



Rat der
Europäischen Union

Brüssel, den 29. September 2025
(OR. en)

Interinstitutionelles Dossier:
2023/0232(COD)

9474/1/25
REV 1

ENV 414
CLIMA 174
AGRI 228
FORETS 29
RECH 248
TRANS 210
CODEC 696
PARLNAT

GESETZGEBUNGSAKTE UND ANDERE RECHTSINSTRUMENTE

| | |
|--------|---|
| Betr.: | Standpunkt des Rates in erster Lesung im Hinblick auf die Annahme einer RICHTLINIE DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES zur Bodenüberwachung und für Bodenresilienz (Bodenüberwachungsgesetz) Vom Rat am 29. September 2015 angenommen. |
|--------|---|

RICHTLINIE (EU) 2025/...
DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom ...

zur Bodenüberwachung und für Bodenresilienz
(Bodenüberwachungsgesetz)

DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union, insbesondere auf Artikel 192 Absatz 1,

auf Vorschlag der Europäischen Kommission,

nach Zuleitung des Entwurfs des Gesetzgebungsakts an die nationalen Parlamente,

nach Stellungnahme des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses¹,

nach Stellungnahme des Ausschusses der Regionen²,

gemäß dem ordentlichen Gesetzgebungsverfahren³,

¹ ABl. C, C/2024/887, 6.2.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/C/2024/887/oj>.

² ABl. C, C/2024/5371, 17.9.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/C/2024/5371/oj>.

³ Standpunkt des Europäischen Parlaments vom 10. April 2024 (ABl. C, C/2025/1312 vom 13.3.2025, ELI: <http://data.europa.eu/eli/C/2025/1312/oj>) und Standpunkt des Rates in erster Lesung vom 29. September 2025 (noch nicht im Amtsblatt veröffentlicht). Standpunkt des Europäischen Parlaments vom ... (noch nicht im Amtsblatt veröffentlicht).

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Der Boden ist eine lebenswichtige, begrenzte Ressource, die gemessen an einem menschlichen Zeitmaßstab als nicht erneuerbar und als unersetzlich gilt. Sie ist für die Wirtschaft, die Umwelt und die Gesellschaft im Allgemeinen von größter Bedeutung.
- (2) Gesunde Böden sind Böden, die sich in einem guten chemischen, biologischen und physikalischen Zustand befinden und daher Ökosystemleistungen erbringen können, die für Mensch und Umwelt lebenswichtig sind, z. B. sichere, nahrhafte und ausreichende Lebensmittel, Biomasse, sauberes Wasser, Nährstoffkreislauf, Kohlenstoffspeicherung und ein Lebensraum für die biologische Vielfalt. Böden sind auch für die Gewährleistung der Ernährungssicherheit von entscheidender Bedeutung. Schätzungsweise sind jedoch 60 bis 70 % der Böden in der Union degradiert und verschlechtern sich weiter.
- (3) Böden erbringen auch andere Leistungen wie etwa die Funktion als physische Fläche für Infrastruktur und für menschliche Tätigkeiten, als Rohstoffquelle oder als geologisches, geomorphologisches und archäologisches Archiv. Nicht alle diese anderen Leistungen benötigen ein funktionierendes Ökosystem, um erbracht werden zu können. Diese anderen Leistungen sind oft die vorherrschenden Nutzungen des Bodens, was zu einem erheblichen Verlust von lebenswichtigen Ökosystemleistungen führt. Daher ist es wichtig, ein Gleichgewicht zwischen diesen beiden Arten von Leistungen zu finden, die von Böden erbracht werden.

- (4) Bodendegradation wirkt sich auf die von Böden erbrachten Ökosystemleistungen aus, was sich negativ auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt auswirkt. Bodendegradation kann Aspekte im Zusammenhang mit der physischen Degradation, wie etwa Bodenversiegelung und Bodendenaturierung im Allgemeinen, Bodenerosion, Bodenverdichtung und Verringerung des Wasserrückhaltevermögens und der Infiltration des Bodens, und Aspekte der chemischen oder biologischen Degradation, wie etwa Überschuss und Verarmung an Nährstoffen, Versauerung, Versalzung und Bodenkontamination, und Verlust an organischem Bodenkohlenstoff, Bodenbiodiversität und biologischer Aktivität im Boden umfassen.
- (5) Durch die Bodendegradation entstehen der Union jedes Jahr Kosten im zweistelligen Milliardenbereich. Die Bodengesundheit wirkt sich auf die Erbringung von Ökosystemleistungen und den damit verbundenen bedeutenden wirtschaftlichen Nutzen aus. Die Verbesserung der Bodengesundheit ist daher wirtschaftlich sinnvoll und könnte den Preis und den Wert von Land in der Union erheblich steigern. Außerdem kann die Bildung von nur einem Zentimeter Oberboden hunderte Jahre dauern, wohingegen der Prozess der Bodendegradation und der vollständige Bodenverlust schnell geschehen können.

- (6) In der Mitteilung der Kommission vom 11. Dezember 2019 mit dem Titel „Der europäische Grüne Deal“ wurde ein ehrgeiziger Fahrplan festgelegt, mit dem sich die Union zu einer fairen und wohlhabenden Gesellschaft mit einer modernen, ressourceneffizienten und wettbewerbsfähigen Wirtschaft wandeln soll und gleichzeitig das Naturkapital der Union geschützt, bewahrt und verbessert und die Gesundheit und das Wohlergehen der Menschen geschützt werden sollen. Im Rahmen des europäischen Grünen Deals hat die Kommission die EU-Biodiversitätsstrategie für 2030, die in ihrer Mitteilung vom 20. Mai 2020 mit dem Titel „EU Biodiversitätsstrategie für 2030 – Mehr Raum für die Natur in unserem Leben“ enthalten ist, die Strategie „Vom Hof auf den Tisch“, die in ihrer Mitteilung vom 20. Mai 2020 mit dem Titel „Vom Hof auf den Tisch – eine Strategie für ein faires, gesundes und umweltfreundliches Lebensmittelsystem“ enthalten ist, den Null-Schadstoff-Aktionsplan, der in ihrer Mitteilung vom 12. Mai 2021 mit dem Titel „Auf dem Weg zu einem gesunden Planeten für alle – EU-Aktionsplan: Schadstofffreiheit von Luft, Wasser und Boden“ enthalten ist, die EU-Strategie für die Anpassung an den Klimawandel, die in ihrer Mitteilung vom 24. Februar 2021 mit dem Titel „Ein klimaresilientes Europa aufbauen – die neue EU-Strategie für die Anpassung an den Klimawandel“ enthalten ist, und die EU-Bodenstrategie für 2030, die in ihrer Mitteilung vom 17. November 2021 mit dem Titel „EU-Bodenstrategie für 2030: Die Vorteile gesunder Böden für Menschen, Lebensmittel, Natur und Klima nutzen“ enthalten ist, angenommen.

- (7) Die Union ist auch zur Umsetzung der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen und von deren Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDG) verpflichtet. Gesunde Böden tragen unmittelbar zur Verwirklichung mehrerer Nachhaltigkeitsziele bei, insbesondere SDG 2 (kein Hunger), SDG 3 (Gesundheit und Wohlergehen), SDG 6 (sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen), SDG 11 (nachhaltige Städte und Gemeinden), SDG 12 (nachhaltige/r Konsum und Produktion), SDG 13 (Maßnahmen zum Klimaschutz) und SDG 15 (Leben an Land). Das Nachhaltigkeitsziel 15.3 zielt darauf ab, die Wüstenbildung zu bekämpfen, die degradierten Flächen und Böden einschließlich der von Wüstenbildung, Dürre und Überschwemmungen betroffenen Flächen zu sanieren und bis 2030 eine landdegradationsneutrale Welt anzustreben.
- (8) Die Union und ihre Mitgliedstaaten haben als Vertragsparteien des mit dem Beschluss 93/626/EWG des Rates⁴ geschlossenen Übereinkommens der Vereinten Nationen über die biologische Vielfalt⁵ auf der 15. Konferenz der Vertragsparteien dieses Übereinkommens dem „Globalen Biodiversitätsrahmen von Kunming-Montreal“ zugestimmt, der mehrere maßnahmenorientierte globale Ziele für 2030 umfasst, die für die Bodengesundheit von Bedeutung sind. Diesem Rahmen zufolge sollte der Nutzen der Natur für die Menschen, einschließlich der Bodengesundheit, wiederhergestellt, erhalten und verbessert werden.

⁴ Beschluss 93/626/EWG des Rates vom 25. Oktober 1993 über den Abschluss des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (ABl. L 309 vom 13.12.1993, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dec/1993/626/oj>).

⁵ ABl. L 309 vom 13.12.1993, S. 3.

- (9) Die Union und ihre Mitgliedstaaten haben sich als Vertragsparteien des mit dem Beschluss 98/216/EG des Rates⁶ geschlossenen Übereinkommens der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung in den von Dürre und/oder Wüstenbildung schwer betroffenen Ländern, insbesondere in Afrika (UNCCD)⁷ verpflichtet, die Wüstenbildung zu bekämpfen und die Auswirkungen von Dürre in den betroffenen Ländern abzumildern. Vierzehn Mitgliedstaaten, nämlich Bulgarien, Griechenland, Spanien, Frankreich, Kroatien, Italien, Zypern, Lettland, Ungarn, Malta, Portugal, Rumänien, Slowenien und die Slowakei, haben im Rahmen des UNCCD erklärt, dass sie von der Wüstenbildung betroffene Länder sind.
- (10) Im Zusammenhang mit dem mit dem Beschluss 94/69/EG des Rates⁸ geschlossenen Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) werden Land und Boden zugleich als Quelle und als Senke von Kohlenstoff betrachtet. Die Union und ihre Mitgliedstaaten haben sich als Vertragsparteien des UNFCCC verpflichtet, die nachhaltige Bewirtschaftung, Erhaltung und Verbesserung von Kohlenstoffsinken und -speichern zu fördern.

⁶ Beschluss 98/216/EG des Rates vom 9. März 1998 über den Abschluss – im Namen der Europäischen Gemeinschaft – des Übereinkommens der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung in den von Dürre und/oder Wüstenbildung schwer betroffenen Ländern, insbesondere in Afrika (ABl. L 83 vom 19.3.1998, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dec/1998/216/oj>).

⁷ ABl. L 83 vom 19.3.1998, S. 3, ELI: <http://data.europa.eu/eli/convention/1998/216/oj>.

⁸ Beschluss 94/69/EG des Rates vom 15. Dezember 1993 über den Abschluss des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (ABl. L 33 vom 7.2.1994, S. 11, ELI: [http://data.europa.eu/eli/dec/1994/69\(1\)/oj](http://data.europa.eu/eli/dec/1994/69(1)/oj)).

- (11) In der EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 wird darauf hingewiesen, dass es an der Zeit ist, die Anstrengungen zum Schutz der Bodenfruchtbarkeit, zur Verringerung der Bodenerosion und zur Erhöhung der organischen Bodensubstanz durch die Einführung nachhaltiger Bodenbewirtschaftungspraktiken zu verstärken. Ferner wird darin festgestellt, dass erhebliche Fortschritte bei der Erfassung von Standorten mit kontaminierten Böden, der Wiederherstellung degradierter Böden, der Festlegung der Bedingungen für den guten ökologischen Zustand von Böden, der Einführung von Wiederherstellungszielen und der Verbesserung der Überwachung der Bodengesundheit erforderlich sind.
- (12) In der EU-Bodenstrategie für 2030 wird die langfristige Vision festgelegt, dass bis 2050 alle Bodenökosysteme in der Union in einem gesunden Zustand und somit widerstandsfähiger sein sollen. Gesunde Böden tragen als Schlüssellösung dazu bei, die folgenden Ziele der Union zu verwirklichen: Erreichen von Klimaneutralität und Resilienz in Bezug auf den Klimawandel, Entwicklung einer sauberen und kreislauforientierten Wirtschaft, einschließlich einer sauberen und kreislauforientierten Bioökonomie, Umkehr des Biodiversitätsverlusts, Schutz der menschlichen Gesundheit, Aufhalten der Wüstenbildung und Umkehr der Bodendegradation.

- (13) Finanzielle Mittel sind für den Übergang zu gesunden Böden von entscheidender Bedeutung. Der mehrjährige Finanzrahmen 2021-2027 gemäß der Verordnung (EU, Euratom) 2020/2093 des Rates⁹ bietet mehrere Finanzierungsmöglichkeiten für den Schutz, die nachhaltige Bewirtschaftung und die Regenerierung von Böden. „Ein Boden-Deal für Europa“ ist eine der fünf EU-Missionen des mit der Verordnung (EU) 2021/695 des Europäischen Parlaments und des Rates¹⁰ eingerichteten Rahmenprogramms für Forschung und Innovation „Horizont Europa“ und ist speziell auf die Förderung der Bodengesundheit ausgerichtet. Die EU-Mission „Ein Boden-Deal für Europa“ ist ein wichtiges Instrument für die Umsetzung dieser Richtlinie und zielt darauf ab, den Übergang zu gesunden Böden zu fördern, indem ein ehrgeiziges Forschungs- und Innovationsprogramm finanziert, ein Netzwerk von 100 Reallaboren und Leuchtturmbetrieben in ländlichen und städtischen Gebieten eingerichtet, die Entwicklung eines harmonisierten Bodenüberwachungsrahmens vorangetrieben und das Bewusstsein für die Bedeutung des Bodens geschärft wird.

⁹ Verordnung (EU, Euratom) 2020/2093 des Rates vom 17. Dezember 2020 zur Festlegung des mehrjährigen Finanzrahmens für die Jahre 2021 bis 2027 (ABl. L 433I vom 22.12.2020, S. 11, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2020/2093/oj>).

¹⁰ Verordnung (EU) 2021/695 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. April 2021 zur Einrichtung von Horizont Europa, dem Rahmenprogramm für Forschung und Innovation, sowie über dessen Regeln für die Beteiligung und die Verbreitung der Ergebnisse und zur Aufhebung der Verordnungen (EU) Nr. 1290/2013 und (EU) Nr. 1291/2013 (ABl. L 170 vom 12.5.2021, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/695/oj>).

Weitere Unionsstrategien und -programme mit Zielen, die zu gesunden Böden beitragen, sind die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP), die Kohäsionsfonds, das Programm für die Umwelt- und Klimapolitik (LIFE), das mit der Verordnung (EU) 2021/783 des Europäischen Parlaments und des Rates¹¹ eingerichtet wurde, Horizont Europa, das Instrument für technische Unterstützung, das mit der Verordnung (EU) 2021/240 des Europäischen Parlaments und des Rates¹² geschaffen wurde, die Aufbau- und Resilienzfazilität, die mit der Verordnung (EU) 2021/241 des Europäischen Parlaments und des Rates¹³ eingerichtet wurde, und das Programme InvestEU, das mit der Verordnung (EU) 2021/523 des Europäischen Parlaments und des Rates¹⁴ eingerichtet wurde. Da das Ziel, alle Böden in der Union in einem gesunden Zustand zu halten, von gemeinsamem Interesse ist, ist es notwendig, die Mobilisierung von Ressourcen, einschließlich privatem Kapital, zu verstärken und die Zusammenarbeit mit einschlägigen Finanzinstituten wie der Europäischen Investitionsbank zu verstärken, um Bodengesundheit und Bodenresilienz zu fördern.

¹¹ Verordnung (EU) 2021/783 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2021 zur Einrichtung des Programms für die Umwelt- und Klimapolitik (LIFE) und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 1293/2013 (ABl. L 172 vom 17.5.2021, S. 53, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/783/oj>).

¹² Verordnung (EU) 2021/240 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 10. Februar 2021 zur Schaffung eines Instruments für technische Unterstützung (ABl. L 57 vom 18.2.2021, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/240/oj>).

¹³ Verordnung (EU) 2021/241 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Februar 2021 zur Einrichtung der Aufbau- und Resilienzfazilität (ABl. L 57 vom 18.2.2021, S. 17, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/241/oj>).

¹⁴ Verordnung (EU) 2021/523 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. März 2021 zur Einrichtung des Programms „InvestEU“ und zur Änderung der Verordnung (EU) 2015/1017 (ABl. L 107 vom 26.3.2021, S. 30, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/523/oj>).

- (14) In der Bodenstrategie der EU für 2030 hat die Kommission angekündigt, dass sie einen Gesetzgebungsvorschlag zur Bodengesundheit vorlegen werde, um zu ermöglichen, dass die Ziele der Bodenstrategie verwirklicht werden und bis 2050 eine gute Bodengesundheit in der gesamten Union erreicht wird. In seiner Entschließung vom 28. April 2021 zum Bodenschutz unterstrich das Europäische Parlament die Bedeutung des Schutzes der Böden und der Förderung gesunder Böden in der Union, da die Bodendegradation andauert, auch wenn einige Mitgliedstaaten in begrenztem Umfang Maßnahmen verschiedener Art ergriffen haben. Das Europäische Parlament hat die Kommission aufgefordert, unter Achtung der Grundsätze der Subsidiarität einen einheitlichen EU-Rechtsrahmen für den Schutz und die nachhaltige Nutzung des Bodens auszuarbeiten, in dem die wichtigsten Gefährdungen für den Boden behandelt werden. Vor allem hat das Europäische Parlament die Risiken betont, die sich für einen funktionierenden Binnenmarkt aus dem Fehlen gleicher Rahmenbedingungen ergeben, sowie das große Potenzial eines gemeinsamen Rechtsrahmens für Böden, einen fairen Wettbewerb im Privatsektor zu fördern, innovative Lösungen und Fachwissen zu entwickeln und den Export von Technologien in Länder außerhalb der Union zu stärken.
- (15) In seinen Schlussfolgerungen vom 23. Oktober 2020 hat der Rat die Verstärkung der Bemühungen der Kommission unterstützt, die Böden und die biologische Vielfalt in Böden als unerlässliche nicht erneuerbare Ressource besser zu schützen.

- (16) In der Verordnung (EU) 2021/1119 des Europäischen Parlaments und des Rates¹⁵ wird ein verbindliches Ziel der Klimaneutralität in der Union bis 2050 und negativer Emissionen nach diesem Datum festgelegt, die durch Priorisierung rascher und vorhersehbarer Emissionsreduktionen und gleichzeitige Verbesserung des Abbaus von Treibhausgasen durch natürliche Senken erreicht werden sollen. Eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung führt zu einer verstärkten Kohlenstoffbindung und in den meisten Fällen zu positiven Nebeneffekten für die Ökosysteme und die biologische Vielfalt. In der Mitteilung der Kommission vom 15. Dezember 2021 mit dem Titel „Nachhaltige Kohlenstoffkreisläufe“ wurde die Notwendigkeit einer klaren und transparenten Ermittlung der Tätigkeiten hervorgehoben, mit denen eindeutig Kohlenstoff aus der Atmosphäre entnommen wird, wie etwa die Entwicklung eines Unionsrahmens für die Zertifizierung der Kohlenstoffentnahme mithilfe natürlicher Ökosysteme, einschließlich der Böden. Darüber hinaus wird in der Verordnung (EU) 2018/841 des Europäischen Parlaments und des Rates¹⁶ nicht nur der Bodenkohlenstoff für die Erreichung der Ziele auf dem Weg zu einem klimaneutralen Europa in den Mittelpunkt gestellt, sondern werden auch die Mitgliedstaaten aufgefordert, ein System zur Überwachung des der Bodenkohlenstoffs einzurichten, das unter anderem den statistischen Datensatz der Flächenstichprobenerhebung über die Bodennutzung/-bedeckung (LUCAS) nutzt.

¹⁵ Verordnung (EU) 2021/1119 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Juni 2021 zur Schaffung des Rahmens für die Verwirklichung der Klimaneutralität und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 401/2009 und (EU) 2018/1999 („Europäisches Klimagesetz“) (ABl. L 243 vom 9.7.2021, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj>).

¹⁶ Verordnung (EU) 2018/841 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die Einbeziehung der Emissionen und des Abbaus von Treibhausgasen aus Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft in den Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 und zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 und des Beschlusses Nr. 529/2013/EU (ABl. L 156 vom 19.6.2018, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2018/841/oj>).

- (17) In der EU-Strategie für die Anpassung an den Klimawandel wurde betont, dass die Nutzung naturbasierter Lösungen im Binnenland, einschließlich der Wiederherstellung der schwammähnlichen Funktion der Böden, die Versorgung mit sauberem und frischem Wasser verbessern, das Hochwasserrisiko verringern und die Auswirkungen von Dürren abmildern wird. Es ist wichtig, die Kapazität der Böden zur Speicherung und Reinigung von Wasser sowie zur Verringerung von Verschmutzungen zu maximieren.
- (18) Im Null-Schadstoff-Aktionsplan wird eine Vision für 2050 festgelegt, nach der die Verschmutzung von Luft, Wasser und Boden auf ein Niveau gesenkt wird, das als nicht mehr schädlich für die Gesundheit und die natürlichen Ökosysteme gilt und die für unseren Planeten hinnehmbaren Grenzen respektiert, sodass eine schadstofffreie Umwelt geschaffen wird.
- (19) In der Mitteilung der Kommission vom 23. März 2022 mit dem Titel „Gewährleistung der Ernährungssicherheit und Stärkung der Widerstandsfähigkeit der Lebensmittelsysteme“ wurde betont, dass die Nachhaltigkeit der Lebensmittel für die Ernährungssicherheit unabdingbar ist. Gesunde Böden machen das Lebensmittelsystem der Union widerstandsfähiger, da sie die Grundlage für nahrhafte und ausreichende Lebensmittel bilden.
- (20) Es ist notwendig, Maßnahmen zur unionsweiten harmonisierten Überwachung, Bewertung und Unterstützung der Bodengesundheit und -resilienz und Beseitigung kontaminierter Standorte festzulegen, um bis 2050 gesunde Böden zu erreichen, Böden in einem gesunden Zustand zu halten und die Ziele der Union in den Bereichen Klima und biologische Vielfalt zu erreichen, Dürren und Naturkatastrophen vorzubeugen und darauf zu reagieren, die menschliche Gesundheit zu schützen und für Lebensmittel- und Ernährungssicherheit zu sorgen.

- (21) Böden beherbergen mehr als 25 % der gesamten biologischen Vielfalt und sind der zweitgrößte Kohlenstoffspeicher der Erde. Weil gesunde Böden Kohlenstoff binden und speichern können, tragen sie zur Verwirklichung der Ziele der Union im Bereich des Klimawandels bei. Die biologische Vielfalt in Böden umfasst Mikroorganismen wie Bakterien, Pilze, Protisten und Nematodenpopulationen sowie größere Organismen wie Regenwürmer, Insekten und Pflanzenwurzeln, die gemeinsam zur ökologischen und funktionalen Vielfalt der Bodenökosysteme beitragen. Gesunde Böden bieten auch einen günstigen Lebensraum, in dem Organismen gedeihen können, und sind von entscheidender Bedeutung für die Verbesserung der biologischen Vielfalt und der Stabilität der damit zusammenhängenden Ökosysteme. Die Bodenbiodiversität und die Biodiversität über dem Boden sind eng miteinander verknüpft und interagieren durch wechselseitige Beziehungen zwischen Arten, z. B. über Mykorrhizapilze, die Pflanzenwurzeln miteinander verbinden. Daher sollte die Bedeutung der Sammlung und Analyse von Informationen über das Vorhandensein von Bodenbakterien und -pilzen anerkannt werden und als Grundlage für eine mögliche künftige Ausweitung der Überwachung der biologischen Vielfalt dienen.
- (22) Organische Bodensubstanz ist für die Erbringung von Ökosystemleistungen und -funktionen des Bodens von entscheidender Bedeutung, da sie Bodendegradation wie etwa Erosion und Verdichtung verringert und zugleich die Pufferung, Wasserspeicherung, Infiltration und Kationenaustauschkapazität des Bodens erhöht. Organische Bodensubstanz kann nicht nur die strukturelle Stabilität von Böden verbessern, sondern auch die Entwicklung von Biomasse, einschließlich einer Steigerung von Ernteerträgen. Darüber hinaus wirkt sich organische Bodensubstanz positiv auf die Bodenbiodiversität aus und kann die Menge des in Böden gebundenen Kohlenstoffs und damit die Bestände an organischem Bodenkohlenstoff erhöhen, was wiederum zur Eindämmung des Klimawandels und zur Anpassung an den Klimawandel beiträgt.

- (23) Überschwemmungen, Waldbrände und extreme Wetterereignisse sind die besorgniserregendsten Risiken im Hinblick auf Naturkatastrophen in ganz Europa. Die Besorgnisse über Dürren und Wasserknappheit nehmen in der gesamten Union rasch zu. Im Jahr 2020 betrachteten 24 Mitgliedstaaten Dürren und Wasserknappheit als wichtige aufkommende oder klimabedingte Katastrophenrisiken; im Jahr 2015 waren es gerade einmal 11 Mitgliedstaaten. Gesunde Böden sind von entscheidender Bedeutung, um die Widerstandsfähigkeit gegenüber Dürren und Naturkatastrophen sicherzustellen. Praktiken, die das Wasserrückhaltevermögen von und die Nährstoffverfügbarkeit in Böden, die Bodenstruktur, die biologische Vielfalt und die Kohlenstoffbindung im Boden verbessern, erhöhen die Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen, Pflanzen und Kulturen gegenüber Dürren, Naturkatastrophen, Hitzewellen und extremen Wetterereignissen, die in Zukunft aufgrund des Klimawandels häufiger auftreten werden. Ohne eine geeignete Bodenbewirtschaftung führen Dürren und Naturkatastrophen dagegen zu einer Verschlechterung der Bodenqualität und schaden der Bodengesundheit. Die Verbesserung der Bodengesundheit trägt dazu bei, Todesfälle und die wirtschaftlichen Verluste im Zusammenhang mit extremen Klimaereignissen zu mindern, die sich zwischen 1980 und 2021 in der Union auf mehr als 182 000 Todesopfer und rund 560 Mrd. EUR beliefen.
- (24) Die Bodengesundheit trägt unmittelbar zur Gesundheit und zum Wohlbefinden des Menschen bei. Gesunde Böden liefern sichere und nahrhafte Lebensmittel und können Kontaminanten filtern, wodurch die Trinkwasserqualität erhalten bleibt. Bodenkontamination kann die menschliche Gesundheit durch Aufnahme über den Mund, Einatmen oder Hautkontakt schädigen. Die Exposition des Menschen gegenüber einer gesunden mikrobiellen Gemeinschaft im Boden ist hinsichtlich der Entwicklung des Immunsystems und der Resistenz gegen bestimmte Krankheiten und Allergien von Vorteil. Gesunde Böden fördern das Wachstum von Bäumen, Blumen und Gräsern und schaffen grüne Infrastrukturen, die einen ästhetischen Wert, Wohlbefinden und eine verbesserte Lebensqualität bieten.

- (25) Die Bodendegradation wirkt sich auf Bodenfruchtbarkeit, Erträge, Schädlingsresistenz und den Nährwert von Lebensmitteln aus. Da 95 % unserer Lebensmittel direkt oder indirekt auf Böden erzeugt werden und die Weltbevölkerung weiter wächst, ist es von entscheidender Bedeutung, dass diese endliche natürliche Ressource gesund bleibt, um die Ernährungssicherheit langfristig zu gewährleisten und die Produktivität und Rentabilität der Landwirtschaft der Union zu sichern. Es ist wichtig, die Bodengesundheit zu erhalten oder zu verbessern und zur Nachhaltigkeit und Widerstandsfähigkeit des Lebensmittelsystems beizutragen.
- (26) Das angestrebte langfristige Ziel dieser Richtlinie ist es, bis 2050 gesunde Böden zu erreichen. Angesichts der begrenzten Kenntnisse über den Zustand der Böden sowie über die Wirksamkeit und die Kosten der Maßnahmen zur Wiederherstellung ihrer Gesundheit, konzentriert sich diese Richtlinie auf die Einrichtung eines Bodenüberwachungsrahmens und die Bewertung der Bodensituation in der gesamten Union. Diese Richtlinie umfasst auch Unterstützung für die Bodengesundheit und die Bodenresilienz sowie für die Bewertung der Risiken kontaminierter Standorte und den Umgang mit diesen Risiken. Sie gibt jedoch weder eine Verpflichtung für die Mitgliedstaaten vor, bis 2050 gesunde Böden zu erreichen, noch setzt sie Zwischenziele fest. Sobald die Ergebnisse der ersten Bewertung der Bodengesundheit und damit verbundene Trendanalysen vorliegen, sollte die Kommission eine Bestandsaufnahme der Fortschritte bei der Verwirklichung der Ziele dieser Richtlinie vornehmen und bewerten, ob eine Änderung der Richtlinie erforderlich ist.

- (27) Die Bewältigung der Belastungen der Böden und die Unterstützung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz erfordern es, bestimmten Merkmalen Rechnung zu tragen, nämlich der Vielfalt der Bodentypen, den besonderen lokalen und klimatischen Bedingungen sowie der Landnutzung oder Bodenbedeckung wird. Es ist daher angebracht, dass die Mitgliedstaaten Bodenbezirke und Bodeneinheiten einrichten. Die Bodenbezirke sollten die Verwaltungsgebiete in der Zuständigkeit von geeigneten Verwaltungsstrukturen widerspiegeln und eine oder mehrere ganze Bodeneinheiten umfassen. Demgegenüber sollten die Bodeneinheiten für die Überwachung und Bewertung der Bodengesundheit im gesamten Hoheitsgebiet eines Mitgliedstaats ein gewisses Maß an Homogenität dieser Merkmale widerspiegeln. Die Bodeneinheiten sollten in der Zuständigkeit dieser geeigneten Verwaltungsstrukturen liegen, die es den Mitgliedstaaten ermöglichen, sicherzustellen, dass die Überwachung und Bewertung der Bodengesundheit ordnungsgemäß erfolgt und dass die Unterstützung für die Bodengesundheit und die Bodenresilienz die Anforderungen dieser Richtlinie erfüllt.

- (28) Bei der Konzeption der Stichprobenerhebung für die Bodenüberwachung werden die Mitgliedstaaten ihre Bodenbezirke und Bodeneinheiten berücksichtigen müssen. Um ein ausreichendes Maß an Harmonisierung zwischen den Mitgliedstaaten sicherzustellen, sollte auf Unionsebene eine Reihe von Mindestkriterien für die Bestimmung von Bodeneinheiten festgelegt werden, wobei zumindest der Bodentyp und die Landnutzung zu berücksichtigen sind. Zu diesem Zweck könnte die von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Zusammenarbeit mit der Gemeinsamen Forschungsstelle (JRC) veröffentlichte Bodenregionenkarte der Europäischen Union und ihrer Nachbarstaaten im Maßstab 1:5 000 000 verwendet werden. Diese Karte basiert auf Bodentypen im Sinne der World Reference Base for Soil Resources, koordiniert von der Internationalen Vereinigung der Bodenwissenschaften, sowie auf vollständig vergleichbaren und harmonisierten Basisdaten auf kontinentaler Ebene wie Klima, Topografie, Relief, Geologie und Vegetation. Was die Landnutzung betrifft, dienen die Kategorien im Sinne der Verordnung (EU) 2018/841 und der Leitlinien des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) als harmonisierte Grundlage für die Berichterstattung über die Landnutzung. Daher sollten die Mitgliedstaaten bei der Abgrenzung der Bodeneinheiten zumindest die Bodenbezirke sowie die Bodenregionen und die Landnutzungskategorien berücksichtigen. Aufgrund der räumlichen Variabilität der Bodeneigenschaften und der Landnutzung kann eine Bodeneinheit aus nicht angrenzenden Gebieten bestehen. Außerdem können bei der Abgrenzung der Bodeneinheiten klimatische und ökologische Bedingungen berücksichtigt werden. Sofern verfügbar, könnten detailliertere oder aktualisierte Informationen auf Unionsebene, auf nationaler Ebene oder auf subnationaler Ebene verwendet werden. Bei der Festlegung ihrer Bodeneinheiten können die Mitgliedstaaten auf zusätzliche verfügbare Daten über Klima, Umweltzonen oder Flusseinzugsgebiete zurückgreifen. In diesem Zusammenhang ist der Alterra-Bericht 2281 mit dem Titel „Descriptions of the European Environmental Zones and Strata“ (Beschreibungen der europäischen Umweltzonen und -schichten) vom Januar 2012 besonders relevant, da er Datensätze zur allgemeinen Einstufung der Umweltschichtung in Europa enthält, die zu Umweltzonen aggregiert werden und für die Festlegung von Bodeneinheiten durch die Mitgliedstaaten verwendet werden können.

- (29) Um eine angemessene Politik der Steuerung des Umganges mit dem Boden zu gewährleisten, sollten die Mitgliedstaaten verpflichtet sein, auf geeigneter Ebene die zuständigen Behörden für die Erfüllung der in dieser Richtlinie festgelegten Pflichten zu benennen, wozu auch eine oder mehrere zuständige Behörden für jeden Bodenbezirk gehören. Die Mitgliedstaaten sollten die Möglichkeit haben, auf geeigneter Ebene, auch auf nationaler oder subnationaler Ebene, weitere zuständige Behörden zu benennen. Es ist von wesentlicher Bedeutung, dass die Mitgliedstaaten der Kommission aktuelle Informationen über die benannten zuständigen Behörden übermitteln.
- (30) Es sollte den Mitgliedstaaten erlaubt sein, die für die Erfüllung der in dieser Richtlinie festgelegten Pflichten an Militärstandorten geeignete zuständige Behörde zu benennen. Außerdem sollten Daten und Informationen, die sich auf Militärstandorte beziehen, nicht offengelegt werden, wenn ihre Offenlegung die öffentliche Sicherheit oder die Landesverteidigung beeinträchtigt. Daher sollten die Mitgliedstaaten die Möglichkeit haben, der Öffentlichkeit Daten und Informationen, deren Offenlegung sich nachteilig auf die öffentliche Sicherheit oder die Landesverteidigung auswirken würde, nicht zugänglich zu machen, auch nicht über ein von der Kommission und der Europäischen Umweltagentur (EUA) einzurichtendes digitales Portal für Bodengesundheitsdaten oder über ein von den Mitgliedstaaten einzurichtendes nationales Register potenziell kontaminierter Standorte und kontaminierter Standorte, und es sollte ihnen gestattet sein, solche Daten und Informationen nicht an die Kommission und die EUA zu übermitteln.

- (31) Für ein gemeinsames Verständnis des gesunden Bodenzustands muss ein Mindestdatensatz gemeinsamer messbarer Kriterien festgelegt werden, die bei Nichteinhaltung zu einem kritischen Verlust der Fähigkeit des Bodens führen würden, als lebenswichtiges Ökosystem zu funktionieren und Ökosystemleistungen zu erbringen. Diese Kriterien sollten den aktuellen Stand der Bodenforschung widerspiegeln und darauf aufbauen.
- (32) Zur Beschreibung der Bodendegradation müssen gemeinsame Bodendeskriptoren festgelegt werden, die gemessen oder geschätzt werden können. Auch wenn es erhebliche Unterschiede zwischen Bodentypen, klimatischen Bedingungen und Landnutzungen gibt, ist es nach derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnissen möglich, auf Unionsebene Kriterien für einige dieser Bodendeskriptoren festzulegen. Die Mitgliedstaaten sollten jedoch die Möglichkeit haben, die Kriterien für einige dieser Bodendeskriptoren auf der Grundlage spezifischer nationaler oder lokaler Bedingungen anzupassen und die Kriterien für andere Bodendeskriptoren festzulegen, für die zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine gemeinsamen Kriterien auf Unionsebene festgelegt werden können. Für diejenigen Bodendeskriptoren, bei denen zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine klaren Kriterien für die Unterscheidung zwischen gesundem und ungesundem Bodenzustand festgelegt werden können, werden ihre Überwachung und Bewertung die mögliche Entwicklung solcher Kriterien in der Zukunft erleichtern.

- (33) Die Kriterien für einen gesunden Bodenzustand der Bodendesriptoren sollten in unverbindliche nachhaltige Zielwerte und operative Auslösewerte unterteilt werden. Die unverbindlichen nachhaltigen Zielwerte sollten das angestrebte langfristige Ziel dieser Richtlinie widerspiegeln und begründen keine Verpflichtung zum Handeln. Diese unverbindlichen nachhaltigen Zielwerte sollten auf der Grundlage des derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstands die ideale Situation widerspiegeln, in der die Fähigkeit von Böden, Ökosystemleistungen zu erbringen, nicht abnimmt und keine erheblichen Schäden für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt verursacht werden. Angesichts der erforderlichen Effizienz und der begrenzten verfügbaren Ressourcen, und um den örtlichen Gegebenheiten Rechnung zu tragen, sind von den Mitgliedstaaten festgelegte operative Auslösewerte erforderlich. Diese operativen Auslösewerte sollten Unterstützung auslösen, um die Bodengesundheit und die Bodenresilienz zu erreichen. Für jeden Aspekt der Bodendegradation sollten ein oder mehrere verhältnismäßige und plausible operative Auslösewerte festgelegt werden. Durch die Festlegung der Auslösewerte auf nationaler Ebene wird sichergestellt, dass lokale Bedingungen und Praktiken, Bodennutzung und derzeitige politische Vorgaben in vollem Umfang berücksichtigt werden können. Die Mitgliedstaaten könnten entscheiden, den operativen Auslösewert für einen oder mehrere Aspekte der Bodendegradation auf demselben Niveau festzusetzen wie den unverbindlichen nachhaltigen Zielwert für diese Aspekte der Bodendegradation. Die Kommission sollte die Mitgliedstaaten bei der Festlegung der unverbindlichen nachhaltigen Zielwerte und operativen Auslösewerte unterstützen.
- (34) Einige Böden weisen besondere Merkmale auf, entweder weil sie von Natur aus atypisch sind und seltene Lebensräume für die biologische Vielfalt oder einzigartige Landschaften darstellen oder weil sie vom Menschen stark verändert wurden und konkrete Spuren der Geschichte der Menschheit enthalten könnten. Diese Merkmale sollten im Zusammenhang mit der Definition gesunder Böden und den Anforderungen zur Erreichung eines gesunden Bodenzustands berücksichtigt werden.

- (35) Ähnlich wie ihr angestrebtes langfristige Ziel, bis 2050 gesunde Böden zu erreichen, und als Beitrag zu den Zielen der EU-Bodenstrategie für 2030 und insbesondere zu dem Ziel „Netto-Null-Flächenverbrauch“ soll mit dieser Richtlinie auch in der Frage des Flächenverbrauchs ein stufenweiser Ansatz verfolgt werden. Um zu diesem langfristigen Ziel beizutragen, ist es wichtig, die verschiedenen Vorgänge des Flächenverbrauchs zu bewerten und darauf hinzuarbeiten, ihre Auswirkungen auf Bodengesundheit und Ökosystemleistungen zu verringern und abzumildern. Mit dieser Richtlinie soll daher ein Bodenüberwachungsrahmen für die sichtbareren Aspekte des Flächenverbrauchs, nämlich Bodenversiegelung und Bodenabtrag, geschaffen werden, wobei Instrumente genutzt werden, die bereits auf Unionsebene durch Dienste im Rahmen der Copernicus-Komponente des mit der Verordnung (EU) 2021/696 des Europäischen Parlaments und des Rates¹⁷ eingerichteten Weltraumprogramms der Union (im Folgenden „Copernicus-Dienste“) zur Verfügung stehen und optional durch nationale Fernerkundungsdaten und nationale Inventare ergänzt werden. Das Ziel ist ein gemeinsames Verständnis von Bodenversiegelung und Bodenabtrag und der Beginn erster Überlegungen auf nationaler Ebene auf der Grundlage solider Daten.
- (36) Unbeschadet der Zuständigkeit der Mitgliedstaaten im Bereich der Besteuerung und des „Verursacherprinzips“ sollten die Bestimmungen über die Überwachung der Bodengesundheit gemäß Kapitel II dieser Richtlinie nicht so verstanden werden, dass sie andere Landeigentümer und Landbewirtschafter als die Mitgliedstaaten und die zuständigen Behörden finanziell belasten.

¹⁷ Verordnung (EU) 2021/696 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. April 2021 zur Einrichtung des Weltraumprogramms der Union und der Agentur der Europäischen Union für das Weltraumprogramm und zur Aufhebung der Verordnungen (EU) Nr. 912/2010, (EU) Nr. 1285/2013 und (EU) Nr. 377/2014 sowie des Beschlusses Nr. 541/2014/EU (ABl. L 170 vom 12.5.2021, S. 69; ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/696/oj>).

- (37) Der Boden ist eine begrenzte Ressource, die einem ständig wachsenden Wettbewerb um verschiedene Nutzungen ausgesetzt ist. Der Flächenverbrauch ist ein Vorgang, der eine Veränderung der Landnutzung und der Merkmale des Bodens bewirkt. Er kann als übergreifendes Konzept betrachtet werden, das in mehrere Aspekte unterteilt werden kann: Der erste Aspekt des Flächenverbrauchs ist ein Wechsel von natürlichen und naturnahen Landnutzungen hin zu Siedlungsgebieten. Der zweite Aspekt des Flächenverbrauchs ist die Bodendenaturierung, die durch die dauerhafte Veränderung der Bodenbestandteile und Bodenmerkmale verursacht wird, was zu einem Verlust der Fähigkeit von Böden führt, Ökosystemleistungen zu erbringen. Bodendenaturierung lässt sich weiter in drei Hauptvorgänge unterteilen, nämlich Bodenversiegelung, Bodenabtrag und andere Arten der Bodendenaturierung. Bodenversiegelung bedeutet eine Bedeckung der Böden mit künstlichen Materialien, die vollständig oder teilweise undurchlässig sind. Gebäude sind ein Beispiel für undurchlässige Bodenversiegelung. Eisenbahnstrecken, die mit durchlässigen Materialien gebaut werden, sind eine Art der teilweise undurchlässigen Bodenversiegelung. Als weitere Beispiele für Bodenversiegelung könnten Straßen, Abfallentsorgungsanlagen und Mülldeponien angesehen werden. Bodenabtrag ist ein vorübergehender oder langfristiger Abtrag der Oberflächenschicht des Bodens und manchmal auch des Unterbodens in einem Gebiet. Er geschieht beispielsweise bei Bauarbeiten, im Tagebau und in Steinbrüchen. Andere, weniger sichtbare Arten der Bodendenaturierung sind zum Beispiel die absichtliche Stabilisierung und Verdichtung von Boden, die Veränderung von Boden- oder Unterbodenschichten durch den Einbau künstlicher Materialien oder die teilweise Bedeckung von Boden mit Verbundmaterialien. Die sichtbarsten und folgenreichsten Unterarten der Bodendenaturierung, nämlich Bodenversiegelung und Bodenabtrag, sind am einfachsten zu überwachen, insbesondere durch Fernerkundung und maschinelles Lernen. Daher sollten Bodenversiegelung und Bodenabtrag zusammen mit ihren Auswirkungen auf die Fähigkeit des Bodens, Ökosystemleistungen zu erbringen, überwacht werden.

- (38) Unter den Aspekten des Flächenverbrauchs ist das Wachstum von Siedlungsgebieten ein Vorgang, der oft vom Bedarf der wirtschaftlichen Entwicklung bestimmt ist, was eine Landnutzungsänderung von natürlichen und naturnahen Gebieten (einschließlich geschützter Wälder, natürlicher Grünlandflächen, Torfmoore, land- und forstwirtschaftlicher Flächen, Gärten und Parks) zu Siedlungsgebieten, z. B. im Rahmen der Stadtentwicklung, mit sich bringt. Siedlungsgebiete, wie in der Verordnung (EU) 2018/841 beschrieben, umfassen alle erschlossenen Flächen, d. h. Wohn-, Verkehrs-, Gewerbe- und Produktionsinfrastruktur jeglicher Größe, sofern sie nicht bereits unter anderen Landnutzungskategorien erfasst sind. Zu den Siedlungsgebieten gehören auch Böden, krautige mehrjährige Vegetation wie etwa Rasen und Gartenpflanzen, ebenso Bäume in ländlichen Siedlungen, in Hausgärten und in städtischen Gebieten. Insbesondere wirkt sich der Flächenverbrauch, der durch die Umwandlung von landwirtschaftlichen Flächen in Siedlungsgebiete entsteht, häufig auf die Funktion des Bodens in Bezug auf die Nahrungsmittelversorgung aus. Derartige Änderungen der Landnutzung sind häufig eine Vorstufe zu einigen anderen Aspekten des Flächenverbrauchs, insbesondere der Bodenversiegelung, und es ist wichtig, derartige Änderungen zu überwachen, um zumindest einen Teil des Vorgangs der Bodenversiegelung vorherzusehen. Es ist auch wichtig, darauf hinzuweisen, dass Siedlungen nicht immer vollständig versiegelt sind. Im Gegenteil weist ein erheblicher Teil städtischer Gebiete nach wie vor eine große Anzahl an Böden auf, die nicht versiegelt sind, und in einigen städtischen Gebieten beträgt dieser Anteil mehr als 50 % ihrer Fläche. Dieser Indikator, der allein auf diese Art des Flächenverbrauchs abstellt, reicht daher nicht aus, um das Problem des Flächenverbrauchs vollständig zu überwachen, da er nicht zwischen versiegelten Böden und unversiegelten Böden unterscheidet, und die Grünflächen innerhalb von Siedlungsgebieten nicht erkennbar macht, was ihre Überwachung und nachhaltige Bewirtschaftung erschwert.

- (39) Die Überwachung und nachhaltige Bewirtschaftung von Böden in Siedlungsgebieten, die nicht versiegelt sind, insbesondere in dicht besiedelten städtischen Gebieten ist ebenso wichtig wie bei allen anderen Böden, da sie nach wie vor Ökosystemleistungen erbringen, die für die Erhaltung einer guten Lebensqualität in städtischen Gebieten unerlässlich sind. In dicht besiedelten städtischen Gebieten kommt es auf einer vergleichsweise geringen Fläche zu einem Auftreten und einer Konzentration eines breiten Spektrums von Umweltproblemen. Zu diesen Problemen könnten unter anderem ein größerer Anteil kontaminierter Standorte aufgrund früherer industrieller Tätigkeiten, ein höheres Hochwasserrisiko aufgrund von Bodenversiegelung, eine höhere Prävalenz von Wärmeinseln und ein eingeschränkter Zugang zu Grünflächen gehören, die für das geistige und körperliche Wohlbefinden von wesentlicher Bedeutung sind. Ökosystemleistungen des Bodens, die von gesunden Böden in städtischen Gebieten erbracht werden, können sich somit sehr positiv auf eine große Zahl von Menschen auswirken, wenn diese spezifischen Probleme angegangen werden, und ihre Bedeutung sollte nicht unterschätzt werden. Öffentliche und private städtische Grünflächen tragen auch zur blaugrünen Infrastruktur und zur biologischen Vielfalt bei und sind ein Schlüsselement anderer umweltpolitischer Maßnahmen. Dies steht auch im Einklang mit Artikel 8 der Verordnung (EU) 2024/1991 des Europäischen Parlaments und des Rates¹⁸ über die Wiederherstellung städtischer Ökosysteme, in der die Notwendigkeit für die Mitgliedstaaten zum Ausdruck kommt, städtische Grünflächen zu erhalten und zu vergrößern.

¹⁸ Verordnung (EU) 2024/1991 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Juni 2024 über die Wiederherstellung der Natur und zur Änderung der Verordnung (EU) 2022/869 (ABl. L, 2024/1991, 29.7.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj>).

- (40) Bodenversiegelung und Bodenabtrag als Teil des Bodendenaturierungsaspekts des Flächenverbrauchs unterscheiden sich vom Siedlungswachstum, da sie nicht notwendigerweise eine Landnutzungsänderung darstellen, sondern auf eine konkrete und messbare Änderung der Bodenbedeckung und der Bodenmerkmale abstellen. Bodenversiegelung und Bodenabtrag können zu einem – oft unwiderruflichen – Verlust der Fähigkeit der Böden führen, lebenswichtige Ökosystemleistungen zu erbringen, wie die Bereitstellung von Lebensmitteln und Biomasse, Wasser- und Nährstoffkreislauf, einer Grundlage für biologische Vielfalt, oder Kohlenstoffspeicherung. Durch versiegelte Böden werden menschliche Siedlungen auch höheren Hochwasserspitzen und intensiveren Wärmeinseleffekten ausgesetzt.
- (41) In Bezug auf Standorte für erneuerbare Energien können die Mitgliedstaaten den Boden je nach Art des Bauwerks als versiegelt, als Boden in einem Gebiet, in dem Boden abgetragen wurde, oder als Boden, der nicht versiegelt wurde oder als Boden in einem Gebiet, in dem kein Boden abgetragen wurde, einstufen. Beispielsweise könnten Solarparks entweder als Bodenversiegelung betrachtet werden oder nicht, je nachdem, was mit dem Boden am Fundament der Solarpaneele geschieht. Wenn der Boden ein Ökosystem noch ausreichend aufrechterhalten kann, werden Solarparks nicht als Bodenversiegelung betrachtet. Diese Bewertung sollte auf der Grundlage der Auswirkungen auf den Boden erfolgen, unabhängig vom Zweck oder Aussehen des betreffenden Bauwerks. Verzeichnisse von Flächen mit solchen Bauwerksarten, aus denen Informationen darüber hervorgehen, was mit dem Boden an dem Fundament solcher Bauwerksarten geschieht, können mit den Fernerkundungskarten der Bodenversiegelung abgeglichen werden, um diese Flächen als Böden einzustufen, die nicht versiegelt sind.

- (42) Die Abmilderung der Auswirkungen von Bodenversiegelung und Bodenabtrag im Allgemeinen ist von wesentlicher Bedeutung. Daher ist es angebracht, bestimmte Grundsätze festzulegen, um die Auswirkungen von Bodenversiegelung und Bodenabtrag abzumildern, indem ein aufwandsbasierter Ansatz verfolgt wird, bei dem eine Vielzahl bewährter Praktiken zur Minimierung und Kompensation des Verlusts der Fähigkeit von Boden, Ökosystemleistungen zu erbringen, berücksichtigt wird. Diese Grundsätze sollten auf der Flächenverbrauchshierarchie der EU-Bodenstrategie für 2030 beruhen, wobei unterschiedliche Bedingungen und geografische und administrative Gegebenheiten in den Mitgliedstaaten zu berücksichtigen sind. Die Bestimmungen dieser Richtlinie über den Flächenverbrauch enthalten keine Verpflichtung zu neuen Genehmigungsverfahren und sollten die Genehmigung von Tätigkeiten, auch für Projekte von überragendem öffentlichen Interesse, nicht verhindern und die Raumplanungsentscheidungen, die in die Zuständigkeit der nationalen, regionalen oder lokalen Behörden fallen, nicht beeinträchtigen. Diese Grundsätze könnten ein breites Spektrum an Praktiken umfassen, wie etwa die Minimierung der Bodenversiegelung, die Entsiegelung und Wiederherstellung zuvor versiegelter Böden, die rationelle Verdichtung urbanisierter Gebiete bei gleichzeitigem Schutz von Grünflächen – einschließlich städtischer Grünflächen – und natürlichem Gelände, die Revitalisierung von Brachflächen, die Bevorzugung eines zeitlich begrenzten Flächenverbrauchs und die Sanierung von Flächen nach Beendigung des Flächenverbrauchs. Um die Auswirkungen von Bodenversiegelung und Bodenabtrag möglichst nachhaltig abzumildern, müssen die Ausgleichsmaßnahmen je nach der auszugleichenden Ökosystemleistung möglicherweise geografisch so nah wie möglich an der Quelle des Verlusts der Ökosystemleistung liegen. Eine Folge der falschen Anwendung dieser Grundsätze kann die Verlagerung von grünen und hochwertigen Ökosystemflächen und -leistungen weit weg von den Flächen mit versiegelten Böden sein, mit einer vollständigen Konzentration von Bodenversiegelung und Bodenabtrag in den betroffenen Gebieten.

- (43) Die Bodengesundheit sollte sorgfältig mithilfe des Überwachungsnetzes bewertet werden, und gleichzeitig sollten die Kosten dieser Überwachung auf einem angemessenen Niveau gehalten werden. Daher ist es angebracht, Kriterien für Probenahmestellen festzulegen, die für die Bodeneinheiten repräsentativ sind und ein gewisses Maß an Homogenität des Bodenzustands bei verschiedenen Bodentypen, klimatischen Bedingungen und Landnutzungen widerspiegeln. Ferner ist es angebracht, der besonderen Situation der Gebiete in äußerster Randlage der Union Rechnung zu tragen, die in Artikel 349 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV) aufgeführt sind, nach dem spezifische Maßnahmen zur Unterstützung dieser Gebiete gerechtfertigt sind. Daher sollten die Mitgliedstaaten die Möglichkeit haben, die Pflichten zur Überwachung und Bewertung der Bodengesundheit erforderlichenfalls an die spezifischen Merkmale ihres Gebiets in äußerster Randlage anzupassen. Das Netz der Probenahmestellen sollte nach geostatistischen Methoden bestimmt werden, auf Bodeneinheiten beruhen und so dicht sein, dass die Fläche degradierter Böden im gesamten Hoheitsgebiet der Mitgliedstaaten mit einer Fehlermarge von höchstens 5 % auf Bodeneinheitsebene geschätzt werden kann. Dieser Wert wird allgemein als statistisch fundierte Schätzung und hinreichende Gewähr dafür angesehen, dass das betreffende Ziel erreicht wurde. Die Konzeption der Stichprobenerhebung für die Bodenüberwachung sollte auf den besten verfügbaren Informationen über die Verteilung von Bodeneigenschaften beruhen, wie Informationen aus früheren nationalen oder subnationalen Erhebungen, einschlägigen Messungen von Bodenbewirtschaftern und Messungen, die im Rahmen des Unionsrechts und des Völkerrechts oder spezifischen Programmen wie etwa der LUCAS-Bodenkampagnen oder des Internationalen Kooperationsprogramms zur Bewertung und Überwachung der Auswirkungen der Luftverunreinigung auf Wälder (ICP Forests) durchgeführt werden. Unbeschadet der gemäß dieser Richtlinie festgelegten Pflichten für die Bewirtschaftung kontaminierter Standorte können Daten aus Probenahmestellen, die bei Bodenuntersuchungen an kontaminierten Standorten entnommen wurden, können für die Bewertung von Kriterien für einen gesunden Bodenzustand verwendet werden.

- (44) In Bodenarchiven wird eine repräsentative Teilmenge von Bodenproben eingelagert, die es ermöglicht, ein und dieselbe Probe für verschiedene Zwecke, einschließlich der Forschung, zu verwenden und so die langfristigen Kosten der Überwachung vor Ort zu senken. Dank der Bodenarchive können außerdem Bodenproben, die in der Vergangenheit genommen wurden, in Bezug auf die Gegenwart einerseits für ein besseres Verständnis der langfristigen Veränderungen der Böden, andererseits für andere Forschungszwecke, einschließlich der medizinischen Forschung, neu bewertet werden. Die Kommission, einschließlich Dienststellen wie die JRC, und die Mitgliedstaaten sollten sicherstellen, dass eine repräsentative Teilmenge der Bodenproben in physischen Archiven gut erhalten bleibt und für weitere Forschung und Innovation zur Verfügung steht. Wenn die Mitgliedstaaten eine solche Archivierung durchführen, sollte eine repräsentative Teilmenge der Bodenproben mindestens für zwei Überwachungszyklen in speziellen Bodenarchiven aufbewahrt werden. Die Mitgliedstaaten sollten entscheiden können, eine repräsentative Teilmenge ihrer Bodenproben an das spezielle Bodenarchiv der Kommission zu übertragen.

- (45) Die Kommission sollte die Mitgliedstaaten auf deren Ersuchen bei der Überwachung der Gesundheit ihrer Böden unterstützen und begleiten, indem sie die regelmäßige Bodenbeprobung vor Ort und damit zusammenhängende Bodenmessungen (LUCAS-Bodenerhebung) im Rahmen von LUCAS gemäß der Verordnung (EG) Nr. 223/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates¹⁹ fortsetzt und verbessert. Zu diesem Zweck, und vorbehaltlich der Zustimmung der Mitgliedstaaten, sollte die LUCAS-Erhebung verbessert und aktualisiert werden, um sie vollständig an die spezifischen Qualitätsanforderungen anzupassen, die für die Zwecke dieser Richtlinie zu erfüllen sind. Um die Verwaltungs- und Finanzlast zu verringern, sollte es den Mitgliedstaaten gestattet sein, die im Rahmen der LUCAS-Erhebung gesammelten Bodengesundheitsdaten zu berücksichtigen. Diese Bodengesundheitsdaten sollten den Mitgliedstaaten rechtzeitig zur Verfügung gestellt werden. Die auf diese Weise unterstützten Mitgliedstaaten sollten die erforderlichen rechtlichen Vorkehrungen treffen, um sicherzustellen, dass die Kommission solche Bodenproben vor Ort, auch auf in Privatbesitz befindlichem Land, unter Einhaltung des geltenden Unionsrechts und des geltenden nationalen Rechts durchführen kann.

¹⁹ Verordnung (EG) Nr. 223/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. März 2009 über europäische Statistiken und zur Aufhebung der Verordnung (EG, Euratom) Nr. 1101/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Übermittlung von unter die Geheimhaltungspflicht fallenden Informationen an das Statistische Amt der Europäischen Gemeinschaften, der Verordnung (EG) Nr. 322/97 des Rates über die Gemeinschaftsstatistiken und des Beschlusses 89/382/EWG, Euratom des Rates zur Einsetzung eines Ausschusses für das Statistische Programm der Europäischen Gemeinschaften (ABl. L 87 vom 31.3.2009, S. 164, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2009/223/oj>).

- (46) Die Kommission entwickelt derzeit Fernerkundungsdienste im Rahmen von Copernicus als nutzerorientiertes, durch die Verordnung (EU) 2021/696 eingerichtetes Programm und unterstützt damit auch die Mitgliedstaaten. Um die Überwachung der Bodengesundheit zu beschleunigen und wirksamer zu gestalten, sollten die Mitgliedstaaten gegebenenfalls Fernerkundungsdaten, einschließlich der Ergebnisse der Copernicus-Dienste, für die Überwachung einschlägiger Bodendeskriptoren und Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag und, sofern einschlägig, die Bewertung der Bodengesundheit verwenden. Die Kommission und die EUA sollten die Prüfung von Möglichkeiten in Bezug auf Produkte zur Fernerkundung des Bodens und deren Entwicklung fördern, um die Mitgliedstaaten bei der Überwachung der einschlägigen Bodendeskriptoren und Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag zu unterstützen.
- (47) Aufbauend auf der bestehenden EU-Bodenbeobachtungsstelle und zu deren Modernisierung sollte die Kommission ein digitales Portal für Bodengesundheitsdaten einrichten, das mit der in der Mitteilung der Kommission vom 19. Februar 2020 mit dem Titel „Eine europäische Datenstrategie“ dargelegten EU-Datenstrategie und mit den EU-Datenräumen kompatibel sein sollte. Das digitale Portal für Bodengesundheitsdaten sollte ein Knotenpunkt für den Zugang zu Bodendaten aus verschiedenen Quellen sein – auf der Ebene der Bodeneinheiten oder gegebenenfalls auf detaillierterer Ebene in aggregierter Form, sofern es nicht möglich ist, die individuellen Werte oder den Standort der zugrunde liegenden georeferenzierten Proben zu ermitteln. Dieses Portal sollte in erster Linie alle von den Mitgliedstaaten und der Kommission gemäß dieser Richtlinie erhobenen Daten beinhalten.

Die Verarbeitung dieser Daten und der Zugang zu ihnen, einschließlich für wissenschaftliche Zwecke, sollte mit den einschlägigen Unionsvorschriften wie den Richtlinien 2003/4/EG²⁰, 2007/2/EG²¹, (EU) 2019/1024²² des Europäischen Parlaments und des Rates sowie mit der Verordnung (EU) 2023/2854 des Europäischen Parlaments und des Rates²³ und der Verordnung (EG) Nr. 223/2009 im Einklang stehen. Darüber hinaus sollten die Mitgliedstaaten in der Lage sein, die Bodengesundheitsdaten zu überprüfen und die Berichtigung von Fehlern zu verlangen, bevor die Daten über das digitale Portal für Bodengesundheitsdaten veröffentlicht werden. Des Weiteren sollte es möglich sein, freiwillig andere einschlägige Bodendaten, die von den Mitgliedstaaten oder anderen Parteien erhoben wurden (insbesondere Daten aus Projekten im Rahmen von Horizont Europa und der EU-Mission „Ein Boden-Deal für Europa“), in das Portal zu integrieren, sofern diese Daten bestimmte Anforderungen in Bezug auf Format und Spezifikationen erfüllen. Diese Anforderungen sollten von der Kommission im Wege von Durchführungsrechtsakten festgelegt werden.

-
- ²⁰ Richtlinie 2003/4/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2003 über den Zugang der Öffentlichkeit zu Umweltinformationen und zur Aufhebung der Richtlinie 90/313/EWG des Rates (ABl. L 41 vom 14.2.2003, S. 26, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2003/4/oj>).
- ²¹ Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE) (ABl. L 108 vom 25.4.2007, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2007/2/oj>).
- ²² Richtlinie (EU) 2019/1024 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2019 über offene Daten und die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors (ABl. L 172 vom 26.6.2019, S. 56, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2019/1024/oj>).
- ²³ Verordnung (EU) 2023/2854 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2023 über harmonisierte Vorschriften für einen fairen Datenzugang und eine faire Datennutzung sowie zur Änderung der Verordnung (EU) 2017/2394 und der Richtlinie (EU) 2020/1828 (Datenverordnung) (ABl. L, 2023/2854, 22.12.2023, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/2854/oj>).

- (48) Außerdem ist es notwendig, die in den Mitgliedstaaten verwendeten Bodenüberwachungssysteme besser zu harmonisieren und die Synergien zwischen den Überwachungssystemen der Union und der Mitgliedstaaten zu nutzen, um unionsweit besser vergleichbare Daten zu erhalten. Es ist sehr wichtig, die Qualität und Vergleichbarkeit der Bodenmessungen durch die Anwendung von Qualitätsmanagementverfahren durch die beteiligten Laboratorien zu gewährleisten. Um den Verwaltungsaufwand für die Laboratorien möglichst gering zu halten, könnte ein Mitgliedstaat beschließen, eine Akkreditierung für eine der Methoden zur Bestimmung der Werte der Bodendeskriptoren für ausreichend erachten. Laboratorien oder deren Vertragspartner, die Bodenmessungen durchführen, sollten Qualitätsmanagementverfahren gemäß EN ISO/IEC-17025 anwenden. Es könnten gleichwertige Qualitätsmanagementstandards auf Unionsebene oder auf internationaler Ebene angewandt und gegebenenfalls Synergien mit dem Qualitätsmanagementsystem für ICP Forests angestrebt werden.
- (49) Es ist wichtig, Methoden für Bodenuntersuchungen zu verwenden, die von international anerkannten Einrichtungen wie der Internationalen Organisation für Normung (ISO) und dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) zertifiziert und von der globalen Forschungsgemeinschaft anerkannt sind, sofern solche Methoden verfügbar sind. Es ist auch möglich, für Bodenuntersuchungen andere gleichwertige Methoden zu verwenden, d. h. Analyseverfahren, mit denen derselbe Parameter oder Deskriptor bestimmt wird und die nachweislich zu identischen Ergebnissen innerhalb der Marge ihres Wiederholbarkeitskoeffizienten (0,95) führen. Die Zertifizierung gleichwertiger Methoden sollte von international anerkannten Einrichtungen wie der ISO und dem CEN eingeholt werden und es sollte sich bei den gleichwertigen Methoden um solche handeln, die von der globalen Forschungsgemeinschaft anerkannt sind.

- (50) Um für den Schutz der Böden vor Kontamination durch Stoffe zu sorgen, die erhebliche Risiken für die Gesundheit des Menschen verursachen und die umgebende Luft, Oberflächengewässer, das Grundwasser und somit auch die Ozeane verunreinigen können, sollten politische Mechanismen zur Ermittlung und Bewertung solcher Stoffe, die Anlass zur Besorgnis geben, festgelegt werden. Daher sollte ein Ansatz für die Bodenkontamination entwickelt werden, der die Überwachung und Analyse derartiger Stoffe oder Stoffgruppen über eine indikative Liste ermöglicht und der dem Ansatz für Oberflächengewässer und Grundwasser gleicht. Die Stoffe oder Stoffgruppen, die in eine solche indikative Liste aufzunehmen sind, sollten Stoffe umfassen, die ein erhebliches Risiko für die Bodengesundheit und die Bodenresilienz, die menschliche Gesundheit oder die Umwelt darstellen, und Stoffe, die nach den verfügbaren Informationen ein erhebliches Risiko für oder durch den Boden darstellen könnten und für die keine ausreichenden Überwachungsdaten vorliegen. Es sollte keine Obergrenze für die Anzahl der Stoffe oder Stoffgruppen geben, die für die Zwecke der Überwachung und Analyse in die indikative Liste der Bodenkontaminanten aufzunehmen sind.

- (51) Es müssen Daten über das Vorhandensein von Bodenkontaminanten erhoben werden, die ein Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt darstellen könnten, einschließlich Pestiziden, ihrer Metaboliten, Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS) und anderer neu auftretender Bodenkontaminanten. Diese Richtlinie sollte daher einen Rahmen für die Aufnahme solcher Kontaminanten in eine indikative Liste von Bodenkontaminanten bieten, für die mehr Bodenüberwachungsdaten benötigt werden, um das Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt anzugehen. Um die Überwachungskosten zu begrenzen, sollte es den Mitgliedstaaten gestattet sein, Messungen an einer begrenzten Anzahl von Probenahmestellen für diese Kontaminanten durchzuführen. Die Kommission könnte die Mitgliedstaaten unterstützen, indem sie eine Auswahl der Bodenkontaminanten aus der indikativen Liste der Bodenkontaminanten in LUCAS misst.
- (52) Mikroplastik und Nanoplastik sind Stoffe, die ein Risiko für die Bodengesundheit und auch für wesentliche Tätigkeiten wie die landwirtschaftliche Produktion darstellen können. Ihr Vorkommen in Böden kann Auswirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit haben und dadurch die Gesundheit und die gesunde Entwicklung der Kulturen gefährden. Daher ist es von wesentlicher Bedeutung, dass diese Richtlinie die Einbeziehung von Mikroplastik und Nanoplastik in die Überwachung von Bodenkontaminanten gestattet.

- (53) Damit die bei der Überwachung im Rahmen dieser Richtlinie gewonnenen Bodengesundheitsdaten im größtmöglichen Umfang genutzt werden können, sollten die Mitgliedstaaten verpflichtet werden, der Öffentlichkeit den Zugang zu diesen Daten zu erleichtern, auf der Ebene der Bodeneinheiten oder gegebenenfalls auf detaillierterer Ebene in aggregierter Form, sofern es nicht möglich ist, die individuellen Werte oder den Standort der zugrunde liegenden georeferenzierten Proben zu ermitteln. Die von der Kommission oder den Mitgliedstaaten zur Erstellung europäischer Statistiken erhobenen vertraulichen Daten sollten gemäß den Vorschriften und Maßnahmen der Verordnung (EG) Nr. 223/2009 geschützt werden, um das Vertrauen der Auskunftgebenden zu gewinnen und zu erhalten. Wenn die Kommission oder die Mitgliedstaaten Statistiken über die Bodengesundheit erstellen, sollten sie sicherstellen, dass vertrauliche Daten den Grundsätzen der Verordnung (EG) Nr. 223/2009 entsprechen. Zudem ist es zum Schutz des Dateneigentums wichtig, dass die Kommission, die EUA oder die Mitgliedstaaten Daten nur mit Zustimmung des Dateneigentümers offenlegen. Darüber hinaus sollten die Mitgliedstaaten Bodengesundheitsdaten und die Ergebnisse der Bodengesundheitsbewertungen einschlägigen Interessenträgern wie Landwirten, Forstwirten, Landeigentümern und lokalen Behörden übermitteln. Es ist wichtig, dass potenzielle Landkäufer und Pächter gemäß dem nationalen Recht und auf ihr Ersuchen hin die Bodengesundheitsdaten und die Ergebnisse der Bodengesundheitsbewertungen erhalten. Ferner können gemäß dieser Richtlinie zur Verfügung gestellte Bodengesundheitsdaten gegebenenfalls für die Überwachung bodenbezogener Aspekte im Rahmen anderen Unionsrechts verwendet werden.

- (54) Die Ergebnisse der im Rahmen dieser Richtlinie durchgeführten Bodengesundheitsbewertungen werden in den Prozess zur Ermittlung der spezifischen Praktiken für eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung und somit die Unterstützung einfließen, die die Mitgliedstaaten bei der Verbesserung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz leisten sollten. Unbeschadet der Pflichten, die sich aus anderem Unionsrecht und nationalem Recht ergeben, werden Landeigentümern und Landbewirtschaftern durch die Bestimmungen dieser Richtlinie über die Unterstützung der Bodengesundheit und Bodenresilienz keine zusätzlichen Pflichten auferlegt. Gleichzeitig sollten Bodenbewirtschafteter, Landeigentümer, Landbewirtschafteter und zuständige Behörden Unterstützung erhalten, um die Bodengesundheit und die Bodenresilienz zu verbessern. Diese Unterstützung sollte unter anderem in folgender Form erfolgen: Informationen und Beratung zu Praktiken zur Verbesserung der Bodengesundheit und Bodenresilienz unter Berücksichtigung der lokalen Bodenbedingungen; Kapazitätsaufbau; Sensibilisierung für die Vorteile von Verfahren zur Verbesserung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz; Förderung von Forschung und Innovation; Bewertung des technischen und finanziellen Bedarfs; und Erleichterung des Zugangs zu den verfügbaren Finanzmitteln und deren Inanspruchnahme.

- (55) Wirtschaftsinstrumente, einschließlich derjenigen im Rahmen der GAP, mit denen Landwirte unterstützt werden, spielen bei dem Erhalt und der Verbesserung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz und – in geringerem Maße – forstwirtschaftlicher Böden eine entscheidende Rolle. Ziel der GAP ist es, die Bodengesundheit durch die Umsetzung von Konditionalität, Öko-Regelungen und Maßnahmen zur Entwicklung des ländlichen Raums zu fördern. Finanzielle Unterstützung für Land- und Forstwirte, die Praktiken zur Verbesserung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz anwenden, kann auch vom Privatsektor generiert werden. Beispielsweise können freiwillige Nachhaltigkeitssiegel in der Lebensmittel-, Holz-, biobasierten und Energieindustrie, die von privaten Interessenträgern eingeführt werden, den Beiträgen von Land- und Forstwirten zur Verbesserung der Bodengesundheit und Bodenresilienz gemäß dieser Richtlinie Rechnung tragen. Durch diese Siegel können Lebensmittel-, Holz- und andere Biomasseerzeuger, die diese Praktiken bei ihrer Produktion befolgen, diese Praktiken im Wert ihrer Erzeugnisse wiedergeben. Zusätzliche Mittel für ein Netz realer Standorte zur Erprobung, Demonstration und zum Ausbau von Lösungen, auch im Bereich der klimaeffizienten Landwirtschaft, werden über die Reallabore und Leuchtturmbetriebe der EU-Mission „Ein Boden-Deal für Europa“ bereitgestellt. Unbeschadet des „Verursacherprinzips“ sollten die Mitgliedstaaten Landeigentümer, Landbewirtschafter und Landnutzer, die von Maßnahmen im Rahmen dieser Richtlinie betroffen sind, unterstützen und beraten, wobei insbesondere den Bedürfnissen und begrenzten Kapazitäten kleiner und mittlerer Unternehmen Rechnung zu tragen ist.

- (56) Gemäß der Verordnung (EU) 2021/2115 des Europäischen Parlaments und des Rates²⁴ müssen die Mitgliedstaaten in ihren GAP-Strategieplänen darlegen, wie die Umwelt- und Klimaarchitektur dieser Pläne zur Erreichung der langfristigen nationalen Zielwerte beitragen soll, die in den in Anhang XIII der genannten Verordnung aufgeführten Gesetzgebungsakten festgelegt sind oder sich aus ihnen ergeben, und mit diesen Zielwerten vereinbar sein soll.
- (57) Die Mitgliedstaaten sollten verpflichtet werden, die Wirkung der Förderung von Bodengesundheit und Bodenresilienz genau zu überwachen und dabei neue Erkenntnisse aus Forschung und Innovation zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang werden von der EU-Mission „Ein Boden-Deal für Europa“ und insbesondere von ihren Reallaboren und Aktivitäten zur Unterstützung der Bodenüberwachung, der Bildung zum Thema Boden und der Bürgerbeteiligung wertvolle Beiträge erwartet.

²⁴ Verordnung (EU) 2021/2115 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 2. Dezember 2021 mit Vorschriften für die Unterstützung der von den Mitgliedstaaten im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik zu erstellenden und durch den Europäischen Garantiefonds für die Landwirtschaft (EGFL) und den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) zu finanzierenden Strategiepläne (GAP-Strategiepläne) und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 sowie der Verordnung (EU) Nr. 1307/2013 (ABl. L 435 vom 6.12.2021, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/2115/oj>).

- (58) Bodenregenerierung bringt degradierte Böden wieder in einen gesunden Zustand. Im Rahmen der Bodenregenerierung können die Ergebnisse der Bewertung der Bodengesundheit berücksichtigt werden, und es ist zweckdienlich, Regenerierungsmaßnahmen an die besonderen Gegebenheiten der Situation, des Typs, der Nutzung und des Zustands des Bodens sowie die lokalen, klimatischen und ökologischen Bedingungen anzupassen. Im Falle von Flächen mit Bodenversiegelung oder Bodenabtrag erfordert die Wiederherstellung der Fähigkeit der Böden zur Erbringung von Ökosystemleistungen zunächst eine Sanierung des Bodens mit dem Ziel, ein Niveau des Funktionierens des Bodens und der Erbringung von Ökosystemleistungen zu erreichen, das dem natürlichen Funktionieren des Bodens und der optimalen Erbringung seiner Ökosystemleistungen so nah wie möglich kommt.

- (59) Um Synergien zwischen den verschiedenen im Rahmen anderer Rechtsvorschriften der Union erlassenen Maßnahmen, die sich auf die Bodengesundheit auswirken könnten, zu gewährleisten, sollten die Mitgliedstaaten sicherstellen, dass die Tätigkeiten zur Förderung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz mit Folgendem im Einklang stehen: den gemäß der Verordnung (EU) 2024/1991 ausgearbeiteten nationalen Wiederherstellungsplänen; den gemäß Artikel 6 des Übereinkommens der Vereinten Nationen über die biologische Vielfalt erstellten nationalen Biodiversitätsstrategien und Aktionsplänen; den von den Mitgliedstaaten gemäß der Verordnung (EU) 2021/2115 zu erstellenden GAP-Strategieplänen; den Regeln der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft und den Aktionsprogrammen für die als gefährdet ausgewiesenen Gebiete gemäß der Richtlinie 91/676/EWG des Rates²⁵; den Erhaltungsmaßnahmen und dem prioritären Aktionsrahmen für Natura 2000-Gebiete gemäß der Richtlinie 92/43/EWG des Rates²⁶;

²⁵ Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (ABl. L 375 vom 31.12.1991, S. 1. ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/1991/676/oj>).

²⁶ Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/1992/43/oj>).

den Maßnahmen zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands und eines guten chemischen Zustands von Wasserkörpern in Bewirtschaftungsplänen für die Einzugsgebiete gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates²⁷; den Maßnahmen zum Hochwasserrisikomanagement gemäß der Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates²⁸; den Dürremanagementplänen gemäß der EU-Strategie für die Anpassung an den Klimawandel; den nationalen Aktionsprogrammen gemäß Artikel 10 des UNCCD; den Zielvorgaben gemäß der Verordnung (EU) 2018/841 des Europäischen Parlaments und des Rates und der Verordnung (EU) 2018/842 des Europäischen Parlaments und des Rates²⁹; den integrierten nationalen Energie- und Klimaplänen gemäß der Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates³⁰; den nationalen Luftreinhalteprogrammen gemäß der Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates³¹;

²⁷ Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj>).

²⁸ Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (ABl. L 288 vom 6.11.2007, S. 27, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2007/60/oj>).

²⁹ Verordnung (EU) 2018/842 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Festlegung verbindlicher nationaler Jahresziele für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Zeitraum 2021 bis 2030 als Beitrag zu Klimaschutzmaßnahmen zwecks Erfüllung der Verpflichtungen aus dem Übereinkommen von Paris sowie zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 (ABl. L 156 vom 19.6.2018, S. 26, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2018/842/oj>).

³⁰ Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz, zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 663/2009 und (EG) Nr. 715/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 94/22/EG, 98/70/EG, 2009/31/EG, 2009/73/EG, 2010/31/EU, 2012/27/EU und 2013/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 2009/119/EG und (EU) 2015/652 des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 328 vom 21.12.2018, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2018/1999/oj>).

³¹ Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG (ABl. L 344 vom 17.12.2016, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2016/2284/oj>).

den Risikobewertungen und der Katastrophenrisikomanagementplanung gemäß dem Beschluss Nr. 1313/2013/EU des Europäischen Parlaments und des Rates³²; den nationalen Aktionsplänen gemäß Artikel 4 der Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates³³ sowie den gemäß der Richtlinie 2011/92/EU des Europäischen Parlaments und des Rates³⁴ durchgeführten Umweltverträglichkeitsprüfungen. Tätigkeiten zur Unterstützung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz sollten so weit wie möglich in diese Programme, Kodizes, Aktionsrahmen, Zielvorgaben, Pläne und Maßnahmen integriert werden, soweit sie zur Erreichung ihrer Ziele beitragen. Folglich sollten einschlägige Indikatoren und Daten, wie z. B. bodenbezogene Ergebnisindikatoren im Rahmen der Verordnung (EU) 2021/2115 und statistische Daten zu landwirtschaftlichen Betriebsmitteln und zur landwirtschaftlichen Erzeugung, die gemäß der Verordnung (EU) 2022/2379 des Europäischen Parlaments und des Rates³⁵ gemeldet werden, den zuständigen Behörden zugänglich sein, um diese Daten und Indikatoren miteinander zu verknüpfen und es auf diese Weise zu ermöglichen, eine möglichst genaue Bewertung der Wirksamkeit der gewählten Maßnahmen zu erreichen.

³² Beschluss Nr. 1313/2013/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über ein Katastrophenschutzverfahren der Union (ABl. L 347 vom 20.12.2013, S. 924, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dec/2013/1313/oj>).

³³ Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden (ABl. L 309 vom 24.11.2009, S. 71, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/128/oj>).

³⁴ Richtlinie 2011/92/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2011 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (ABl. L 26 vom 28.1.2012, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2011/92/oj>).

³⁵ Verordnung (EU) 2022/2379 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. November 2022 über Statistiken zu landwirtschaftlichen Betriebsmitteln und zur landwirtschaftlichen Erzeugung, zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 617/2008 der Kommission sowie zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 1165/2008, (EG) Nr. 543/2009 und (EG) Nr. 1185/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der Richtlinie 96/16/EG des Rates (ABl. L 315 vom 7.12.2022, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/2379/oj>).

- (60) Kontaminierte Standorte sind oft das Erbe jahrzehntelanger Tätigkeiten in der Union wie beispielsweise industrieller oder militärischer Tätigkeiten und können heute und in Zukunft zu Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt führen. Daher ist es notwendig, zunächst potenziell kontaminierte Standorte zu ermitteln und zu untersuchen und im Falle einer bestätigten Kontamination die Risiken des kontaminierten Standorts zu bewerten und Maßnahmen zu ergreifen, um unannehmbaren Risiken entgegenzuwirken. In diesem Zusammenhang ist es von wesentlicher Bedeutung, auch die Auswirkungen kontaminierter Standorte auf andere Umweltmedien oder Umweltmatrizen als den Boden, etwa Grundwasser oder Oberflächengewässer, zu berücksichtigen. Einige dieser Tätigkeiten wie die Nutzung unterirdischer Lagerstätten für gefährliche Stoffe können im Grundgestein oder im Ausgangsmaterial stattgefunden haben. Wenn an einer solchen unterirdischen Lagerstätte Lecks aufgetreten sind, könnten Kontaminanten in das Grundgestein oder in das Ausgangsmaterial gelangt sein und werden höchstwahrscheinlich nicht im Boden zu finden sein. Die Kontaminanten könnten sich jedoch ausbreiten und somit Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt haben. Wenn solche Tätigkeiten an potenziell kontaminierten Standorten durchgeführt werden, muss daher das Grundgestein oder das Ausgangsmaterial in der Nähe der Tätigkeit untersucht werden, um festzustellen, ob die Tätigkeit zu einer Kontamination geführt hat, die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt hat.

- (61) Bei der Bodenuntersuchung muss festgestellt werden, ob ein potenziell kontaminierter Standort tatsächlich kontaminiert ist und ob die Kontamination ein Risiko für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt darstellt. Diese Richtlinie schreibt im Rahmen der Bodenuntersuchung keine Analyse anderer Bodendeskriptoren als der Bodenkontamination vor. Da sich die Landnutzung im Laufe der Zeit ändern kann, ist es von Bedeutung, dass Informationen über Kontamination der Öffentlichkeit zugänglich bleiben. Wenn beispielsweise eine Entscheidung über eine Änderung der Landnutzung getroffen werden muss, ist es wichtig zu prüfen, ob eine Kontamination, die bei einer früheren Bodenuntersuchung festgestellt wurde, ein Risiko für die geplante neue Landnutzung darstellen kann. Um festzustellen, ob ein potenziell kontaminierter Standort tatsächlich kontaminiert ist, müssen daher auch die Risiken für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt im Zusammenhang mit empfindlichen Nutzung eines Standorts berücksichtigt werden. Zur empfindlichen Nutzung eines Standorts zählen die Nutzung als Spielplatz, Schule, oder Kinderbetreuungsstätte oder Gebiete in der Umgebung dieser Standorte, die Nutzung als Wohngebiet oder die Nutzung anderer Gebiete durch schutzbedürftige Bevölkerungsgruppen. Wenn durch eine Bodenuntersuchung belegt wird, dass ein potenziell kontaminierter Standort doch nicht kontaminiert ist, sollte der Standort vom Mitgliedstaat nicht mehr als potenziell kontaminiert betrachtet werden, es sei denn, es besteht aufgrund neuer Erkenntnisse ein Verdacht auf eine Kontamination.

- (62) Da die Zahl der potenziell kontaminierten Standorte und der kontaminierten Standorte sehr hoch sein könnte und das Risikoniveau eines kontaminierten Standorts von sehr gering bis sehr hoch variieren kann, ist es angezeigt, einen risikobasierten und schrittweisen Ansatz zu verfolgen, um potenziell kontaminierte Standorte zu ermitteln und zu untersuchen und mit kontaminierten Standorten umzugehen. Ein solcher Ansatz kann es den Mitgliedstaaten ermöglichen, bestimmte Standorte vorrangig zu behandeln. Durch die Priorisierung bestimmter Standorte können die Mitgliedstaaten das potenzielle Risiko eines vermuteten oder bestätigten Kontaminationsfalles für die menschliche Gesundheit und die Umwelt sowie den sozialen oder wirtschaftlichen Kontext berücksichtigen. Die bei einer solchen Priorisierung verwendete Bewertung des potenziellen Risikos ist viel allgemeiner als die standortspezifische Risikobewertung, die bei einem kontaminierten Standort durchgeführt wird.
- (63) Um potenziell kontaminierte Standorte zu ermitteln, sollten die Mitgliedstaaten Nachweise sammeln, unter anderem anhand historischer Forschung, bei der durch die Verwendung alter Landkarten, Archive, Presseartikel, Umweltgenehmigungen und Meldungen der Öffentlichkeit oder der Behörden und von Human-Biomonitoring-Daten oder Umweltüberwachungsdaten aus Forschungsprojekten Informationen zu industriellen Tätigkeiten, Vorfällen und Unfällen geprüft werden. Die Mitgliedstaaten sollten eine Liste potenziell kontaminierender Tätigkeiten erstellen und imstande sein, bestimmte potenziell kontaminierte Standorte, die höchstwahrscheinlich ein potenzielles Risiko für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt darstellen, auf der Grundlage der Art der Tätigkeit, des Umfangs der potenziellen Kontamination, eines Hinweises auf das Bestehen eines unmittelbaren Risikos oder anderer relevanter Informationen vorrangig zu behandeln. Da sich die Zahl der potenziell kontaminierten Standorte im Laufe der Zeit ändern könnte, sollte eine erste Ermittlung derartiger Standorte innerhalb eines festgelegten Zeitrahmens auf der Grundlage der vorliegenden Erkenntnisse abgeschlossen werden, während eine weitere Ermittlung derartiger Standorte durch einen systematischen Ansatz erfolgen sollte.

- (64) Um sicherzustellen, dass Bodenuntersuchungen an potenziell kontaminierten Standorten rechtzeitig und wirksam durchgeführt werden, sollten die Mitgliedstaaten zusätzlich zu der Verpflichtung, den Zeitrahmen für die Durchführung von Bodenuntersuchungen festzulegen, verpflichtet sein, spezifische Ereignisse zu bestimmen, die solche Untersuchungen nach sich ziehen. Zu diesen auslösenden Ereignissen könnten die Beantragung oder Überprüfung einer Umwelt- oder Baugenehmigung oder einer nach den Rechtsvorschriften der Union oder der Mitgliedstaaten erforderlichen Genehmigung, Bodenaushubtätigkeiten, Landnutzungsänderungen oder Grundstücks- oder Immobilientransaktionen gehören. Bodenuntersuchungen könnten in verschiedenen Phasen durchgeführt werden, z. B. einer vorläufigen Schreibtischstudie, einer standortspezifischen historischen Studie zur Sammlung von Informationen über frühere industrielle Tätigkeiten, Vorkommnisse oder Unfälle, einem Besuch vor Ort, einer Vor- oder Erkundungsuntersuchung, einer eingehenderen oder beschreibenden Untersuchung und Feld- oder Laboruntersuchungen, und könnten eine standortspezifische Bewertung der Risiken umfassen, die die Kontamination für die menschliche Gesundheit und die Umwelt darstellt. Falls eine Kontamination festgestellt wird, sollte die Bodenuntersuchung die Grundlage der Charakterisierung der Kontamination und ihres Umweltkontextes bilden und grundlegende Informationen für die standortspezifische Risikobewertung und die Ausgestaltung von Risikoverringerungsmaßnahmen, die erforderlich sein können, bieten. Berichte über den Ausgangszustand und Überwachungsmaßnahmen, die gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates³⁶ durchgeführt werden, könnten gegebenenfalls auch als Bodenuntersuchung angesehen werden.

³⁶ Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Emissionen aus Industrie und Tierhaltung (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) (ABl. L 334 vom 17.12.2010, S. 17, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj>).

- (65) Beim Umgang mit kontaminierten Standorten ist Flexibilität erforderlich, um Kosten, Nutzen und lokalen Besonderheiten Rechnung zu tragen. Die Mitgliedstaaten sollten daher bei der Ermittlung und Untersuchung potenziell kontaminierter Standorte und beim Umgang mit kontaminierten Standorten zumindest einen risikobasierten und schrittweisen Ansatz verfolgen, der den Unterschieden zwischen diesen beiden Kategorien Rechnung trägt und es dadurch ermöglicht, dass Ressourcen unter Berücksichtigung des spezifischen ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Zusammenhangs zugewiesen werden. Entscheidungen über den Umgang mit kontaminierten Standorten, auch über den risikobasierten und schrittweisen Ansatz, sollten auf der Grundlage der Art und des Ausmaßes der potenziellen Risiken für die menschliche Gesundheit, einschließlich der Exposition schutzbedürftiger Bevölkerungsgruppen wie Schwangeren, Menschen mit Behinderungen, älteren Menschen und Kindern gegenüber Kontaminanten, und für die Umwelt aufgrund der Exposition gegenüber Bodenkontaminanten oder Schadstoffen, die in das Grundwasser migriert sind, und, wenn möglich, der kumulativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die Bodenökosysteme und die damit verbundenen Ökosystemleistungen getroffen werden.
- (66) Natürliche und anthropogene Hintergrundwerte sollten bei der Risikobewertung berücksichtigt werden, da sie auch zur Festlegung von Bodensanierungs- oder Bodenbewirtschaftungszielen beitragen könnten.

- (67) Die Ergebnisse der Kosten-Nutzen-Analyse der Durchführung von standortspezifischen Risikobewertungen oder Bodensanierungsmaßnahmen sollten positiv ausfallen. So könnte beispielsweise bei kleinen kontaminierten Standorten eine detaillierte standortspezifische Risikobewertung teurer sein als die sofortige Bodensanierung, oder der Standort könnte eindeutig und in hohem Maß in einer Weise kontaminiert sein, dass eine detaillierte standortspezifische Risikobewertung für die Entscheidung über die Bodensanierung nicht erforderlich wäre. In solchen Fällen kann die Anzahl der Schritte im risikobasierten und schrittweisen Ansatz zur Ermittlung und Untersuchung potenziell kontaminierter Standorte und zum Umgang mit kontaminierten Standorten verringert werden, da eine detaillierte standortspezifische Risikobewertung nur einen geringen Mehrwert bietet. Die Mitgliedstaaten sollten die spezifische Methode für die standortspezifische Risikobewertung kontaminierter Standorte festlegen. Die Mitgliedstaaten sollten auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse, des Vorsorgeprinzips, lokaler Besonderheiten sowie der gegenwärtigen und geplanten Landnutzung auch festlegen, was ein unannehmbares von einem kontaminierten Standort ausgehendes Risiko darstellt.

- (68) Um die Risiken kontaminierter Standorte für die menschliche Gesundheit und die Umwelt auf ein akzeptables Maß zu verringern, sollten die Mitgliedstaaten sicherstellen, dass angemessene Maßnahmen zur Risikominderung, einschließlich der Bodensanierung, ergriffen werden. Die optimalen Risikoverringerungsmaßnahmen sollten nachhaltig sein und im Rahmen eines ausgewogenen Entscheidungsprozesses unter Berücksichtigung der ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen ausgewählt werden. Die Wahl der Technik oder Maßnahme hängt von einer Kombination von Kriterien ab, z. B. der Art der Kontaminanten, den Eigenschaften des Bodens, dem Umfang der Kontamination, der verfügbaren Zeit und dem verfügbaren Raum, Haushaltszwängen, Bodensanierungszielen, der derzeitigen und geplanten Landnutzung und dem Potenzial zur Verbesserung der Bodengesundheit. Die Risikoverringerungsmaßnahmen sollten sich nicht negativ auf die Risikobewertung und das Risikomanagement der Einzugsgebiete von Entnahmestellen von Wasser für den menschlichen Gebrauch gemäß Artikel 8 der Richtlinie (EU) 2020/2184 des Europäischen Parlaments und des Rates³⁷ auswirken. Da die Bodensanierung darauf ausgerichtet ist, das Risiko einer Bodenkontamination für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt zu beseitigen, könnte es der Fall sein, dass die Bodensanierung andere Bodendeskriptoren nicht verbessern würde. Bestimmte Bodensanierungstechniken können sich auch negativ auf die Bodengesundheit auswirken. Daher sollten alle Vor- und Nachteile der Sanierungstechniken berücksichtigt werden. Maßnahmen, die im Rahmen anderer Rechtsvorschriften der Union ergriffen werden, sollten als Maßnahmen zur Risikominderung im Sinne dieser Richtlinie eingestuft werden können, wenn diese Maßnahmen die von kontaminierten Standorten ausgehenden Risiken wirksam verringern.

³⁷ Richtlinie (EU) 2020/2184 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2020 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (ABl. L 435 vom 23.12.2020, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj>).

- (69) Bei der Untersuchung von potenziell kontaminierten Standorten und beim Umgang mit kontaminierten Standorten sollten das Verursacherprinzip sowie die Grundsätze der Vorsorge und der Verhältnismäßigkeit beachtet werden. Die Mitgliedstaaten sollten bestrebt sein, den Verursacher zu ermitteln, und eine Hierarchie der Verantwortung oder eine Verantwortungskette für Entscheidungen festlegen, um die natürliche oder juristische Person zu bestimmen, die dafür verantwortlich ist, die Kosten der Bodenuntersuchung, der Risikobewertung und der Risikoverringerungsmaßnahmen zu tragen. Die Mitgliedstaaten sollten beschließen können, weiter zwischen historisch und neu verunreinigten Standorten zu unterscheiden und bei Kontaminationen, die nach einem bestimmten Stichtag verursacht werden, einen strengeren Ansatz anzuwenden. Bei kontaminierten Standorten, bei denen es nicht möglich ist, die für die Kontamination verantwortliche natürliche oder juristische Person zu ermitteln, sollten die Mitgliedstaaten die Möglichkeit haben, Finanzierungsinstrumente und Finanzierungsprogramme der Union zu nutzen, um die Pflichten in Bezug auf Bodenuntersuchungen und Bodensanierung erfüllen zu können.
- (70) Für die Bodenkontamination gibt es bereits eine Regulierung im Unionsrecht, z. B. die Richtlinie 2010/75/EU oder die Richtlinie 2004/35/EG³⁸. Die Bestimmungen der vorliegenden Richtlinie lassen die Anforderungen des einschlägigen Unionsrechts unberührt.

³⁸ Richtlinie 2004/35/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. April 2004 über Umwelthaftung zur Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden (ABl. L 143 vom 30.4.2004, S. 56, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2004/35/oj>).

- (71) Bodenuntersuchungen, Risikobewertungen oder Risikoverringerungsmaßnahmen, die vor dem ... [Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] an potenziell kontaminierten Standorten oder kontaminierten Standorten durchgeführt wurden und den Anforderungen dieser Richtlinie entsprechen, sollten als geeignet angesehen werden, um die Anforderungen dieser Richtlinie für diese Standorte zu erfüllen.
- (72) Die gemäß dieser Richtlinie ergriffenen Maßnahmen sollten auch anderen politischen Zielen der Union Rechnung tragen, wie den mit der Verordnung (EU) 2024/1252 des Europäischen Parlaments und des Rates³⁹ verfolgten Vorgaben, nämlich der Gewährleistung einer sicheren und nachhaltigen Versorgung der Industrie der Union mit kritischen Rohstoffen.

³⁹ Verordnung (EU) 2024/1252 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. April 2024 zur Schaffung eines Rahmens zur Gewährleistung einer sicheren und nachhaltigen Versorgung mit kritischen Rohstoffen und zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 und (EU) 2019/1020 (ABl. L, 2024/1252, 3.5.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1252/oj>).

- (73) Transparenz ist ein wesentlicher Bestandteil der Bodenpolitik und gewährleistet die öffentliche Rechenschaftspflicht und Sensibilisierung sowie faire Marktbedingungen und dass die Fortschritte überwacht werden können. Daher sollten die Mitgliedstaaten ein nationales Register potenziell kontaminierter Standorte und kontaminierter Standorte einrichten und pflegen. Diese Register sollten standortspezifische Informationen enthalten und in Form einer georeferenzierten Online-Geodatenbank öffentlich zugänglich gemacht werden. Sofern Register auf subnationaler Ebene eingerichtet werden, sollten die Mitgliedstaaten eine koordinierte nationale Zugangsstelle für die verschiedenen subnationalen Register bestimmen, z. B. eine zentrale nationale Website mit Weblinks. Die Register sollten die Angaben enthalten, die zur Information der Öffentlichkeit über das Vorhandensein potenziell kontaminierter Standorte und den Umgang mit kontaminierten Standorten erforderlich sind. Da das Bestehen von Bodenkontamination an potenziell kontaminierten Standorten per Definition nur angenommen werden kann, sollte der Öffentlichkeit der Unterschied zwischen potenziell kontaminierten Standorten und kontaminierten Standorten mitgeteilt und klar erläutert werden, um unnötige Bedenken zu vermeiden. Register, die am ... [Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] bereits bestehen und den Anforderungen dieser Richtlinie genügen, sollten als geeignet erachtet werden, die Anforderungen dieser Richtlinie zu erfüllen.

- (74) Die Mitgliedstaaten sind nach Artikel 19 Absatz 1 Unterabsatz 2 des Vertrags über die Europäische Union (EUV) verpflichtet, Rechtsbehelfe bereitzustellen, die ausreichen, um einen wirksamen Rechtsschutz in den vom Unionsrecht erfassten Bereichen zu gewährleisten. Darüber hinaus sollen Mitglieder der betroffenen Öffentlichkeit im Einklang mit dem Übereinkommen über den Zugang zu Informationen, die Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren und den Zugang zu Gerichten in Umweltangelegenheiten⁴⁰ (im Folgenden „Übereinkommen von Aarhus“), das von der Europäischen Gemeinschaft am 17. Februar 2005 mit dem Beschluss des Rates 2005/370/EG⁴¹ genehmigt wurde, als Beitrag zum Schutz des Rechts, in einer für die Gesundheit und das Wohlbefinden des Einzelnen angemessenen Umwelt zu leben, Zugang zu Gerichten haben.

⁴⁰ ABl. L 124 vom 17.5.2005, S. 4, ELI: <http://data.europa.eu/eli/convention/2005/370/oj>.

⁴¹ Beschluss 2005/370/EG des Rates vom 17. Februar 2005 über den Abschluss des Übereinkommens über den Zugang zu Informationen, die Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren und den Zugang zu Gerichten in Umweltangelegenheiten im Namen der Europäischen Gemeinschaft (ABl. L 124 vom 17.5.2005, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dec/2005/370/oj>).

- (75) Wie durch die Rechtsprechung des Gerichtshofs der Europäischen Union⁴² geklärt, sind die Mitgliedstaaten nicht befugt, die Befugnis zur Klage gegen eine Entscheidung einer Behörde auf diejenigen Mitglieder der betroffenen Öffentlichkeit zu beschränken, die sich am Entscheidungsverfahren beteiligt haben, das zur Annahme der Entscheidung geführt hat. Darüber hinaus sollte jedes Überprüfungsverfahren fair, gerecht und zeitnah durchgeführt werden, nicht mit übermäßigen Kosten verbunden sein und einen angemessenen Rechtsschutz und, soweit angemessen, auch vorläufigen Rechtsschutz sicherstellen. Darüber hinaus ist im Einklang mit der Rechtsprechung des Gerichtshofs der Europäischen Union⁴³ zumindest der betroffenen Öffentlichkeit der Zugang zur Justiz zu gewähren.

⁴² Urteil des Gerichtshofs (Erste Kammer) vom 14. Januar 2021, *LB u. a./College van burgemeester en wethouders van de gemeente Echt-Susteren*, Rechtssache C-826/18, ECLI:EU:C:2021:7, Rn. 58 und 59.

⁴³ Urteil des Gerichtshofs (Zweite Kammer) vom 25. Juli 2008, *Dieter Janecek/Freistaat Bayern*, Rechtssache C- 237/07, ECLI:EU:C:2008:447, Rn. 42; Urteil des Gerichtshofs (Zweite Kammer) vom 19. November 2014, *Client Earth/The Secretary of State for the Environment, Food and Rural Affairs*, Rechtssache C-404/13, ECLI:EU:C:2014:2382, Rn. 56; Urteil des Gerichtshofs (Erste Kammer) vom 26. Juni 2019, *Craeynest u. a.*, Rechtssache C-723/17, ECLI:EU:C:2019:533, Rn. 56; Urteil des Gerichtshofs (Große Kammer) vom 19. Dezember 2019, *Deutsche Umwelthilfe e.V./Freistaat Bayern*, Rechtssache C- 752/18, ECLI:EU:C:2019:1114, Rn. 56.

- (76) Die Richtlinie (EU) 2019/1024 schreibt die Freigabe von Informationen des öffentlichen Sektors in freien und offenen Formaten vor. Das allgemeine Ziel der Richtlinie (EU) 2019/1024 besteht darin, die Datenwirtschaft der Union weiter zu stärken, indem die für die Weiterverwendung verfügbare Menge von interoperablen Daten des öffentlichen Sektors gesteigert, für einen fairen Wettbewerb und einen leichten Zugang zu Informationen des öffentlichen Sektors gesorgt und die grenzüberschreitende Innovation auf der Grundlage von Daten verbessert wird. Der Hauptgrundsatz der genannten Richtlinie besteht darin, dass Behördendaten standardmäßig und konzeptionell offen sein sollten. Mit der Richtlinie 2003/4/EG soll das Recht auf Zugang zu Umweltinformationen in den Mitgliedstaaten im Einklang mit dem Übereinkommen von Aarhus gewährleistet werden. Das Übereinkommen von Aarhus und die Richtlinie 2003/4/EG enthalten breit gefasste Pflichten sowohl zur Bereitstellung von Umweltinformationen auf Ersuchen als auch zur aktiven Verbreitung solcher Informationen. Die Richtlinie 2003/4/EG enthält eine begrenzte Liste von Ausnahmen von der Verbreitung oder der Bekanntgabe von Umweltinformationen, unter Berücksichtigung des öffentlichen Interesses an der Bekanntgabe, falls die Verbreitung oder Bekanntgabe der Information negative Auswirkungen auf Interessen hätte. Diesen Interessen schließen ein: die öffentliche Sicherheit oder die Landesverteidigung, Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse, sofern diese durch Unionsrecht oder nationales Recht geschützt sind, um berechnigte wirtschaftliche Interessen, einschließlich des öffentlichen Interesses an der Wahrung der Geheimhaltung von statistischen Daten und des Steuergeheimnisses, zu schützen, und die Vertraulichkeit personenbezogener Daten oder Akten über eine natürliche Person, sofern diese der Bekanntgabe dieser Informationen an die Öffentlichkeit nicht zugestimmt hat und sofern eine derartige Vertraulichkeit nach Unionsrecht oder nationalem Recht vorgesehen ist. Die Richtlinie 2007/2/EG hat ebenfalls einen breiten Geltungsbereich, der die gemeinsame Nutzung von Geodaten, einschließlich Datensätzen zu verschiedenen Umweltthemen, umfasst. Die Bestimmungen der vorliegenden Richtlinie, die den Zugang zu Informationen und die gemeinsame Nutzung von Daten betreffen, müssen die Richtlinien (EU) 2019/1024, 2003/4/EG und 2007/2/EG ergänzen und dürfen keinen gesonderten Rechtsrahmen schaffen. Die Bestimmungen der vorliegenden Richtlinie über Informationen für die Öffentlichkeit und Informationen über die Überwachung der Durchführung sollten daher unbeschadet der genannten Richtlinien gelten.

- (77) Ferner ist es wichtig, dass die Mitgliedstaaten durch die Bestimmungen dieser Richtlinie, die die gemeinsame Nutzung von Daten betreffen, in die Lage versetzt werden, die gemäß der Richtlinien (EU) 2019/1024 und 2007/2/EG eingerichteten Dateninfrastrukturen wiederzuverwenden, um einen zeitnahen und wirksamen Informationsaustausch zu gewährleisten. Zu diesem Zweck könnten die Mitgliedstaaten und die Kommission Instrumente wie das von der EUA verwaltete REPORTNET nutzen. Mit diesem Ansatz wird dem Grundsatz der einmaligen Erfassung gefolgt und vermieden, den Mitgliedstaaten einen zusätzlichen Aufwand aufzuerlegen, eine spezielle Dateninfrastruktur im Rahmen dieser Richtlinie einzurichten.
- (78) Um die notwendige Anpassung der Vorschriften für die Überwachung der Bodengesundheit und den Umgang mit kontaminierten Standorten sicherzustellen, sollte der Kommission die Befugnis übertragen werden, gemäß Artikel 290 AEUV Rechtsakte zur Änderung dieser Richtlinie zu erlassen, um die Methoden zur Überwachung der Bodengesundheit, die indikative Liste der Risikoverringerungsmaßnahmen und die Phasen und Grundsätze für die standortspezifische Risikobewertung an den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt anzupassen. Es ist von besonderer Bedeutung, dass die Kommission im Zuge ihrer Vorbereitungsarbeit angemessene Konsultationen, auch auf der Ebene von Sachverständigen, durchführt, die mit den Grundsätzen in Einklang stehen, die in der Interinstitutionellen Vereinbarung vom 13. April 2016 über bessere Rechtsetzung⁴⁴ festgelegt wurden. Um insbesondere für eine gleichberechtigte Beteiligung an der Vorbereitung delegierter Rechtsakte zu sorgen, erhalten das Europäische Parlament und der Rat alle Dokumente zur gleichen Zeit wie die Sachverständigen der Mitgliedstaaten, und ihre Sachverständigen haben systematisch Zugang zu den Sitzungen der Sachverständigengruppen der Kommission, die mit der Vorbereitung der delegierten Rechtsakte befasst sind.

⁴⁴ ABl. L 123 vom 12.5.2016, S. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/agree_interinstit/2016/512/oj.

- (79) Zur Gewährleistung einheitlicher Bedingungen für die Durchführung dieser Richtlinie sollten der Kommission Durchführungsbefugnisse übertragen werden, um Formate oder Methoden für den Austausch oder die Erhebung von Bodengesundheitsdaten und für die Integration dieser Daten in das digitale Portal für Bodengesundheitsdaten festzulegen und um Format, Struktur und die Einzelheiten für die elektronische Übermittlung von Daten und Informationen an die Kommission festzulegen. Diese Befugnisse sollten nach Maßgabe der Verordnung (EU) Nr. 182/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates⁴⁵ ausgeübt werden.

⁴⁵ Verordnung (EU) Nr. 182/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Februar 2011 zur Festlegung der allgemeinen Regeln und Grundsätze, nach denen die Mitgliedstaaten die Wahrnehmung der Durchführungsbefugnisse durch die Kommission kontrollieren (ABl. L 55 vom 28.2.2011, S. 13, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2011/182/oj>).

- (80) Um die Mitgliedstaaten bei der Erfüllung ihrer Pflichten aus dieser Richtlinie zu unterstützen, sollte die Kommission in Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten und anderen Interessenträgern – sofern angezeigt – Dokumente erstellen und wissenschaftliche Instrumente entwickeln, einschließlich möglicher Methoden und Verfahren, die angewandt werden könnten. Diese Dokumente und wissenschaftlichen Instrumente würden den Mitgliedstaaten zu gegebener Zeit wesentliche Informationen bieten, wobei gleichzeitig die Flexibilität, auf bereits bestehenden Methoden und Verfahren aufzubauen, gewährleistet wäre. Diese Dokumente und wissenschaftlichen Instrumente sollten durch die erforderliche Unterstützung und den erforderlichen Aufbau von Kapazitäten ergänzt werden. Die Kommission sollte den Mitgliedstaaten den erforderlichen Kapazitätsaufbau und die erforderliche Unterstützung zur Verfügung stellen und die multilaterale Harmonisierung von Methoden unterstützen und dadurch bestehende Datenlücken und Engpässe bei den Arbeitsabläufen durch den Austausch von Fachwissen beseitigen. Zu diesem Zweck sollte die Kommission auf bestehenden Mechanismen auf Unionsebene und internationaler Ebene aufbauen, darunter die Initiative „Soil BON“, die Globale Bodenpartnerschaft, SOILveR, NICOLE, EUROSOLAN, die Spiegelgruppen der EU-Mission „A Soil Deal for Europe“ und EIONET. Die Kommission sollte die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten unterstützen, um sicherzustellen, dass bei der Bodenüberwachung ein harmonisierter Ansatz verfolgt wird und gleiche Rahmenbedingungen für benachbarte Bodenbezirke bestehen.

- (81) Zusätzlich zur Erstellung von Dokumenten und Entwicklung von wissenschaftlichen Instrumenten sollte die Kommission einen regelmäßigen Austausch von Informationen, Erfahrungen und bewährte Praktiken zur Anwendung dieser Richtlinie zwischen den Mitgliedstaaten und gegebenenfalls anderen Interessenträgern organisieren. Ein solcher Informationsaustausch könnte darüber hinaus die Gelegenheit bieten, folgende Themen zu erörtern: die Unterrichtung der Öffentlichkeit über die Ergebnisse der Bewertungen der Bodengesundheit, Praktiken zur Verbesserung der Bodenresilienz, andere Bodenkontamination als anthropogene punktuelle Kontamination, Anwendung der Hierarchie der Verantwortlichkeit, mittels derer die für den Umgang mit kontaminierten Standorten verantwortliche Partei bzw. verantwortlichen Parteien festgelegt wird bzw. werden, Umgang mit verwaisten Standorten, Bodensanierungstechniken für kontaminierte Standorte, Ermittlung und Bewertung natürlicher und anthropogener Hintergrundwerte, Ansätze für die Ermittlung von Gebieten, in denen die individuellen Kriterien für einen gesunden Bodenzustand nicht erfüllt sind, Qualitätsmanagementverfahren für Laboratorien, und Grundsätze zur Minderung des Flächenverbrauchs.

- (82) Bis zum ... [90 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] sollte die Kommission die Richtlinie auf der Grundlage der Ergebnisse der Bewertung der Bodengesundheit einer faktengestützten Evaluierung unterziehen und sie gegebenenfalls überarbeiten. Bei der Evaluierung sollte insbesondere geprüft werden, ob spezifischere Anforderungen festgelegt werden müssen, um sicherzustellen, dass die Ziele dieser Richtlinie erreicht werden. Bei der Evaluierung sollte auch geprüft werden, ob die Definition gesunder Böden an den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt angepasst werden muss, indem Bestimmungen über bestimmte Bodendeskriptoren oder Kriterien für einen gesunden Bodenzustand auf der Grundlage neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse zum Schutz der Böden oder aufgrund eines spezifischen Problems eines Mitgliedstaats durch neue Umwelt- oder Klimabedingungen hinzugefügt werden. Gemäß Nummer 22 der Interinstitutionellen Vereinbarung vom 13. April 2016 über bessere Rechtsetzung sollte diese Evaluierung auf der Effizienz, Effektivität, Relevanz, Kohärenz und dem Mehrwert beruhen und die Grundlage für die Abschätzung der Folgen von Optionen für weitere Maßnahmen bilden.

- (83) Es bedarf koordinierter Maßnahmen aller Mitgliedstaaten, um die Vision umzusetzen, dass alle Böden bis 2050 gesund sind, und um die langfristige Bereitstellung von Ökosystemleistungen durch Böden in der gesamten Union sicherzustellen. Die einzelnen Maßnahmen der Mitgliedstaaten haben sich als unzureichend erwiesen, da die Bodendegradation andauert und sogar zunimmt. Da die Ziele dieser Richtlinie von den Mitgliedstaaten nicht ausreichend verwirklicht werden können, sondern vielmehr wegen des Umfangs oder der Wirkungen der Maßnahme auf Unionsebene besser zu verwirklichen sind, kann die Union im Einklang mit dem in Artikel 5 EUV verankerten Subsidiaritätsprinzip tätig werden. Entsprechend dem in demselben Artikel genannten Grundsatz der Verhältnismäßigkeit geht diese Richtlinie nicht über das für die Verwirklichung dieser Ziele erforderliche Maß hinaus.
- (84) Der Europäische Datenschutzbeauftragte wurde gemäß Artikel 42 Absatz 1 der Verordnung (EU) 2018/1725 des Europäischen Parlaments und des Rates⁴⁶ angehört und hat am 11. Dezember 2023 eine Stellungnahme abgegeben.

⁴⁶ Verordnung (EU) 2018/1725 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2018 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten durch die Organe, Einrichtungen und sonstigen Stellen der Union, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 45/2001 und des Beschlusses Nr. 1247/2002/EG (ABl. L 295, 21.11.2018, S. 39, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2018/1725/oj>).

- (85) Gemäß der Gemeinsamen Politischen Erklärung vom 28. September 2011 der Mitgliedstaaten und der Kommission zu Erläuternden Dokumente⁴⁷ haben sich die Mitgliedstaaten verpflichtet, in begründeten Fällen zusätzlich zur Mitteilung ihrer Umsetzungsmaßnahmen ein oder mehrere Dokumente zu übermitteln, in denen der Zusammenhang zwischen den Bestandteilen einer Richtlinie und den entsprechenden Teilen nationaler Umsetzungsinstrumente erläutert wird. Bei dieser Richtlinie hält der Gesetzgeber die Übermittlung derartiger Dokumente für gerechtfertigt —

HABEN FOLGENDE RICHTLINIE ERLASSEN:

⁴⁷ ABl. C 369 vom 17.12.2011, S. 14.

Kapitel I

Allgemeine Bestimmungen

Artikel 1

Ziele und Gegenstand

- (1) Die Ziele dieser Richtlinie bestehen darin, einen robusten und kohärenten Bodenüberwachungsrahmen für alle Böden in der gesamten Union zu schaffen, die Bodenkontamination auf ein Niveau zu reduzieren, das nicht mehr als schädlich für die menschliche Gesundheit und die Umwelt gilt, die Bodengesundheit in der Union kontinuierlich zu verbessern, einen gesunden Zustand der Böden aufrechtzuerhalten und sämtliche Aspekte der Bodendegradation zu verhindern und anzugehen, um so bis 2050 gesunde Böden zu schaffen, die vielfältige Ökosystemleistungen in einem Umfang erbringen können, der den ökologischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedürfnissen gerecht wird, sowie die Auswirkungen des Klimawandels und des Verlusts an biologischer Vielfalt verhindern und abmildern und die Widerstandsfähigkeit gegen Naturkatastrophen und bei der Ernährungssicherheit erhöhen .
- (2) Diese Richtlinie gibt einen Rahmen und Maßnahmen in folgenden Bereichen vor:
 - a) Überwachung und Bewertung der Bodengesundheit,
 - b) Bodenresilienz und
 - c) Umgang mit kontaminierten Standorten.

Artikel 2
Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für alle Böden im Hoheitsgebiet der Mitgliedstaaten.

Artikel 3
Begriffsbestimmungen

Für die Zwecke dieser Richtlinie bezeichnet der Ausdruck

1. „Boden“ die oberste Schicht der Erdkruste, die sich zwischen dem Grundgestein oder dem Ausgangsmaterial und der Landoberfläche befindet und die aus Mineralpartikeln, organischem Material, Wasser, Luft und lebenden Organismen besteht;
2. „Ökosystem“ einen dynamischen Komplex von Pflanzen-, Tier- und Mikroorganismengemeinschaften und ihrer abiotischen Umwelt, die eine funktionelle Einheit bilden;
3. „Ökosystemleistungen“ die direkten oder indirekten Beiträge von Ökosystemen zu den umweltbezogenen, wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen und sonstigen Vorteilen, die Menschen aus diesen Ökosystemen ziehen;
4. „Bodenbiodiversität“ die Vielfalt des Lebens im Boden, von Genen bis zu Gemeinschaften von Organismen, und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören, d. h. von Bodenmikrohabitaten bis zu Landschaften;

5. „Bodengesundheit“ den physikalischen, chemischen und biologischen Zustand des Bodens, der die Fähigkeit des Bodens bestimmt, als lebenswichtiges Ökosystem zu funktionieren und Ökosystemleistungen zu erbringen;
6. „Bodenresilienz“ die Fähigkeit des Bodens, seine Funktionen zu erhalten, und seine Fähigkeit, Ökosystemleistungen zu erbringen, zu bewahren sowie Störungen standzuhalten und sich von ihnen zu erholen;
7. „Bodenbewirtschaftungspraktiken“ Praktiken, die sich auf die physikalischen, chemischen oder biologischen Eigenschaften des Bodens auswirken;
8. „Bodenbezirk“ einen Teil des Hoheitsgebiets eines Mitgliedstaats, der von diesem Mitgliedstaat gemäß dieser Richtlinie abgegrenzt wurde;
9. „Bodeneinheit“ eine räumlich abgegrenzte Fläche innerhalb eines Bodenbezirks, die sich aus der Schnittmenge einer Reihe von Geodaten ergibt, die als Faktoren für die statistische Homogenität innerhalb dieses Bodenbezirks herangezogen werden;
10. „Bodendescriptor“ einen Parameter, der ein physikalisches, chemisches oder biologisches Merkmal der Bodengesundheit beschreibt;
11. „Bewertung der Bodengesundheit“ die Evaluierung der Bodengesundheit auf der Grundlage von Messungen oder Schätzungen der Werte der Bodendescriptoren;
12. „Bodenkontamination“ das Vorhandensein eines Stoffes im Boden auf einem Niveau, das direkt oder indirekt für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt schädlich sein kann;
13. „Kontaminant“ einen Stoff, der Bodenkontamination oder Kontamination von Grundgestein oder Ausgangsmaterial verursachen kann;

14. „potenziell kontaminierter Standort“ einen abgegrenzten Bereich, in dem aufgrund einschlägiger Erkenntnisse Bodenkontamination oder Kontamination von Grundgestein oder Ausgangsmaterial aufgrund anthropogener punktueller Tätigkeiten zu vermuten ist;
15. „kontaminierter Standort“ einen abgegrenzten Bereich, in dem Bodenkontamination oder Kontamination von Grundgestein oder Ausgangsmaterial aufgrund anthropogener punktueller Tätigkeiten nachgewiesen wurde;
16. „Land“ die Erdoberfläche, die nicht ständig von Wasserkörpern bedeckt ist;
17. „Bodenbedeckung“ die physische und biologische Bedeckung der Erdoberfläche;
18. „Bodenversiegelung“ die Bedeckung von Boden mit vollständig oder teilweise undurchlässigem Material;
19. „versiegelter Boden“ eine Bodenfläche, auf der eine Bodenversiegelung erfolgt ist;
20. „Bodenabtrag“ den vorübergehenden oder langfristigen vollständigen oder teilweisen Abtrag von Boden in einem Bereich;
21. „Entsiegelung“ die Umwandlung von versiegeltem Boden in nicht versiegelten Boden;
22. „Transferfunktion“ eine mathematische Regel, mit der der Wert einer Messung, die mit einer von der Referenzmethode abweichenden Methode durchgeführt wurde, in den Wert umgewandelt werden kann, der sich aus einer Messung nach der Referenzmethode ergeben würde;

23. „betroffene Öffentlichkeit“ die von der Bodendegradation betroffene oder wahrscheinlich betroffene Öffentlichkeit oder die Öffentlichkeit mit einem Interesse an den Entscheidungsverfahren im Zusammenhang mit der Umsetzung der Pflichten aus dieser Richtlinie, einschließlich Landeigentümer, Landbewirtschafter und Landnutzer sowie Nichtregierungsorganisationen, die sich für den Schutz der menschlichen Gesundheit oder der Umwelt einsetzen und alle Anforderungen des nationalen Rechts erfüllen;
24. „Bodenregenerierung“ eine bewusste Maßnahme, die darauf abzielt, für degradierte Böden einen gesunden Zustand herzustellen;
25. „Risiko“ die Wahrscheinlichkeit schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt infolge der Exposition gegenüber Bodenkontamination oder der Kontamination von Grundgestein oder Ausgangsmaterial;
26. „Bodenuntersuchung“ ein Verfahren, das in mehreren und iterativen Stufen durchgeführt werden kann, um das Vorhandensein und den Gehalt an Kontaminanten im Boden, Grundgestein oder Ausgangsmaterial zu bewerten und gegebenenfalls einen kontaminierten Standorts zu beschreiben und seine Ausdehnung zu bestimmen;
27. „Bodensanierung“ eine Reihe von Maßnahmen, durch die die Kontaminanten im Boden, Grundgestein oder Ausgangsmaterial vermindert, isoliert oder immobilisiert werden;
28. „Risikoverringerungsmaßnahmen“ Maßnahmen, die darauf abzielen, die von kontaminierten Standorten für die menschliche Gesundheit und die Umwelt ausgehenden Risiken zu vermindern, entweder im Wege der Bodensanierung, oder durch Veränderung der Beziehung zwischen Quelle, Pfad und Rezeptor ohne Veränderung der Eigenschaften der Kontamination als solcher.

Artikel 4
Bodenbezirke und Bodeneinheiten

- (1) Die Mitgliedstaaten grenzen für Verwaltungszwecke einen oder mehrere Bodenbezirke ab, die ihr gesamtes Hoheitsgebiet abdecken und für die eine oder mehrere gemäß Artikel 5 benannte zuständige Behörden zuständig sind.
- (2) Die Mitgliedstaaten legen Bodeneinheiten, die zusammen ihr gesamtes Hoheitsgebiet abdecken, für die Zwecke der Gestaltung der Überwachung der Bodengesundheit und der Berichterstattung über die Bodengesundheit – mit einem gewissen Unsicherheitsgrad – innerhalb dieser Bodeneinheit fest, wobei sie Folgendes berücksichtigen:
 - a) die geografische Ausdehnung der gemäß Absatz 1 abgegrenzten Bodenbezirke;
 - b) den Bodentyp, wie er in der von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Zusammenarbeit mit der Gemeinsamen Forschungsstelle (JRC) veröffentlichten Bodenregionenkarte der Europäischen Union und ihrer Nachbarstaaten im Maßstab 1:5 000 000 definiert ist;
 - c) die Landnutzungskategorien, ausgenommen Wasserkörper, gemäß der Verordnung (EU) 2018/841.
- (3) Für die Zwecke der Festlegung ihrer Bodeneinheiten können die Mitgliedstaaten – sofern auf Unions-, nationaler oder subnationaler Ebene verfügbar – Aktualisierungen der in Absatz 2 genannten Daten oder detailliertere Daten, die diesen Daten gleichwertig sind, verwenden.

Die Mitgliedstaaten können bei der Festlegung ihrer Bodeneinheiten zusätzliche Geodaten wie Daten über das Klima, die Umweltzonen gemäß den einschlägigen wissenschaftlichen Studien oder Berichten oder die Flusseinzugsgebiete berücksichtigen.

Artikel 5

Zuständige Behörden

Die Mitgliedstaaten benennen auf geeigneter Ebene die zuständigen Behörden, die für die Erfüllung der in dieser Richtlinie festgelegten Pflichten zuständig sind.

Kapitel II

Überwachung und Bewertung der Bodengesundheit

Artikel 6

Überwachungsrahmen für Bodengesundheit und für Bodenversiegelung und Bodenabtrag

- (1) Die Mitgliedstaaten richten auf einer für Bodendescriptoren und Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag geeigneten Ebene einen Überwachungsrahmen ein (im Folgenden „Bodenüberwachungsrahmen“), um sicherzustellen, dass die Bodengesundheit, die Bodenversiegelung und der Bodenabtrag im Einklang mit diesem Artikel und den Anhängen I und II regelmäßig, kohärent und genau überwacht wird.

Der Bodenüberwachungsrahmen stützt sich auf bestehende Überwachungsrahmen auf nationaler Ebene und auf Unionsebene und schließt gegebenenfalls Daten aus der Flächenstichprobenerhebung über die Bodennutzung/ -bedeckung (LUCAS) mit ein.

Erforderlichenfalls können die Mitgliedstaaten ihren Bodenüberwachungsrahmen für ihre Gebiete in äußerster Randlage anpassen, um den Besonderheiten dieser Gebiete Rechnung zu tragen.

- (2) Die Mitgliedstaaten überwachen in jeder Bodeneinheit die Bodengesundheit und in jedem Bodenbezirk die Bodenversiegelung und den Bodenabtrag.
- (3) Der Überwachungsrahmen stützt sich auf Folgendes:
 - a) die Bodendeskriptoren und Kriterien für einen gesunden Bodenzustand gemäß Artikel 7;
 - b) die gemäß Artikel 9 Absatz 1 festzulegenden Probenahmestellen;
 - c) die von den Mitgliedstaaten und gegebenenfalls von der Kommission gemäß Artikel 9 Absätze 3 und 4 durchzuführenden Bodenmessungen;
 - d) falls vorhanden, wissenschaftlich solide Fernerkundungsdaten und -produkte und die daraus resultierenden Daten gemäß Absatz 4 dieses Artikels;
 - e) die in Artikel 7 Absatz 1 Unterabsatz 2 genannten Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag.

- (4) Die Kommission und die Europäische Umweltagentur (EUA) nutzen vorhandene Erdbeobachtungsdaten und Produkte im Rahmen der Copernicus-Komponente des mit der Verordnung (EU) 2021/696 eingerichteten Weltraumprogramms der Union, um in Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten Möglichkeiten in Bezug auf Bodenfernerkundungsprodukte zu erforschen und diese zu entwickeln, um den Mitgliedstaaten die notwendigen Daten über die Bodenversiegelung und den Bodenabtrag an die Hand zu geben, und die Mitgliedstaaten so bei der Überwachung der einschlägigen Bodendeskriptoren zu unterstützen.
- (5) Bis zum ... [24 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] richten die Kommission und die EUA auf der Grundlage bestehender Daten ein digitales Portal für Bodengesundheitsdaten ein (im Folgenden „digitales Portal für Bodengesundheitsdaten“), um in einem georeferenzierten Geodatenformat den Zugriff zumindest auf folgende auf der Ebene der Bodeneinheiten oder auf detaillierterer Ebene in aggregierter Form verfügbare Bodengesundheitsdaten zu gewähren:
- a) Bodenmessungen nach Artikel 9 Absätze 3 und 4;
 - b) einschlägige Bodenfernerkundungsdaten und -produkte und die daraus resultierenden Daten gemäß Absatz 4 des vorliegenden Artikels.

Die Verarbeitung der in Unterabsatz 1 genannten Bodengesundheitsdaten und der Zugriff darauf erfolgen gemäß dem einschlägigen Unionsrecht.

- (6) Die Kommission und die EUA stellen sicher, dass die Mitgliedstaaten rechtzeitig und wirksam die Möglichkeit erhalten, Bodengesundheitsdaten zu überprüfen und Fehlerkorrekturen zu verlangen, bevor diese Daten über das digitale Portal für Bodengesundheitsdaten veröffentlicht werden. Die Kommission und die EUA stellen sicher, dass diese Möglichkeit auch bei allen anderen Berichten gegeben wird, die auf dem digitalen Portal für Bodengesundheitsdaten und auf der Grundlage des Bodenüberwachungsrahmens veröffentlicht werden.
- (7) Das digitale Portal für Bodengesundheitsdaten kann einen Zugriff auf andere bodengesundheitsbezogene Daten als die in Absatz 5 genannten Daten gewähren, wenn diese Bodengesundheitsdaten in den Formaten oder mit den Methoden übertragen oder erhoben wurden, die von der Kommission gemäß Absatz 9 festgelegt wurden .
- (8) Das digitale Portal für Bodengesundheitsdaten gewährt keinen Zugriff auf Daten und Informationen, deren Offenlegung die öffentliche Sicherheit oder die Landesverteidigung beeinträchtigen würde.
- (9) Die Kommission erlässt Durchführungsrechtsakte zur Festlegung von Formaten oder Methoden für den Austausch oder die Erhebung der in diesem Artikel genannten Daten oder für die Integration dieser Daten in das digitale Portal für Bodengesundheitsdaten. Diese Durchführungsrechtsakte werden gemäß dem in Artikel 22 Absatz 2 genannten Prüfverfahren erlassen.

Artikel 7

Bodendeskriptoren, Kriterien für einen gesunden Bodenzustand, Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag

- (1) Bei der Überwachung und Bewertung der Bodengesundheit wenden die Mitgliedstaaten die in Anhang I Teile A, B und C aufgeführten Bodendeskriptoren an.

Bei der Überwachung der Bodenversiegelung und des Bodenabtrags wenden die Mitgliedstaaten die in Anhang I Teil D aufgeführten Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag an.

- (2) Bei der Bewertung der Bodengesundheit wenden die Mitgliedstaaten Kriterien für einen gesunden Bodenzustand an, die Folgendes umfassen:

- a) unverbindliche nachhaltige Zielwerte gemäß Anhang I Teile A und B und
- b) operative Auslösewerte, die gemäß Absatz 6 festgelegt wurden.

- (3) Die Mitgliedstaaten legen die Liste organischer Kontaminanten für den in Anhang I Teil B genannten Bodenkontaminationsdeskriptor fest. Zu diesem Zweck können die Mitgliedstaaten die indikative Liste der Bodenkontaminanten nach Absatz 8 berücksichtigen.

- (4) Die Mitgliedstaaten erstellen eine Liste von Kontaminanten für die Bodenkontaminationsdeskriptoren gemäß Anhang I Teil C, einschließlich Pestiziden, ihrer Metaboliten und Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS), die das höchste Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt darstellen, und berücksichtigen dabei die indikative Liste der Bodenkontaminanten nach Artikel 8 sowie – sofern vorhanden – relevante Informationen über Folgendes:
- a) die Toxizität des Bodenkontaminanten;
 - b) die Persistenz und Mobilität des Bodenkontaminanten;
 - c) mögliche Quellen und mögliches Auftreten des Bodenkontaminanten;
 - d) quantitative Daten über die Erzeugung, die Verwendung, den Verbrauch oder die Verkaufsmengen der entsprechenden Substanzen in den betreffenden Mitgliedstaaten;
 - e) Human-Biomonitoringdaten aus Forschungsprojekten sowie das Vorhandensein von Kontaminanten in Umweltmedien.
- (5) Die Mitgliedstaaten legen die unverbindlichen nachhaltigen Zielwerte für die in Anhang I Teil B aufgeführten Bodendeskriptoren gemäß den Bestimmungen in Spalte 3 der Tabelle in Anhang I Teil B fest.

- (6) Die Mitgliedstaaten legen für jeden in Anhang I Teile A und B aufgeführten Bodendeskriptor einen oder mehrere operative Auslösewerte fest, die den Grad der jeweiligen Bodendegradation widerspiegeln, auf deren Grundlage eine Unterstützung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz gemäß Artikel 11 erforderlich ist.

Die Mitgliedstaaten können den operativen Auslösewert für einen oder mehrere Bodendeskriptoren auf demselben Niveau festsetzen wie den unverbindlichen nachhaltigen Zielwert für diese Bodendeskriptoren.

- (7) Die Mitgliedstaaten können über die in Anhang I aufgeführten hinaus zusätzliche Bodendeskriptoren und Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag festlegen.
- (8) Die Mitgliedstaaten unterrichten die Kommission, wenn sie gemäß den Absätzen 2 bis 8 Bodendeskriptoren, Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag oder Kriterien für einen gesunden Bodenzustand festlegen oder anpassen.

Artikel 8

Indikative Liste der Bodenkontaminanten

- (1) Die Kommission erstellt in Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten eine indikative Liste, die sowohl Bodenkontaminanten mit potenziell erheblichen Risiken für die Bodengesundheit und die Bodenresilienz, die menschliche Gesundheit oder die Umwelt als auch Bodenkontaminanten enthält, für die Daten benötigt werden, um die Auswirkungen dieser potenziellen erheblichen Risiken anzugehen.

- (2) Die in die indikative Liste gemäß Absatz 1 aufzunehmenden Bodenkontaminanten, einschließlich Pestiziden, ihrer Metaboliten und PFAS, werden auf der Grundlage ihres Potenzials, ein erhebliches Risiko für die Bodengesundheit und die Bodenresilienz, die menschliche Gesundheit oder die Umwelt zu verursachen, ihrer Toxizität und der Exposition ihnen gegenüber in der gesamten Union ausgewählt.
- (3) Bis zum ... [18 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] erstellt die Kommission in Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten die indikative Liste der Bodenkontaminanten gemäß Absatz 1 und aktualisiert sie erforderlichenfalls auf der Grundlage der Ergebnisse der gemäß dieses Kapitels durchgeführten Überwachung und Bewertung der Bodengesundheit und unter Berücksichtigung des wissenschaftlichen und technischen Fortschritts.

Artikel 9

Messungen und Methoden

- (1) Die Mitgliedstaaten bestimmen die Anzahl und Lage der Probenahmestellen nach der in Anhang II Teil A beschriebenen Methode.

Für die Zwecke von Unterabsatz 1 übermittelt die Kommission den Mitgliedstaaten einschlägige Karten der Bodendesriptoren, die ersten Probenahmestellen und die einschlägigen Daten im Zusammenhang mit Probenahmestellen, die im Rahmen früherer LUCAS-Bodenerhebungen erhoben wurden.

- (2) Nach der Bestimmung der Anzahl und Lage der Probenahmestellen und vor der Stichprobenerhebung teilen die Mitgliedstaaten der Kommission jeden potenziellen Unterstützungsbedarf in Bezug auf Beprobungen vor Ort und Bodenanalysen sowie jeden sonstigen Bedarf im Zusammenhang mit der Stichprobenerhebung mit.

In Abstimmung mit den betreffenden Mitgliedstaaten bewertet die Kommission den Bedarf an Unterstützung und legt einen angemessenen Umfang an Unterstützung fest.

Leistet die Kommission Unterstützung gemäß diesem Absatz, so passt der betreffende Mitgliedstaat die Stichprobenerhebung entsprechend an. Der betreffende Mitgliedstaat und die Kommission legen in einer schriftlichen Vereinbarung die Einzelheiten für diese Unterstützung fest.

Leistet die Kommission Unterstützung für die Beprobungen vor Ort, so stellt der betreffende Mitgliedstaat sicher, dass die Kommission In-situ-Bodenbeprobungen durchführen kann.

- (3) Die Mitgliedstaaten und – sofern die Kommission Unterstützung gemäß Absatz 2 leistet – die Kommission führen im Einklang mit der schriftlichen Vereinbarung nach Absatz 2 Unterabsatz 3 Bodenmessungen durch, indem sie – soweit relevant – an den in Absatz 1 genannten Probenahmestellen Bodenproben entnehmen und Daten erheben, verarbeiten und analysieren, um folgende Werte zu ermitteln:

- a) Werte der in Anhang I aufgeführten Bodendeskriptoren;
- b) gegebenenfalls Werte der zusätzlichen Bodendeskriptoren nach Artikel 7 Absatz 8;

Die Mitgliedstaaten sind von der Pflicht zur Entnahme von Bodenproben aus versiegeltem Boden und Gebieten, in denen Boden abgetragen wurde, ausgenommen.

Die Mitgliedstaaten können die Gebiete, die nicht von Versalzung bedroht sind, von der Messung der elektrischen Leitfähigkeit gemäß Anhang I Teil A ausnehmen und unterrichten die Kommission hiervon unter Vorlage einer Erklärung.

Die In-situ-Bodenbeprobung ist gemäß den in Anhang II Teil A Nummer 2 festgelegten Mindestkriterien für die Methode der Feldstichprobenerhebung durchzuführen.

Für die in Anhang I Teil C aufgeführten Deskriptoren für die Bodenkontamination können die Mitgliedstaaten die Probenahmestellen auf eine relevante Teilmenge der Gesamtzahl der gemäß Absatz 1 Unterabsatz 1 dieses Artikels bestimmten Probenahmestellen beschränken.

Für den in Anhang I Teil C aufgeführten Deskriptor für den Verlust an biologischer Vielfalt im Boden führen die Mitgliedstaaten Messungen an mindestens 5 % der Gesamtzahl der gemäß Absatz 1 Unterabsatz 1 dieses Artikels bestimmten Probenahmestellen durch.

- (4) Sofern die Daten in demselben Überwachungszyklus erhoben wurden, in dem auch die Stichprobenerhebung durchgeführt wurde, und die Erhebung gemäß den in Anhang II Teil A Nummer 2 und Teil B genannten Methodendurchgeführt wurde, können die von den Mitgliedstaaten gemäß Absatz 3 dieses Artikels durchzuführenden Bodenmessungen gegebenenfalls folgende Messungen umfassen:
- a) Messungen der Mitgliedstaaten im Einklang mit bestehenden nationalen oder subnationalen Netzen zur Bodenüberwachung und Bodenerhebungen,
 - b) Messungen der Mitgliedstaaten im Einklang mit dem Unionsrecht und Völkerrecht,

- c) Messungen privater Akteure, von Forschungseinrichtungen und anderer Parteien, sofern verfügbar.

Für die Durchführung der ersten Bodenmessungen gemäß Absatz 8 beginnt der Zyklus für die Erhebung der Daten gemäß Unterabsatz 1 soweit diese Daten verfügbar sind am ... [12 Monate vor dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie].

- (5) Die Mitgliedstaaten erheben, verarbeiten und analysieren Daten, um die Werte der in Anhang I Teil D aufgeführten Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag zu bestimmen.
- (6) Die Mitgliedstaaten befolgen die nachstehenden Verfahren und Bestimmungen:
 - a) Methoden zur Bestimmung oder Schätzung der Werte der Bodendeskriptoren gemäß Anhang II Teil B;
 - b) methodische Mindestkriterien für die Bestimmung der Werte der Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag gemäß Anhang II Teil C;
 - c) etwaige von der Kommission gemäß Absatz 13 dieses Artikels festgelegte Anforderungen.

Die Mitgliedstaaten können andere als die in Unterabsatz 1 Buchstaben a und b dieses Absatzes genannten Methoden anwenden, sofern validierte Transferfunktionen, wie in Spalte 4 der Tabelle in Anhang II Teil B vorgeschrieben, verfügbar sind.

- (7) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass Laboratorien oder deren Vertragspartner, die Bodenmessungen durchführen, die aufgrund von Absatz 1 von den Mitgliedstaaten durchzuführen sind, Qualitätsmanagementverfahren anwenden, die mit der Norm EN ISO/IEC 17025 oder anderen gleichwertigen unionsweit oder international anerkannten Normen im Einklang stehen, und Zugang zu entsprechend qualifiziertem Personal mit angemessener Schulung sowie zu Infrastruktur, Ausrüstung und Produkten haben, die für die Durchführung von Bodenmessungen erforderlich sind.

Bei der Bewertung der Einhaltung der Qualitätsmanagementverfahren können die Mitgliedstaaten eine Akkreditierung für eine der Methoden zur Bestimmung der Werte der Bodendeskriptoren gemäß Anhang II Teil B für ausreichend erachten.

Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass Laboratorien oder deren Vertragspartner, die Bodenmessungen durchführen, die aufgrund von Absatz 1 von den Mitgliedstaaten durchzuführen sind, ihre Kompetenz für die Analyse einschlägiger Messgrößen nachweisen durch

- a) die Teilnahme an Eignungsprüfungsprogrammen, die die Analysemethoden für Messgrößen in Konzentrationsbereichen abdecken, die repräsentativ für die Bodenüberwachungsprogramme sind, sofern verfügbar,
- b) die Analyse von Referenzmaterialien, die repräsentativ für die entnommenen Bodenproben sind und angemessene Konzentrationen enthalten, sofern verfügbar.

Führt die Kommission die Bodenmessungen gemäß den Absätzen 3 und 4 durch, so gilt der vorliegende Absatz für die Kommission.

- (8) Die Mitgliedstaaten und, sofern die Kommission Unterstützung gemäß Absatz 2 leistet, die Kommission stellen sicher, dass die ersten Bodenmessungen bis zum... [60 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] durchgeführt werden.
- (9) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass im Rahmen einer Beprobungskampagne alle sechs Jahre oder im Rahmen eines kontinuierlichen Probenahmeplans während des entsprechenden Sechsjahreszeitraums neue Bodenmessungen durchgeführt werden.
- (10) Abweichend von Absatz 9 dieses Artikels können die Mitgliedstaaten vor der zweiten und den nachfolgenden Beprobungskampagnen beschließen, in ihrem gesamten Hoheitsgebiet oder Teilen ihres Hoheitsgebiets keine neuen Bodenmessungen für einen Bodendeskriptor durchzuführen, wenn auf der Grundlage zuvor gemäß dem vorliegenden Artikel und den Artikeln 6, 7 und 8 erhobener Daten und aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse, einschließlich Bodenprognosemodellen, gestützt durch eine in Bezug auf die geografische und zeitliche Abdeckung statistisch signifikante Menge an Felddaten, nach vernünftigem Ermessen davon ausgegangen werden kann, dass sich der Wert eines solchen Bodendeskriptors seit dem letzten Überwachungszyklus im Hinblick auf den Unsicherheitsgrad der Messung nicht wesentlich verändert hat. Die Mitgliedstaaten teilen der Kommission einen solchen Beschluss unverzüglich mit.

Die Ausnahme gemäß Unterabsatz 1 gilt nicht für die Durchführung von Bodenmessungen für denselben Deskriptor in zwei aufeinanderfolgenden Beprobungskampagnen.

- (11) Die Mitgliedstaaten lagern eine repräsentative Teilmenge der Bodenproben für jeden Überwachungszyklus für eine Dauer von mindestens zwei Überwachungszyklen in speziellen Bodenarchiven ein. Die Mitgliedstaaten können beschließen, Bodenproben aus ihren Gebieten in äußerster Randlage nicht einzulagern.

Lagern die Mitgliedstaaten Bodenproben in ihren speziellen Bodenarchiven, so legen sie die Bedingungen für den Zugang zu diesen Bodenproben und deren Verwendung fest.

Beschließen die Mitgliedstaaten, eine repräsentative Teilmenge ihrer Bodenproben an das spezielle Bodenarchiv der Kommission zu übertragen, so sorgt die Kommission für diese Übertragung. Die Mitgliedstaaten und die Kommission legen die Einzelheiten für den Versand dieser Bodenproben sowie die Bedingungen für ihren Zugang und ihre Verwendung fest. Die Kommission übermittelt den Mitgliedstaaten alle Ergebnisse weiterer Prüfungen relevanter Parameter oder künftiger Analysen neu auftretender Parameter. Die Kommission lagert die Bodenproben gemäß ihrem Archivierungsprotokoll.

- (12) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Werte der Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag auf der Grundlage der verfügbaren Informationen mindestens alle drei Jahre aktualisiert werden.
- (13) Der Kommission wird die Befugnis übertragen, gemäß Artikel 21 delegierte Rechtsakte zur Änderung des Anhangs II Teil B und zur Anpassung der darin genannten Referenzmethoden an den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt zu erlassen, insbesondere wenn die Werte von Bodendeskriptoren durch Bodenfernerkundungsprodukte gemäß Artikel 6 Absatz 4 bestimmt werden können.

Artikel 10
Bewertung der Bodengesundheit

- (1) Die Mitgliedstaaten bewerten die Bodengesundheit in all ihren Bodenbezirken und damit verbundenen Bodeneinheiten auf Grundlage der im Zusammenhang mit der Bodenüberwachung gemäß den Artikeln 6 bis 9 für jeden der in Anhang I Teile A und B aufgeführten Bodendeskriptoren erhobenen Daten.

Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Bewertungen der Bodengesundheit alle sechs Jahre durchgeführt werden und die erste Bewertung der Bodengesundheit bis zum ... [72 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] durchgeführt wird.

- (2) Die Bodengesundheit wird in Bezug auf jeden Aspekt der Bodendegradation anhand der unverbindlichen nachhaltigen Zielwerte und der operativen Auslösewerte für das entsprechende Kriterium für einen gesunden Bodenzustand gemäß Artikel 7 Absätze 2, 5 und 6 bewertet.

- (3) Die Mitgliedstaaten analysieren die Werte der in Anhang I Teil C aufgeführten Bodendeskriptoren unter Berücksichtigung der einschlägigen Daten und verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse, um zu ermitteln, ob ein kritischer Verlust von Ökosystemleistungen vorliegt. Die Mitgliedstaaten analysieren die Werte der in Anhang I Teil D aufgeführten Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag, um die Auswirkungen der Bodenversiegelung und des Bodenabtrags auf den Verlust von Ökosystemleistungen sowie auf die in der Verordnung (EU) 2018/841 festgelegten Ziele und Vorgaben zu bewerten.

- (4) Die Mitgliedstaaten können Verbesserungen für jeden in Anhang I Teile A, B und C aufgeführten Bodendeskriptor identifizieren.

- (5) Ein guter Zustand für einen in Anhang I Teile A und B aufgeführten Deskriptor gilt als erreicht, wenn der unverbindliche nachhaltige Zielwert erreicht ist. Die Mitgliedstaaten legen ein Intervall von Werten für die in Anhang I Teile A und B aufgeführten Bodendeskriptoren fest, die einen moderaten Zustand und einen schlechten Zustand in Bezug auf die operativen Auslösewerte darstellen. Nur das Intervall für den moderaten Zustand darf null sein.
- (6) Auf der Grundlage der gemäß diesem Artikel durchgeführten Bewertungen der Bodengesundheit ermitteln die zuständigen Behörden nach Artikel 5 – gegebenenfalls in Abstimmung mit den lokalen, regionalen und nationalen Behörden – für jeden Bodenbezirk die Flächen, auf denen die jeweiligen Kriterien für einen gesunden Bodenzustand nicht erfüllt werden und für die eine Unterstützung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz gemäß Artikel 11 erforderlich ist, und informieren die Öffentlichkeit gemäß Artikel 20 in zusammengefasster Form darüber. Die Daten aus der Überwachung der Bodengesundheit, die Ergebnisse der Bewertungen der Bodengesundheit und die in Absatz 3 dieses Artikels genannte Analyse fließen in die Ausarbeitung der in Anhang III aufgeführten Programme, Pläne, Zielvorgaben und Maßnahmen ein.
- (7) Um zur Verbesserung der Bodengesundheit beizutragen, ermitteln die zuständigen Behörden gemäß Artikel 5 – gegebenenfalls in Abstimmung mit lokalen, regionalen und nationalen Behörden – für jeden Bodenbezirk die Gebiete, die ein hohes Potenzial zur Verbesserung der Bodengesundheit durch Entsiegelung oder Wiederherstellung des Bodens aufweisen. Das Potenzial von versiegelten Bodenflächen und Gebieten, in denen Boden abgetragen wurde, wird auf der Grundlage der technischen Durchführbarkeit, der Kosteneffizienz und des Ausmaßes der Verbesserung der Bodengesundheit, die erreicht werden kann, bewertet.

- (8) Zusätzlich zu den in Artikel 20 festgelegten Pflichten und gemäß dem nationalen Recht übermitteln die Mitgliedstaaten den betreffenden Landeigentümern und Landbewirtschaftern auf deren Ersuchen Bodengesundheitsdaten gemäß den Artikeln 6 bis 9 und die Ergebnisse der gemäß dem vorliegenden Artikel durchgeführten Bewertungen der Bodengesundheit, insbesondere um die Entwicklung der wissenschaftlich fundierten Empfehlungen gemäß Artikel 11 Absatz 1 Buchstabe a zu unterstützen.

Kapitel III

Bodenresilienz

Artikel 11

Unterstützung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz

- (1) Die Mitgliedstaaten ermutigen Landeigentümer und Landbewirtschafter zur Verbesserung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz, unterstützen sie dabei und erleichtern diese Verbesserung durch Landeigentümer und Landbewirtschafter, indem sie unter anderem
- a) einen einfachen und gleichberechtigten Zugang gewährleisten zu unparteiischer und unabhängiger wissenschaftlich fundierter Beratung sowie zu Informationen, Schulungsmaßnahmen und Kompetenzaufbau für Bodenbewirtschafter, Landeigentümer, Landbewirtschafter und zuständige Behörden zu Praktiken, die die Bodengesundheit und die Bodenresilienz verbessern,

- b) für die vielfältigen mittel- und langfristigen Vorteile von Praktiken, die die Bodengesundheit und die Bodenresilienz verbessern, und für die Kosten von Praktiken, die der Bodengesundheit und der Bodenresilienz abträglich sind, sensibilisieren;
- c) Forschung und Innovation im Bereich der nachhaltigen Bodenbewirtschaftungskonzepte und Bodenregenerierungspraktiken, die an die lokalen Bodenmerkmale und klimatischen Bedingungen und die lokale Landnutzung angepasst sind, fördern;
- d) auf lokaler Ebene Informationen über geeignete Maßnahmen und Praktiken zur Verbesserung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz auf der Grundlage der gemäß Artikel 10 durchgeführten Bewertung der Bodengesundheit und gegebenenfalls unter Berücksichtigung der in Artikel 24 Absatz 1 Buchstabe k genannten Dokumente und wissenschaftlichen Instrumente bereitstellen;
- e) einen regelmäßig aktualisierten Überblick über verfügbare Finanzmittel, Instrumente und andere Maßnahmen zur Unterstützung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz zur Verfügung stellen.

(2) Die Mitgliedstaaten unternehmen regelmäßig Folgendes:

- a) Sie bewerten, welcher technische und finanzielle Bedarf im Zusammenhang mit der Verbesserung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz besteht.
- b) Sie arbeiten mit der betroffenen Öffentlichkeit, insbesondere mit Landeigentümern und Landbewirtschaftern, zusammen und sorgen dafür, dass die betroffene Öffentlichkeit frühzeitig und wirksam Gelegenheit erhält, den Umfang der erforderlichen Unterstützung zu ermitteln.
- c) Sie bewerten die erwarteten Auswirkungen der im Rahmen der in Anhang III aufgeführten Programme, Pläne, Zielvorgaben und Maßnahmen ergriffenen Maßnahmen auf die Bodengesundheit und die Bodenresilienz.

Artikel 12

Grundsätze zur Minderung des Flächenverbrauchs

Unbeschadet der Autonomie der Mitgliedstaaten in Bezug auf die Raumplanung stellen die Mitgliedstaaten sicher, dass bei neuer Bodenversiegelung und neuem Bodenabtrag im Rahmen des Flächenverbrauchs den folgenden Grundsätzen auf der geeigneten räumlichen Ebene in ihrem Hoheitsgebiet Rechnung getragen wird:

- a) Vermeidung des Verlusts der Fähigkeit des Bodens, zahlreiche Ökosystemleistungen wie unter anderem die Erzeugung von Nahrungsmitteln zu erbringen, oder dessen Verringerung auf das kleinstmögliche Maß, unter Anwendung folgender Mittel:
 - i) Verringerung der von Bodenversiegelung und Bodenabtrag betroffenen Bodenfläche auf das kleinstmögliche Maß, insbesondere durch Förderung der Wiederverwendung und der Umnutzung versiegelter Böden wie zum Beispiel bestehender Gebäude,
 - ii) Auswahl von Gebieten, in denen der Verlust von Ökosystemleistungen möglichst gering wäre, insbesondere Gebiete mit stark degradierten Böden wie Brachflächen, und
 - iii) Durchführung der Bodenversiegelung und des Bodenabtrags auf eine Art und Weise, durch die die negativen Auswirkungen auf den Boden so gering wie möglich gehalten werden, insbesondere indem angrenzende Böden geschützt werden oder die Bodenversiegelung so umkehrbar wie möglich gehalten wird;
- b) Verfolgung des Ziels, den Verlust der Fähigkeit des Bodens zur Erbringung zahlreicher Ökosystemleistungen in angemessenem Maße zu kompensieren, auch durch die Wiederherstellung von Ökosystemleistungen durch die Förderung der Entsiegelung versiegelter Böden und die Wiederherstellung von Gebieten, in denen Boden abgetragen wurde.

Kapitel IV

Umgang mit kontaminierten Standorten

Artikel 13

Risikobasierter und schrittweiser Ansatz

- (1) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Risiken potenziell und tatsächlich kontaminierter Standorte für die menschliche Gesundheit und die Umwelt ermittelt, beherrscht und auf einem annehmbaren Niveau gehalten werden, wobei sie die ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen der Bodenkontamination und der gemäß Artikel 16 Absatz 4 getroffenen Risikoverringerungsmaßnahmen berücksichtigen. Diese Risiken können unter Berücksichtigung der derzeitigen und der geplanten Landnutzung bei jedem der in Absatz 2 des vorliegenden Artikels genannten Schritte bewertet werden.

Die Mitgliedstaaten legen eine Hierarchie der Verantwortlichkeit fest, um die für die standortspezifische Umsetzung von Absatz 2 Buchstaben b und c dieses Artikels verantwortliche Partei bzw. verantwortlichen Parteien zu bestimmen.

- (2) Unbeschadet strengerer Anforderungen, die sich aus dem Unionsrecht oder dem nationalen Recht ergeben, legen die Mitgliedstaaten bis zum ... [48 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] einen risikobasierten und schrittweisen Ansatz für Folgendes fest:
- a) Ermittlung potenziell kontaminierter Standorte gemäß Artikel 14;

- b) Untersuchung potenziell kontaminierter Standorte gemäß Artikel 15;
 - c) standortspezifische Risikobewertung und Umgang mit kontaminierten Standorten gemäß Artikel 16.
- (3) Die betroffene Öffentlichkeit erhält frühzeitig und wirksam die Möglichkeit,
- a) zur Ausarbeitung und konkreten Umsetzung des in Absatz 2 genannten risikobasierten und schrittweisen Ansatzes Stellung zu nehmen;
 - b) für die unter Buchstabe a genannten Tätigkeiten relevante Informationen bereitzustellen, z. B. aus Forschungsprojekten gewonnene Daten über das Human-Biomonitoring oder die Umweltüberwachung;
 - c) Informationen im Hinblick auf die Berichtigung der Daten im Register für tatsächlich und potenziell kontaminierte Standorte gemäß Artikel 17 bereitzustellen.

Die Stellungnahmen gemäß Buchstabe a dieses Absatzes sind bei der Ausarbeitung und Umsetzung des risikobasierten und schrittweisen Ansatzes durch die Mitgliedstaaten zu berücksichtigen;

- (4) Für die Zwecke von Absatz 3 stellen die Mitgliedstaaten auch durch öffentliche Bekanntmachungen und elektronische Medien sicher, dass relevante Informationen der Öffentlichkeit rechtzeitig, angemessen und wirksam zugänglich gemacht werden.

Artikel 14

Ermittlung potenziell kontaminierter Standorte

- (1) Die Mitgliedstaaten ermitteln systematisch potenziell kontaminierte Standorte auf ihrem Hoheitsgebiet.
- (2) Für die Zwecke der Ermittlung potenziell kontaminierter Standorte erstellen die Mitgliedstaaten eine Liste potenziell kontaminierender Tätigkeiten. Diese Tätigkeiten können auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse weiter nach ihrem Potenzial einer Bodenkontamination eingestuft oder priorisiert werden. Bei der Ermittlung potenziell kontaminierter Standorte auf ihrem Hoheitsgebiet berücksichtigen die Mitgliedstaaten gegebenenfalls folgende Kriterien:
 - a) vergangene oder gegenwärtige Ausführung einer potenziell kontaminierenden Tätigkeit;
 - b) Ausführung einer Tätigkeit gemäß Anhang I der Richtlinie 2010/75/EU;
 - c) Führen eines Betriebs gemäß der Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates⁴⁸;
 - d) Ausführung einer Tätigkeit gemäß Anhang I der Richtlinie 2004/35/EG;
 - e) potenziell kontaminierende Ereignisse, Unfälle, Unglücke, Katastrophen, Vorfälle oder Leckagen, die eine Bodenkontamination verursachen können;

⁴⁸ Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen, zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinie 96/82/EG des Rates (ABl. L 197 vom 24.7.2012, S. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2012/18/oj>).

f) relevante Informationen aus der gemäß den Artikeln 6 bis 9 durchgeführten Überwachung der Bodengesundheit.

- (3) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die am ... [Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] oder davor bestehenden potenziell kontaminierten Standorte bis zum ... [120 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] ermittelt und in das Register gemäß Artikel 17 eingetragen werden.

Artikel 15

Untersuchung potenziell kontaminierter Standorte

- (1) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass für die gemäß Artikel 14 ermittelten potenziell kontaminierten Standorte eine Bodenuntersuchung gemäß Absatz 2 und mit dem in Artikel 13 genannten risikobasierten und schrittweisen Ansatz durchgeführt wird.
- (2) Die Mitgliedstaaten erlassen Vorschriften für den Zeitrahmen, den Gegenstand, die Form und die Priorisierung der Bodenuntersuchungen.

Die Mitgliedstaaten berücksichtigen bei der Priorisierung von Bodenuntersuchungen potenziell kontaminierte Standorte in Gebieten, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden.

Die Mitgliedstaaten können Berichte über den Ausgangszustand und gemäß der Richtlinie 2010/75/EU durchgeführte Überwachungsmaßnahmen sowie sonstige Untersuchungen als Bodenuntersuchungen einstufen, sofern diese Berichte, Maßnahmen und Untersuchungen die Anforderungen dieser Richtlinie erfüllen.

- (3) Die Mitgliedstaaten erstellen eine Liste spezifischer Ereignisse, die Auslöser für eine Bodenuntersuchung sind. Bodenuntersuchungen sind innerhalb des in Absatz 2 genannten Zeitrahmens durchzuführen.

Artikel 16

Standortspezifische Risikobewertung und Umgang mit kontaminierten Standorten

- (1) Die Mitgliedstaaten legen die spezifische Methode für die standortspezifische Risikobewertung kontaminierter Standorte fest. Bei der Festlegung einer solchen Methode stellen die Mitgliedstaaten sicher, dass die in Anhang V genannten Phasen und Grundsätze berücksichtigt werden.
- (2) Die Mitgliedstaaten legen fest, welche kontaminierten Standorte ein unannehmbares Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt darstellen und berücksichtigen dabei vorhandene wissenschaftliche Erkenntnisse, Stellungnahmen von Gesundheitsbehörden, das Vorsorgeprinzip, lokale Besonderheiten sowie die gegenwärtige und die geplante Landnutzung.

- (3) Für jeden kontaminierten Standort, dessen Kontamination in der Folge einer Untersuchung nach Artikel 15 oder auf andere Weise festgestellt wurde, stellen die Mitgliedstaaten sicher, dass eine standortspezifische Risikobewertung der derzeitigen und der geplanten Landnutzung durchgeführt wird, um zu ermitteln, ob von dem kontaminierten Standort unannehmbare Risiken für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt ausgehen. Sind die gemäß Artikel 15 eingeholten Informationen ausreichend, um zu dem Schluss zu gelangen, dass die Bodenkontamination kein unannehmbares Risiko für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt darstellt oder dass eine Bodensanierung erforderlich ist, so können die Mitgliedstaaten beschließen, keine standortspezifische Risikobewertung durchzuführen.
- (4) Auf der Grundlage der Ergebnisse der in Absatz 3 genannten standortspezifischen Risikobewertung oder aufgrund des in Absatz 3 genannten Schlusses, dass eine Bodensanierung erforderlich ist, stellen die Mitgliedstaaten sicher, dass unverzüglich geeignete Risikoverringerungsmaßnahmen ergriffen und umgesetzt werden, um die Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt auf ein annehmbares Maß zu verringern.
- (5) Bei der Entscheidung über geeignete Risikoverringerungsmaßnahmen verfolgen die Mitgliedstaaten das Ziel, die Kontamination des Bodens zu beseitigen und eine weitere Kontamination zu vermeiden, und berücksichtigen dabei die langfristigen Kosten, den Nutzen, die Wirksamkeit, die Dauerhaftigkeit und die technische Durchführbarkeit der verfügbaren Risikoverringerungsmaßnahmen. Die Maßnahmen zur Risikominderung können die in Anhang IV genannten Maßnahmen sein.
- (6) Der Kommission wird die Befugnis übertragen, gemäß Artikel 21 delegierte Rechtsakte zu erlassen, um die Anhänge IV und V an den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt anzupassen.

Artikel 17

Register

- (1) Bis zum ... [48 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] richten die Mitgliedstaaten gemäß Absatz 2 ein Register der potenziell kontaminierten Standorte und der kontaminierten Standorte gemäß diesem Kapitel ein und halten es auf dem neuesten Stand.
- (2) Das Register enthält die in Anhang VI aufgeführten Daten und Informationen, mit Ausnahme der Daten und Informationen, deren Offenlegung die öffentliche Sicherheit oder die Landesverteidigung beeinträchtigen würde.
- (3) Die Mitgliedstaaten verwalten oder überwachen das Register und stellen sicher, dass es regelmäßig überprüft und aktualisiert wird.
- (4) Die Mitgliedstaaten machen das Register und die Daten und Informationen gemäß den Absätzen 1 und 2 dieses Artikels kostenlos öffentlich zugänglich. Die Offenlegung von Daten und Informationen kann von der zuständigen Behörde verweigert oder eingeschränkt werden, wenn die Bedingungen gemäß Artikel 4 der Richtlinie 2003/4/EG erfüllt sind.

Das Register wird in Form einer online abrufbaren Geodatenbank mit georeferenzierten Daten bereitgestellt.

Kapitel V

Finanzierung, Berichterstattung durch die Mitgliedstaaten und Unterrichtung der Öffentlichkeit

Artikel 18

Finanzierung durch die Union

Da die Bodenüberwachung, die Bodenresilienz und der Umgang mit kontaminierten Standorten ihrer Natur nach Priorität genießen, wird die Durchführung dieser Richtlinie im Einklang mit den geltenden Vorschriften und Bedingungen durch Finanzierungsprogramme der Union unterstützt.

Die Kommission bewertet etwaige Lücken zwischen den verfügbaren Unionsmitteln und dem Finanzierungsbedarf für die Unterstützung der Mitgliedstaaten bei der Durchführung dieser Richtlinie, wobei sie den Erfordernissen der Umweltüberwachung besondere Aufmerksamkeit widmet.

Bei der Durchführung dieser Richtlinie sind die Kommission und die Mitgliedstaaten gehalten, zur Finanzierung von Maßnahmen, deren Schwerpunkt auf Bodenschutz, Bodenresilienz und Bodenregenerierung liegt, Finanzmittel aus geeigneten Quellen zu nutzen, wozu auch Unions-, nationale, regionale und lokale Mittel gehören.

Artikel 19

Berichterstattung durch die Mitgliedstaaten

- (1) Die Mitgliedstaaten übermitteln der Kommission und der EUA alle sechs Jahre elektronisch folgende Daten und Informationen:
- a) Daten zu den gemäß den Artikeln 6 bis 10 durchgeführten Überwachungen der Bodengesundheit und Bewertungen der Bodengesundheit und deren Ergebnisse;
 - b) eine Trendanalyse der Bodengesundheit für die in Anhang I Teile A, B und C aufgeführten Bodendeskriptoren und der in Anhang I Teil D aufgeführten Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag, im Einklang mit Artikel 10;
 - c) Zusammenfassung der Fortschritte in folgenden Bereichen:
 - i) Unterstützung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz gemäß Artikel 11;
 - ii) Ermittlung und Untersuchung potenziell kontaminierter Standorte, Umgang mit kontaminierten Standorten und Registrierung potenziell kontaminierter Standorte und tatsächlich kontaminierter Standorte im Einklang mit Artikel 13 bis 17.

Die Mitgliedstaaten legen den ersten der in Unterabsatz 1 genannten Berichte bis zum ...
[78 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] vor.

- (2) Die Mitgliedstaaten und die Kommission stellen mit Unterstützung der EUA sicher, dass ein gegenseitiger Austausch der in Absatz 1 dieses Artikels genannten Daten und Informationen stattfindet und dass dieser Austausch wirksam ist und die statistische Geheimhaltung wahrt. Die Mitgliedstaaten stellen ferner sicher, dass die Kommission und die EUA über einen rechtzeitigen und wirksamen Zugang zu den Daten und Informationen aus dem in Artikel 17 genannten Register verfügen.
- (3) Würde die Offenlegung bestimmter Daten und Informationen die öffentliche Sicherheit oder die Landesverteidigung beeinträchtigen, so können die Mitgliedstaaten abweichend von den Absätzen 1 und 2 beschließen, diese Daten und Informationen weder zu melden oder auszutauschen noch den Zugang zu ihnen zu gewähren.
- (4) Bis zum ... [39 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] gewähren die Mitgliedstaaten der Kommission online auf Folgendes Zugriff:
- a) eine aktuelle Liste ihrer Bodenbezirke und Bodeneinheiten gemäß Artikel 4 und Informationen zu ihrer geografischen Ausdehnung;
 - b) eine aktuelle Liste der zuständigen Behörden gemäß Artikel 5;
- (5) Die Mitgliedstaaten unterrichten die Kommission über das Ergebnis der Umsetzung des risikobasierten und schrittweisen Ansatzes gemäß Artikel 13, über die Methode gemäß Artikel 16 Absatz 1 und über ihre Festlegung dessen, was nach Ihrer Festlegung ein unannehmbares Risikogemäß Artikel 16 Absatz 2 darstellt.

- (6) Der Kommission wird die Befugnis übertragen, Durchführungsrechtsakte zur Festlegung des Formats und der Einzelheiten für die Übermittlung der in Absatz 1 dieses Artikels genannten Daten und Informationen zu erlassen. Diese Durchführungsrechtsakte werden gemäß dem in Artikel 22 Absatz 2 genannten Prüfverfahren erlassen.

Artikel 20

Unterrichtung der Öffentlichkeit

- (1) Die Mitgliedstaaten veröffentlichen die Ergebnisse der gemäß Artikel 9 durchgeführten Überwachung der Bodengesundheit und der gemäß Artikel 10 durchgeführten Bewertungen der Bodengesundheit in Form aggregierter Daten und das in Artikel 17 genannte Register.

- (2) Die Kommission stellt sicher, dass das digitale Portal für Bodengesundheitsdaten der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird.

Die Kommission veröffentlicht die von den Mitgliedstaaten gemäß Artikel 19 Absatz 4 Buchstabe b mitgeteilte Liste der zuständigen Behörden.

- (3) Die Offenlegung von nach dieser Richtlinie erforderlichen Daten und Informationen kann verweigert oder eingeschränkt werden, wenn die Bedingungen gemäß Artikel 4 der Richtlinie 2003/4/EG erfüllt sind.

- (4) Verwenden die Kommission oder die Mitgliedstaaten zur Erstellung europäischer Statistiken vertrauliche Daten, so schützen sie diese Daten gemäß der Verordnung (EG) Nr. 223/2009.

Die Kommission oder die EUA sind verpflichtet, die ausdrückliche Genehmigung der Behörde einzuholen, die die vertraulichen Daten erhoben hat, bevor vertrauliche Daten offengelegt werden.

Kapitel VI

Befugnisübertragung und Ausschussverfahren

Artikel 21

Ausübung der Befugnisübertragung

- (1) Die Befugnis zum Erlass delegierter Rechtsakte wird der Kommission unter den in diesem Artikel festgelegten Bedingungen übertragen.
- (2) Die Befugnis zum Erlass delegierter Rechtsakte gemäß Artikel 9 Absatz 13 und Artikel 16 Absatz 6 wird der Kommission auf unbestimmte Zeit ab dem ... [Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] übertragen.
- (3) Die Befugnisübertragung gemäß Artikel 9 Absatz 13 und Artikel 16 Absatz 6 kann vom Europäischen Parlament oder vom Rat jederzeit widerrufen werden. Der Beschluss über den Widerruf beendet die Übertragung der in diesem Beschluss angegebenen Befugnis. Er wird am Tag nach seiner Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* oder zu einem im Beschluss über den Widerruf angegebenen späteren Zeitpunkt wirksam. Die Gültigkeit von delegierten Rechtsakten, die bereits in Kraft sind, wird von dem Beschluss über den Widerruf nicht berührt.

- (4) Vor dem Erlass eines delegierten Rechtsakts konsultiert die Kommission die von den einzelnen Mitgliedstaaten benannten Sachverständigen, im Einklang mit den in der Interinstitutionellen Vereinbarung vom 13. April 2016 über bessere Rechtsetzung enthaltenen Grundsätzen.
- (5) Sobald die Kommission einen delegierten Rechtsakt erlässt, übermittelt sie ihn gleichzeitig dem Europäischen Parlament und dem Rat.
- (6) Ein delegierter Rechtsakt, der gemäß den Artikeln 9 Absatz 13 oder Artikel 16 Absatz 6 erlassen wurde, tritt nur in Kraft, wenn weder das Europäische Parlament noch der Rat innerhalb einer Frist von zwei Monaten nach Übermittlung dieses Rechtsakts an das Europäische Parlament und den Rat Einwände erhoben haben oder wenn vor Ablauf dieser Frist das Europäische Parlament und der Rat beide der Kommission mitgeteilt haben, dass sie keine Einwände erheben werden. Auf Initiative des Europäischen Parlaments oder des Rates wird diese Frist um zwei Monate verlängert.

Artikel 22

Ausschussverfahren

- (1) Die Kommission wird von einem Ausschuss unterstützt. Dieser Ausschuss ist ein Ausschuss im Sinne der Verordnung (EU) Nr. 182/2011.
- (2) Wird auf diesen Absatz Bezug genommen, so gilt Artikel 5 der Verordnung (EU) Nr. 182/2011.

Kapitel VII

Schlussbestimmungen

Artikel 23

Zugang zu Gerichten

- (1) Die Mitgliedstaaten stellen im Einklang mit ihrer nationalen Rechtsordnung sicher, dass die Mitglieder der betroffenen Öffentlichkeit Zugang zu einem Überprüfungsverfahren vor einem Gericht oder einer anderen auf gesetzlicher Grundlage geschaffenen unabhängigen und unparteiischen Stelle haben, um die materielle oder verfahrensrechtliche Rechtmäßigkeit der Bewertung der Bodengesundheit, der gemäß dieser Richtlinie getroffenen Maßnahmen oder etwaige Unterlassungen der zuständigen Behörden anzufechten, sofern eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:
- a) Sie haben ein ausreichendes Interesse;
 - b) sie machen eine Rechtsverletzung geltend, sofern das Verwaltungsverfahrenrecht bzw. Verwaltungsprozessrecht eines Mitgliedstaats eine Rechtsverletzung als Voraussetzung erfordert.

Die Mitgliedstaaten bestimmen im Einklang mit dem Ziel, der Öffentlichkeit einen weitreichenden Zugang zu Gerichten zu gewähren, was als ausreichendes Interesse und als Rechtsverletzung gilt. Zu diesem Zweck gilt das Interesse einer Nichtregierungsorganisation, die sich für den Umweltschutz einsetzt und etwaige nach nationalem Recht geltenden Voraussetzungen erfüllt, als ausreichend im Sinne von Unterabsatz 1 Buchstabe a. Derartige Organisationen gelten auch als Träger von Rechten, die – im Sinne von Unterabsatz 1 Buchstabe b – verletzt werden können.

- (2) Die Klagebefugnis im Überprüfungsverfahren wird nicht von der Rolle abhängig gemacht, die das Mitglied der betroffenen Öffentlichkeit in der Phase der Beteiligung am Entscheidungsverfahren gemäß dieser Richtlinie gespielt hat.
- (3) Das Überprüfungsverfahren wird fair, gerecht und zeitnah durchgeführt, ist nicht mit übermäßigen Kosten verbunden und stellt einen angemessenen und effektiven Rechtsschutz und, soweit angemessen, auch vorläufigen Rechtsschutz sicher.

Artikel 24

Unterstützung durch die Kommission

- (1) Die Kommission stellt den Mitgliedstaaten die erforderliche Unterstützung und Hilfe sowie den erforderlichen Aufbau von Kapazitäten zur Verfügung, um sie bei der Erfüllung ihrer Pflichten aus dieser Richtlinie zu unterstützen. Insbesondere erstellt die Kommission in Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten Dokumente und entwickelt wissenschaftliche Instrumente, die die Mitgliedstaaten nutzen können, um ihnen Folgendes zu erleichtern:
- a) Einrichtung eines Bodenüberwachungsrahmens und Bestimmung der Anzahl und Lage der Probenahmestellen gemäß Artikel 9 Absätze 1 und 2 und Anhang II Teil A Nummer 1;
 - b) Festlegung der unverbindlichen nachhaltigen Zielwerte und operativen Auslösewerte für die Bodendeskriptoren gemäß Artikel 7 Absatz 2 und Anhang I Teile A und B;
 - c) Erstellung ihrer Liste der zu überwachenden organischen Kontaminanten gemäß Artikel 7 Absatz 3 und Anhang I Teil B;
 - d) Bewertung von Gebieten, die nicht von Versalzung bedroht sind und gemäß Artikel 9 Absatz 3 Unterabsatz 3 und Anhang I Teil A von der Messung der elektrischen Leitfähigkeit ausgenommen werden können;

- e) Durchführung von In-situ-Probenahmen von Bodendeskriptoren gemäß Artikel 9 Absatz 3 Unterabsatz 4 und Anhang II Teil A Nummer 2;
- f) Bestimmung der Werte der Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag gemäß Artikel 9 Absatz 6 und Anhang II Teil C;
- g) Bestimmung oder Schätzung der Werte der Bodendeskriptoren gemäß Artikel 9 Absatz 3 und Anhang II Teil B;
- h) Ermittlung und Bewertung des kritischen Verlusts von Ökosystemleistungen und der Auswirkungen der Bodenversiegelung und des Bodenabtrags auf den Verlust von Ökosystemleistungen gemäß Artikel 10 Absatz 3;
- i) Ermittlung potenziell kontaminierter Standorte und Festlegung einer Liste potenziell kontaminierender Tätigkeiten gemäß Artikel 14;
- j) Festlegung der spezifischen Methode für die standortspezifische Risikobewertung kontaminierter Standorte unter Berücksichtigung von gemeinsamen Praktiken, Methoden und toxikologischen Daten gemäß Artikel 16 und
- k) Bereitstellung auf lokaler Ebene von Informationen über Maßnahmen und Praktiken zur Stärkung der Bodenresilienz gemäß Artikel 11 Absatz 1 Buchstabe d, indem eine regelmäßig aktualisierte Wissensdatenbank über die Bodenresilienz mit praktischen Informationen über Bodenbewirtschaftungspraktiken zur Verfügung gestellt wird.

- (2) Die in Absatz 1 genannten Dokumente und wissenschaftlichen Instrumente werden innerhalb der folgenden Fristen erstellt und entwickelt:
- a) in Bezug auf Buchstabe a bis zum ... [12 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie];
 - b) in Bezug auf Buchstaben b, c, e und j bis zum ... [18 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie];
 - c) in Bezug auf Buchstabe i bis zum ... [24 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie];
 - d) in Bezug auf Buchstaben d, f, und g bis zum ... [36 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie];
 - e) in Bezug auf Buchstabe h bis zum ... [48 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie].
- (3) Die Kommission organisiert einen regelmäßigen Austausch von Informationen, Erfahrungen und bewährten Praktiken zur Anwendung dieser Richtlinie zwischen den Mitgliedstaaten und gegebenenfalls anderen Interessenträgern. Der erste Austausch findet bis zum ... [drei Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] statt.

Die Kommission veröffentlicht die Ergebnisse des in Unterabsatz 1 genannten Austauschs von Informationen, Erfahrungen und bewährten Praktiken und erlässt gegebenenfalls Empfehlungen oder Leitlinien an die Mitgliedstaaten.

- (4) Die Kommission fördert die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten, um gegebenenfalls sicherzustellen, dass die zuständigen Behörden, die für benachbarte Bodenbezirke, in denen grenzüberschreitende Auswirkungen auf den Boden auftreten, vergleichbare Bodentypen vorliegen oder Landnutzung über die Grenze des Bodenbezirks hinweg erfolgt, zuständig sind, sich über bewährte Praktiken austauschen und sich um einen kohärenten Ansatz bei der Anwendung dieser Richtlinie bemühen.

Artikel 25

Bewertung und Überprüfung

- (1) Die Kommission führt bis zum ... [90 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] eine Bewertung dieser Richtlinie durch, um die bei der Verwirklichung ihrer Ziele erzielten Fortschritte und die Notwendigkeit der Änderung dieser Richtlinie zur Festlegung spezifischerer Anforderungen zu bewerten und so ihre Ziele zu verwirklichen. In diese Bewertung wird unter anderem Folgendes einbezogen:
- a) die durch die Durchführung der Richtlinie gewonnenen Erfahrungen;
 - b) die in Artikel 19 genannten Daten und Informationen;
 - c) relevante wissenschaftliche und analytische Daten, einschließlich der Ergebnisse von Forschungsprojekten, die von der Union finanziert wurden;

- d) eine Analyse der Fortschritte, die zur Erreichung gesunder Böden bis 2050 noch erzielt werden müssen;
- e) eine Analyse der Wirksamkeit der von den Mitgliedstaaten bereitgestellten Unterstützung zur Verbesserung der Bodengesundheit und der Bodenresilienz;
- f) eine Analyse des möglichen Bedarfs einer Anpassung der Bestimmungen dieser Richtlinie an den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt, insbesondere in Bezug auf folgende Punkte:
 - i) die Definition gesunder Böden;
 - ii) die Festlegung von Kriterien für die in Anhang I Teil C aufgeführten Bodendeskriptoren und für die in Anhang I Teil D aufgeführten Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag;
 - iii) die Aufnahme zusätzlicher Bodendeskriptoren für Überwachungszwecke oder die Anpassung der bestehenden in Anhang I aufgeführten Bodendeskriptoren und Kriterien für einen gesunden Bodenzustand;
 - iv) die unverbindlichen nachhaltigen Zielwerte und operativen Auslösewerte für die Bodendeskriptoren gemäß Artikel 7 Absatz 2 und Anhang I Teile A und B, unter anderem unter Berücksichtigung des Ziels, gleiche Wettbewerbsbedingungen im Binnenmarkt zu gewährleisten;
 - v) die Möglichkeit, auf der Grundlage der Ergebnisse des ersten Überwachungszyklus einen höheren Prozentsatz einer Teilmenge von Probenahmestellen festzulegen, die für die Analyse der Deskriptoren für Bodenbiodiversität gemäß Anhang I Teil C ausgewählt wurden.

- (2) Die Kommission legt dem Europäischen Parlament, dem Rat, dem Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und dem Ausschuss der Regionen einen Bericht über die wichtigsten Ergebnisse der in Absatz 1 genannten Bewertung vor, dem gegebenenfalls ein Gesetzgebungsvorschlag beigelegt wird.

Artikel 26

Umsetzung

- (1) Die Mitgliedstaaten setzen die Rechts- und Verwaltungsvorschriften in Kraft, die erforderlich sind, um dieser Verordnung bis zum ... [36 Monate nach dem Tag des Inkrafttretens dieser Richtlinie] nachzukommen. Sie setzen die Kommission unverzüglich davon in Kenntnis.

Bei Erlass dieser Vorschriften nehmen die Mitgliedstaaten in den Vorschriften selbst oder durch einen Hinweis bei der amtlichen Veröffentlichung auf die vorliegende Richtlinie Bezug. Die Mitgliedstaaten regeln die Einzelheiten dieser Bezugnahme.

- (2) Die Mitgliedstaaten teilen der Kommission den Wortlaut der wichtigsten nationalen Vorschriften mit, die sie auf dem unter diese Richtlinie fallenden Gebiet erlassen. Die Mitteilung der in Anhang I aufgeführten unverbindlichen nachhaltigen Zielwerte und operativen Auslöswerte für Bodendeskriptoren ist mit einer Begründung zu versehen.

Artikel 27

Inkrafttreten

Diese Richtlinie tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Artikel 28

Adressaten

Diese Richtlinie ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

Geschehen zu Brüssel am ...

Im Namen des Europäischen Parlaments

Die Präsidentin

Im Namen des Rates

Der Präsident/Die Präsidentin

ANHANG I

BODENDESKRIPTOREN, KRITERIEN FÜR EINEN GESUNDEN BODENZUSTAND, INDIKATOREN FÜR BODENVERSIEGELUNG UND BODENABTRAG

Für die Zwecke dieses Anhangs bezeichnet der Ausdruck

1. „natürliche Fläche“ eine Fläche, auf der die natürlichen Prozesse vorherrschend und Eingriffe des Menschen minimal oder nicht vorhanden sind und auf der die primären ökologische Funktionen und die Artenzusammensetzung nicht wesentlich verändert wurden;
2. „Netto-Versiegelung“ das Ergebnis aus Bodenversiegelung minus Entsiegelung;
3. „Siedlungsgebiet“ ein Siedlungsgebiet im Sinne der Richtlinien des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPPC) für nationale Treibhausgasinventare von 2006;
4. „organische Böden“ organische Böden im Sinne der IPCC-Richtlinien für nationale Treibhausgasinventare von 2006;
5. „Mineralböden“ Mineralböden im Sinne der IPCC-Richtlinien für nationale Treibhausgasinventare von 2006;
6. „bewirtschaftete Böden“ Böden, für die Bodenbewirtschaftungspraktiken durchgeführt werden.

| Art der Bodendegradation | Bodendeskriptor ¹ | Kriterien für einen gesunden Bodenzustand – unverbindliche nachhaltige Zielwerte ² | Von der Erfüllung des entsprechenden Kriteriums ausgenommene Landflächen |
|--|---|--|---|
| Teil A: Bodendeskriptoren mit auf Unionsebene festgelegten Kriterien für einen gesunden Bodenzustand | | | |
| Versalzung ³ | Elektrische Leitfähigkeit (in Dezi-Siemens pro Meter) | < 4 dS m ⁻¹ bei Messung anhand gesättigter Bodenpaste (Bodensättigungsextrakt, eEC) oder gleichwertiges Kriterium bei Verwendung anderer Messmethoden | Natürliche versalzten Flächen, Gebiete mit regelmäßiger Meeresüberflutung und Gebiete, die Meeresgischt ausgesetzt sind |
| Verlust an organischem Bodenkohlenstoff | Gehalt an organischem Bodenkohlenstoff (g pro kg) | – Organische Böden: Einhaltung der nationalen Zielvorgaben für diese Böden gemäß Artikel 4 Absätze 2 und 4 und Artikel 11 Absatz 4 der Verordnung (EU) 2024/1991 | Keine Ausnahmen |
| | | – Mineralböden: Verhältnis organischer Bodenkohlenstoff/Ton > 1/13 (d. h. Verhältnis des Gehalts organischen Kohlenstoffs im Boden zum Gehalt der Tonfraktion (Fraktion mit einem Durchmesser von weniger als 0,002 mm)) Von den Mitgliedstaaten wird erwartet, dass sie Korrekturfaktoren auf das Verhältnis anwenden, wenn bestimmte Bodentypen oder klimatische Bedingungen dies rechtfertigen, und dabei den Zusammenhang mit der strukturellen Stabilität berücksichtigen. | Nicht bewirtschaftete Böden natürlicher Flächen |

- ¹ Die Mindestkriterien für die Methode für die In-situ-Probenahme von Bodendeskriptoren sind in Anhang II Teil A aufgeführt und gemäß Artikel 24 sind weitere Einzelheiten vorzulegen.
- ² Gemäß Artikel 24 sind zur Methode zur Festlegung unverbindlicher nachhaltiger Zielwerte und operativer Auslösewerte für Bodendeskriptoren in Anhang I Teile A, B und, soweit möglich, C weitere Einzelheiten vorzulegen.
- ³ Die Messung der elektrischen Leitfähigkeit kann in Gebieten, die nicht von Versalzung bedroht sind, ausgeschlossen werden. Gemäß Artikel 24 sind zur Methode zur Bewertung von Gebieten, die nicht von Versalzung bedroht sind, weitere Einzelheiten vorzulegen.

| | | | | |
|--|--|--|---------|---|
| Unterbodenverdichtung | Trockenrohdichte im Unterboden (g pro cm ³) | Bodentextur ⁴ | Bereich | Nicht bewirtschaftete Böden natürlicher Flächen und Flächen mit natürlich verdichteten Böden |
| | | Sand, lehmiger Sand, sandiger Lehm, Lehm | < 1,80 | |
| | | Sandig-toniger Lehm, Lehm, toniger Lehm, Schluff, schluffiger Lehm | < 1,75 | |
| | | Schluffiger Lehm, schluffig-toniger Lehm | < 1,65 | |
| | | Sandiger Ton, schluffiger Ton, toniger Lehm mit 35- 45 % Ton | < 1,58 | |
| | | Ton | < 1,47 | |
| | | Die Mitgliedstaaten können unterschiedliche Texturklassen oder -werte anwenden, die den Niveaus entsprechen, die als Problem für die Entwicklung von Pflanzenwurzelsystemen angesehen werden. | | |
| | | Fakultativ: | | |
| – gesättigte hydraulische Leitfähigkeit – Ksat (cm pro Tag) | ≥ 10 cm/Tag ⁵ Die Mitgliedstaaten können diesen Wert an ihre örtlichen Bodenverhältnisse anpassen. ≥ 5 % ⁶ Die Mitgliedstaaten können diesen Wert an ihre örtlichen Bodenverhältnisse anpassen. | | | |
| – Luftkapazität (%) | | | | |

⁴ Wie in der IUSS-Arbeitsgruppe WRB definiert. 2022. World Reference Base for Soil Resources (Weltreferenzbasis für Bodenressourcen). Internationales Bodenklassifizierungssystem für die Bezeichnung von Böden und die Erstellung von Legenden für Bodenkarten. 4. Auflage. Internationale Vereinigung der Bodenwissenschaften (IUSS), Wien, Österreich.

⁵ Lebert, M., Böken, H., Glante, F. 2007. Soil compaction—indicators for the assessment of harmful changes to the soil in the context of the German Federal Soil Protection Act (Bodenverdichtung – Indikatoren für die Bewertung schädlicher Bodenveränderungen im Kontext des Bundes-Bodenschutzgesetzes). Journal of Environmental Management 82(3): 388-397.

⁶ Lebert, M., Böken, H., Glante, F. 2007. Soil compaction—indicators for the assessment of harmful changes to the soil in the context of the German Federal Soil Protection Act (Bodenverdichtung – Indikatoren für die Bewertung schädlicher Bodenveränderungen im Kontext des Bundes-Bodenschutzgesetzes). Journal of Environmental Management 82(3): 388-397.

| Teil B: Bodendesriptoren mit auf Ebene der Mitgliedstaaten festgelegten Kriterien für einen gesunden Bodenzustand | | | |
|---|--|--|--|
| Überschüssiger Nährstoffgehalt im Boden | Extrahierbarer Phosphor (mg/kg) | <p>< „Maximalwert“</p> <p>Die Mitgliedstaaten legen ihren eigenen Maximalwert so fest, dass die menschliche Gesundheit und die Umwelt nicht degradiert werden.</p> | Nicht bewirtschaftete Böden auf natürlichen Flächen |
| Bodenerosion | Bodenerosionsrate (in Tonnen pro Hektar und Jahr) | <p>< „Maximalwert“</p> <p>Die Mitgliedstaaten legen ihren eigenen Maximalwert so fest, dass die menschliche Gesundheit und die Umwelt nicht degradiert werden.</p> | Ödland und natürliche Flächen, es sei denn, sie bergen ein wesentliches Katastrophenrisiko |
| Bodenkontamination | <ul style="list-style-type: none"> – Gehalt an Schwermetallen im Boden: As, Sb, Cd, Co, Cr (Gesamtkonzentration), Cu, Hg, Pb, Ni, Tl, V, Zn (mg/kg) – Gehalt einer Auswahl an organischen Kontaminanten, die von den Mitgliedstaaten unter Berücksichtigung im Unionsrecht bestehender Konzentrationsgrenzwerte festgelegt wird, z. B. für Wasserqualität und Luftemissionen | <p>Durch Bodenproben, Ermittlung und Untersuchung potenziell kontaminierter Standorte und sonstige einschlägige Informationen erlangte hinreichende Sicherheit, dass keine unannehmbare Gefahr für die menschliche Gesundheit und die Umwelt durch Bodenkontamination besteht.</p> <p>Natürliche und anthropogene Hintergrundwerte sollten bei der Risikobewertung berücksichtigt werden.</p> <p>Wenn der natürliche Hintergrund der einzige Grund ist, der zu unannehmbaren Risiken führt, wird davon ausgegangen, dass der betreffende Boden den Kriterien für gesunde Böden entspricht, sofern er so bewirtschaftet wird, dass kein unannehmbares Risiko für die menschliche Gesundheit besteht.</p> <p>Lebensräume mit natürlich hoher Konzentration an Schwermetallen, die in Anhang I der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt sind, genießen weiterhin einen Schutzstatus.</p> | Keine Ausnahmen |

| | | | |
|--|---|--|-----------------|
| Verringerung der Wasserrückhaltung und Infiltration des Bodens | <p>Wasserrückhaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wasserspeicherkapazität des Bodens gemäß der Bodenprobe (% Wasser pro Gesamtboden (Volumen oder Masse)) <p>Wasserinfiltration:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gesättigte hydraulische Leitfähigkeit – Ksat (cm pro Tag) – Luftkapazität (%) | <p>Der geschätzte Wert für die Gesamtwasserspeicherkapazität, die gesättigte hydraulische Leitfähigkeit und die Luftkapazität einer Bodeneinheit liegt über dem Mindestschwellenwert und kann auch nach Einzugsgebieten oder Teileinzugsgebieten unter Berücksichtigung der auf diesem Maßstab auftretenden Wasserprozesse bewertet werden.</p> <p>Der Mindestwert (in Tonnen) wird vom jeweiligen Mitgliedstaat auf dem entsprechenden Maßstab so festgelegt, dass die Auswirkungen von Überschwemmungen nach Starkregen oder von geringer Bodenfeuchtigkeit aufgrund von Dürreereignissen eingedämmt werden.</p> | Keine Ausnahmen |
| Verlust von organischem Bodenkohlenstoff | <p>Vorrat an organischem Bodenkohlenstoff (tC ha⁻¹)</p> <p>Fakultativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gehalt an organischem Bodenkohlenstoff (g pro kg) | <p>Beitrag zu den nationalen Zielen für den Nettoabbau von Treibhausgasen im LULUCF-Sektor gemäß Artikel 4 Absatz 3 der Verordnung (EU) 2018/841</p> <p>> „Mindestwert“</p> <p>Die Mitgliedstaaten legen den Mindestwert nach Bodentextur fest.</p> | Keine Ausnahmen |

| Teil C: Bodendescriptoren ohne Kriterien | |
|--|---|
| Art der Bodendegradation | Bodendescriptor |
| Überschüssiger Nährstoffgehalt im Boden | Gesamter Stickstoffgehalt im Boden (in mg g ⁻¹) Verhältnis Bodenkohlenstoff zu Stickstoff im Boden |
| Versauerung | Bodensäure (pH-Wert) Die Mitgliedstaaten können auch den fakultativen Deskriptor auswählen: – Basensättigung (d. h. (Ca + Mg + K)/effektive Kationenaustauschkapazität (KAK)) |
| Oberbodenverdichtung | Trockenrohdichte im Oberboden (A-Horizont ⁷) (in g cm ⁻³) Fakultativ: – gesättigte hydraulische Leitfähigkeit (cm pro Tag) – Luftkapazität (%) |

⁷ Im Sinne der FAO Guidelines for Soil Description, Kapitel 5 (<https://www.fao.org/3/a0541e/a0541e.pdf>).

| | |
|-------------------------------|---|
| Verlust an Bodenbiodiversität | <p>DNA-Metabarcoding für Pilze und Bakterien</p> <p>Die Mitgliedstaaten können auch mindestens einen fakultativen Bodendeskriptor für die biologische Vielfalt wie beispielsweise folgende auswählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Metabarcoding für Archaea, Protisten und Tiere; – Phospholipid-Fettsäure-Analyse (PLFA); – Größe und Vielfalt der Nematodenpopulationen; – Größe und Vielfalt der Regenwurmpopulationen; – Größe und Vielfalt der Springschwanzpopulationen; – Größe und Vielfalt heimischer Ameisenpopulationen; – biologische Qualität des Bodens auf der Grundlage von Arthropoden (QBS-ar); – Vorkommen invasiver gebietsfremder Arten und von Pflanzenschädlingen; – Bodenbasalatmung. |
|-------------------------------|---|

| | |
|---------------------------------|--|
| Bodenkontamination ⁸ | <p>Konzentrationen von PFAS-21⁹ oder Konzentrationen von PFAS-43¹⁰ oder ausgewählten PFAS, die von den Mitgliedstaaten gemäß Artikel 7 Absatz 4 festgelegt werden</p> <p>Konzentrationen ausgewählter Wirkstoffe in Pestiziden und ihren Metaboliten, die von den Mitgliedstaaten gemäß Artikel 7 Absatz 4 festgelegt werden</p> <p>Fakultativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Konzentrationen oder Vorhandensein einer Auswahl anderer neu auftretender Bodenkontaminanten, die von den Mitgliedstaaten gemäß Artikel 7 Absatz 4 festgelegt werden |
|---------------------------------|--|

⁸ Messungen können an einer begrenzten Anzahl von Probenahmestellen durchgeführt werden.

⁹ 6:2 FTS, PFBA, PFBS, PFDA, PFDODA, PFDODS, PFDS, PFHpA, PFHpS, PFHxA, PFHxS, PFNA, PFNS, PFOA, PFOS, PFPeA, PFPeS, PFTTrDA, PFTTrDS, PFUnDA, PFUnDS oder andere 21 PFAS, soweit in Laboratorien verfügbar.

¹⁰ PFOS, PFOA, PFHxS, PFNA, PFBS, PFPeS, PFHpS, PFNS, PFDS, PFUnDS, PFDODS, PFTTrDS, PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFDA, PFUnDA, PFDODA, PFTTrDA, PFTTeDA, PFOSA, N-EtFOSA, N-MeFOSA, FOSAA, N-EtFOSAA, N-MeFOSAA, FHxSA, N-EtFHxSA, N-MeFHxSA, FHxSAA, N-EtFHxSAA, N-MeFHxSAA, FBSA, N-EtFBSA, N-MeFBSA, FBSAA, N-EtFBSAA, N-MeFBSAA, 6:2 FTS, 8:2 FTS, 5:3 FTCA, 7:3 FTCA oder andere 43 PFAS, soweit in Laboratorien verfügbar.

| Teil D: Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag | |
|---|---|
| Art der Bodendegradation | Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag |
| Bodenversiegelung und Bodenabtrag | <p>Versiegelte Böden und Gebiete, in denen Boden abgetragen wurde, insgesamt (in km² und in % der Fläche des Mitgliedstaats)</p> <p>Bodenversiegelung und Bodenabtrag, Entsiegelung und Netto-Versiegelung (jährlicher Durchschnitt – in km² und in % der Fläche des Mitgliedstaats)</p> <p>Siedlungsgebiet insgesamt (in km² und in % der Fläche des Mitgliedstaats)</p> <p>Landnutzungsänderung in Siedlungsgebiet und von Siedlungsgebiet (jährlicher Durchschnitt – in km² und in % der Fläche des Mitgliedstaats)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Mitgliedstaaten können auch andere fakultative Indikatoren wie beispielsweise folgende messen: – Bodendenaturierung, – Landschaftszerschneidung, – Flächenrecyclingrate, – Flächenverbrauch für gewerbliche Tätigkeiten, Logistik-Drehkreuze, erneuerbare Energien sowie Flächen wie Flughäfen, Straßen und Bergwerke, – Auswirkungen von Bodenversiegelung und Bodenabtrag wie die Bestimmung der Höhe des Verlusts an Ökosystemleistungen oder die Änderung der Hochwasserintensität. |

ANHANG II

METHODEN

Teil A: Methode für die Festlegung der Anzahl und Lage der Probenahmestellen und für die Stichprobenerhebung

| Tätigkeit | Methodische Mindestkriterien |
|---|--|
| 1. Festlegung von Probenahmestellen (Stichprobenerhebung) für die Bewertung der Bodengesundheit | <p>Die Stichprobenerhebung wird anhand einer umfassenden Stichprobengrundlage mit den besten verfügbaren Informationen über die Verteilung der Bodeneigenschaften konzipiert, etwa mit Informationen aus relevanten Messungen gemäß Artikel 9 Absätze 3 und 4.</p> <p>Die Stichproben werden mittels geschichteter Zufallsstichproben erhoben, die nach besten verfügbaren Informationen über die Variabilität der Bodendeskriptoren optimiert werden, und die Schichtung beruht auf den Bodeneinheiten gemäß Artikel 4 Absatz 2. Probenahmestellen im Zusammenhang mit Messungen gemäß Artikel 9 Absatz 4 können ganz oder teilweise im Probenahmeplan berücksichtigt werden, unabhängig von ihrer Konzeption.</p> <p>Anzahl und Lage der Probenahmestellen repräsentieren die Variabilität der gewählten Bodendeskriptoren innerhalb der Bodeneinheiten mit einer maximalen Abweichung (Variationskoeffizient) von 5 %.</p> <p>Räumliche Verteilung und Größe der Stichprobe werden per Anwendung geeigneter Verfahren (beispielsweise des Bethel-Algorithmus – Bethel, 1989¹), mit denen der maximal zulässige Schätzfehler berücksichtigt werden kann, festgelegt.</p> <p>Die von den Mitgliedstaaten für jeden Überwachungszyklus konzipierte Stichprobenerhebung kann sich ändern oder unverändert bleiben.</p> <p>Gemäß Artikel 24 Absatz 1 Buchstabe a sind zur Festlegung der Anzahl und Lage der Probenahmestellen weitere Einzelheiten vorzulegen.</p> |

¹ Bethel, J. 1989. „Sample Allocation in Multivariate Surveys.“ Survey Methodology 15: 47-57.

| Tätigkeit | Methodische Mindestkriterien |
|----------------------------|--|
| 2. Feldstichprobenerhebung | <p>Es werden genaue Probenahmestellen beprobt, sofern nicht hinreichend begründete Umstände einer Probenahme an den Stellen entgegenstehen, z. B. bei mit Wasser gesättigtem Boden oder einem hohen Steingehalt.</p> <p>Bei der Entnahme von Boden-Mischproben muss es sich um eine Mischung aus mindestens fünf Teilproben handeln.</p> <p>Bei der Beprobung von Boden in nicht bewaldeten Gebieten werden die Streuschicht und die organischen Auflagenhorizonte von der Oberfläche entfernt.</p> <p>Bei der Beprobung von Boden in bewaldeten Gebieten wird der Waldboden, gegebenenfalls unterteilt in Streuschicht und weitere organische Auflagehorizonte, getrennt beprobt, und es werden die Mächtigkeit und das Gewicht aufgezeichnet.</p> <p>Proben oder Teilproben für die Mischprobe werden soweit möglich bis zu einer Tiefe von mindestens 30 cm des Bodens entnommen. Die Informationen wie Bodentyp und nach Möglichkeit genetische Bodenhorizonte werden aufgezeichnet. Teilproben werden miteinander gemischt, um eine homogene Mischprobe zu erhalten. Die Probenahme kann nach fester Tiefe oder nach Horizont erfolgen, die Daten sind jedoch nach fester Tiefe zu melden.</p> <p>Trockenrohddichte Proben sind ungestörte Proben, die in der entsprechenden Tiefe, einschließlich unter 30 cm für Unterboden, entnommen werden. Proben im Zusammenhang mit der Bodenverdichtung (gesättigte hydraulische Leitfähigkeit und Luftkapazität) können dieselben ungestörten Proben sein wie die Proben, die für die Trockenrohddichte entnommen werden. Wenn ein hoher Gehalt an Grobbodenfragmenten im Boden die Entnahme von Proben verhindert, kann die Probenahme an diesem Ort ohne Messung der Trockenrohddichte erfolgen.</p> <p>Gemäß Artikel 24 Absatz 1 Buchstabe a sind zur Feldstichprobenerhebung, einschließlich des Umgangs mit spezifischen Situationen wie seicht-/flachgründigen Böden und unterschiedlichen Probenahmetiefen, weitere Einzelheiten vorzulegen.</p> |

Teil B: Methode zur Bestimmung oder Schätzung der Werte der Bodendeskriptoren

Wird in der nachstehenden Tabelle eine Referenzmethode aufgeführt, so sind gemäß Artikel 9 die folgenden Methoden zu verwenden:

- die Referenzmethode,
- eine Methode, die der Referenzmethode gleichwertig ist, oder
- eine andere Methode, sofern sie in der wissenschaftlichen Literatur verfügbar oder öffentlich zugänglich ist und eine validierte Transferfunktion dafür verfügbar ist.

Ist eine CEN-Methode verfügbar, so wird sie der Referenzmethode vorgezogen. In diesem Fall wird die ursprüngliche Referenzmethode als gleichwertige Methode betrachtet.

| Bodendeskriptor | Referenzmethode | Methodische Mindestkriterien | Validierte Transferfunktion erforderlich (bei Anwendung einer anderen als der Referenzmethode)? |
|--|--|------------------------------|---|
| Bodentextur (Ton-, Schluff- und Sandgehalt – für die Bestimmung anderer Deskriptoren und damit verbundener Wertebereiche erforderlich) | ISO 11277 Bestimmung der Korngrößenverteilung in Mineralböden – Verfahren mittels Sieben und Sedimentation | Nicht zutreffend | JA |

| Bodendeskriptor | Referenzmethode | Methodische Mindestkriterien | Validierte Transferfunktion erforderlich (bei Anwendung einer anderen als der Referenzmethode)? |
|---------------------------|--|------------------------------|---|
| Elektrische Leitfähigkeit | Option 1: ISO 11265 Bestimmung der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit; Option 2: Messung anhand gesättigter Bodenpaste (Bodensättigungsextrakt, eEC) (FAO SOP: GLOSOLAN-SOP-08 ²) | Nicht zutreffend | JA |

² <https://www.fao.org/3/cb3355en/cb3355en.pdf>.

| Bodendeskriptor | Referenzmethode | Methodische Mindestkriterien | Validierte Transferfunktion erforderlich (bei Anwendung einer anderen als der Referenzmethode)? |
|-------------------|-----------------|---|---|
| Bodenerosionsrate | | <p>Bei der Schätzung der Bodenerosionsrate sind sämtliche Maßnahmen zu berücksichtigen, die zur Minderung oder Kompensierung des Erosionsrisikos ergriffen wurden, einschließlich Maßnahmen zur Minderung der Bodenerosion nach Bränden.</p> <p>Die Schätzung der Bodenerosionsrate umfasst alle relevanten Erosionsprozesse wie Erosion durch Wasser, Wind, Ernte und Bodenbearbeitung.</p> <p>Die wasserbedingte Bodenerosion wird anhand folgender Faktoren bewertet:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bodeneigenschaften (z. B. Erodierbarkeit, Bodenverkrustung, Bodenrauigkeit, Steingehalt); – Topografie (z. B. Hangneigung und -länge); – Klima (z. B. Erosivität der Niederschläge – Intensität und Dauer); – Vegetationsbedeckung, Kulturart, Landnutzung und Bewirtschaftungspraktiken zur Eindämmung oder Verringerung der Erosion; – Bewirtschaftungspraktiken (z. B. Deckpflanzen, reduzierte Bodenbearbeitung, Mulchen usw.); – Brandflächen. | Nicht zutreffend |

| Bodendeskriptor | Referenzmethode | Methodische Mindestkriterien | Validierte Transferfunktion erforderlich (bei Anwendung einer anderen als der Referenzmethode)? |
|-----------------|-----------------|--|---|
| | | <p>Die windbedingte Bodenerosion wird anhand folgender Faktoren bewertet:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bodeneigenschaften (z. B. Erodierbarkeit); – Klima (z. B. Bodenfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Verdunstung); – Vegetation (z. B. Kulturart); – Bewirtschaftungspraktiken zur Eindämmung oder Verringerung der Erosion (z. B. Windschutzanlagen). <p>Bodenerosion durch Bewirtschaftungspraktiken wie Bodenbearbeitung oder Entnahme von Biomasse wird quantitativ bewertet auf der Grundlage einer Methode, die entweder in der wissenschaftlichen Literatur verfügbar oder öffentlich zugänglich ist.</p> | |

| Bodendeskriptor | Referenzmethode | Methodische Mindestkriterien | Validierte Transferfunktion erforderlich (bei Anwendung einer anderen als der Referenzmethode)? |
|---|--|------------------------------|---|
| Organischer Bodenkohlenstoff | ISO 10694 Bestimmung von organischem Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung, wobei sicherzustellen ist, dass der gesamte Kohlenstoff verbrannt wird Der organische Bodenkohlenstoff wird berechnet, indem der Gesamtkohlenstoffgehalt bestimmt wird und der Kohlenstoff in Carbonaten abgezogen wird, der wiederum nach ISO 10693 zu bestimmen ist. | Nicht zutreffend | JA |
| Bestand an organischem Bodenkohlenstoff | Methode gemäß Anhang V der Verordnung (EU) 2018/1999 im Einklang mit den IPCC-Richtlinien für nationale Treibhausgasinventare von 2006 | Nicht zutreffend | JA |

| Bodendeskriptor | Referenzmethode | Methodische Mindestkriterien | Validierte Transferfunktion erforderlich (bei Anwendung einer anderen als der Referenzmethode)? |
|---------------------------------|--|---|---|
| Trockenrohddichte im Unterboden | ISO 11272 Bestimmung der Trockenrohddichte Wird ein gleichwertiger Parameter gewählt, so wird entweder eine europäische oder eine internationale Norm angewandt, sofern verfügbar; ist keine derartige Norm verfügbar, so muss die gewählte Methode entweder in der wissenschaftlichen Literatur verfügbar oder öffentlich zugänglich sein. | Die Methode darf je nach Anteil grober Fragmente verfeinert werden. | JA |
| Extrahierbarer Phosphor | Bevorzugt: ISO 11263 Bestimmung von Phosphor – Spektrometrische Bestimmung des natriumhydrogencarbonatlöslichen Phosphors (P-Olsen-Methode) Alternativ können andere Methoden angewandt werden. | Nicht zutreffend | JA |

| Bodendeskriptor | Referenzmethode | Methodische Mindestkriterien | Validierte Transferfunktion erforderlich (bei Anwendung einer anderen als der Referenzmethode)? |
|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Gehalt an Schwermetallen im Boden: As, Sb, Cd, Co, Cr (Gesamtkonzentration), Cu, Hg, Pb, Ni, Tl, V, Zn – Gehalt anderer Kontaminanten (einschließlich PFAS, Pestizide und ihrer Metaboliten), die von den Mitgliedstaaten festgelegt oder ausgewählt werden | <p>Schwermetalle: ISO 54321: Königswasser</p> <p>Fakultativ: bioverfügbare Anteile von Kontaminanten, etwa ISO 17586 unter Verwendung von verdünnter Salpetersäure.</p> | <p>Andere Kontaminanten als Schwermetalle: Anwendung europäischer oder internationaler Normen, sofern verfügbar; ist keine derartige Norm verfügbar, so muss die gewählte Methode entweder in der wissenschaftlichen Literatur verfügbar oder öffentlich zugänglich sein.</p> | <p>Schwermetalle: JA</p> <p>Andere Kontaminanten als Schwermetalle: nicht zutreffend, wenn keine europäischen oder internationalen Normen verfügbar sind</p> |

| Bodendeskriptor | Referenzmethode | Methodische Mindestkriterien | Validierte Transferfunktion erforderlich (bei Anwendung einer anderen als der Referenzmethode)? |
|---|--|--|---|
| Wasserspeicherkapazität des Bodens, Luftkapazität und gesättigte hydraulische Leitfähigkeit | <p>Methode zur Bestimmung des Wertes für eine Probenahmestelle:</p> <p>1. Wasserspeicherkapazität des Bodens und Luftkapazität:</p> <p>Option 1: LABOR: ISO 11274 Bestimmung des Wasserrückhaltevermögens – Laborverfahren</p> <p>Option 2: SCHÄTZUNG: Anwendung der Pedotransferfunktionen, die Eingabevariablen wie Korngrößenverteilung, Trockenrohdichte, Gehalt an organischem Bodenkohlenstoff erfordern</p> | <p>Mindestkriterien für die Schätzung der Gesamtwasserspeicherkapazität, der Luftkapazität und der gesättigten hydraulischen Leitfähigkeit einer Bodeneinheit oder auf Ebene von Einzugsgebieten oder Teileinzugsgebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – nicht versiegelte Bodenflächen oder Gebiete, in denen kein Boden abgetragen wurde: Schätzung der Gesamtwasserspeicherkapazität, der Luftkapazität und der gesättigten hydraulischen Leitfähigkeit; – versiegelte und von Bodenabtrag betroffene Bodenflächen: gegebenenfalls Veranschlagung der Wasserspeicherkapazität, der Luftkapazität und der gesättigten hydraulischen Leitfähigkeit undurchlässiger Flächen mit Null, wobei teildurchlässigen und anderen künstlich angelegten Flächen proportionale Zwischenwerte zugewiesen werden. | JA (Wert für Probenahmestelle) |

| Bodendeskriptor | Referenzmethode | Methodische Mindestkriterien | Validierte Transferfunktion erforderlich (bei Anwendung einer anderen als der Referenzmethode)? |
|-----------------|--|------------------------------|---|
| | <p>2. Gesättigte hydraulische Leitfähigkeit:</p> <p>Option 1:</p> <p>LABOR: ISO 17313 Bestimmung der gesättigten hydraulischen Leitfähigkeit – Ton- und Schlufffraktion</p> <p>Option 2:</p> <p>SCHÄTZUNG: Anwendung der Pedotransferfunktionen, die Eingabevariablen wie Korngrößenverteilung, Trockenrohdichte oder Gehalt an organischem Bodenkohlenstoff erfordern</p> | | |

| Bodendeskriptor | Referenzmethode | Methodische Mindestkriterien | Validierte Transferfunktion erforderlich (bei Anwendung einer anderen als der Referenzmethode)? |
|---------------------|---|------------------------------|---|
| Stickstoff im Boden | Option 1: ISO 11261 Bestimmung von Gesamt-Stickstoff – Modifiziertes Kjeldahl-Verfahren Option 2: ISO 13878 Bestimmung des Gesamt-Stickstoffs durch trockene Verbrennung | Nicht zutreffend | JA |
| Bodensäure | ISO 10390 Bestimmung des pH-Wertes im H ₂ O, KCl und CaCl ₂ -Auszug | Nicht zutreffend | JA |

| Bodendeskriptor | Referenzmethode | Methodische Mindestkriterien | Validierte Transferfunktion erforderlich (bei Anwendung einer anderen als der Referenzmethode)? |
|--|--|--|---|
| Basensättigung und Konzentrationen von austauschbarem Natrium, Kalium, Calcium und Magnesium | ISO 11260 Bestimmung der effektiven Kationenaustauschkapazität und der Basensättigung unter Verwendung von Bariumchloridlösung | Nicht zutreffend | JA |
| Trockenrohdichte im „Oberboden“ (A-Horizont ³) | ISO 11272 Bestimmung der Trockenrohdichte | Die Methode darf je nach Anteil grober Fragmente verfeinert werden. | JA |
| Bodendeskriptoren in Verbindung mit Bodenbiodiversität und biologischer Aktivität | | Anwendung europäischer oder internationaler Normen, sofern verfügbar; ist keine derartige Norm verfügbar, so muss die gewählte Methode entweder in der wissenschaftlichen Literatur verfügbar oder öffentlich zugänglich sein. | Nicht zutreffend |

³ Im Sinne der FAO Guidelines for Soil Description, Kapitel 5 (<https://www.fao.org/3/a0541e/a0541e.pdf>).

Teil C: Methodische Mindestkriterien für die Ermittlung der Werte der Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag

Die Methoden für die Indikatoren für Bodenversiegelung und Bodenabtrag entsprechen den Begriffsbestimmungen in Artikel 3 und Anhang I. Bei diesen Methoden werden mindestens die Copernicus-Dienste oder vorzugsweise die am besten verfügbaren Daten verwendet, einschließlich Fernerkundungsbilder, gegebenenfalls ergänzt durch nationale Inventare.

Bei den Indikatoren für Siedlungsgebiete können die Mitgliedstaaten die im Rahmen der Verordnung (EU) 2018/841 erhobenen Daten verwenden, sofern diese Daten auf Bodenbezirksebene gemeldet werden.

Die gewählten Methoden müssen entweder in der wissenschaftlichen Literatur verfügbar oder öffentlich zugänglich sein.

ANHANG III

PROGRAMME, PLÄNE, ZIELVORGABEN UND MAßNAHMEN GEMÄß ARTIKEL 10

1. Nationale Wiederherstellungspläne gemäß der Verordnung (EU) 2024/1991
2. Strategiepläne, die von den Mitgliedstaaten im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik gemäß der Verordnung (EU) 2021/2115 zu erstellen sind
3. Regeln der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft und Aktionsprogramme für die als gefährdet ausgewiesenen Gebiete gemäß der Richtlinie 91/676/EWG
4. Erhaltungsmaßnahmen und prioritärer Aktionsrahmen für Natura 2000-Gebiete gemäß der Richtlinie 92/43/EWG
5. Maßnahmen zur Erreichung eines guten ökologischen und eines guten chemischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern und eines guten chemischen und mengenmäßigen Zustands von Grundwasserkörpern in Bewirtschaftungsplänen für die Einzugsgebiete gemäß der Richtlinie 2000/60/EG
6. Maßnahmen zum Hochwasserrisikomanagement in Hochwasserrisikomanagementplänen gemäß der Richtlinie 2007/60/EG
7. Dürremanagementpläne gemäß der EU-Strategie für die Anpassung an den Klimawandel

8. Nationale Aktionsprogramme gemäß dem Übereinkommen der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung
 9. Nationale Biodiversitätsstrategien und Aktionspläne gemäß Artikel 6 des Übereinkommens der Vereinten Nationen über die biologische Vielfalt
 10. Zielvorgaben gemäß der Verordnung (EU) 2018/841
 11. Ziele gemäß der Verordnung (EU) 2018/842
 12. Nationale Luftreinhalteprogramme gemäß der Richtlinie (EU) 2016/2284 und gemäß dieser Richtlinie gemeldete Daten zur Überwachung der Auswirkungen der Luftverschmutzung auf Ökosysteme
 13. Integrierte nationale Energie- und Klimapläne gemäß der Verordnung (EU) 2018/1999
 14. Risikobewertungen und Katastrophenrisikomanagementplanung gemäß dem Beschluss Nr. 1313/2013/EU
 15. Nationale Aktionspläne gemäß Artikel 4 der Richtlinie 2009/128/EG
 16. In den Umweltverträglichkeitsprüfungen, die gemäß der Richtlinie 2011/92/EU durchgeführt werden, genannte Maßnahmen zur Abschwächung und Risikominderung für Pläne und Projekte, die negative Auswirkungen auf den Boden haben könnten
-

ANHANG IV

INDIKATIVE LISTE DER RISIKOVERRINGERUNGSMAßNAHMEN

1. Bodensanierungstechniken für die In- oder Ex-situ-Bodensanierung:
 - a) Physikalische Bodensanierungstechniken:
 - i) Bodenluftabsaugung, Lufteinblasung in das Grundwasser;
 - ii) thermische Behandlung, Dampfinkjektion, thermische Desorption, Verglasung;
 - iii) Bodenwäsche und Bodenspülung;
 - iv) Entnahme von Flüssigkeitsschichtphasen;
 - b) Biologische Bodensanierungstechniken:
 - i) Stimulierung des aeroben oder anaeroben Abbaus: biologische Sanierung, Biostimulation, Bioaugmentation, Biologische Sanierung der wasserungesättigten Bodenzone durch Belüftung; Biologische Sanierung der wassergesättigten Bodenzone durch Lufteinblasen;
 - ii) Phytoextraktion, Phytovolatilisation, Phytodegradation;
 - iii) Kompostierung, Bodenverbesserungsmittel, ex-situ Bodenmieten und Bioreaktorsysteme;
 - iv) Biofiltration, biologische Behandlung von Feuchtgebieten, Biobeete;
 - v) überwachte natürliche Schadstoffminderung;

- c) Chemische Sanierungstechniken:
 - i) chemische Oxidation;
 - ii) chemische Reduktion und Reduktions-Oxidations-Reaktionen (Redoxreaktionen);
 - iii) Entnahme und chemische Behandlung von Grundwasser;
 - iv) Sanierungstechniken zur Verminderung der Übertragung von Kontaminanten durch Isolation, Umschließung und Überwachung:
 - 1. Oberflächenabdichtung, Reaktionswände, Einkapselung;
 - 2. chemische Stabilisierung, Verfestigung und Immobilisierung;
 - 3. geohydrologische Isolation und Umschließung;
 - 4. Phytostabilisierung;
 - 5. Kontrolle und Nachsorge durch Überwachungsbrunnen.
- 2. Maßnahmen der Risikoverringern, um die Exposition zu verringern, bei denen es sich nicht um Bodensanierung handelt:
 - a) Beschränkungen von Anbau und Verzehr von Kulturpflanzen und Gemüse;
 - b) Beschränkungen des Verzehrs von Eiern;
 - c) Beschränkungen des Zugangs für Heimtiere oder Vieh;

- d) Beschränkungen der Entnahme oder Verwendung von Grundwasser für Trinkwasser, Körperpflege oder Industrie;
 - e) Beschränkungen von Abriss, Entsiegelung oder Bau am Standort (z. B. bauliche Maßnahmen für Belüftung, Abdichtung usw.);
 - f) Beschränkungen des Zugangs zum Standort (z. B. durch Einzäunung) oder zu Gebieten, die diesen Standort umgeben;
 - g) Beschränkungen von Landnutzung oder Landnutzungsänderungen;
 - h) Beschränkungen von Grabungen, Bohrungen oder Aushub;
 - i) Vermeidung des Kontakts mit Boden, Staub oder Raumluft und Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz der menschlichen Gesundheit (z. B. Atemschutzgeräte, Handschuhe, Nassreinigung usw.).
3. Beste verfügbare Techniken gemäß der Richtlinie 2010/75/EU
4. Maßnahmen durch die zuständigen Behörden und Industrieunternehmen nach schweren Unfällen gemäß der Richtlinie 2012/18/EU
-

ANHANG V

PHASEN UND GRUNDSÄTZE FÜR DIE STANDORTSPEZIFISCHE RISIKOBEWERTUNG

1. Zur Beschreibung der Kontamination müssen die am Standort vorhandene Art der Kontaminanten (z. B. Schwermetalle, organische Kontaminanten usw.) sowie deren Quelle, Konzentration, chemische Form und Verteilung im Boden, im Ausgangsmaterial und im Grundwasser ermittelt werden. Das Vorhandensein und die Konzentration von Kontaminanten in den verschiedenen Medien werden durch Bodenproben und Untersuchungen am Standort und außerhalb davon ermittelt, falls der Verdacht auf eine Übertragung von Kontaminanten besteht. Kontaminanten, die mit potenziell kontaminierenden Tätigkeiten in Verbindung stehen, werden in den relevanten Medien unter Berücksichtigung der Umweltbedingungen und der physikalisch-chemischen Eigenschaften der Kontaminanten, die ihr Verhalten in der Umwelt beeinflussen, beprobt. Es werden natürliche und anthropogene Hintergrundwerte berücksichtigt.
2. Die Expositionsbeurteilung erfordert die Identifikation des Pfades, über den die Kontaminanten im Boden Rezeptoren erreichen können. Zu den Expositionspfaden können unter anderem Inhalation, Aufnahme über den Mund, Hautkontakt, Aufnahme durch Pflanzen sowie Migration in das Grundwasser gehören. Die Konzentrationen von Kontaminanten in den Expositionsmedien werden zur Schätzung der täglichen Aufnahmemenge mit den Expositionsparametern (z. B. Häufigkeit und Dauer der Exposition, Ausmaß der Aufnahme von Boden usw.) sowie Rezeptorenmerkmalen wie Alter, Geschlecht und Gesundheitszustand in Beziehung gesetzt. Die Verknüpfung zwischen Quelle, Pfad und Rezeptor werden in einer grafischen, schematischen und vereinfachten Darstellung (konzeptuelles Standortmodell) zusammengefasst. Die Exposition darf durch direkte Analyse an der Expositionsstelle oder durch Modellierung der Übertragung eines Kontaminanten auf das Expositionsmedium bewertet werden.

3. Die Toxizitäts- oder Gefahrenbewertung umfasst die Bewertung der potenziell schädlichen Auswirkungen der Kontaminanten auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt in Abhängigkeit von Dosis und Dauer der Exposition. Bei der Toxizitäts- oder Gefahrenbewertung werden die inhärente Toxizität der Kontaminanten und die Anfälligkeit von verschiedenen exponierten Rezeptoren (Menschen und Ökosysteme) wie Tieren, Mikroorganismen, Pflanzen, Kindern, Schwangeren und älteren Menschen berücksichtigt. Die toxikologischen Daten werden verwendet, um die Referenzdosen oder -konzentrationen für die Risikobeschreibung zu schätzen.
4. Für die Risikobeschreibung müssen unter Einbeziehung der Informationen aus den vorangegangenen Schritten das Ausmaß und die Wahrscheinlichkeit schädlicher Auswirkungen des kontaminierten Standorts auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt eingeschätzt werden, wobei auch die Auswirkungen der Migration der Kontaminanten in andere Umweltmedien zu berücksichtigen sind. Mithilfe der Risikobeschreibung kann der Bedarf an Maßnahmen zur Risikominderung und zur Sanierung bewertet und priorisiert sowie sichergestellt werden, dass der Zustand des Bodens mit der gegenwärtigen und geplanten Landnutzung kompatibel ist. Außerdem können damit Bodensanierungs- oder Bodenbewirtschaftungsziele für einen Standort festgelegt werden, zum Beispiel um zulässige Höchstwerte einzuhalten oder standortspezifische risikobasierte Screening-Werte zu erreichen. Die Risikobewertung umfasst eine Vielzahl von Hypothesen und Unsicherheiten. Die Bewertung der Hypothesen und Unsicherheiten ist daher unerlässlich, um die Bedeutung der erzielten Ergebnisse vollständig verstehen und fundierte Entscheidungen treffen zu können.

ANHANG VI

INHALT DES REGISTERS POTENZIELL KONTAMINierter STANDORTE UND KONTAMINierter STANDORTE

Durch die Gestaltung und Darstellung der Daten im Register kann die Öffentlichkeit die Fortschritte bei der Ermittlung und Untersuchung von potenziell kontaminierten Standorten und den Umgang mit kontaminierten Standorten nachverfolgen. Das Register enthält standortspezifisch folgende Informationen zu den bekannten potenziell kontaminierten Standorten, den kontaminierten Standorten, den kontaminierten Standorten, für die weitere Maßnahmen erforderlich sind, sowie zu den kontaminierten Standorten, für die bereits Maßnahmen ergriffen wurden oder werden:

- a) die Koordinaten, die Adresse oder die Katasterparzelle(n) des Standorts gemäß den Richtlinien (EU) 2019/1024 und 2007/2/EG;
- b) das Jahr der Aufnahme in das Register;
- c) tatsächlich oder potenziell kontaminierende Tätigkeiten, die am Standort stattgefunden haben oder stattfinden;
- d) den Kontaminationsstatus des Standorts;
- e) Schlussfolgerungen aus dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Kontamination (oder Restkontamination nach Bodensanierung), ihrer Art und ihres Risikos, sofern bereits Informationen über diese Elemente aus den Bodenuntersuchungen und der standortspezifischen Risikobewertung gemäß den Artikeln 15 und 16 vorliegen;

- f) die erforderlichen nachfolgenden Maßnahmen und Schritte gemäß den Artikeln 15 und 16.

Sofern verfügbar, kann das Register zudem folgende standortspezifischen Informationen zu den bekannten potenziell kontaminierten Standorten, den kontaminierten Standorten, den kontaminierten Standorten, für die weitere Maßnahmen erforderlich sind, sowie zu den kontaminierten Standorten, für die bereits Maßnahmen ergriffen wurden oder werden, enthalten:

- a) Informationen über die für den Standort erteilten Umweltgenehmigungen, einschließlich Beginn und Ende der Tätigkeit;
- b) derzeitige und geplante Landnutzung;
- c) Ergebnisse von Bodenuntersuchungen und Bodensanierungsberichten, etwa in Bezug auf Konzentrationen und Ausmaß der Kontamination, das konzeptionelle Standortmodell, die Risikobewertungsmethode, verwendete oder geplante Techniken, die Wirksamkeit und geschätzte Kosten von Maßnahmen zur Risikominderung;
- d) Zeitplan für nachfolgende Maßnahmen und Schritte.
