheit der Archivböden berücksichtigt. Im Ergebnis wurden Handlungsempfehlungen für die Anwendung in Planungs- und Zulassungsverfahren zusammengestellt und Schutzziele abgeleitet⁹⁷.

- Beitrag der nutzbaren Feldkapazität (nFK)⁹⁸ zur Bodenfruchtbarkeit

Im Projekt werden Standorte identifiziert, die aufgrund unterschiedlicher Bodeneigenschaften im Untergrund bei langanhaltenden Dürreperioden länger resistent gegen den immer häufiger auftretenden Trockenstress sind. Die differenzierte Betrachtung der nutzbaren Feldkapazität erfolgte in den beiden Tiefenintervallen 0 bis 1 Meter und 1 bis 2 Metern. Daraus abgeleitet wurden Gefährdungsursachen ermittelt und Maßnahmen zum Erhalt und zur Verbesserung der Böden beschrieben.

- Überprüfung des Regenwurmorkommens auf den Bodendauerbeobachtungsflächen des Landes Brandenburg

Im Laufe der mehr als 30 Jahre Beobachtungszeit auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen der Bodendauerbeobachtung sind Änderungen im Artenvorkommen und der Besatzdichte der Regenwürmer aufgetreten. Im Projekt sollten mögliche Einflussfaktoren identifiziert werden, die zu solchen Änderungen geführt haben. Im Ergebnis wurde sichtbar, dass speziell Auen- und Moorstandorte nicht primär von den Einflussfaktoren Bodenart, Humusgehalt und Bewirtschaftungsweise geprägt sind. Diese Standorte sind vielmehr von anderen Faktoren wie etwa Schwankungen im Bodenwasserhaushalt abhängig. In einem laufenden Folgeprojekt sollen Erwartungswertbereiche der Regenwurmpopulation für Moor- und Auenstandorte abgeleitet werden.

- Moorbodenkarte

Die Brandenburger Moorbodenkarte wurde auf das Referenzjahr 2021 neu berechnet. Neu hinzugekommen ist die Bewertung der Kohlenstoffvorräte in organischen Böden sowie eine differenzierte Kennzeichnung

⁹⁶ <https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Gutachten-Entsiegelungsstrategie-BB.pdf>

⁹⁷ https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Fachbericht_Archivboeden.pdf

⁹⁸ Die nFK ist die Wassermenge, die in einem Boden bei einer Saugspannung zwischen pF 1,8 und 4,2 gegen die Schwerkraft gebunden und von den Pflanzen genutzt werden kann.

von Moorfolgeböden. Die Daten sind für die Öffentlichkeit im Geoportal⁹⁹, als Dienste¹⁰⁰ und als Download¹⁰¹ verfügbar.

— Kohlenstoffvorräte landwirtschaftlicher Nutzflächen

In den Jahren 2023-2024 wurde ein Projekt zur Erarbeitung einer referenzierten Flächenkulisse zu den Kohlenstoffvorräten aller landwirtschaftlichen Mineralstandorte bearbeitet. Eine solche Kulisse stellt eine essenzielle Voraussetzung für eine realistische Festsetzung von Klimaschutzzielen dar. Im Ergebnis liegt seit Ende 2024 eine Karte zu den Kohlenstoffvorräten in den Tiefenstufen 30 Zentimeter, 50 Zentimeter und 1 Meter vor. Im Jahr 2025 soll darauf aufbauend ein Konzept zum Aufbau eines Humus- und Nährstoffmonitorings für Brandenburger Ackerböden erstellt werden

— Minimierung von Bodenerosion

Das laufende Projekt zielt darauf ab, eine Anpassungsstrategie zur Vorsorge und Gefahrenabwehr der landwirtschaftlichen Bodennutzung vor Bodenerosion durch Wind und Wasser an die sich im Land Brandenburg veränderten klimatischen Bedingungen zu entwickeln. Neben einer Aktualisierung der Berechnung der Bodenerosionsgefährdung sollen auch Extremszenarios bewertet und eine Handlungsanleitung für die landwirtschaftliche Bodenbewirtschaftungspraxis unter Beachtung regionaler bodenklimatischer Verhältnisse erstellt werden.

8.5 Bremen

Bodenkundliche Baubegleitung

Bodenschutz bei Baumaßnahmen, Klimaschutz durch Moorbodenschutz und Flächenrecycling durch Sanierung sind weiterhin wichtige Themen für den nachsorgenden und vorsorgenden und Bodenschutz im Land Bremen. Themen wie Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme und Entsiegelung gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Zum Schutz von natürlich gewachsenen Böden (Ober- und Unterböden) und deren Funktionen im Ökosystem ist es gelungen, den Vorsorgenden Bodenschutz im Rahmen von konzeptionellen Arbeiten und bei konkreten Plan- und Bauvorhaben zunehmend einzubringen. So wird zum Beispiel bei Baumaßnahmen auf Flächen größer als 3.000 m² oder im Rahmen von naturschutzfachlichen Maßnahmen das Instrument einer bodenkundlichen Baubegleitung regelmäßig eingesetzt.

Konzept Moorbodenschutz

In der Stadtgemeinde Bremen sind 14,2 Prozent (4.630 Hektar) der Gesamtfläche von Mooren bedeckt, in der Stadtgemeinde Bremerhaven 7,9 Prozent (740 Hektar). Um der Bedeutung von Moorböden für den Klimaschutz gerecht zu werden, hat das Land Bremen die Aufstellung eines Konzeptes zum Moorbodenschutz beschlossen. In diesem Zusammenhang werden die Finanzierungsmöglichkeiten, die das ANK zum Moorbodenschutz bietet, durch die beiden Stadtgemeinden geprüft.

Weiter laufen die Planungen für eine zukünftige Wiedervernässung des Bremerhavener Fehrmoors, einem der wenigen Hochmoorstandorte im Land Bremen. 2023 wurden umfangreiche Untersuchungen zur Erfassung der bis zu 7,5 Meter mächtigen entwässerten Hochmoor- und Niedermoor torfe durchgeführt. Diese Arbeiten stellen die Basis für weitere Planungen zur Optimierung des Wasserhaushalts im Fehrmoor dar.

Flächenrecycling und Entsiegelung

Städtische Gebiete wie Bremen und Bremerhaven sind besonders von einer starken Bebauung und Versiegelung betroffen. Der Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme kommt daher eine besondere Bedeutung zu. Bremen strebt eine „Flächenkreislaufwirtschaft“ mit einem Nettonullflächenverbrauch ab 2030 an. Daher wurde die Revitalisierung von Flächen und die Entwicklung neuer Quartiere auf ehemaligen Industriegebieten und der damit verbundenen Altlastenerkundung und -sanierung wie zum Beispiel am Ölhafen, auf der Überseeinsel, im Vordeeren Woltmershausen und im geplanten Bremerhavener Werftquartier weiter vorangetrieben.

⁹⁹ <https://geo.brandenburg.de/?page=Boden-Grundkarten> (Anmeldung erforderlich)

¹⁰⁰ <https://geo.brandenburg.de/?page=LBGR-Webservices> (Anmeldung erforderlich)

¹⁰¹ <https://lbgr.brandenburg.de/lbgr/de/geologischer-dienst/bodengeologie/downloads/>

Ferner gewinnt die Entsiegelung im Rahmen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung sowie zur Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen an Bedeutung. Im Rahmen eines EU-Drittmittelprojektes hat Bremen eine moderne, auf künstliche Intelligenz gestützte Auswertungsmethode entwickeln lassen, um anhand von Luftbildern aus der regelmäßigen Befliegung für die Stadt Bremen flächendeckend den Versiegelungsgrad bestimmen lassen. Diese Daten stellen die Basis für ein Ver- und Entsiegelungskataster und damit die Identifizierung der Potenzialflächen, die unter Berücksichtigung von unter anderem Altlasten für eine Entsiegelung geeignet sind.

Schwammstadt

Um die Folgen des Klimawandels abzumildern, wird in Bremen das Prinzip der Schwammstadt etabliert. Dieses verfolgt im Grundsatz die Schaffung von zusätzlichen Retentionsräumen (Boden, Teiche, Zisternen usw.), um die Wasserspeicherkapazitäten in urbanen Gebieten zu erhöhen und dadurch den Einfluss von Starkregenereignissen abzufedern. Insbesondere in Städten mit einer langen Industriegeschichte und einer entsprechenden Überprägung der anstehenden Böden kommt dem nachsorgenden Bodenschutz im Spannungsfeld Niederschlagsversickerung ↔ Altlasten ↔ Grundwasserschutz eine wichtige Bedeutung zu.

Bremer Bodeninformationssystem

Die Erfassung von Altlasten und Grundstücken, für die ein Altlastenverdacht besteht, ist eine grundlegende Voraussetzung für die Aufgabenerfüllung der Bodenschutzbehörde. Aus diesem Grund wird seit 2020 die digitale Aufnahme und Bewertung von Informationen aus rund dreißig Jahren Altlastenbearbeitung forciert. In diesem Zusammenhang wurden bis 2024 auch alle 3.500, bis dahin noch analog vorliegenden Gutachten aus dem Aktenarchiv digitalisiert und in das Bremer Bodeninformationssystem eingespeist.

8.6 Hamburg

Entsiegelung / Versiegelungsmonitoring

Auch weiterhin stellt sich in Hamburg in besonderem Maße die Herausforderung, wirtschaftliches Wachstum und den Wohnungsbau mit einer nachhaltigen Flächen- und Freiraumentwicklung in Einklang zu bringen und dabei den Bedürfnissen nach Erholungsräumen gerecht zu werden. Neben diesem bereits bestehenden Aspekt verschärft sich die Situation zusehends durch die Suche nach geeigneten (Frei-) Flächen für den Ausbau der erneuerbaren Energien, wie PV-Anlagen, Geothermie Anlagen und Windkraftanlagen.

Um das Thema Freiflächenerhalt und Schaffung von Freiflächen weiter voranzubringen, setzt Hamburg ein Entsiegelungsprogramm auf. Ziel ist es unter anderem Entsiegelungspotentiale zu finden, Entsiegelungshemmnisse zu identifizieren und abzubauen, die Umsetzung von privaten Entsiegelungsmaßnahmen durch ein Förderprogramm zu unterstützen und Möglichkeiten zu finden die Unterhaltung der Flächen nach Durchführung der Maßnahmen zu gewährleisten.

Teil des Entsiegelungsprogramms ist auch der Aufbau eines neuen KI-gestützten Versiegelungsmonitorings.

Erstmalig für Daten aus dem Jahr 2020 wird das Versiegelungsmonitoring für Hamburg auf Basis hochaufgelöster Luftbilder mit einem trainierten KI-Modell durchgeführt und löst die seit 1984 angewendete Schätz-Methode ab. Dieses neue Modell erfasst die Bodenbedeckung in Hamburg als „versiegelte Flächen“, „Gebäude“, „niedrige Vegetation“, „hohe Vegetation“, „offener Boden“ und „Gewässer“ mit einer Genauigkeit von 10 Zentimetern. Für eine übersichtliche Darstellung der Versiegelung wurden Raster mit einer Auflösung bis zu 10 Metern erstellt. Für jede Rasterzelle wurde die Versiegelung durch Berechnung des Anteils der durch das KI-Modell als versiegelt eingestuften Fläche ermittelt. Jede Rasterfläche kann dann einer Versiegelungskategorie von 0 bis 10 Prozent, 10 bis 20 Prozent et cetera zugeordnet werden. In den Versiegelungskarten sind diese Klassen als farbige Rasterzellen erkennbar.

Über das Geoportal Hamburg sind unter der Bezeichnung „Bodenversiegelung und Bodenbedeckung Hamburg“ sowohl die Versiegelungskarte als auch die Bodenbedeckungskarte für das Jahr 2020 verfügbar.

Ziel ist es, das KI-Modell auf weitere Luftbildjahrgänge anzuwenden, um die Entwicklung der Versiegelung abbilden zu können.

Altlastensanierung im Dialog

Um auch weiterhin den nachhaltigen und sorgfältigen Umgang mit Böden und Altlasten zu verstärken, wurden die bereits angestoßenen umfangreiche Dialogprozesse mit diversen kommunalen Akteuren in den Jahren 2023 und 2024 fortgeführt. Ziel dieser Aktivitäten ist eine Beschleunigung der Altlastensanierung und Nutzung von Altlastflächen im Sinne der Stadtentwicklung sowie eine Verbesserung und Aufrechterhaltung der Kommunikation unter und zwischen den relevanten Stakeholdern und der Bodenschutzbehörde (Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft).

8.7 Hessen

Vorbereitung automatisierter Altlastenauskünfte

Die hessische Altflächendatei ist ein wichtiges Informations- und Auskunftssystem für die Planungsaufgaben des Landes sowie der Kommunen und Landkreise. Auch in Baugenehmigungsverfahren und beim Grundstücksverkehr werden Auskünfte aus der Altflächendatei zusehends zum Standard. Auskünfte aus der Datei werden vornehmlich einzelfallbezogen durch die Regierungspräsidien erteilt. Im Rahmen eines Pilotprojekts schafft Hessen nun die Voraussetzungen, regional sogenannte Negativauskünfte (Auskünfte, bei denen keine Ausführungen zu Belastungen oder anderweitigen Einschränkungen am Standort notwendig sind) automatisiert zu erteilen.

Kommunale Bodenschutzkonzepte

Das Bodenschutzkonzept für die Stadt Wetzlar, das als Pilotprojekt in Kooperation zwischen Stadt und hessischem Umweltministerium erstellt wurde, bildete die Grundlage für die 2021 erschienene Broschüre „Kommunale Bodenschutzkonzepte – Stadt gestalten, Boden erhalten“¹⁰². Sie bietet eine kompakte Einführung in die Thematik zur Erstellung eines kommunalen Bodenschutzkonzeptes. Um für weitere Kommunen einen Anreiz zur Erarbeitung eines eigenen Bodenschutzkonzeptes zu setzen, bietet das Land Hessen hierzu eine Projektförderung an. Ein zentrales Element des Ansatzes ist die Einbindung von Verwaltung und Gremien, um die vielfältigen bodenbezogenen Aufgaben innerhalb der Kommune zu berücksichtigen und die Grundlage für Akzeptanz und Nutzung des Konzepts zu schaffen. Als wesentlicher Inhalt sind Bodenfunktionsbewertungskarten als fachliche Grundlage für die Lenkung der Flächeninanspruchnahme unter Bodenschutzaspekten und Argumentation für den Erhalt von Böden zu entwickeln. Die ersten dieser Konzepte sollen im Jahr 2025 fertiggestellt werden. Aufgrund der zentralen Bedeutung von Böden für Klimaschutz und Klimaanpassung¹⁰³ ist die Förderung als Teil der hessischen Bodenschutzaktion im Klimaplan Hessen¹⁰⁴ verankert.

Hessisches Forum Landwirtschaft und Boden

Im „Hessischen Forum Landwirtschaft und Boden“ (HFLB) arbeiten seit Dezember 2022 Fachleute aus Verwaltung, Forschung, Verbänden und der Praxis an ganzheitlichen Lösungen zu den Themen landwirtschaftliche Bodennutzung und Bodenschutz. Ziele des HFLB sind die Netzwerkbildung zur Bündelung von Ressourcen rund um das Thema Landwirtschaft und Bodenschutz in Hessen, das Aufzeigen von Forschungsbedarf und Schließen von Forschungslücken sowie die Identifizierung von Beratungs-/Bildungsbedarf und Schaffung von Angeboten für Wissenstransfer in und aus der Praxis.

Erosionsschutz

Mit einer standortangepassten Nutzung können Landwirt*innen Erosion verringern. Die landwirtschaftliche Praxis wird beim Erosionsschutz durch eine flächendeckende Grundberatung des Landesbetriebs Landwirtschaft Hessen unterstützt. Zudem wurde die landwirtschaftliche Beratung zum Erosionsschutz in Hessen deutlich ausgeweitet. Flächen oder Gebiete mit hoher Erosionsgefährdung und gleichzeitiger hydrologischer Anbindung an ein Oberflächengewässer erhalten eine intensive Beratung durch fachkundige Beratungsbüros hinsichtlich erosions- und abschwemmungsmindernder Maßnahmen mit dem Ziel, diffuse Phosphoreinträge in Gewässer zu verringern. Erosionsmindernde Bewirtschaftungsverfahren und die Anlage von Gewässer- und Erosionsschutzstreifen werden im Rahmen der hessischen Agrarumweltmaßnahmen finanziell gefördert. Der Bodenerosionsatlas

¹⁰² https://landwirtschaft.hessen.de/sites/landwirtschaft.hessen.de/files/2021-09/kommunale_bodenschutzkonzepte.pdf

¹⁰³ <https://landwirtschaft.hessen.de/klimaschutz>

¹⁰⁴ https://landwirtschaft.hessen.de/sites/landwirtschaft.hessen.de/files/2023-03/der_klimaplan_hessen_barrierefrei.pdf

Hessen liegt seit Anfang des Jahres 2023 in der dritten Auflage mit aktualisierter Datengrundlage vor. Insbesondere die Veränderungen der Regenerosivität gaben Anlass zur Überarbeitung und bewirken teils eine erhebliche Änderung der Bewertung der Erosionsgefährdung im Vergleich zur vorangegangenen Auflage von 2018.¹⁰⁵

Arbeitshilfe zur Kompensation des Schutzguts Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren – Neuauflage 2023

Baumaßnahmen als Ergebnis von Planungs- und Genehmigungsverfahren führen meist zu einem teilweisen oder vollständigen Verlust des Bodens und seiner Funktionen. Auswirkungen von Vorhaben auf die Umwelt einschließlich des Bodens sind nach dem Baugesetzbuch beziehungsweise dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung und nach der hessischen Kompensationsverordnung (KV Hessen 2018) zu ermitteln und zu bewerten. Die Vermeidung und der Ausgleich von Beeinträchtigungen der Umwelt sind in der Abwägung zu berücksichtigen.

Hierzu dient die neu aufgelegte Arbeitshilfe „Kompensation des Schutzguts Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren, Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz (2023)“.¹⁰⁶ Die Arbeitshilfe ermöglicht es schon während der Planungsphase die Funktionen des Bodens und seinen Zustand vor und nach einem Eingriff zu bewerten. Steckbriefe zu Kompensationsmaßnahmen geben Planenden ein Werkzeug an die Hand, um Eingriffe beurteilen und ausgleichen zu können.

8.8 Mecklenburg-Vorpommern

Bodenzustand erfassen und verbessern

Neuentwicklung einer Software zur Profilerfassung, der Erfassung- und Verwaltung der Labordaten und der Boden/Rückstellprobenverwaltung:

2024 wurde die bisherige Access-basierte Profilerfassungs- und Verwaltungssoftware durch eine WEB-basierte Neuentwicklung, welche auf der Basis von Opensource Software (zum Beispiel PostgreSQL) entwickelt wurde, abgelöst. Die Anwendung verfügt neben einem Modul für die Profilerfassung und Verwaltung, über Module zur offline Profilerfassung, der Erfassung- und Verwaltung der Labordaten und der Boden/Rückstellprobenverwaltung. Zur Sicherung der KA5 Konformität der erhobenen Profildaten mit der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA5) erfolgt die Dateneingabe zum überwiegenden Teil über Schlüssellisten. Rechercheergebnisse können als KA-konforme Berichte oder als Daten exportiert werden. Durch die Integration der Labordatenbank, die Verknüpfung zur Fotoverwaltungs- und zur Methodenberechnungssoftware, wird die Darstellung aller Profil relevanten Informationen ermöglicht.

Digitales Bodenschutz- und Altlastenkataster

Das seit 2012 genutzte digitale Bodenschutz- und Altlastenkataster (dBAK) des Landes Mecklenburg-Vorpommern unterliegt einer ständigen Weiterentwicklung.

Mit der online-Auskunft aus dem dBAK kann jeder Bürger unter Wahrung des Datenschutzes selbstständig Aussagen zur Belastungssituation eines beliebigen Flurstücks abfragen, beziehungsweise werden die Anfragen zur Bearbeitung automatisch an die zuständigen Bodenschutzbehörden weitergeleitet. Die Zahl der Zugriffe wächst stetig. Die auskunftspflichtigen unteren Bodenschutzbehörden können durch diese Funktion maßgeblich entlastet werden.

Rückbauprogramm zur Sanierung devastierter Flächen in ländlichen Räumen

Bis 2018 hat Mecklenburg-Vorpommern aus dem Rückbauprogramm 96 Landesflächen und 26 private und kommunale Standorte mit ruinösem Gebäudebestand beräumt und entsiegelt. Auf Grundlage einer Wertausgleichsregelung in Anlehnung an § 25 BBodSchG werden Erlöse bis in Höhe des Ausgleichsbetrages aus der maßnahmenbedingten Wertsteigerung beim Verkauf der sanierten privaten und kommunalen Grundstücke dem Land zurückerstattet. Im Jahr 2024 erfolgten die Vorbereitungen zum Rückbau eines ehemalig Industrietriebes, welcher für 2025 geplant ist.

¹⁰⁵ <https://www.hlnug.de/themen/boden/auswertung/bodenerosionsbewertung/bodenerosionsatlas>

¹⁰⁶ https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/boden/BBH16_2023.pdf / Steckbriefe: <https://www.hlnug.de/themen/boden/vorsorge/bodenschutz-in-der-planung/kompensation-schutzgut-boden/massnahmensteckbriefe-boden>

Aktivitäten zum Bodenbewusstsein

Im Jahr 2025 steht die Rendzina, ein Boden mit besonderen geologischen und kulturellen Verbindungen zwischen Deutschland und Dänemark, im Mittelpunkt. Mit ihrem Vorkommen auf der Insel Rügen und der dänischen Insel Møn repräsentiert sie nicht nur eine seltene und wertvolle Bodenressource, sondern auch ein verbindendes Element zwischen den beiden Ländern. Auf Rügen formt die Rendzina mit der Kreideküste ein unverwechselbares Wahrzeichen des Landes und bietet Lebensraum für die beeindruckende Flora und Fauna des UNESCO-Weltnaturerbes „Jasmunder Buchenwald“. Mit der Festveranstaltung zum Weltbodentag 2025 als deutsch-dänische Kooperation und, geplanten Aktionen wie der deutsch-dänischen Bodenexkursion und Ausstellungen, wird ein Zeichen für den Bodenschutz gesetzt.

Erlassregelungen

- Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Boden (LABO) hat im August des Jahres 2021 den Leitfaden „Anforderungen des Bodenschutzes an den Rückbau von Windenergieanlagen“ veröffentlicht. Die Empfehlung zur Anwendung des Leitfadens in M-V erfolgte im Jahr 2021 per Erlass.
- Der vom BMUKN erarbeitete „Leitfaden zur PFAS-Bewertung – Empfehlungen für die bundeseinheitliche Bewertung von Boden- und Gewässer-verunreinigungen sowie für die Entsorgung PFAS-haltigen Bodenmaterials“ (Stand 30. November 2021) wurde 2022 in Mecklenburg-Vorpommern per Erlass zur Anwendung empfohlen.
- Im Auftrag der LABO wurde die Arbeitshilfe „Bodenschutz bei Standort-auswahl, Bau, Betrieb und Rückbau von Freiflächenanlagen für Photovoltaik und Solarthermie“ entwickelt. Ziel der Arbeitshilfe ist es, fachliche Empfehlungen aus Sicht des Bodenschutzes zur Etablierung von bundesweit einheitlichen Anforderungen und Regelungen an die Standortauswahl sowie den Bau, Betrieb und Rückbau von Freiflächenanlagen für Photovoltaik und Solarthermie aufzustellen. Die Arbeitshilfe wurde in Mecklenburg-Vorpommern per Erlass im Jahr 2023 zur Anwendung empfohlen.
- Mit der Neufassung der BBodSchV (Artikel 2 der Mantelverordnung, BGBl. 2021 Teil I, S. 2716) ist das Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden in den §§ 6 bis 8 neu geregelt und um den Bereich „unterhalb und außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht“ erweitert worden. Die LABO hat ihre bisherige Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV unter Berücksichtigung der neuen Struktur, der erweiterten und zum Teil geänderten materiellen Anforderungen sowie dem erweiterten Anwendungsbereich der BBodSchV grundlegend überarbeitet und die „Vollzugshilfe zu den §§ 6 bis 8 BBodSchV“ entwickelt. Sie wurde in Mecklenburg-Vorpommern per Erlass im Jahr 2023 zur Anwendung empfohlen.
- Mit dem Erlass „Moore und weitere kohlenstoffreiche Böden in Mecklenburg-Vorpommern - Fachliche Grundlagen und Informationsbereitstellung durch den Geologischen Dienst“ wurden in Mecklenburg-Vorpommern im Jahr 2024 Informationen und Klarstellungen hinsichtlich der begrifflichen Vielfalt bei kohlenstoffreichen Böden, der Unterscheidung verschiedener Karten- und Datengrundlagen sowie der zentralen Zusammenführung vorhandener Daten beim Geologischen Dienst Mecklenburg-Vorpommern mitgeteilt.

8.9 Niedersachsen

Reduzierung von Flächenneuinanspruchnahme und Bodenversiegelung

Ein in Niedersachsen für den Bodenschutz wichtiges Ziel ist die Reduzierung der Neuversiegelung von Flächen auf unter drei Hektar pro Tag bis zum Jahr 2030. Dieses Ziel findet sich sowohl in dem sogenannten „Niedersächsischen Weg“ (<https://www.umwelt.niedersachsen.de/niedersaechsischer-weg/>) als auch im Niedersächsischen Naturschutzgesetz (§ 1a Abs. 1 NNatSchG) wieder. Wichtige Maßnahmen sind in diesem Zusammenhang:

- Entsiegelungskataster

Das Niedersächsische Klimagesetz fordert die Kommunen dazu auf, für ihr Gebiet Flächen mit Entsiegelungspotenzial zu erfassen. Das Land Niedersachsen stellt hierzu eine umfassende Web-GIS-Anwendung zur Verfügung.

- Förderrichtlinie Brachflächenrevitalisierung

Um das oben genannte Flächensparziel zu erreichen, fördert das Land Niedersachsen die Untersuchung und Sanierung von ehemaligen Industrie- und Gewerbestandorten. Das „Lok-Viertel“ in Osnabrück steht exemplarisch für den Wandel eines brachliegenden, industriell geprägten Gebiets hin zu einem modernen, lebenswerten Quartier¹⁰⁷).

Bodenmonitoring

- Veröffentlichung: 30 Jahre Boden-Dauerbeobachtung in Niedersachsen¹⁰⁸

Ergebnisse und Erkenntnisse aus 30 Jahren Bodendauerbeobachtung aus der Perspektive unterschiedlicher Autoren und Fachgebiete werden vorgestellt.

Bodenkundliche Beiträge zu klimabezogenen Aktivitäten des Landes

- Erster Klimafolgenmonitoringbericht für Niedersachsen

Unter Beteiligung der Fachbehörde für Bodenschutz, dem Niedersächsischen Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), hat das Niedersächsische Kompetenzzentrum Klimawandel (NIKO) den ersten Klimafolgenmonitoringbericht für Niedersachsen 2023¹⁰⁹ veröffentlicht.

- Klimarisikoanalyse für Niedersachsen 2025

Unter Leitung des NIKO wurde die erste Klimarisikoanalyse für Niedersachsen erarbeitet. Das LBEG ist Teil des Klimakompetenznetzwerks und bearbeitete für das Handlungsfeld Boden klimasensitive Indikatoren. Anhand von Klimaprojektionsdaten und bodenkundlichen Auswertungsmethoden wird das Klimarisiko bewertet und Wechselwirkungen zu anderen Handlungsfeldern betrachtet.

- Geofakten zu Treibhausgasemissionen aus Mooren und weiteren kohlenstoffreichen Böden

Die Publikationen „Treibhausgasemissionen der Moore und weiterer kohlenstoffreicher Böden in Niedersachsen“¹¹⁰ und „Landesweite Treibhausgasemissionen aus Mooren und weiteren kohlenstoffreichen Böden sowie aus der Torfproduktion und -gewinnung in Niedersachsen“¹¹¹ tragen zur Bewertung für Maßnahmen zum Klimaschutz bei.

- Niedersächsischer Bodenfeuchteinformationsdienst¹¹²

Der Niedersächsische Bodenfeuchteinformationsdienst des LBEG zeigt den tagesaktuellen Wassergehalt für alle Böden in Niedersachsen. Der Füllstand des Bodenwasserspeichers liefert unter anderem Hinweise über die Beregnungsbedürftigkeit oder die Befahrbarkeit zur Vermeidung schädlicher Bodenverdichtungen.

- Geofakten zu Auswirkungen des Klimawandels auf Böden in Niedersachsen¹¹³

Mit dem Ziel, fundierte Aussagen über die Auswirkungen des Klimawandels auf die Böden treffen zu können, wird unter anderem in themenspezifischen Dokumenten der Einfluss des Klimawandels auf einzelne Bodenfunktionen und -gefährdungen detailliert aufgezeigt.

¹⁰⁷ <https://lokviertel-os.de/>

¹⁰⁸ Höper, H. & Meesenburg, H. (Hrsg.) (2021): 30 Jahre Bodendauerbeobachtung in Niedersachsen – GeoBerichte 39: 272 S., 169 Abb., 38 Tab.; Hannover (LBEG). https://nibis.lbeg.de/doi/DOI.aspx?doi=10.48476/geober_39_2021

¹⁰⁹ <https://niko-klima.de/wp-content/uploads/2024/01/Klimafolgenmonitoringbericht-fuer-Niedersachsen-2023.pdf>

¹¹⁰ Höper, H. (2022): Treibhausgasemissionen der Moore und weiterer kohlenstoffreicher Böden in Niedersachsen. – Geofakten 38: 23 S., 1 Abb., 10 Tab., 2 Anh.; Hannover (LBEG). https://nibis.lbeg.de/doi/DOI.aspx?doi=10.48476/geofakt_38_1_2022

¹¹¹ Höper, H. (2024): Landesweite Treibhausgasemissionen aus Mooren und weiteren kohlenstoffreichen Böden sowie aus der Torfproduktion und -gewinnung in Niedersachsen. – Geofakten 45: 17 S., 1 Abb., 8 Tab., 4 Anh.; Hannover (LBEG). https://nibis.lbeg.de/doi/DOI.aspx?doi=10.48476/geofakt_45_1_2024

¹¹² https://www.lbeg.niedersachsen.de/startseite/boden_grundwasser/landwirtschaft/niedersachsische_bodenfeuchteinformationsdienst_nibofid/niedersachsische-bodenfeuchteinformationsdienst-taeglich-aktuelle-informationen-zu-bodenfeuchte-und-sickerwasser-234987.html

¹¹³ Engel, N., Bug, J., Stadtmann, R. & Harders, D. (2024): Auswirkungen des Klimawandels auf Böden in Niedersachsen. – Geofakten 46: 27 S., 12 Abb., 4 Tab.; Hannover (LBEG) – mit Begleittexten. https://nibis.lbeg.de/doi/DOI.aspx?doi=10.48476/geofakt_46_1_2024

Aktuelle fachliche Arbeitshilfen

- Handlungsempfehlungen zur Renaturierung von Hochmooren in Niedersachsen¹¹⁴
Da sich rund drei Viertel aller deutschen Hochmoore (circa 73 Prozent) in Niedersachsen befinden, obliegt dem Bundesland eine besondere Verpflichtung, diese sensiblen Standorte zu schützen. Die Arbeitshilfe führt Erfahrungen aus Renaturierungsvorhaben zusammen, benennt mögliche Maßnahmen für die Erstinsandsetzung von Hochmoorlebensräumen und beschreibt praktische Umsetzungsempfehlungen. Die Arbeitshilfe soll als Werkzeug dienen, Hochmoorrenaturierung in Zukunft effizienter und erfolgreicher durchführen zu können.
- Hinweise zur Umsetzung der Archivfunktion im Bodenschutz¹¹⁵
Zur Verbesserung der gesetzlich zu schützenden Archivfunktion wird die niedersächsische Methodik durch archivboden-spezifische Steckbriefe konkretisiert.
- Leitfaden für die landwirtschaftliche Verwertung von Rübenerden¹¹⁶
Die dritte, überarbeitete Auflage der Geofakten 13 beschreibt vor dem Hintergrund der fortgeschriebenen rechtlichen Anforderungen und der Vollzugserfahrung unter anderem fachliche Kriterien zur landwirtschaftlichen Verwertung von Rübenerde.

8.10 Nordrhein-Westfalen

Im Berichtszeitraum der 20. LP sind in Nordrhein-Westfalen einige Fortschritte erreicht worden, dazu zählen unter anderem:

Bodenschutzpreis 2021

Der Bodenschutzpreis dient in besonderer Weise der Stärkung des öffentlichen Bewusstseins für den Schutz des Bodens. Bei dem zum fünften Mal nach 2009, 2011, 2014 und 2018 ausgelobten Bodenschutzpreis 2021 stand die Revitalisierung von Brachflächen im Vordergrund. Prämiert wurden herausragende Flächenrecycling-Projekte in Rheine, Willich und Duisburg¹¹⁷.

Neufassung der Bodenschutz- und Altlastenförderrichtlinien

Das Förderprogramm „Gewährung von Zuwendungen Mittel für die Gefahrenermittlung und Sanierung von Altlasten sowie weitere Maßnahmen des Bodenschutzes – Bodenschutz- und Altlastenförderrichtlinien – Bafrl“ wurde 2022 neu gefasst. Jährlich stehen rund 4,6 Millionen Euro für Maßnahmen des vorsorgenden Bodenschutzes sowie der Gefahrenermittlung und Schadstoffsanierung zur Verfügung.

Landesweites Brachflächenkataster

Auf Basis des Leitfadens des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) zur Erfassung von Brachflächen in Nordrhein-Westfalen¹¹⁸ wird seit November 2021 eine Ersterfassung der landesweiten Brachflächenpotenziale durchgeführt. Damit sollen die Anstrengungen der Landesregierung zur Reduzierung des Flächenverbrauchs intensiviert und die Kommunen bei den Aktivitäten zur Reduzierung der Flächenneuinanspruchnahme unterstützt werden.

Die Ergebnisse werden den Kommunen als Grundlage für ein eigenes Brachflächenkataster zur Verfügung gestellt. Bei deren Erstellung bietet die Bafrl finanzielle Unterstützung.

¹¹⁴ Graf, M., Höper, H. & Hauck-Bramsiepe, K. (Redaktion) (2022): Handlungsempfehlungen zur Renaturierung von Hochmooren in Niedersachsen. – GeoBerichte 45: 117 S., 45 Abb., 8 Tab.; Hannover (LBEG). https://nibis.lbeg.de/doi/DOI.aspx?doi=10.48476/geober_45_2022

¹¹⁵ Stadtmann, R., Gehrt, E. & Kirchner, A. (2024): Schutzwürdige Böden in Niedersachsen – Hinweise zur Umsetzung der Archivfunktion im Bodenschutz. – Geofakten 11: 2. Aufl., 34 S., 6 Abb., 5 Tab., Anh.; Hannover (LBEG). https://nibis.lbeg.de/doi/DOI.aspx?doi=10.48476/geofakt_11_2_2024

¹¹⁶ Ribbeck, F., Heumann, S., Pollmann, T., Krüssel, S., Seitz, O. & Severin, K. (2024): Leitfaden für die landwirtschaftliche Verwertung von Rübenerden. – Geofakten 13: 3. geänderte und ergänzte Auflage, 11 S., 4 Tab.; Hannover (LBEG). https://nibis.lbeg.de/doi/DOI.aspx?doi=10.48476/geofakt_13_3_2024

¹¹⁷ <https://www.aav-nrw.de/neuigkeiten/bodenschutzpreis-vergeben-in-rheine-willich-und-duisburggelingt-vorbildliches-recycling-von-brachflaechen>

¹¹⁸ https://www.lanuk.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/4_arbeitsblaetter/40026.pdf

Erfassung der versiegelten Flächen

Zur landesweiten Erfassung der Bodenversiegelung in Nordrhein-Westfalen wurde bis Ende 2024 ein Berechnungsdienst zur 2-jährlichen hochauflösenden, direkten Messung der landesweiten Bodenversiegelung entwickelt (automatisiert und landesweit einheitlich)¹¹⁹. Die Datengrundlage sind Digitale Orthophotos des Landes Nordrhein-Westfalen mit einer räumlichen Auflösung von 50 Zentimetern. Der ermittelte Indikator „Bodenversiegelung“ soll als Teilindikator des Indikators „Flächenverbrauch“ in die fortlaufenden Flächenberichte des LANUV, als LIKI-Indikator und als Indikator für das Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring eingesetzt werden. Die Versiegelungs-Daten sind seit Anfang 2025 im Klimaatlas des LANUV¹²⁰ abrufbar.

Klimaanpassungsstrategie

Die 2024 beschlossene Klimaanpassungsstrategie (2024-2029) soll Kommunen, Unternehmen sowie Bürger*innen unterstützen, sich an die Folgen des Klimawandels anzupassen. Maßnahmen zum Erhalt und zur Wiederherstellung von Böden mit hoher klimafunktionaler Bedeutung (Wasserspeicher, Kühlfunktion, Erosionsschutz), zum Flächenrecycling oder auch bezüglich einer klimaangepassten Freiraum- und Siedlungsflächenentwicklung sind im Handlungsfeld „Boden und Fläche“ formuliert.

Erstellung und Lieferung von digitalen Bodenkarten

Die Zustandserfassung von Moorböden ist mit Blick auf differenziertere Aussagen zum Zustand und zu Wiederherstellungspotenzialen verstärkt in den Fokus genommen worden, da diese Böden wichtige Funktionen für Klimaschutz und -anpassung, sowie für den Wasser- und Nährstoffhaushalt übernehmen. Seit 2023 werden die Boden- und Auswertekarten als niedrigschwellige WebGIS-Angebote für Landwirte, Planer und andere interessierte Nutzer kostenfrei bereitgestellt.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Böden: NRW-Modell zur Bewertung des Wirkungspfades Boden-Mensch

Die bis zum In-Kraft-Treten der neuen BBodSchV geltenden Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch für Benzo(a)pyren (BaP) als Einzelsubstanz wurden basierend auf Erkenntnissen zur kanzerogenen Wirkung definierter PAK-Gemische mit In-Kraft-Treten der neuen BBodSchV am 01. August 2023 durch die neuen Prüfwerte für PAK – vertreten durch BaP als Bezugssubstanz – ersetzt.

Zum Umgang mit den neuen PAK-Prüfwerten wurde eine Arbeitshilfe in den Verwaltungsvollzug zur Anwendung in Fällen mit Prüfwertüberschreitung eingeführt.¹²¹ Durch die Berücksichtigung von Toxizitätsäquivalenzfaktoren („NRW-Modell“) wird erstmalig eine Bewertung für alle PAK-Muster möglich.

PFAS: Ermittlung von Hintergrundwerten in Böden

Bei der Ermittlung von Hintergrundwerten aufgrund diffuser PFAS-Einträge konnte in nahezu allen untersuchten Oberbodenproben ländlicher Gebiete Nordrhein-Westfalens flächendeckende Belastungen oberhalb der Bestimmungsgrenze von 0,1 µg/kg nachgewiesen werden¹²². Die Einzelsubstanzen PFOS, PFOA und PFBA wurden im Feststoff am häufigsten und in den höchsten Konzentrationen gemessen. Für diese drei Einzelsubstanzen konnten Hintergrundwerte für Acker- und Grünlandnutzung durch das LANUV abgeleitet werden. Spektrum und Konzentrationen belegen die atmosphärische Deposition als wesentliche Quelle der Belastungen.

¹¹⁹ <https://www.lanuv.nrw.de/themen/boden/bodenschutz-beim-planen-und-bauen/bodenversiegelung> (EBOVE-Projekt)

¹²⁰ https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-pluskarte?&itnrw_layer=BO_VGLB

¹²¹ https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/4_arbeitsblaetter/LANUV-Arbeitsblatt_57.pdf

¹²² https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/LANUV_Fachbericht_150.pdf

Pflanzenschutzmittel in Böden

Bei Messungen an acht ausgewählten Standorten (sowohl landwirtschaftsnah als auch landwirtschaftsfern) in Nordrhein-Westfalen wurden Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und Metabolite in der Deposition als auch in Graskulturen mit deutlicher Saisonalität (erhöhte Einträge im Frühjahr und Herbst) nachgewiesen. Anhand der Einträge konnten zu erwartende Bodenkonzentrationen für die nachgewiesenen Stoffe berechnet werden. Mit Hilfe einer neu entwickelten sensitiven Analytik (Bestimmungsgrenzen im Bereich von 10 ng/kg Trockengewicht) wurden diese Berechnungen an zwei ausgewählten Standorten für zehn ausgewählte Stoffe in den obersten Bodenschichten (0-2, 2-10 Zentimeter) bestätigt. Hiermit können ökotoxikologische Wirkungen auf Bodenorganismen ermittelt werden.

8.11 Rheinland-Pfalz

Bereitstellung von Fachinformationen

Die Informationen zu Böden und zum Bodenschutz werden in Rheinland-Pfalz über die Internetseiten des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität¹²³, des Landesamtes für Umwelt¹²⁴, des Landesamtes für Geologie und Bergbau¹²⁵, durch das Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen¹²⁶ sowie zum Moorbodenschutz durch die Stiftung Natur und Umwelt¹²⁷ angeboten.

Dabei werden vielfältige Fachinformationen, Online-Datendienste und Handlungshilfen zum vor- und nachsorgenden Bodenschutz beziehungsweise zur Anpassung an den Klimawandel von den letztgenannten Institutionen bereitgestellt, während auf der Internetseite des Ministeriums insbesondere die für den Bodenschutzvollzug relevanten Rundschreiben veröffentlicht sind.

Die Erarbeitung und Vermittlung der Daten und Methoden zur Bewertung des vorsorgenden Bodenschutzes obliegt nach dem rheinland-pfälzischen Landesbodenschutzgesetz dem Landesamt für Geologie und Bergbau. Dazu werden Online-Datendienste, Arbeitshilfen und Themenhefte angeboten. Unter anderem wurden im Berichtszeitraum

- im Jahr 2021 das Themenheft Nr. 4 „Berechnung der Bodenkohlenstoffvorräte auf Basis der Bodenflächen-daten“¹²⁸,
- im Jahr 2022 das Themenheft Nr. 5 „Kompensation des Schutzguts Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren“¹²⁹ sowie
- im Jahr 2024 das Themenheft Nr. 6 „Thermische Eigenschaften von Böden“¹³⁰ veröffentlicht.

Vollzugsleitende Arbeitshilfen – unter anderem zu per- und polyfluorierten Verbindungen

Für Aufgaben des nachsorgenden Bodenschutzes bietet das Landesamt für Umwelt eine fachliche Beratung und Unterstützung der Bodenschutzvollzugsbehörden an. Dazu werden ergänzend zu bundeseinheitlichen LABO-Arbeitshilfen weitere vollzugsleitende Arbeitshilfen in den beiden Schriftenreihen ALEX-Informationsblätter und ALEX-Merkblätter fortwährend veröffentlicht. Neben abfall- und bodenschutzfachlichen Verwertungsfragestellungen treten vermehrt Fragestellungen zum Umgang mit PFAS-haltigen Materialien und PFAS-belasteten Standorten auf. Dazu liefert das ALEX-Informationsblatt 29 „Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) in der Umwelt – Landestrategie und landesspezifische Vollzugshinweise Rheinland-Pfalz“¹³¹ seit 2023 eine wertvolle Hilfestellung. Zur weiteren Optimierung der PFAS-Beratungskompetenz wird derzeit im Landesamt für Umwelt eine Fachgruppe aus Mitarbeitenden der Arbeitsbereiche Boden, Wasser, Abfall und Immissionsschutz aufgebaut.

¹²³ <https://mkuem.rlp.de/themen/kreislaufwirtschaft-und-bodenschutz/bodenschutz-und-altlasten>

¹²⁴ <https://lfu.rlp.de/umwelt/bodenschutz>

¹²⁵ <https://www.lgb-rlp.de/karten-und-produkte/online-karten.html>

¹²⁶ <https://www.klimawandel.rlp.de/>

¹²⁷ <https://snu.rlp.de/projekte/moorschutz>

¹²⁸ https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb_downloads/boden/boden_themenheft_vorsorgender/tvb4_2021.pdf

¹²⁹ https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb_downloads/boden/boden_themenheft_vorsorgender/themenheft5_2022.pdf

¹³⁰ https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb_downloads/boden/boden_themenheft_vorsorgender/tvb6_2024.pdf

¹³¹ https://mkuem.rlp.de/fileadmin/14/Themen/Abfall_und_Boden/Bodenschutz/ALEX_Arbeitshilfen/ALEX_Informationenblatt_29_2023_Stand_08.2023.pdf

Thematisch strukturierte Informationszugänge

Über die Internetseite des Klimaschutzministeriums werden Informationen zu den bodenschutzrelevanten Themen „Boden-Bewusstsein“, „Flächeninanspruchnahme“, „Bodeninformationssystem Rheinland-Pfalz“, „Landesbodenschutzrecht und Zuständigkeiten“ sowie zur „Altlastensanierung und Flächenrecycling“ bereitgestellt.

Im Berichtszeitraum wurde unter anderem der Bericht „Hintergrundwerte der Böden von Rheinland-Pfalz“ als Teil des Bodeninformationssystem Rheinland-Pfalz veröffentlicht, der zusammen mit einem dazugehörigen Webkartendienst für Bodenverwertungsfragestellungen genutzt wird.

Flächenneuinanspruchnahme

Die fortwährend zu hohe Flächenneuinanspruchnahme der Böden wird als eines der gravierendsten Probleme des vorsorgenden Bodenschutzes angesehen, weil mit der Überbauung und Versiegelung die vielfältigen Bodenfunktionen und Ökosystemdienstleistungen der Böden zur Klimaanpassung (Starkregenrückhalt, Wasserspeicherung, Bodenkühlleistung, Produktions- und Lebensraum, etc.) eingeschränkt oder verloren gehen. Den rheinland-pfälzischen Kommunen wird daher ab 2025 mit dem Folgekostenrechner Rheinland-Pfalz 2025¹³² ein aktualisiertes Instrument für einen sorgsameren Umgang mit der Ressource Boden und Fläche zur Verfügung gestellt. Ziel ist es, mehr Kostentransparenz in langfristig wirkende Entscheidungen zur Baulandbereitstellung zu bringen. So kann mit dem Folgekostenrechner ermittelt werden, welche Einnahmen und Ausgaben für die Kommunen – und damit indirekt auch für die Bürger*innen – auf längere Sicht zu erwarten sind und welche Risiken und Chancen mit einem neuen Baugebiet oder einer alternativen Entwicklung im Innenbereich verbunden sind. Eine erfolgreiche Innenentwicklung hat dabei gleich mehrere positive Effekte: Die Weiterentwicklung des Bestandes trägt sowohl zu mehr Lebensqualität in den Ortskernen und Stadtquartieren als auch zum Schutz und Erhalt der wertvollen Ressource Boden bei. Zudem kann die Klimaresilienz erhöht werden.

8.12 Saarland

Erarbeitung einer Bodenschutzstrategie für das Saarland

Der Boden ist eine universelle Lebensgrundlage und zugleich eine endliche Ressource. Zehn Zentimeter fruchtbarer Boden haben eine Entstehungszeit von rund 1.000 Jahren und Boden gilt daher nach menschlichen Maßstäben als nicht erneuerbar. Der Boden ist diversen Gefahren ausgesetzt, die zu seiner Degradation führen. Dazu gehören unter anderem Bodenversiegelung, Erosion, Verdichtung, Humusabbau und Schadstoffbelastungen. Deshalb müssen Böden nachhaltig und vorsorgend geschützt werden bevor ein Verlust von Bodenfunktionen eintritt.

Das im Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz (MUKMAV) für den Bodenschutz zuständige Referat E/1 hat im Oktober 2022 die Erarbeitung einer Bodenschutzstrategie für das Saarland angeregt und im Frühjahr 2023 einen ersten Entwurf möglicher Themenfelder für die Strategie vorgestellt. Die Strategie soll bis zum Ende der laufenden 21. LP (März 2027) veröffentlicht werden. Eine Evaluation der in der Bodenschutzstrategie genannten Ziele ist vorgesehen und soll nach deren Veröffentlichung fortlaufend stattfinden. Dafür ist im Referat E/1 seit dem 1. Januar 2025 eine Projektstelle über 5 Jahre in Vollzeit besetzt.

Die für die Bodenschutzstrategie vorgesehenen Themenfelder erstrecken sich von den Grundlagen des Bodenschutzes (Bodeninformationen und Bodenbewusstsein) über daraus gewonnene Erkenntnisse (Frage nach der Erforderlichkeit von „Bodenschutzgebieten“, sowie das Themengebiet Schadstoffe in Böden) bis in den Anwendungsbereich. Bei den Anwendungen sollen der Erosions- sowie der Ressourcenschutz und die Bodenkundliche Baubegleitung adressiert werden. Darüber hinaus ist auch eine Befassung mit den komplexen Themen Anpassung an den Klimawandel und Flächen(neu)inanspruchnahme vorgesehen.

Entsprechend des Aufbaus der geplanten Bodenschutzstrategie erfolgte, initiiert im Internationalen Jahr des Bodens 2015 der UN, zunächst eine Fokussierung der Aktivitäten im Bereich der Stärkung des Bodenbewusstseins. Dazu gehörten Vorträge und Ausstellungen (Vierter Bodenschutzbericht der Bundesregierung) sowie die Erstellung von Unterrichtsmaterialien zum Boden für die Grundschulen und die Sekundarstufe I (Fünfter Bodenschutzbericht der Bundesregierung).

¹³² <https://folgekostenrechner.rlp.de/landingpage>

Kooperation mit dem Land Rheinland-Pfalz zur Erstellung einer Bodenkarte im Maßstab 1:50.000 (BK 50) und einer Bodenfunktionskarte im Maßstab 1:5.000

Für den Aspekt Bodeninformationen ist es elementar, vorhandene Bodendaten aufzubereiten und der Öffentlichkeit als Geodatenbestand zur Verfügung zu stellen. Das Saarland verfügt bislang aber nur über kleinmaßstäbige Flächeninformationen zum Boden (BÜK 100). Diese dienen zwar dem Überblick, können aber nicht bei konkreten Einzelfragen nutzbar herangezogen werden.

Mehrere Bundesländer, darunter Hessen und Rheinland-Pfalz, nutzen seit Jahren ein IT-Werkzeug, welches, mit den passenden Daten untersetzt, konkrete Angaben zu den einzelnen Bodenfunktionen liefern kann. Diese dienen wiederum dem rechtskonformen Vollzug des Bodenschutzes einerseits, andererseits aber auch der Planung von Einzelvorhaben durch Behörden/Gemeinden/Unternehmen.

Die automatisierte Funktionsbewertung benötigt Detailangaben aus bodenkundlichen Untersuchungen. Und da die Bodenschätzung des saarländischen Finanz-Ressorts seit Jahrzehnten Detail-Erfassungen von landwirtschaftlich genutzten Böden durchführt, können die dort vorhandenen Beschriebe der einzelnen Bohrlöcher für das IT-Werkzeug genutzt werden. Die Folge ist eine qualitative Verbesserung der Informationslage.

Zur Anbindung bodenkundlicher Daten an das praxiserprobte IT-Werkzeug zur Bodenfunktionsbewertung und zur Nutzung von Synergieeffekten strebt das Saarland, beginnend mit dem Jahr 2025, im Ergebnis eine Kooperation mit Land Rheinland-Pfalz an.

Die in Bearbeitung befindliche Saarländische Bodenschutzstrategie wird als wesentlichen Baustein nicht nur für den Bodenschutz, sondern auch für die Wasserwirtschaft, die Landwirtschaft und nicht zuletzt als Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel angesehen.

8.13 Sachsen

Das Sächsische Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft (SMEKUL) hat mit Erlass vom 5. Juli 2023 auf wesentliche neue Regelungen der novellierten Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 9. Juli 2021 hingewiesen sowie zu den für deren Vollzug in Sachsen bestehenden Zuständigkeiten ausgeführt.

Am 28./29. Juni 2023 fanden in Halle die ersten gemeinsam vom Ministerium für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, dem thüringischen Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz, der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt sowie dem SMEKUL veranstalteten Mitteldeutschen Bodenschutztage in Fortsetzung und Erweiterung der zuvor bereits achtmal durchgeführten Sächsisch-thüringischen Bodenschutztage statt.

8.14 Sachsen-Anhalt**Erstellung Bodenschutzplan**

Seit 2023 wird intensiv an der Entwicklung eines Bodenschutzplans für Sachsen-Anhalt gearbeitet. In einem solchen Plan sollen die Belange des Bodenschutzes erstmals zusammengefasst und gebündelt dargestellt werden. Der Bodenschutzplan Sachsen-Anhalt wird nach seiner Fertigstellung als wichtige Informationsgrundlage und unterstützende Entscheidungshilfe für die Berücksichtigung des Schutzgutes Boden in Planungsprozessen und Zulassungsverfahren bereitgestellt.

Im Zusammenhang mit dem Bodenschutzplan wird außerdem eine landeseinheitlich anzuwendende Methodik zur Bodenfunktionsbewertung abgestimmt. Dabei sollen auch die Wald- und Forstflächen des Landes einbezogen werden. Die bereits existierenden aber unterschiedlichen methodischen Ansätze werden unter Zugrundelegung einheitlicher Datengrundlagen harmonisiert.

Erneuerung Fachinformationssystem Bodenschutz

Seit 2001 wird vom Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) das Fachinformationssystem (FIS) Bodenschutz geführt. Dieses beinhaltet im Kern die Datei schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten (DSBA). Inzwischen ist das dem FIS Bodenschutz zu Grunde gelegte technische System veraltet. Außerdem wird das bestehende System den aktuellen und zukünftigen fachlichen Anforderungen des Bodenschutzes nicht mehr gerecht. Folglich muss das FIS Bodenschutz modernisiert und inhaltlich neu ausgerichtet werden. In 2024 wurde hierfür, mit externer Unterstützung, ein fachliches Feinkonzept (einschließlich Anforderungsdefinitionen und Kosten-schätzungen) vorgelegt. Die Konzeptumsetzung soll in den folgenden Jahren erfolgen. Vorgesehen ist die spätere

Einbindung weiterer Daten in das System, unter anderem zur Boden-Dauerbeobachtung und zur Bodenfunktionsbewertung.

Moorbodenschutz

Der Bedeutung von Moorbodenschutz im Kontext mit Klimaschutz und Klimaanpassung Rechnung tragend, hat auch Sachsen-Anhalt Ende 2021 die Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Klimaschutz durch Moorbodenschutz gezeichnet. In der Folge wurden die Aktivitäten zum Moorbodenschutz auf Landesebene deutlich intensiviert. Dazu gehörte unter anderem die Etablierung einer fach- und ressortübergreifenden Arbeitsgruppe Moorbodenschutz mit Vertreter*innen mehrerer Ministerien und Fachbereichen (Wasser, Land- und Forstwirtschaft, Naturschutz, Klimaschutz, Bodenschutz, Flurneuordnung, Förderung), beratend unterstützt auch von wissenschaftlichen Einrichtungen. Gesetzt wurde darüber hinaus der räumliche Rahmen für potenzielle Moorschutzprojekte durch eine im Jahr 2023 ausgewiesene Flächenkulisse zum Moorbodenschutz sowie mit drei Pilotflächen bis zu 100 Hektar Größe für die Umsetzung von Maßnahmen zum Moorbodenschutz.

In den nächsten Jahren geht es vor allem darum, die vielfältigen Aktivitäten und Akteure im Bereich Moorbodenschutz im Land besser miteinander zu vernetzen sowie Projekte und Maßnahmen verstärkt in die Fläche und in die Umsetzung zu bringen. Dazu gehört der geplante Aufbau einer digitalen Plattform zum Moorbodenschutz, um Projekte im Land „sichtbar“ sowie Projekterfolge bilanzierbar und damit für den Klima- und Moorbodenschutz „messbar“ zu machen.

Im April 2023 fand der erste landesweite Fachtag „Moore und Moorbodenschutz in Sachsen-Anhalt“ als Impulsgeber für das unverzichtbare interdisziplinäre und fachübergreifende Zusammenwirken der Vielzahl von Akteuren und Beteiligten statt. Im Dezember 2024 folgte dann der zweite landesweite Fachtag zum Moorbodenschutz mit Vertretern aus verschiedenen Fachbereichen, wissenschaftlichen Einrichtungen und Institutionen sowie Interessensgruppen.

Förderung im Bereich Bodenschutz

In der Förderperiode 2014 bis 2020 wurden in Sachsen-Anhalt über die eigenständigen Förderrichtlinien „Bodenschutz“ und „Altlastensanierung“ Mittel des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) in Höhe von fast 6 Millionen Euro bereitgestellt.

In der aktuellen Förderperiode 2021 bis 2027 werden Maßnahmen zum Bodenschutz oder der Altlastensanierung als ein Schwerpunkt der EFRE-Richtlinie LEADER/CLLD¹³³ gefördert. Das Programm unterstützt die Umsetzung von Lokalen Entwicklungsstrategien in Sachsen-Anhalt. Gefördert werden von der örtlichen Bevölkerung betriebene Maßnahmen zur lokalen Entwicklung (Community-Led Local Development – CLLD). Hierfür ist für den Schwerpunkt Bodenschutz und Altlastensanierung ein Budget von 20 Millionen Euro vorgesehen. Bis zum Ende 2024 wurden bereits Maßnahmen in Höhe von etwa 17 Millionen Euro beantragt.

8.15 Schleswig-Holstein

Gesetze und Verordnungen

Das Schleswig-Holsteinische Gesetz zur Ausführung und Ergänzung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (LBodSchG) wurde aufgrund von strukturellen Änderungen aktualisiert (Artikel 3 Nummer 2 Gesetz vom 06.12.2022, GVBl. S. 1002).

Richtlinien und Erlasse

Im Bereich des vorsorgenden Bodenschutzes wurden folgende Erlasse eingeführt:

- Der Leitfaden „Anforderungen des Bodenschutzes an den Rückbau von Windenergieanlagen“¹³⁴ der LABO wurde per Erlass mit der Bitte um Beachtung eingeführt (Dezember 2021).

¹³³ Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung der Umsetzung von Vorhaben im Rahmen der Lokalen Entwicklungsstrategien mit CLLD durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung in Sachsen-Anhalt in der Förderperiode 2021 bis 2027.

¹³⁴ https://www.labo-deutschland.de/documents/Leitfaden_Rueckbau_von_Windenergieanlagen_UMK-Fassung.pdf

- Die FAQ Sandfänge¹³⁵ geben Hilfestellungen beim Umgang mit Material aus naturnahen Sandfängen (Juni 2022).
- Der im November 2021 veröffentlichte der Leitfaden „Bodenschutz beim Bauen“¹³⁶ gibt Empfehlungen zum schonenden Umgang mit Böden bei Bauvorhaben. Zudem wurden Merkblätter erstellt, die sich gezielt an definierte Personenkreise wenden:
 - Merkblatt zum Bodenschutz beim Bauen – Baufirmen¹³⁷ (Oktober 2022)
 - Merkblatt zum Bodenschutz beim Bauen – Privater Hausbau¹³⁸ (Oktober 2022)
 - Merkblatt zum Bodenschutz beim Bauen – Planer*innen, Architekt*innen und Vorhabenträger*innen¹³⁹ (Oktober 2022)
- Die umweltfachlichen Anforderungen an den Deichbau wurden in einem Hinweispapier an die unteren Bodenschutzbehörden zusammengefasst (März 2023)
- Der Erlass „Anforderungen an den Abbau oberflächennaher Bodenschätze und die Verfüllung von Abgrabungen“¹⁴⁰ findet in Schleswig-Holstein Anwendung (August 2023).
- Ein bestehendes Merkblatt wurde von dem Landesamt für Umwelt Schleswig-Holstein überarbeitet und durch das Merkblatt „Verwendung von humusreichen oder organischen Materialien aus Sicht des Bodenschutzes“¹⁴¹ ersetzt (August 2023).
- Im August 2023 wurde die LABO-Arbeitshilfe „Bodenschutz bei Standortauswahl, Bau, Betrieb und Rückbau von Freiflächenanlagen für Photovoltaik und Solarthermie“¹⁴² per Erlass zur Anwendung empfohlen.

Für die Altlastenbearbeitung wurden folgende Dokumente herausgegeben:

- Es wurde der Leitfaden zur PFAS-Bewertung¹⁴³ der LABO mit Empfehlungen für die einheitliche Bewertung von Boden- und Gewässerverunreinigungen sowie für die Entsorgung PFAS-haltigen Bodenmaterials eingeführt (Mai 2022).
- Es sind den Bodenschutzbehörden Hinweise zur Beachtung des Datenschutzes zu Mitteilungs-, Auskunft- und Unterrichtungspflichten im Zusammenhang mit der Führung des Boden- und Altlasteninformationssystems sowie der Boden- und Altlastenkataster zur Verfügung gestellt worden (November 2022).
- Für bessere Auswertungsmöglichkeiten werden nun Informationen zu Schadstoffbelastungen in die Boden- und Altlastenkataster aufgenommen (Oktober 2023).
- Zur Bewertung von PAK bezüglich des Wirkungspfades Boden-Mensch wurden spezifische Hinweise für den Vollzug¹⁴⁴ eingeführt (November 2023).
- Mit Blick auf die Erforderlichkeit von Bodenuntersuchungen im Zusammenhang mit erhöhten Gehalten an Dioxinen und Furanen und PCB in Hühnereiern wurden Handlungsempfehlungen für die Bodenschutzbehörden eingeführt (November 2023).
- Zur Expositionsabschätzung in der Detailuntersuchung für den Wirkungspfad Boden-Mensch¹⁴⁵ ist die von der LABO dazu erstellte Arbeitshilfe per Erlass eingeführt worden (Oktober 2024)

¹³⁵ <https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/B/boden/boden>

¹³⁶ https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/B/boden/Downloads/leitfadenBodenschutzBauen.pdf?__blob=publicationFile&v=1

¹³⁷ https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/B/boden/Downloads/merkblattBodenschutzBaufirmen.pdf?__blob=publicationFile&v=1

¹³⁸ https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/B/boden/Downloads/merkblattBodenschutzPrivaterHausbau.pdf?__blob=publicationFile&v=2

¹³⁹ https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/B/boden/Downloads/merkblattBodenschutzPlaner.pdf?__blob=publicationFile&v=2

¹⁴⁰ https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/B/boden/Downloads/Verfuellerlass_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=6

¹⁴¹ https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/B/boden/Downloads/Infoblatt.pdf?__blob=publicationFile&v=3

¹⁴² https://www.labo-deutschland.de/documents/LABO-Arbeitshilfe_FFA_Photovoltaik_und_Solarthermie.pdf

¹⁴³ <https://www.labo-deutschland.de/Veroeffentlichungen-Persistente-Schadstoffe--PFAS.html>

¹⁴⁴ https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/A/altlasten/Downloads/hinweisUntersuchungenPAK.pdf?__blob=publicationFile&v=2

¹⁴⁵ https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/B/boden/Downloads/arbeitshilfeBodenMensch.pdf?__blob=publicationFile&v=1

- Es wurden die Eckpunkte zum Umgang mit der Mess- und Ergebnisunsicherheit im Vollzug der BBodSchV¹⁴⁶, welche von der LABO veröffentlicht wurden, an die Bodenschutzbehörden mit der Bitte um Berücksichtigung weitergeleitet worden (Oktober 2024)

Zudem werden seit Oktober 2021 Vorhaben über die folgenden Förderrichtlinien mit dem Fokus Altlastenbearbeitung und Flächenrecycling gefördert:

- „Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen zum Schutz gegen Gefahren durch Altlasten und zur Wiedernutzung brachliegender Flächen (Altlasten-Förderrichtlinie)“¹⁴⁷ (veröffentlicht im Mai 2021 mit einer Gültigkeit bis Mitte 2026). Die Förderung erfolgt mit Landesmitteln.
- „Richtlinie des Landes Schleswig-Holstein für die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Vorhaben zur Flächenrevitalisierung und Altlastensanierung (Flächenrevitalisierungs-Förderrichtlinie)“¹⁴⁸ (veröffentlicht im Januar 2023, angepasst im November 2024). Die Förderung erfolgt mit Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) und mit Landesmitteln.

2021 wurde das „Landesprogramm zum Schutz der Böden und zum nachhaltigen Flächenmanagement“¹⁴⁹ veröffentlicht. Das gemeinsam von Umwelt- und Innenministerium entwickelte Programm moderiert das Spannungsfeld zwischen gutem Bodenzustand und Bodennutzung, dokumentiert die im Jahr 2021 vorherrschende Situation, definiert Ziele zum Schutz der Böden und beschreibt konkrete Maßnahmen, welche sukzessiv umgesetzt werden. Weiterhin hat die Landesregierung ein ressortübergreifendes Landesprojekt „Nachhaltiges Flächenmanagement“¹⁵⁰ mit einer Laufzeit von 2021 bis 2026 ins Leben gerufen und mit finanziellen Mitteln ausgestattet. Hierdurch werden bestehenden Aktivitäten für eine nachhaltige Flächennutzung gebündelt und verstärkt. Es sollen kommunale Maßnahmen zur städtebaulichen Innenentwicklung sowie Revitalisierung beziehungsweise Recycling oder Umstrukturierung bestehender Flächen unterstützt werden.

8.16 Thüringen

Erlass zur Einführung der Novelle der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

Mit dem Inkrafttreten der Neufassung der BBodSchV am 1. August 2023 hat das Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz (TMUEN) den nachgeordneten Vollzugsbehörden umfassende Hinweise und Erläuterungen zu den aus der Novelle der BBodSchV erwachsenden Zuständigkeiten an die Hand gegeben.

Vorsorgender Bodenschutz

- Vollzugs- und Arbeitshilfen
Das TMUEN hat die von der LABO erarbeitete(n)
 - Vollzugshilfe zu den §§ 6 bis 8 BBodSchV – Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden (Stand 10. August 2023)
 - Musterformulare Anzeige- und Dokumentationspflicht gemäß BBodSchV
 - Arbeitshilfe Bodenschutz bei Standortauswahl, Bau, Betrieb und Rückbau von Freiflächenanlagen für Photovoltaik und Solarthermie

den nachgeordneten Behörden im Rahmen einer Dienstberatung vorgestellt und mit der Empfehlung, diese für den Vollzug zu nutzen, an die Hand gegeben.

Ergänzend zu diesen Vollzugs- und Arbeitshilfen hat das TMUEN den von einer Bund/Länder-Arbeitsgruppe unter Leitung des BMUKN erarbeiteten Leitfadens zur Bewertung Per- und polyfluorierter Alkylverbindungen zur Anwendung im Vollzug per Erlass eingeführt.

¹⁴⁶ https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/B/boden/Downloads/eckpunkteMessErgebnisunsicherheit.pdf?__blob=publicationFile&v=1

¹⁴⁷ https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/A/altlasten/Downloads/foerderrichtlinieAltlasten.pdf?__blob=publicationFile&v=1

¹⁴⁸ https://verkuendungsportal.schleswig-holstein.de/home/amtsblatt/ab_veroeffentlichungen/2024/11_2024/2024-48.pdf?__blob=publicationFile&v=1

¹⁴⁹ https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/B/boden/Downloads/LBodSchProgramm.pdf?__blob=publicationFile&v=2

¹⁵⁰ <https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/planen-bauen-wohnen/flaechenmanagement/Projekt>

Für Thüringen hat die Bodenerosion durch Wasser hohe Relevanz. § 9 BBodSchV enthält Regelungen und Anforderungen an die Gefahrenabwehr bei Bodenerosion durch Wasser und Wind. Diese bedürfen aber mit Blick auf einen effektiven Vollzug einer fachlichen Konkretisierung und Erläuterung. Vor diesem Hintergrund hat das TMUEN in Zusammenarbeit mit Vertretern der der Bodenschutzbehörden und der Landwirtschaftsverwaltung eine Arbeitshilfe zur Umsetzung des Bodenschutzes hinsichtlich Gefahrenabwehr bei Bodenerosion durch Wasser in Thüringen erstellt, breit abgestimmt und zur Anwendung im Vollzug empfohlen.

— Gesprächskreis Bodenschutz und Landwirtschaft

Vom TMUEN wurde in 2023 auf Arbeitsebene der fachliche Gesprächskreis „Vorsorgender Bodenschutz und landwirtschaftliche Flächenbewirtschaftung“ ins Leben gerufen. Neben dem Umweltbereich wirken im Gesprächskreis ebenso Vertreter*innen aus dem landwirtschaftlichen Bereich auf Ebene der Ministerien, der Fach- und Vollzugsbehörden sowie aus dem Bereich der landwirtschaftlichen Beratung mit. Ergänzend zum gegenseitigen Informationsaustausch sollen im Bedarfsfall auch zu ausgewählten, fachlich relevanten Fragestellungen gemeinsam getragene Positionen, Initiativen und Arbeitshilfen entwickelt beziehungsweise umgesetzt werden. Ein erstes Arbeitsergebnis stellt die oben genannte Arbeitshilfe zur Gefahrenabwehr bei Bodenerosion durch Wasser dar.

— Stärkung des Bodenbewusstseins

Im Jahr 2023 war das TMUEN Mitausrichter der 1. Mitteldeutschen Bodenschutztage in Halle. Die gemeinsam mit den Umweltministerien Sachsens und Sachsen-Anhalts getragene Veranstaltung sind ein Podium zum länderübergreifenden fachlichen Austausch zu aktuellen Belangen des vorsorgenden Bodenschutzes. Sie richtete sich an alle Akteure, die ein Interesse am Schutz und einer nachhaltigen Nutzung der Ressource Boden haben oder mit Anforderungen des Bodenschutzes im beruflichen Alltag, bei Vorhaben oder im Rahmen von ehrenamtlichem Engagement in Berührung kommen.

Nachsorgender Bodenschutz

— Förderrichtlinie Altlasten

Die Förderrichtlinie ist mit Wirkung vom 1. Januar 2020 in Kraft getreten, sie gilt nun zunächst bis Juni 2027. Maßnahmen von Körperschaften des öffentlichen Rechts als auch privater Personen und Unternehmen können bis zu 100 Prozent gefördert werden. Gefördert werden können Boden- und Grundwassersuchungen, Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzungen, Sanierungsuntersuchungen und -planungen, Sanierungen sowie Überwachungsmaßnahmen.

Neben der Gefahrenabwehr werden mit der Förderrichtlinie weitere Ziele verfolgt:

— Bereinigung des Thüringer Altlasteninformationssystem

Die Zahl der Altlasten beträgt laut Thüringer Altlasteninformationssystem aktuell circa 800, hinzu kommen mehr als 10.000 altlastverdächtige Flächen. Durch geförderte Erkundungen auf diesen Flächen soll der Altlastenverdacht geklärt werden. Danach können die Flächen entweder saniert oder erfahrungsgemäß in den meisten Fällen aus dem Altlastenverdacht entlassen werden.

— Reduzierung des Flächenverbrauches

Nur Standorte, die entweder saniert oder bei denen ein Altlastenverdacht ausgeräumt werden konnte, können verschiedensten Nachnutzungen zugeführt werden. Solche Flächen bieten sich vor allem für die klimaneutrale Energiegewinnung an. Auch eine Aufforstung solcher Flächen trägt zur Verbesserung der Umwelt und des Klimas bei.

— Finanzierung von Umweltsanierungen

Mittels der bis Ende 2029 verlängerten „Verwaltungsvorschrift zur Sanierung von Umweltschäden in Thüringen“ kann Gefahren aus Umweltschäden wirksam begegnet werden. Mit finanziellen Zweckzuweisungen werden den betroffenen Landkreisen und kreisfreien Städten im begründeten Einzelfall wichtige Unterstützungen zur Abwendung von Umweltgefahren bewilligt. Dabei erfolgt eine Finanzierung von ggf. notwendigen Ersatzvornahmen insbesondere in den Bereichen Bodenschutz und Altlasten. Die Verwaltungsvorschrift liegt insbesondere im Interesse der Gebietskörperschaften.

— Altlastensanierung auf Basis der Freistellungen nach Umweltrahmengesetz

Im Berichtszeitraum befanden sich circa 60 Freistellungsverfahren mit insgesamt circa 200 Untersuchungs- und Sanierungsmaßnahmen in Bearbeitung. Bei zwölf Verfahren wurden alle erforderlichen Maßnahmen umgesetzt und die Finanzierung mit Zahlungen in Höhe von circa 24 Millionen Euro abgeschlossen.

Die Abwehr von akuten Umweltschäden durch Altlasten ist insbesondere durch die zuvor genannten finanziellen Unterstützungen des Landes auch weiterhin möglich.

9 Abkürzungsverzeichnis

ALA	Ständiger Ausschuss „Altlasten“ der LABO
ANK	Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz
AZB	Ausgangszustandsbericht
BAfrl	Bodenschutz- und Altlastenförderrichtlinien
BauGB	Baugesetzbuch
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BGBI	Bundesgesetzblatt
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BlmA	Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BioAbfV	Bioabfallverordnung
BKomV	Bundeskompensationsverordnung
BMFTR	Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (20. LP: BMBF)
BMLEH	Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (20. LP: BMEL)
BMUKN	Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (20. LP: BMUV)
BMV	Bundesministerium für Verkehr (20. LP: BMDV)
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BORA	Ständiger Ausschuss „Recht“ der LABO
BOVA	Ständiger Ausschuss „Vorsorgender Bodenschutz“ der LABO
BVVG	Die Bodenverwertungs- und verwaltungs GmbH
BWaStr	Bundeswasserstraßen
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DAKIS	Digitales Wissens- und Informationssystem für die Landwirtschaft
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DB	Deutsche Bahn
dBAK	Digitales Bodenschutz- und Altlastenkataster
DNS	Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie
DüMV	Düngemittelverordnung
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
ErsatzbaustoffV	Ersatzbaustoffverordnung
ESP	European Soil Partnerschaft
EU	Europäische Union

FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation bzw. Welternährungsorganisation der Vereinten Nationen)
FBU	Fachbeirat Bodenuntersuchungen
FMG 2024	Flächenmanagementgrundsätze 2024
FRL NKK	ANK-Förderrichtlinie Natürlicher Klimaschutz in Kommunen
GAB	Gesellschaft zur Altlastensanierung in Bayern
GAK	Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union
GESA	Gesellschaft zur Entwicklung und Sanierung von Altstandorten mbH
GSP	Global Soil Partnership (Globale Bodenpartnerschaft)
IED	Industrieemissionsrichtlinie
JKI	Julius Kühn-Institut
KAnG	Bundes-Klimaanpassungsgesetz
KBU	Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt
KoaV	Koalitionsvertrag
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LDN	Land Degradation Neutrality (Landdegradationsneutralität)
LfU	Landesamt für Umwelt
LP	Legislaturperiode
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
LULUCF	Land Use, Land Use Change and Forestry (Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft)
METHOSA	Methodensammlung Feststoffuntersuchung
MS	Mitgliedstaaten
NMZB	Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität
NBS 2030	Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt 2030
NRW	Nordrhein-Westfalen
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PFAS	Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen
PV	Photovoltaik
REACH	Europäische Chemikalienverordnung: Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals)
SDG	Sustainable Development Goals (Globale Nachhaltigkeitsziele)
SMEKUL	Sächsische Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft
TI	Thünen-Institut

TMUEN	Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz
UBA	Umweltbundesamt
UMK	Umweltministerkonferenz
UN	United Nations (Vereinte Nationen)
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification (Übereinkommen der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung)
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
W-VO	Verordnung zur Wiederherstellung der Natur

