



Brüssel, den 5.7.2023
COM(2023) 416 final

ANNEXES 1 to 7

ANHÄNGE

der

**Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates
zur Bodenüberwachung und -resilienz (Bodenüberwachungsgesetz)**

{SEC(2023) 416 final} - {SWD(2023) 416 final} - {SWD(2023) 417 final} -
{SWD(2023) 418 final} - {SWD(2023) 423 final}

ANHANG I

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

Für die Zwecke dieses Anhangs bezeichnet der Ausdruck

- (1) „Flächenrenaturierung“ die Umwandlung künstlich angelegter Flächen in natürliche oder naturnahe Flächen;
- (2) „Netto-Flächenverbrauch“ das Ergebnis aus Flächenverbrauch minus Flächenrenaturierung.

Art der Bodendegradation	Bodendeskriptor	Kriterien für einen gesunden Bodenzustand	Von der Erfüllung des entsprechenden Kriteriums ausgenommene Landflächen
<i>Teil A: Bodendeskriptoren mit unionsweiten Kriterien für einen gesunden Bodenzustand</i>			
Versalzung	Elektrische Leitfähigkeit (in Dezi-Siemens pro Meter)	$< 4 \text{ dS m}^{-1}$ bei Messung anhand gesättigter Bodenpaste (Bodensättigungsextrakt, eEC) oder gleichwertiges Kriterium bei Verwendung anderer Messmethoden	Natürliche Salzflächen; Bodenflächen, die direkt vom Anstieg des Meeresspiegels betroffen sind
Bodenerosion	Bodenerosionsrate (in Tonnen pro Hektar und Jahr)	$\leq 2 \text{ t ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Unland und andere nicht bewirtschaftete natürliche Flächen, es sei denn, sie bergen ein wesentliches Katastrophenrisiko
Verlust von organischem Kohlenstoff im Boden	Konzentration an organischem Kohlenstoff im Boden (g pro kg)	- Organische Böden: Einhaltung der nationalen Zielvorgaben für diese Böden gemäß Artikel 4 Absätze 1 und 2 und Artikel 9 Absatz 4 der Verordnung (EU) .../... ⁺	Keine Ausnahmen

⁺ Amt für Veröffentlichungen: Bitte die Nummer der in Dokument COM(2022) 304 genannten Verordnung über die Wiederherstellung der Natur in den Text einfügen.

		<p>- Mineralböden: Verhältnis organischer Kohlenstoff im Boden/Ton > 1/13</p> <p>Die Mitgliedstaaten können einen Korrekturfaktor anwenden, wenn bestimmte Bodentypen oder klimatische Bedingungen dies rechtfertigen, und berücksichtigen dabei den tatsächlichen Gehalt an organischem Kohlenstoff im Boden von Dauergrünland</p>	<p>Nicht bewirtschaftete Böden auf natürlichen Flächen</p>
--	--	--	--

Unterboden- verdichtung	Lagerungsdichte im Unterboden (oberer Bereich des B- oder E-Horizonts ¹); die Mitgliedstaaten können diesen Deskriptor durch einen gleichwertigen Parameter ersetzen (g pro cm ³)	Bodentextur ²	Bereich	Nicht bewirtschaftete Böden auf natürlichen Flächen
		Sand, Lehmsand, 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	
Ersetzt ein Mitgliedstaat den Bodendeskriptor „Lagerungsdichte im Unterboden“ durch einen gleichwertigen Parameter, so führt er für den betreffenden Bodendeskriptor ein Kriterium für einen gesunden Bodenzustand ein, das dem Kriterium für die „Lagerungsdichte im Unterboden“ entspricht.				

¹ Im Sinne der FAO Guidelines for Soil Description, Kapitel 5 (<https://www.fao.org/3/a0541e/a0541e.pdf>).

² Im Sinne von Arshad, M. A., B. Lowery, und B. Grossman. 1996. Physical tests for monitoring soil quality. S. 123-142. In: J. W. Doran und A. J. Jones (Hg.) Methods for assessing soil quality. Soil Sci. Soc. Am. Spec. Publ. 49. SSSA, Madison, WI.

Teil B: Bodendescriptoren mit auf Ebene der Mitgliedstaaten festgelegten Kriterien für einen gesunden Bodenzustand

Überschüssiger Nährstoffgehalt im Boden	Extrahierbarer Phosphor (mg/kg)	< „Maximalwert“ Der „Maximalwert“ wird vom jeweiligen Mitgliedstaat im Bereich von 30-50 mg kg ⁻¹ festgelegt.	Keine Ausnahmen
Bodenkontamination	<p>- Konzentration an Schwermetallen im Boden: As, Sb, Cd, Co, Cr (Gesamtkonzentration), Cr (VI), Cu, Hg, Pb, Ni, Tl, V, Zn (µg/kg)</p> <p>- Konzentration einer Auswahl an organischen Kontaminanten, die von den Mitgliedstaaten unter Berücksichtigung bestehender Konzentrationsgrenzwerte festgelegt wird, z. B. im Unionsrecht für Wasserqualität und Luftemissionen</p>	<p>Durch Bodenproben, Ermittlung und Untersuchung 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>Lebensräume mit natürlich hoher Konzentration an Schwermetallen, die in Anhang I der Richtlinie 92/43/EWG des Rates³ aufgeführt sind, genießen weiterhin einen Schutzstatus</p>	Keine Ausnahmen

³ Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7).

<p>Verringerung der Wasserrückhaltekapazität des Bodens</p>	<p>Wasserspeicherkapazität des Bodens gemäß der Bodenprobe (% des Wasservolumens am Volumen des gesättigten Bodens)</p>	<p>Der geschätzte Wert für die Gesamtwasserspeicherkapazität eines Bodenbezirks nach Einzugsgebieten oder Teileinzugsgebieten liegt über dem Mindestwert.</p> <p>Der Mindestwert (in Tonnen) wird vom jeweiligen Mitgliedstaat auf Ebene der Bodenbezirke und der Einzugsgebiete bzw. Teileinzugsgebiete so festgelegt, dass die Auswirkungen von Überschwemmungen nach Starkregen oder von geringer Bodenfeuchtigkeit aufgrund von Dürreereignissen eingedämmt werden.</p>	<p>Keine Ausnahmen</p>
---	---	---	------------------------

<i>Teil C: Bodendeskriptoren ohne Kriterien</i>	
Art der Bodendegradation	Bodendeskriptor
Überschüssiger Nährstoffgehalt im Boden	Stickstoff im Boden (in mg g ⁻¹)
Versauerung	Bodensäure (pH-Wert)
Oberbodenverdichtung	Lagerungsdichte im Oberboden (A-Horizont ⁴) (in g cm ⁻³)
Verlust an biologischer Vielfalt im Boden	<p>Bodenbasalatmung (in mm³ O₂ g⁻¹ hr⁻¹) in trockenem Boden</p> <p>Die Mitgliedstaaten können auch zusätzliche fakultative Bodendeskriptoren für die biologische Vielfalt wie beispielsweise folgende auswählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metabarcoding für Bakterien, Pilze, Protisten und Tiere; - Größe und Vielfalt der Nematodenpopulationen; - mikrobielle Biomasse; - Größe und Vielfalt der Regenwurmpopulationen (bei Kulturflächen); - invasive gebietsfremde Arten und Pflanzenschädlinge.

⁴ Im Sinne der FAO Guidelines for Soil Description, Kapitel 5 (<https://www.fao.org/3/a0541e/a0541e.pdf>).

Teil D: Indikatoren für Flächenverbrauch und Bodenversiegelung

Art der Bodendegradation	Indikatoren für Flächenverbrauch und Bodenversiegelung
Flächenverbrauch und Bodenversiegelung	<p>Künstlich angelegte Flächen insgesamt (in km² und in % der Fläche des Mitgliedstaats)</p> <p>Flächenverbrauch, Flächenrenaturierung, Netto-Flächenverbrauch (jährlicher Durchschnitt – in km² und in % der Fläche des Mitgliedstaats)</p> <p>Bodenversiegelung (in km² insgesamt und in % der Fläche des Mitgliedstaats)</p> <p>Die Mitgliedstaaten können auch andere fakultative Indikatoren wie beispielsweise folgende messen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Flächenfragmentierung- Flächenrecyclingrate- Flächenverbrauch für gewerbliche Tätigkeiten, Logistik-Drehkreuze, erneuerbare Energien sowie Flächen wie Flughäfen, Straßen und Bergwerke- Auswirkungen des Flächenverbrauchs wie die Bestimmung der Höhe des Verlusts an Ökosystemleistungen, Änderung der Hochwasserintensität

ANHANG II

METHODEN

Teil A: Methode zur Festlegung von Probenahmestellen

Tätigkeit	Methodische Mindestkriterien
Festlegung von Probenahmestellen (Stichprobenerhebung)	<p>Die Stichprobe wird anhand einer umfassenden Stichprobengrundlage mit den besten verfügbaren Informationen über die Verteilung der Bodeneigenschaften erhoben, unter anderem mit Informationen aus früheren nationalen Messungen und aus Messungen im Rahmen des LUCAS-Programms.</p> <p>Die Stichproben werden mittels geschichteter Zufallsstichproben erhoben, die für die Bodengesundheitsdeskriptoren optimiert werden.</p> <p>Der Umfang der nationalen Stichprobe muss groß genug sein, um eine maximale Abweichung (Variationskoeffizient) von 5 % für die Schätzung der Fläche mit gesunden Böden zu gewährleisten.</p> <p>Die von der Kommission gemäß Artikel 6 Absatz 4 entnommene Bodenprobe darf maximal 20 % der nationalen Stichproben ausmachen.</p> <p>Aufteilung und Größe der Stichprobe werden per Anwendung des Bethel-Algorithmus (Bethel, 1989)⁵ unter Berücksichtigung des maximal zulässigen Schätzfehlers festgelegt.</p>

⁵ Bethel, J. 1989. Sample Allocation in Multivariate Surveys. Survey Methodology 15: 47-57.

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

Wird eine Referenzmethode festgelegt, so wird entweder diese Referenzmethode oder eine andere in der wissenschaftlichen Literatur oder öffentlich zugängliche Methode angewandt, sofern dafür eine validierte Übertragungsfunktion verfügbar ist.

Boden-deskriptor	Referenzmethode	Methodische Mindestkriterien	Validierte Über-tragungs-funktion erforderlich (bei Anwen-dung einer anderen als der Referenz-methode⁶)?
Bodentextur (Ton-, Schluff- und Sandgehalt – für die Bestimmung anderer Deskriptoren und damit verbundener Wertebereiche erforderlich)	Bevorzugte Methode: ISO 11277:2020-04 Bodenbeschaffenheit – Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mineralböden – Verfahren mittels Sieben und Sedimentation Alternativmethode: ISO 13320:2020-01 Partikelgrößenanalyse – Laserbeugungsverfahren		JA
Elektrische Leitfähigkeit	Option 1: Messung anhand gesättigter Bodenpaste (Bodensättigungsextrakt, eEC) (FAO SOP: GLOSOLAN-SOP-08 ⁷) Option 2: ISO 11265:1994-10 Bodenbeschaffenheit – Bestimmung der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit		JA

⁶ Die von der Referenzmethode abweichenden Methoden müssen entweder in der wissenschaftlichen Literatur oder öffentlich zugänglich sein.

⁷ <https://www.fao.org/3/cb3355en/cb3355en.pdf>

<p>Bodenerosionsrate</p>		<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. Erosionsanfälligkeit, Bodenverkrustung, Bodenrauheit); - Klima (z. B. Erosivität der Niederschläge – Intensität und Dauer unter Berücksichtigung relevanter Klimawandelprognosen für ein bestimmtes Gebiet); - Topografie (z. B. Hangneigung und -länge); - Pflanzendecke, Kulturart, Landnutzung und Bewirtschaftungspraktiken zur Eindämmung oder Verringerung der Erosion; - Bewirtschaftungspraktiken (z. B. Deckpflanzen, reduzierte Bodenbearbeitung, Mulchen usw.); - Brandflächen. 	<p>Nicht zutreffend</p>
--------------------------	--	--	-------------------------

		<p>Die windbedingte Bodenerosion wird anhand folgender Faktoren bewertet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bodeneigenschaften (z. B. Erosionsanfälligkeit); - Klima (z. B. Bodenfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Verdunstung); - Vegetation (z. B. Kulturart); - Bewirtschaftungspraktiken zur Eindämmung oder Verringerung der Erosion (z. B. Windschutzanlagen). 	
Organischer Kohlenstoff im Boden	ISO 10694:1995-03 Bodenbeschaffenheit – Bestimmung von organischem Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung (Elementaranalyse)		JA
Lagerungsdichte im Unterboden (B-Horizont ⁸) oder gleichwertiger ⁹ , von den Mitgliedstaaten gewählter Parameter	<p>DIN EN ISO 11272:2017 -07 Bodenbeschaffenheit – Bestimmung der Trockenrohdichte</p> <p>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</p>		JA

⁸ Im Sinne der FAO Guidelines for Soil Description, Kapitel 5 (<https://www.fao.org/3/a0541e/a0541e.pdf>).

⁹ Gleichwertig im Sinne des EUA-Berichts mit dem Titel [Soil monitoring in Europe – Indicators and thresholds for soil health assessments — European Environment Agency \(europa.eu\)](https://www.eua.europa.eu/en/themes/soil/indicators-and-thresholds-for-soil-health-assessments).

	entweder in der wissenschaftlichen Literatur oder öffentlich zugänglich sein.		
Extrahierbarer Phosphor	ISO 11263:1994-12 Bodenbeschaffenheit – Bestimmung von Phosphor – Spektrometrische Bestimmung des natriumhydrogen-carbonatlöslichen Phosphors		JA
- Konzentration an Schwermetallen im Boden: As, Sb, Cd, Co, Cr (Gesamtkonzentration), Cr (VI), Cu, Hg, Pb, Ni, Tl, V, Zn - Konzentration einer Auswahl an organischen Kontaminanten, die von den Mitgliedstaaten unter Berücksichtigung bestehenden Unionsrechts festgelegt wird (z. B. für Wasserqualität und Pestizide)	Potenziell in der Umwelt verfügbarer Gehalt an Schwermetallen in Böden nach ISO 17586:2016 unter Verwendung von verdünnter Salpetersäure	Anwendung europäischer oder internationaler Normen, sofern verfügbar; ist keine derartige Norm verfügbar, so muss die gewählte Methode entweder in der wissenschaftlichen Literatur oder öffentlich zugänglich sein	JA Nicht zutreffend
Wasserspeicherkapazität des Bodens	Methode zur Bestimmung des Wertes für eine Probenahmestelle: Option 1: LABOR: DIN EN ISO 11274:2020-04 Bodenbeschaffenheit – Bestimmung des	Mindestkriterien für die Schätzung der Gesamtwasserspeicherkapazität eines Bodenbezirks auf Ebene von Einzugsgebieten oder Teileinzugsgebieten: - nicht genutzte Flächen: Schätzung der Gesamtwasserspeicherkapazität des Bodens	JA (Wert für Probenahmestelle)

	<p>Wasserrückhaltevermögens – Laborverfahren</p> <p>Option 2: SCHÄTZUNG: Anwendung der im wissenschaftlichen Artikel „New generation of hydraulic pedotransfer functions for Europe“¹⁰ (Neue Generation von hydraulischen Pedotransferfunktionen für Europa) beschriebenen Methode auf der Grundlage der Textur (oder Partikelgrößenverteilung) und des organischen Kohlenstoffs im Boden</p>	<p>- genutzte Flächen: Wasserspeicherkapazität versiegelter Flächen gegebenenfalls mit Null veranschlagen und für teilversiegelte und andere künstlich angelegte Flächen proportionale Zwischenwerte berechnen</p>	
Stickstoff im Boden	<p>ISO 11261:1995-06-01 Bodenbeschaffenheit. Bestimmung von Gesamt-Stickstoff. Modifiziertes Kjeldahl-Verfahren</p>		JA
Bodensäure	<p>DIN EN ISO 10390:2022-08 Boden, behandelter Bioabfall und Schlamm – Bestimmung des pH-Werts</p>		JA
Lagerungsdichte im „Oberboden“ (A-Horizont ¹¹)	<p>DIN EN ISO 11272:2017-07 Bodenbeschaffenheit – Bestimmung der Trockenrohdichte</p>		JA

¹⁰

¹¹ Im Sinne der FAO Guidelines for Soil Description, Kapitel 5 (<https://www.fao.org/3/a0541e/a0541e.pdf>).

<p>Bodenbasal- atmung</p> <p>Die Mitgliedstaaten können auch fakultative Deskriptoren für die biologische Vielfalt des Bodens wie beispielsweise folgende auswählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Meta-barcoding¹² für Bakterien, Pilze, Protisten und Tiere; - Größe und Vielfalt der Nematodenpopulationen; - mikrobielle Biomasse; - Größe und Vielfalt der Regenwurmpopulationen (bei Kulturflächen). 	<p>Vorgaben aus dem wissenschaftlichen Artikel „Microbial biomass and activities in soil as affected by frozen and cold storage“¹³ (Mikrobielle Biomasse und Aktivitäten im Boden und deren Beeinträchtigung durch Kühl- und Tiefkühl Lagerung)</p>	<p>Anwendung europäischer oder internationaler Normen, sofern verfügbar; ist keine derartige Norm verfügbar, so muss die gewählte Methode entweder in der wissenschaftlichen Literatur oder öffentlich zugänglich sein.</p>	<p>JA</p> <p>Andere Deskriptoren für die biologische Vielfalt des Bodens: Nicht zutreffend</p>
---	--	---	--

Teil C: Methodische Mindestkriterien für die Ermittlung der Werte von Flächenverbrauch und Bodenversiegelung

- Die Methoden für Flächenverbrauch, Flächenrenaturierung und Netto-Flächenverbrauch sollten den Begriffsbestimmungen aus Artikel 3 und Anhang I entsprechen.
- Die Bodenversiegelung ist als prozentualer Anteil der versiegelten Fläche an der Gesamtfläche auszudrücken.
- Die gewählten Methoden müssen entweder in der wissenschaftlichen Literatur oder öffentlich zugänglich sein.

¹² Sequenzierung von DNA-Barcodes zur Messung der taxonomischen und funktionalen Vielfalt von Archae, Bakterien, Pilzen und anderen Eukaryoten wie im Rahmen des LUCAS-Moduls zur biologischen Vielfalt des Bodens auf der Grundlage von <https://doi.org/10.1111/ejss.13299>.

¹³ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038071797001259>

ANHANG III

GRUNDSÄTZE DER NACHHALTIGEN BODENBEWIRTSCHAFTUNG

Folgende Grundsätze gelten:

- (a) Vermeidung vegetationsloser Böden durch Schaffung und Erhaltung einer Vegetationsdecke, insbesondere in umweltsensiblen Zeiträumen;
- (b) Minimierung physischer Bodenstörungen;
- (c) Vermeidung von Einträgen oder Freisetzungen von Stoffen im Boden, die für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt schädlich sein oder die Bodengesundheit beeinträchtigen können;
- (d) an die Tragfähigkeit des Bodens angepasster Maschineneinsatzes sowie Begrenzung der Anzahl und Häufigkeit der Arbeiten auf den Böden zum Schutz der Bodengesundheit;
- (e) bei Düngung: Anpassung an den Bedarf der Pflanzen und Bäume am jeweiligen Standort und im betreffenden Zeitraum sowie an den Zustand des Bodens; Priorisierung kreislauffähiger Lösungen, bei denen der Gehalt an organischen Stoffen gesteigert wird;
- (f) bei Bewässerung: Maximierung der Effizienz der Bewässerungssysteme und des Bewässerungsmanagements und Gewährleistung, dass die Wasserqualität bei Verwendung von aufbereitetem Abwasser die Anforderungen gemäß Anhang I der Verordnung (EU) 2020/741 des Europäischen Parlaments und des Rates¹⁴ erfüllt und bei Verwendung von Wasser aus anderen Quellen die Bodengesundheit nicht beeinträchtigt wird;
- (g) Gewährleistung des Bodenschutzes durch Schaffung und Erhaltung angemessener Landschaftselemente auf Landschaftsebene¹⁵;
- (h) Verwendung standortangepasster Arten beim Anbau von Kulturen, Pflanzen oder Bäumen, sofern dadurch eine Bodendegradation verhindert oder zur Verbesserung der Bodengesundheit beigetragen werden kann, wobei auch die Anpassung an den Klimawandel berücksichtigt wird;
- (i) Gewährleistung optimierter Wasserstände in organischen Böden, sodass die Struktur und Zusammensetzung der Böden nicht beeinträchtigt werden¹⁶;
- (j) bei Anbau von Kulturpflanzen: Gewährleistung von Fruchtfolge und Kulturpflanzenvielfalt unter Berücksichtigung von verschiedenen Kulturpflanzenfamilien, Wurzelsystemen, Wasser- und Nährstoffbedarf und integriertem Pflanzenschutz;
- (k) Anpassung von Viehverkehr und Weidezeit unter Berücksichtigung der Tierarten und der Besatzdichte, sodass weder die Bodengesundheit noch die Fähigkeit des Bodens zur Erzeugung von Futtermitteln beeinträchtigt wird;

¹⁴ Verordnung (EU) 2020/741 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Mai 2020 über Mindestanforderungen an die Wasserwiederverwendung (ABl. L 177 vom 5.6.2020, S. 32).

¹⁵ Dieser Grundsatz gilt nicht für Waldböden.

¹⁶ Dieser Grundsatz gilt nicht für städtische Böden.

- (1) bei bekanntem unverhältnismäßigem Verlust einer oder mehrerer Funktionen, durch den die Fähigkeit des Bodens zur Erbringung von Ökosystemleistungen erheblich verringert wird: Ergreifen gezielter Maßnahmen zur Wiederherstellung dieser Bodenfunktionen.

ANHANG IV

PROGRAMME, PLÄNE, ZIELVORGABEN UND MAßNAHMEN GEMÄß ARTIKEL 10

- (1) Nationale Wiederherstellungspläne gemäß der Verordnung .../...¹⁷⁺
- (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 chemischen Zustands von Oberflächengewässern 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 Strategie der Union zur Anpassung an den Klimawandel
- (8) Nationale Aktionsprogramme gemäß dem Übereinkommen der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung
- (9) Zielvorgaben gemäß der Verordnung (EU) 2018/841
- (10) Zielvorgaben gemäß der Verordnung (EU) 2018/842
- (11) Nationale Luftreinhalteprogramme gemäß der Richtlinie (EU) 2016/2284 und gemäß dieser Richtlinie gemeldete Überwachungsdaten über die Auswirkungen der Luftverschmutzung auf Ökosysteme
- (12) Integrierte nationale Energie- und Klimapläne gemäß der Verordnung (EU) 2018/1999
- (13) Risikobewertungen und Katastrophenrisikomanagementplanung gemäß dem Beschluss Nr. 1313/2013/EU
- (14) Nationale Aktionspläne gemäß Artikel 8 der Verordnung .../...¹⁸⁺

¹⁷ + Amt für Veröffentlichungen: Bitte die Nummer der in Dokument COM(2022) 304 genannten Verordnung über die Wiederherstellung der Natur in den Text einfügen.

¹⁸ + Amt für Veröffentlichungen: Bitte die Nummer der in Dokument COM(2022) 305 genannten Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über die nachhaltige Verwendung von Pflanzenschutzmitteln und zur Änderung der Verordnung (EU) 2021/2115 in den Text einfügen.

ANHANG V

INDIKATIVE LISTE DER RISIKOMINDERUNGSMAßNAHMEN

- (1) Sanierungstechniken für die In- oder Ex-situ-Sanierung:
 - (a) Physikalische Sanierungstechniken:
 - (a) Dampfextraktion, Air-Sparging;
 - (b) Wärmebehandlung, Dampfinjektion, Wärmedesorption, Verglasung;
 - (c) Bodenwäsche und Bodenspülung;
 - (d) elektrokinetische Extraktion;
 - (e) Entnahme von Flüssigkeitsphasen;
 - (f) Abtragen und Deponieren.
 - (b) Biologische Sanierungstechniken:
 - (a) Stimulierung des aeroben oder anaeroben Abbaus: Bioremediation, Biostimulation, Bioaugmentation, Bioventing, Bio-Sparging;
 - (b) Phytoextraktion, Phytovolatilisation, Phytodegradation;
 - (c) Kompostierung, Bodenverbesserungsmittel, Landfarming und Bioreaktorsysteme;
 - (d) Biofiltration, biologische Behandlung von Feuchtgebieten, Biobeete;
 - (e) natürlicher Abbau.
 - (c) Chemische Sanierungstechniken:
 - (a) chemische Oxidation;
 - (b) chemische Reduktion und Reduktions-Oxidations-Reaktionen (Redoxreaktionen);
 - (c) Pump-and-treat-Verfahren für Grundwasser.
 - (d) Sanierungstechniken für Isolierung, Eindämmung und Überwachung:
 - (a) Oberflächenabdichtung, Reaktionswände, Einkapselung;
 - (b) chemische Stabilisierung, Verfestigung und Immobilisierung;
 - (c) geohydrologische Isolierung und Eindämmung;
 - (d) Phytostabilisierung;
 - (e) Kontrolle und Nachsorge durch Überwachungsbrunnen.

- (2) Andere Maßnahmen zur Risikominderung als Sanierung:
 - (a) Beschränkung von Anbau und Verzehr von Kulturpflanzen und Gemüse;
 - (b) Beschränkung des Verzehrs von Eiern;
 - (c) Beschränkung des Zugangs für Heimtiere oder Vieh;
 - (d) Beschränkung der Entnahme oder Verwendung von Grundwasser für Trinkwasser, Körperpflege oder Industrie;
 - (e) Beschränkung von Abriss, Entsiegelung oder Bau am Standort;
 - (f) Beschränkung des Zugangs zum Standort oder dessen Umgebung (z. B. durch Einzäunung);
 - (g) Beschränkung von Landnutzung oder Landnutzungsänderungen;
 - (h) Beschränkung 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 VI

PHASEN UND ANFORDERUNGEN FÜR DIE STANDORTSPEZIFISCHE RISIKOBEWERTUNG

1. Zur Beschreibung der Kontamination müssen die am Standort vorhandenen Kontaminanten sowie deren Quelle, Konzentration, chemische Form und Verteilung im Boden und im Grundwasser ermittelt werden. Das Vorhandensein und die Konzentration von Kontaminanten werden per Bodenproben und Untersuchungen ermittelt.
2. Bei der Expositionsbewertung wird der Pfad ermittelt, 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. Diese Informationen werden zur Schätzung der Kontaminantenaufnahme mit der Häufigkeit und Dauer der Exposition sowie Rezeptormerkmalen wie Alter, Geschlecht und Gesundheitszustand in Beziehung gesetzt. Die Beziehungen zwischen Quelle, Pfad und Rezeptor werden in einer grafischen, schematischen und vereinfachten Darstellung zusammengefasst: dem konzeptuellen Standortmodell.
3. Die Toxizitäts- oder Gefahrenbewertung umfasst die Bewertung der potenziellen Auswirkungen der Kontaminanten auf Gesundheit und 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 Populationen 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 mithilfe 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 Sanierung priorisiert werden. Außerdem können damit Sanierungs- oder Bewirtschaftungsziele für einen Standort festgelegt werden, zum Beispiel um zulässige Höchstgrenzen einzuhalten oder standortspezifische risikobasierte Screening-Werte zu erreichen.

ANHANG VII

INHALT DES REGISTERS POTENZIELL UND TATSÄCHLICH KONTAMINierter STANDORTE

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

- (a) Koordinaten, Adresse oder Katasterparzelle(n) des Standorts gemäß den Richtlinien (EU) 2019/1024 und 2007/2/EG;
- (b) Jahr der Aufnahme in das Register;
- (c) tatsächlich oder potenziell kontaminierende Tätigkeiten, die am Standort stattgefunden haben oder stattfinden;
- (d) Kontaminationsstatus des Standorts;
- (e) Schlussfolgerung bezüglich des Vorliegens oder Nichtvorhandenseins einer Kontamination (oder Restkontamination nach Sanierung), ihrer Konzentration, Art und ihres Risikos, sofern bereits Informationen über diese Elemente aus den Bodenuntersuchungen und der Risikobewertung gemäß den Artikeln 14 und 15 vorliegen;
- (f) die nächsten erforderlichen Maßnahmen und Schritte gemäß den Artikeln 14 und 15 sowie deren Zeitplan.

Sofern verfügbar, kann das Register zudem folgende standortspezifischen Informationen zu den bekannten potenziell kontaminierten Standorten, tatsächlich kontaminierten Standorten, kontaminierten Standorten, für die weitere Maßnahmen erforderlich sind, sowie 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 Sanierungsberichten wie unter anderem Konzentrationen und Ausmaß der Kontamination, konzeptionelles Standortmodell, Risikobewertungsmethode, verwendete oder geplante Techniken, Wirksamkeit und geschätzte Kosten von Maßnahmen zur Risikominderung.