

6 BODENSCHUTZ UND FLÄCHENMANAGEMENT

Der Boden stellt viele Leistungen für die Gesellschaft zur Verfügung. Er ist ein wichtiger Kohlenstoff- und Wasserspeicher sowie ein bedeutendes Genreservoir, filtert Schadstoffe, liefert sauberes Trinkwasser und ist Grundlage für die Produktion von Lebens- und Futtermitteln sowie von Biomasse. Um diese und andere Leistungen nachhaltig erfüllen zu können, ist Boden in ausreichender Qualität und Quantität zu erhalten. Die in den letzten Jahren fortschreitende übermäßige Nutzung und Versiegelung der Ressource Boden für Siedlungs- und Verkehrsflächen¹ führt zu erhöhtem Nutzungsdruck auf die besten Böden. Zur Vermeidung negativer Auswirkungen auf die Leistungen des Bodens und verstärkter Abhängigkeit von Importen, z. B. von Futter- und Lebensmitteln sowie nachwachsenden Rohstoffen, ist eine Transformation zu einer nachhaltigen Bodennutzung das Gebot der kommenden Jahrzehnte.

6.1 Umweltpolitische Ziele

Einige der auf der globalen Ebene beschlossenen nachhaltigen Entwicklungsziele der Vereinten Nationen, die von 2016 bis 2030 gelten, nehmen Bezug auf die Ressource Boden. Sie beinhalten die Ziele, die Bodenqualität im Hinblick auf die Nahrungsmittelproduktion zu verbessern, Bodenkontamination zur Minderung der Umweltbelastung durch Chemikalien zu stoppen und bei degradierten² Böden wieder einen guten Bodenzustand herzustellen, um langfristig Landdegradation zu vermeiden (UN 2015).

Die Europäische Bodenschutzstrategie (KOM(2006) 231) hat die Erhaltung der Funktionen des Bodens, den Schutz der Bodenqualität und die nachhaltige Nutzung des Bodens zum Ziel. Zum Schutz der Ressource Boden sollten die Mitgliedstaaten gemäß dem Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa (KOM(2011) 571) die Landinanspruchnahme und Bodenversiegelung so weit wie möglich begrenzen und Maßnahmen zur Eindämmung von Erosion und zur Erhöhung des Anteils organischer Substanz im Boden durchführen. Es wird angestrebt, die jährliche Landnahme so zu reduzieren, dass spätestens ab dem Jahr 2050 kein Land mehr zusätzlich verbraucht wird. Gemäß den danach beschlossenen UN-Zielen zur nachhaltigen Entwicklung müsste die Landnahme schon 2030 bei null liegen.

***Boden in Qualität
und Quantität
erhalten***

¹ Siedlungs- und Verkehrsflächen umfassen folgende Nutzungen: Bauflächen (Gebäude, Gebäudeebenenflächen), Gärten, Verkehrsflächen (Straßenverkehrsanlagen, Verkehrsrandflächen, Parkplätze, Schienenverkehrsanlagen), Sonstige Flächen (Betriebsflächen, Abbauflächen, Halden und Deponien, Freizeittflächen und Friedhöfe).

² Als Bodendegradation bezeichnet man die Verschlechterung der ökosystemaren Dienstleistungen des Bodens bis hin zu deren völligem Verlust (VAN LYNDEN 2000).

**Schadstoffeinträge
minimieren**

In der nationalen Bodencharta 2014³, die von namhaften österreichischen Institutionen sowie dem BMLFUW unterzeichnet wurde, wurden Bund und Länder aufgefordert, sich auf eine verbindliche Zielsetzung zum Bodenverbrauch zu einigen (Vereinbarung gemäß Bundes-Verfassungsgesetz, Artikel 15a (B-VG; BGBl. Nr. 1/1930 i.d.g.F.)).

Im Bundesverfassungsgesetz Nachhaltigkeit (BGBl. I Nr. 2013/111) wird hinsichtlich des umfassenden Umweltschutzes die Reinhaltung des Bodens als Ziel definiert. Über die Bekennung zur Versorgungssicherheit mit hochwertigen Lebensmitteln aus heimischer Produktion ist ein qualitativ und quantitativ ausreichender Bodenbedarf abzuleiten.

Auch in der nationalen Biodiversitäts-Strategie 2020+ (BMLFUW 2014) werden Ziele zum Boden definiert. Dazu zählen die Verringerung der Einträge von Schadstoffen in Böden sowie die Erhebung österreichweiter Daten zum Boden- und Flächenverbrauch durch Bund und Länder. Des Weiteren die Ausarbeitung eines Aktionsplans zur Reduktion des Bodenverbrauchs mit regionalisierten, verbindlichen Zielwerten und die Einbeziehung der Bodenfunktionsbewertung als Basis für Bodenschutz und Raumplanung.

Die Raumplanungs- und Bodenschutzprotokolle zur Alpenkonvention (BGBl. III Nr. 232/2002, BGBl. III Nr. 235/2002) haben zum Ziel, Raum und Boden sparsam und umweltverträglich zu nutzen und das Ausmaß der Bodenversiegelung zu reduzieren; konkrete Werte werden nicht genannt. Gemäß dem Bodenschutzprotokoll sind alle Anstrengungen zu unternehmen, um den Schadstoffeintrag in die Böden über Luft, Wasser, Abfälle und weitere umweltbelastende Stoffe so weit wie möglich zu verringern. Bevorzugt werden Maßnahmen, die Emissionen an ihrer Quelle begrenzen. Diese Verpflichtung steht im Einklang mit dem Protocol on Persistent Organic Pollutants (UNECE 1998a) sowie mit der Stockholm-Konvention (UN 2001), umgesetzt mit der POP-Verordnung (VO (EG) 850/2004). In beiden Dokumenten wird eine Verringerung der Belastung mit persistenten organischen Schadstoffen (POP) durch Herstellungs- und Anwendungsverbote und verbindliche Richtlinien angestrebt (→ [Chemikalien, Kapitel 14.2](#)).

Der prinzipielle Grundsatz der sparsamen Nutzung des Bodens findet sich auch in allen Raumordnungsgesetzen der Bundesländer, jedoch bislang ohne quantitative Ziele.

In den Bodenschutzgesetzen der Bundesländer finden sich Ziele zur Erhaltung der Bodenqualität – vor allem was die landwirtschaftliche Produktion betrifft – aber keine konkreten Ziele zum quantitativen Bodenschutz.

6.2 Flächeninanspruchnahme und -management

Land- und Forstwirtschaft prägen Österreichs Kulturlandschaft. Siedlungen und Verkehrsflächen sind stark im Wachsen. Nicht ganz die Hälfte der Bundesfläche ist mit Wald bedeckt, rund ein Drittel wird landwirtschaftlich genutzt. Österreichs Waldfläche wächst – insbesondere durch Bewaldung ehemals landwirtschaftlich

³ <https://www.bmlfuw.gv.at/land/produktion-maerkte/pflanzliche-produktion/boden-duengung/bodencharta.html>

genutzter Flächen wie Almen, Weiden und Mähwiesen (Russ 2011). Damit verringert sich – zusätzlich zu den wachsenden Siedlungen und Verkehrsflächen – der Anteil der landwirtschaftlichen Flächen (BMLFUW 2015) (→ [Landwirtschaft und Wald, Kapitel 4.2](#)).

Durch die naturräumlichen und topografischen Faktoren sind ca. 63 % Österreichs benachteiligt, da sie für Siedlungs- und Verkehrszwecke sowie landwirtschaftliche Nutzung nicht verwendbar sind. Boden ist daher ein knappes Gut, insbesondere in den westlichen Bundesländern.

Der Bodenverbrauch in Österreich liegt nach wie vor auf hohem Niveau, auch wenn für die letzten drei Jahre ein Rückgang der Neuinanspruchnahme zu erkennen ist. Der Rückgang ist v. a. auf geringere Zuwächse bei den Erholungs- und Abbauflächen zurückzuführen. Man muss die nächsten Jahre abwarten, ob sich der Trend fortsetzt, zumal durch die deutliche Bevölkerungszunahme vor allem in den urbanen Räumen der Druck auf die endliche Ressource Boden steigt. Die tägliche Zunahme von Siedlungs- und Verkehrsflächen in Österreich betrug im Durchschnitt der Drei-Jahres-Periode 2013 bis 2015 insgesamt 16,1 ha/Tag. Anteilig kamen innerhalb dieser Periode pro Tag 7,0 ha Bau- und Verkehrsflächen und 9,1 ha Betriebs-, Erholungs- sowie Abbauflächen dazu (UMWELTBUNDESAMT 2016a).

⅔ Österreichs als Siedlungsraum nicht geeignet

Inanspruchnahme von Boden ist nicht nachhaltig

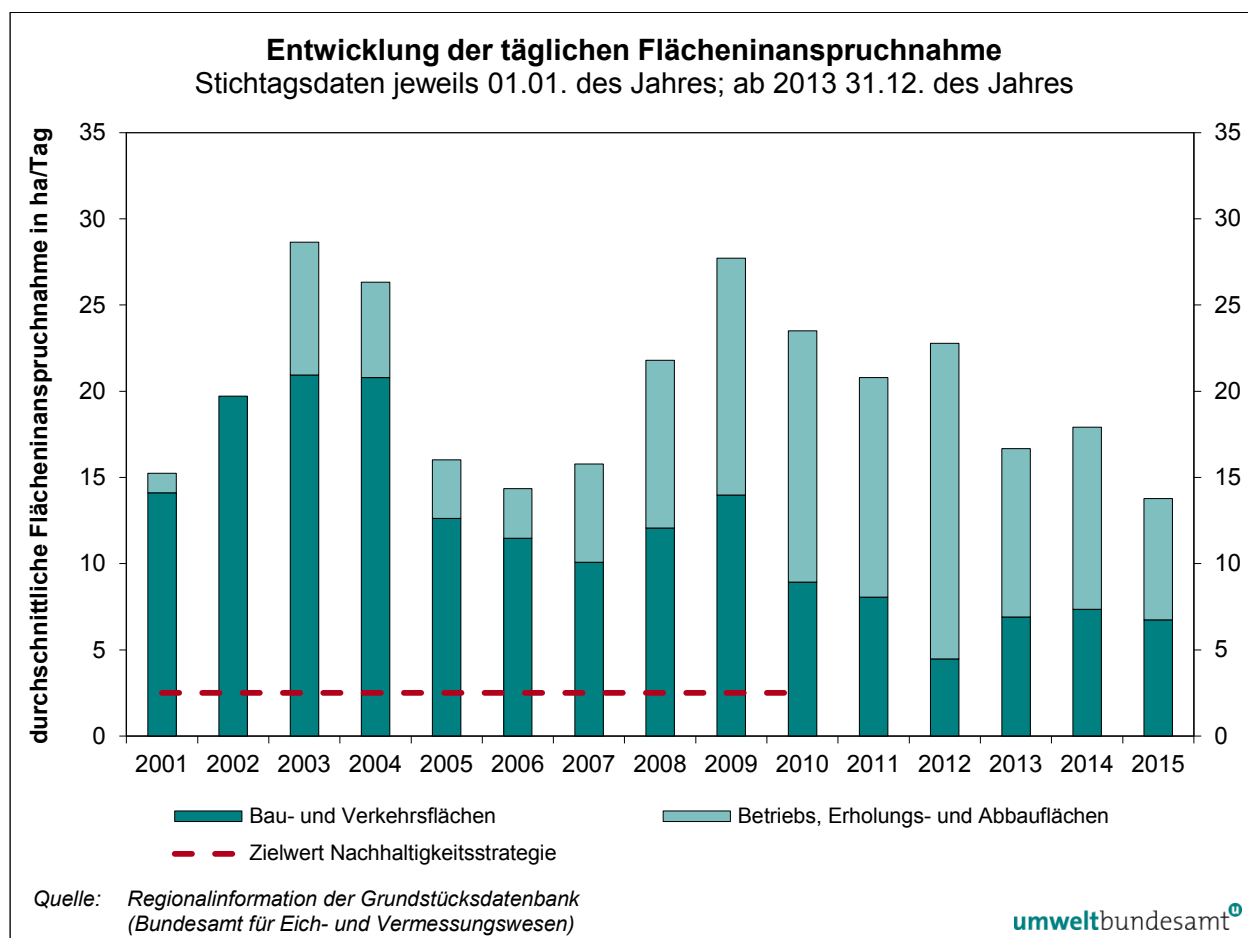


Abbildung 1: Tägliche Flächeninanspruchnahme in Österreich.

**hoher
Versiegelungsgrad
von Böden**

Berechnet man die Versiegelung, also die Abdeckung des Bodens mit einer wasserundurchlässigen Schicht, anhand der Daten zur Flächeninanspruchnahme (auf Basis neu berechneter Versiegelungsfaktoren für die Bodenbedeckungsklassen gemäß Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen), ergibt sich für Österreich ein durchschnittlicher Versiegelungsgrad von 41 % der bis zum Jahr 2015 beanspruchten Siedlungs- und Verkehrsflächen⁴ (UMWELTBUNDESAMT 2016a).

Einkaufs- und Fachmarktzentren werden weiterhin verstärkt an den Stadträndern und auf der „grünen Wiese“ mit der Konzentration auf die Auto-Erreichbarkeit errichtet. An diesen Standorten lassen sich die besten Umsatzleistungen erzielen (ECOSTRA 2012, STANDORT + MARKT 2013). Österreich hat mit 1,74 m² pro Kopf die höchste Verkaufsflächenausstattung im Einzelhandel in Europa (GfK 2015). Die Marktsättigung bei den Einkaufszentren⁵ scheint mittlerweile erreicht zu sein, bei Fachmarktzentren zeichnet sich eine weitere Zunahme ab (REGIOPLAN 2012).

**Kommunalsteuer
verursacht
Bebauungsdruck**

Die Kommunalsteuer, welche anhand der Wirtschaftsleistung der Betriebe auf der Gemeindefläche berechnet wird (entsprechend der monatlichen Bruttolohnsumme), fördert das Interesse der Gemeinden, Betriebe auf ihrem Gemeindegebiet anzusiedeln. Dementsprechend entsteht hier ein Wettbewerb der Gemeinden untereinander, möglichst attraktive Rahmenbedingungen (z. B. Umwidmungen, Zurverfügungstellung von Parkplätzen usw.) zu schaffen, um Betriebsansiedlungen zu ermöglichen. Durch die Berechnungsart der Kommunalsteuer entsteht somit ein Bebauungsdruck. Darüber hinaus werden im Finanzausgleich die Unterschiede hinsichtlich der Standort- bzw. Bodenqualität zwischen Gemeinden kaum berücksichtigt, sodass hochwertige, für die Erzeugung von Lebensmitteln geeignete Böden in Anspruch genommen und teilweise versiegelt werden.

Empfehlung

Zur stärkeren Berücksichtigung der Standort- und Bodenqualität sollten entsprechende Kriterien für die Aufteilung und Verwendung der den Bundesländern und Gemeinden zufließenden Finanzmittel, z. B. Kommunalsteuereinnahmen, entwickelt werden und zur Anwendung kommen. (Bundesländer, Gemeinden)

Um den weiteren Bodenverbrauch zu minimieren, bedarf es einer gemeinsamen Herangehensweise von Gemeinden, Bundesländern und Bund unter Berücksichtigung von regionalen Gegebenheiten.

**Bodenverbrauch
minimieren**

Die Landesagrarreferentenkonferenz beauftragte im Jahr 2015 eine Bundesländer Arbeitsgruppe mit der Erstellung von Maßnahmenvorschlägen zum Schutz landwirtschaftlicher Böden durch Flächeninanspruchnahme (BMLFUW 2015). Diese Vorschläge stellen eine wichtige Grundlage für die fachliche und

⁴ Siedlungs- und Verkehrsflächen umfassen folgende Nutzungen lt. Benützungsarten-Nutzungen-Verordnung; BANU-V; BGBl. II Nr. 116/2010): Bauflächen, Betriebsflächen, Gärten, Friedhöfe, Straßenverkehrsanlagen, Verkehrsrandflächen, Parkplätze, Schienenverkehrsanlagen, Abbauflächen, Halden und Deponien sowie Freizeiflächen.

⁵ Einkaufszentren (EKZ): ein einheitlich geplantes und geführtes, von einer größeren Zahl selbstständiger Einzelhandels-, Dienstleistungs- und Gastronomiebetriebe besetztes Objekt.

Fachmarktzentren: Objekt mit mind. vier Fachmärkten oder fachmarktähnlichen Betrieben. Die einzelnen Geschäfte sind nicht unbedingt unter einem Dach; kleinerer Branchenmix, kleinere Grundfläche als im EKZ (TISCHLER 2006, KANONIER 2004)

politische Umsetzung des quantitativen Bodenschutzes dar.⁶ Ausgehend von einem innovativen Ansatz, der den Schwerpunkt auf die Erhaltung des vorhandenen Naturkapitals legt, wurden sechs Schlüsselmaßnahmen definiert:

- (i) ein umfassendes Gesetz zum quantitativen Bodenschutz,
- (ii) die Anwendung der Bodenfunktionsbewertung in der Planung in allen Bundesländern,
- (iii) eine Ausweitung der Bodenbewusstseinsbildung für Gemeinden, die Landwirtschaft, die Bauwirtschaft, Schulen und die allgemeine Öffentlichkeit,
- (iv) die Definition von Bodenerhaltungszielwerten nach Raumtypen⁷,
- (v) die Weiterentwicklung einer bodenschonenden Raumentwicklung und
- (vi) die Einrichtung von Flächenpools zur Vermeidung von Ausgleichsmaßnahmen auf hochwertigen landwirtschaftlichen Flächen.

Bei der Definition von Bodenerhaltungszielwerten sind die Bedürfnisse der sehr unterschiedlichen österreichischen Regionen zu berücksichtigen. In den alpinen Regionen sind viel geringere Ackerflächen von oft geringerer Bonität vorhanden als im östlichen Flachland. Boden wird aufgrund von Knappheit in bestimmten Regionen zum Spekulationsgut, wodurch Flächen nicht mehr für die gewidmete Nutzung zur Verfügung stehen und die Preise für landwirtschaftliche Flächen nicht mehr dem Wert des Bodens adäquat sind. Es ist daher eine Definition von regionalen Zielwerten für Bodenerhaltung je nach Raumtyp, Landnutzung und Bodenqualität anzustreben.

**strategisches
Flächenmanage-
ment ist notwendig**

Die Steuerung der Umsetzung eines strategischen Flächenmanagements würde ein bundesweites Monitoring der Flächeninanspruchnahme auf Basis von Leitindikatoren und eine regelmäßige Evaluierung notwendig machen. Im ÖROK-Atlas wurde 2016 durch die Veröffentlichung des neuen Indikators „bebautes und nicht bebautes Bauland auf Bezirksebene“ ein erster Schritt in diese Richtung gesetzt.

**bundesweites
Monitoring ist
notwendig**

Für die Einhaltung von regionalen Zielwerten sollte ein strategisches Flächenmanagement, das die regionalen Besonderheiten und Bedürfnisse berücksichtigt, eingerichtet werden. (Bundesregierung, Bundesländer, Gemeinden)

Empfehlungen

Die vom Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz vorgeschlagenen Maßnahmen zur Reduzierung des Verbrauchs landwirtschaftlicher Böden sollten umgesetzt werden. Eine regelmäßige Evaluierung auf Basis von Leitindikatoren sollte erfolgen. (BKA, ÖROK, BMLFUW, Bundesländer, Gemeinden)

⁶ Beschluss der Landesagrarreferentenkonferenz vom 23. Juni 2016 zur Reduzierung des Verbrauchs landwirtschaftlicher Böden (VSt-1505/3)

⁷ Raumtypisierung nach Landesstatistik Oberösterreich: Städtischer Raum, Stadtumland, stabiler ländlicher Raum (dörfliche Strukturen), peripherer ländlicher Raum (Streusiedlungen)

Bodenfunktionsbewertung verstärkt einsetzen

In der Praxis zeigt sich, dass das Schutzgut Boden häufig nur indirekt über andere Schutzgüter mitberücksichtigt wird, z. B. bei Planungen im Natur- und Wasserschutz. Die ÖNORM L 1076 und die ergänzende Anleitung (BMLFUW 2013) sowie der Leitfaden für die Umweltverträglichkeitserklärung (UMWELTBUNDESAMT 2012a) bieten die methodischen Werkzeuge für die notwendige Koppelung von Bodenfunktionen⁸ und Raumplanung. Oberösterreich, Salzburg und Wien stellen als Internetservice flächendeckend Karten mit bewerteten Bodenfunktionen bereit, die auf Basis der digitalen, landwirtschaftlichen Bodenkarte (eBod)⁹ und der Bodenschätzungsdaten erstellt wurden. Durch österreichweiten Einsatz solcher Instrumente zur Bodenfunktionsbewertung können langfristig ein zielgerichteter Umgang mit dem Boden sowie die Erhaltung der Bodenfunktionen erreicht werden.

Bewusstsein zur Ressource Boden verstärken

Das Wissen um den Wert einer Ressource ist eine wesentliche Basis für den Schutz – das gilt insbesondere auch für die endliche Ressource Boden.

Die Vereinten Nationen erklärten 2015 zum Internationalen Jahr des Bodens, um diese Ressource in den Blickpunkt der Öffentlichkeit zu rücken. In Österreich nimmt sich ein Netzwerk an ExpertInnen (Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz, Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft, Bodenforum Österreich, B5 Initiative, ...) seit einigen Jahren der Bewusstseinsbildung zum Thema Boden an. Sinnvolle Bewusstseinsarbeit besteht aber auch aus einem guten Bildungsangebot – etwa Lehrmaterialien für Schulen, Aktionstage für die Öffentlichkeit und Onlinetools.

Empfehlung

Die digitale landwirtschaftliche Bodenkarte und die Daten der österreichischen Finanzbodenschätzung sollten als Werkzeuge zur Ableitung flächenbezogener Aussagen – z. B. der Erosionsgefährdung landwirtschaftlich genutzter Böden und zur Bewertung von Bodenfunktionen – österreichweit herangezogen und aktuell gehalten werden. (BFW, BMF, Bundesländer)

6.3 Bodenkohlenstoff

Bodenschutz ist Klimaschutz

Böden sind der größte terrestrische Kohlenstoff-Speicher und durch ihre Eigenschaften für den Klimaschutz von zentraler Bedeutung. Sie können über abgestorbene Pflanzen, Wurzeln und Mikroorganismen den darin enthaltenen Kohlenstoff als Humus fixieren.

Das Potenzial von Böden, langfristig Kohlenstoff zu speichern, ist begrenzt und hängt im Wesentlichen von der Bodenbewirtschaftung und der aktuellen Landnutzung ab, wobei in der Regel die Menge an gespeichertem Kohlenstoff wie folgt abnimmt: Moore > Wald > Grünland > Ackerland > Siedlung. In Österreich sind ca. 820 Mt Kohlenstoff in den Böden gespeichert. Davon entfallen knapp 60 % auf Waldböden, rund 22 % auf Grünlandböden und ca. 10 % auf Ackerböden (berechnet nach Daten in UMWELTBUNDESAMT 2012b). Der Rest teilt sich auf Moorböden, Siedlungsgebiet und sonstiges Land auf.

⁸ Bodenfunktionen: Lebensraum für Pflanzen, Tiere, Menschen; Produktionsgrundlage für Nahrung, Futtermittel, Faser- und Energiepflanzen; Speicherfunktion für Wasser, CO₂ und Nährstoffe; Genreserve; Filter, Puffer und Transformator für Schadstoffe; Rohstofffunktion; Trägerfunktion für Straßen, Gebäude, Infrastruktur; Archivfunktion

⁹ http://bfw.ac.at/rz/bfwcms2_web?dok=7066

Landnutzungsänderungen zur Siedlungsraumgewinnung gehören zu den stärksten Eingriffen in den Kohlenstoff-Kreislauf terrestrischer Ökosysteme und betragen in Österreich jährlich ca. 0,2–0,4 % (1990–2013) der Landesfläche. Die Zunahme der Siedlungsgebiete repräsentiert mit + 41 % in diesem Zeitraum den stärksten Landnutzungswechsel und ist stets mit dem Verlust an Bodenkohlenstoff verbunden. Im Schnitt werden dadurch jährlich ca. 340 kt Kohlenstoffdioxid freigesetzt, was 0,4 % der durchschnittlichen jährlichen Gesamtemissionen Österreichs entspricht (UMWELTBUNDESAMT 2015a).

CO₂-Freisetzung durch Änderung der Landnutzung

Zum dauerhaften Erhalt der natürlichen Ressource Boden in ihrer Funktion als Kohlenstoff-Speicher sollte in der Raumplanung bzw. Flächenwidmung diese Bodenfunktion adäquat Berücksichtigung finden. (Bundesländer, Gemeinden)

Empfehlung

6.4 Schadstoffbelastung

Schadstoffe können über Luft, Niederschlag und als Feststoffeinträge (beispielsweise als Pflanzenschutz- oder Düngemittel) oder lokal durch unsachgemäße Handhabung gefährlicher Stoffe oder Unfälle in den Boden gelangen. Sie stellen eine Gefährdung für Bodenorganismen, Tiere und den Menschen dar, da die Qualität von Futter- und Lebensmitteln sowie von Trinkwasser wesentlich durch die Bodenqualität beeinflusst wird.

Zur großräumigen Belastungssituation der Böden mit organischen Schadstoffen liegen Daten aus Erhebungen einzelner Bundesländer (STMK. LR & CHEMISCHE VERSUCHS- UND UNTERSUCHUNGSANSTALT 1988–2014, OÖ. LR & BUNDESAMT FÜR AGRARBIOLOGIE 1993, KTN. LR 1999) vor. Festgestellt wurden Belastungen mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen sowie Dioxinen und Furanen (Verbrennungsprodukte) und polychlorierten Biphenylen (Hydraulikflüssigkeiten und Weichmacher). Diese Stoffe zählen zu den persistenten organischen Schadstoffen (POP¹⁰), die aufgrund der Langlebigkeit, Toxizität und des Bioakkumulationspotenzials ein besonderes Risiko für Umwelt und Gesundheit darstellen (WHO 2003) (→ [Chemikalien, Kapitel 14.2](#)).

Belastung durch organische Schadstoffe

Zu persistenten und anderen organischen Schadstoffen in Böden gibt es nur punktuell Daten. Neue POP bzw. organische Schadstoffe, die hinsichtlich künftiger Anwendungslimitierungen in Diskussion stehen, werden kaum in landesweite Bodenuntersuchungsprogramme aufgenommen. Eine Liste potenzieller Schadstoffe mit geeigneten Nachweisgrenzen zu den einzelnen Substanzen ist dafür eine wichtige Voraussetzung. Zudem fehlen nationale Richt- und Grenzwerte, weshalb eine flächendeckende Bewertung der Belastungssituation nicht möglich ist.

Richtwerte für POP festlegen

Der Schadstoff Hexachlorbenzol (HCB), der früher als Fungizid verwendet wurde und der auch als Verunreinigung in diversen Chemikalien vorkommt, wurde Ende der 1990er-Jahre im Rahmen der Bodenzustandsinventuren von Oberösterreich, Steiermark und Kärnten analysiert. Die Werte an den 100 Standorten in Kärnten lagen zwischen < 0,3 µg/kg und 18 µg/kg, der Mittelwert lag bei 2,69 µg/kg (KTN. LR 1999). Im Görtschitztal in Kärnten wurden 2014 und 2015

Hexachlorbenzol im Boden

¹⁰ persistent organic pollutants

im Boden HCB-Werte überwiegend unter 2,5 µg/kg, an neun Standorten zwischen 2,5 µg/kg und 10 µg/kg sowie an drei Standorten über 10 µg/kg gemessen (KTN, LR 2015). Der Referenzwert für Boden bzw. Sediment der Niederländischen Liste (1994) gibt mit 2,5 µg/kg einen Anhaltspunkt für einen üblichen Wert im Boden; Prüfwerte für Kinderspielplätze beginnen bei 300 µg/kg, d. h. die gemessenen Werte sind unerheblich (vgl. Sächsisches Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz 1999) (→ [Umwelt und Gesundheit, Kapitel 9.3](#), → [Industrielle Anlagen, Kapitel 2.3](#), → [Altlasten, Kapitel 13.2](#), → [Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft, Kapitel 12.5](#)).

Monitoring der Schadstoffbelastung erforderlich

Da der Boden Schadstoffe über einen langen Zeitraum speichert und somit Belastungen sehr gut dokumentiert, ist auf ein regelmäßiges und langfristiges Monitoring zu achten. Es gilt weiterhin, Immissionen von organischen Schadstoffen – und damit ursächlich die Emissionen – zu reduzieren sowie beim Entsorgen von Materialien, die diese Schadstoffe enthalten, verstärkte Dokumentation und Kontrollen durchzuführen. Aktuelle Immissionen von HCB können über Biomonitoring beispielsweise in Gras oder Nadeln deutlich rascher als im Boden festgestellt werden.

akkumulierende Belastung durch Schwermetalle

Schwermetalle wie Cadmium, Blei und Quecksilber akkumulieren in Böden und können von Pflanzen aufgenommen werden, in Futter- und Lebensmittel gelangen und so die Gesundheit beeinträchtigen (WHO 2007).

Im Rahmen eines EU-Projekts (BioSoil) wurden in den Jahren 2006/2007 an 139 Standorten der nationalen Waldbodenzustandsinventur (gesamt 514 Standorte) Wiederholungsaufnahmen durchgeführt. Seit der Erstaufnahme 1988 bis 1991 zeigen sich für Blei und Quecksilber signifikante Rückgänge (MUTSCH & LEITGEB 2009). Die umweltpolitische Maßnahme für bleifreies Benzin wirkte somit nachweislich.

Außer bei den Waldböden sind bundesweite Aussagen über die zeitliche Veränderung der Schwermetallbelastung von Böden derzeit nicht möglich, da Wiederholungen der Ersterhebungen zumeist fehlen (UMWELTBUNDESAMT 2010).

Moosmonitoring: Rückgang bei Blei

Durch das seit 1995 alle fünf Jahre durchgeführte Moosmonitoring (UMWELTBUNDESAMT 2015b) werden aktuelle Schwermetalleinträge auf den Boden sehr gut abgebildet. Bei fast allen untersuchten Elementen wurde ein Rückgang der Belastungen seit 1995 festgestellt. Auffallend hoch ist dieser Rückgang bei Blei – ein Erfolg der (europaweiten) Maßnahmen zur Emissionsreduktion. Ausnahmen bilden Kupfer und Molybdän. Bei diesen Elementen sind keine Rückgänge erkennbar. Das Auftreten von Kupfer kann teilweise dem Verkehr zugeordnet werden. Bei Molybdän dürfte ein hoher Anteil geogen, also natürlich bedingt sein.

Die Ergebnisse des Moosmonitorings dienen neben der Überprüfung emissionsmindernder Maßnahmen auch zur Wirksamkeitsevaluierung zwischenstaatlicher Abkommen, wie dem Schwermetallprotokoll zur Genfer Konvention oder dem Minamata-Übereinkommen zu Quecksilber (UMWELTBUNDESAMT 2015b, 2016c). Österreich hat das Minamata-Übereinkommen bereits ratifiziert, wobei es erst nach der Ratifizierung durch die EU rechtskräftig wird, welche für das letzte Quartal 2016 geplant ist.

Schwermetallbelastung überwachen

Um Maßnahmen zur Reduktion der Schwermetallbelastung unter Berücksichtigung von vorhandenen Richt-, Referenz- und Grenzwerten evaluieren und weiterentwickeln zu können, sind die Böden mit einem bundesweiten Bodenmoni-

toring zu überwachen. Die erhobenen Daten sind in das Bodeninformationssystem BORIS¹¹ zu integrieren, um sie in einer bundesweit harmonisierten Form langfristig zugänglich zu machen und Veränderungen dokumentieren zu können. Dies ist auch ein Beitrag, um Fortschritte bei der Erreichung der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen festzustellen.

Bei Schießplätzen kommen lokal hohe Bleibelastungen im Boden vor, z. B. auf Tontaubenschießplätzen (UMWELTBUNDESAMT 2016b). Neben Blei wurden zum Teil auch stark erhöhte Gehalte für Arsen und Antimon nachgewiesen. Diese Belastung mit Schwermetallen ist v. a. durch die Verwendung von Bleischrot bedingt. In anderen europäischen Ländern, z. B. Dänemark, Deutschland, Niederlande, ist die Verwendung bereits verboten.

Belastung durch Bleischrot

Um die aktuelle Belastung der Böden mit organischen und anorganischen Schadstoffen und deren Entwicklung erfassen zu können, sollte ein bundesweit abgestimmtes Bodenmonitoring etabliert werden. (Bundesregierung, Bundesländer)

Empfehlungen

Um organische Schadstoffe in Böden zu bewerten, sollte auf nationale bzw. EU-weite Richt- und Grenzwerte hingewirkt werden. Weitere organische Schadstoffe (z. B. Polybromierte Diphenylether oder Perfluorooctansulfonat) sollten im Untersuchungsrahmen von Bodenerhebungen erfasst werden. (Europäische Kommission, Bundesregierung, Bundesländer)

Zur Reduzierung von Bodenbelastungen durch Blei sollte das Gebot zur Verwendung von bleifreier Munition bei der Jagd auf Wasservögel stufenweise auf sämtliche jagdliche Aktivitäten ausgedehnt werden. (Bundesgesetzgeber)

Lokale Bodenverunreinigungen, hervorgerufen durch unsachgemäße Handhabung von gefährlichen Stoffen und Unfälle sowie alte Deponien, weisen gegenüber großräumigen Bodenverunreinigungen deutlich unterschiedliche Charakteristika auf und werden im Kapitel Altlasten behandelt (→ [Altlasten](#), Kapitel 13).

6.5 Literaturverzeichnis

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2013): Bodenfunktionsbewertung: Methodische Umsetzung der ÖNORM L 1076. Erarbeitet vom Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz des BMLFUW. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2014): Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+ – Vielfalt Erhalten – Lebensqualität und Wohlstand für uns und zukünftige Generationen sichern!

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015): Reduzierung des Verbrauchs landwirtschaftlicher Böden – Maßnahmenvorschläge. Erarbeitet vom Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz des BMLFUW. Wien.

¹¹ BORIS ist das Bodeninformationssystem des Bundes und der Bundesländer, welches in vergleichbarer und qualitätsgeprüfter Form online über den Zustand österreichischer Böden informiert (<http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/boden/boris/>).

- ECOSTRA (2012): Shoppingcenter Performance Report Österreich 2012: Wer steht oben? Wer steht unten? Ecostra Newsletter Nov. 2012.
- GfK – Gesellschaft für Konsumforschung (2015): Einzelhandel in Europa 2015. GfK GeoMarketing Magazin, 02/2015.
- KANONIER, A. (2004): Rechtliche Aspekte bei Betriebsansiedlungen, Einkaufs- und Fachmarktzentren.
- KTN. LR – Amt der Kärntner Landesregierung (1999): Bodenzustandsinventur Kärnten 1999. Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 15, Umweltschutz und Technik. Eigenverlag, Klagenfurt.
- KTN. LR– Amt der Kärntner Landesregierung (2015): Karte zu Bodenproben Hg [mg/kg TM]. Erstellungsdatum: 21. Mai 2015.
https://www.ktn.gv.at/302524_DE-HCB-Messberichte
- VAN LYNDEN, G. W. J. (2000): Soil Degradation in Central and Eastern Europe – The Assessment of the Status of Human-Induced Soil Degradation. Report 2000/05, FAO & ISRIC.
- MUTSCH, F. & LEITGEB, E. (2009): BioSoil – das europäische Waldboden-Monitoring. In: BFW Praxisinformation Nr. 20: Monitoring.
- OÖ. LR – Amt der Oberösterreichischen Landesregierung & BUNDESAMT FÜR AGRARBIOLOGIE (1993): Oberösterreichischer Bodenkataster – Bodenzustandsinventur 1993. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Agrar- und Forstrechts-Abt., Bundesamt für Agrarbiologie, Linz.
- REGIOPLAN (2012): Shopping center Explorer 2012. RegioPlanResearch, Wien.
- RUSS, W. (2011): Mehr Wald in Österreich. BFW-Praxisinformation Nr. 24, Wien.
- STANDORT + MARKT (2013): Shoppingcenter Performance Report Österreich 2013. Kurzinformation.
- STMK. LR – Amt der Steiermärkischen Landesregierung & CHEMISCHE VERSUCHS- UND UNTERSUCHUNGSANSTALT (Hrsg.) (1988–2014): Steiermärkische Bodenschutzberichte (1988–2014). Eigenverlag, Graz.
- TISCHLER ZT GMBH (2006): Evaluierung ROG – „Handelsbetriebe“ < 800m².
- UMWELTBUNDESAMT (2010): Umweltsituation in Österreich. Neunter Umweltkontrollbericht des Umweltministers an den Nationalrat. Reports, Bd. REP-0286. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2012a): Böhmer, S.; Eberhartinger-Tafill, S.; Humer, F.; Hutter, H.-P.; Ibesich, N; Klaffl, I.; Kundi, M.; Kurzweil, A.; Lexer, W.; Merl, A.; Moosmann, L.; Moshammer, H.; Nagl, C.; Oberleitner, I.; Öhlinger, A.; Ortner, R.; Pölz, W.; Schwaiger, E.; Schwarzl, B.; Tulipan, M.; Valtl, M.; Völler, S.; Wallner, P.; Wolf-Ott, F.; Zethner, G.; Zulka, P. & Arbeitsgruppe Forum Schall: UVE-Leitfaden – Eine Information zur Umweltverträglichkeit. Überarbeitete Fassung 2012. Reports, Bd. REP-0396. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2012b): Anderl, M.; Freudenschuß, A.; Friedrich, A.; Haider, S.; Jobstmann, H.; Köther, T.; Kriech, M.; Kuschel, V.; Lampert, C.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Purzner, M.; Sporer, M.; Schodl, B.; Stranner, G.; Schwaiger, E.; Seuss, K.; Weiss, P.; Wieser, M.; Zechmeister, A. & Zethner, G.: Austria's National Inventory Report 2012. Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and under the Kyoto Protocol. Reports, Bd. REP-0381. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2015a): Anderl, M.; Haider, S.; Lampert, C.; Moosmann, L.; Pazdernik, K.; Pinterits, M.; Poupa, S.; Purzner, M.; Schmid, C.; Schmidt, G.; Schodl, B.; Stranner, G.; Schwaiger, E.; Schwarzl, B.; Weiss, P.; Wieser, M. & Zechmeister, A.: Austria's National Inventory Report 2015. Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and under the Kyoto Protocol. Reports, Bd. REP-0552. Umweltbundesamt, Wien

UMWELTBUNDESAMT (2015b):
Moosmonitoring. http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/schadstoff/schadstoffe_einleitung/moose1/

UMWELTBUNDESAMT (2016a):
Flächeninanspruchnahme. http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/rp_flaecheninanspruchnahme/

UMWELTBUNDESAMT (2016b): Altlastenverzeichnis
Oberösterreich. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/altlasten/verzeichnisse/altlasten3/oberoesterreich1/>

UMWELTBUNDESAMT (2016c): Uhl, M. & Leitner, S.: Umsetzung des Minamata-Übereinkommens über Quecksilber in Österreich. Datengrundlagen/Monitoring 2016. Reports, Bd. REP-0578. Umweltbundesamt, Wien.

WHO – World Health Organization (2003): Health risks of persistent organic pollutants from long-range transboundary air pollution. Joint WHO/Convention Task force on the health effects of air pollution.

WHO – World Health Organization (2007): Health risks of heavy metals from long-range transboundary air pollution. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. WHO, Regional Office for Europe.

Rechtsnormen und Leitlinien

Alpenkonvention – Protokoll „Raumplanung und nachhaltige Entwicklung“ (BGBl. III Nr. 232/2002 i.d.g.F.): Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Raumplanung und nachhaltige Entwicklung.

Alpenkonvention – Protokoll „Bodenschutz“ (BGBl. III Nr. 235/2002 i.d.g.F.): Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Bodenschutz.

Benützungarten-Nutzungen-Verordnung (BANU-V; BGBl. II Nr. 116/2010): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend über die Angabe und Definition der Benützungarten und Nutzungen im Grenzkataster.

BGBl. I Nr. 2013/111: Bundesverfassungsgesetz über die Nachhaltigkeit, den Tierschutz, den umfassenden Umweltschutz, die Sicherstellung der Wasser- und Lebensmittelversorgung und die Forschung. ausgegeben am 11.07.2013.

- Bundes-Verfassungsgesetz (B-VG; BGBl. Nr. 1/1930 i.d.g.F.): Verordnung des Bundeskanzlers vom 1. Jänner 1930, betreffend die Wiederverlautbarung des Bundes-Verfassungsgesetzes.
- Forstgesetz 1975 (BGBl. Nr. 440/1975 i.d.g.F.): Bundesgesetz vom 3. Juli, mit dem das Forstwesen geregelt wird.
- KOM(2006) 231 endg.: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Thematische Strategie für den Bodenschutz (Europäische Bodenschutzstrategie).
- KOM(2011) 571 endg.: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa.
- Niederländische Liste (1994): Interventions (I-Werte) und Referenzwerte (S-Werte) für Böden und Grundwasser. In: Rosenkranz, D.; Bachmann, G., Einsele, G. et al. (1988): Bodenschutz – ergänzendes Handbuch der Maßnahmen und Empfehlungen für Schutz, Pflege und Sanierung von Böden, Landschaft und Grundwasser. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- ÖNORM L 1076 (2013): Grundlagen zur Bodenfunktionsbewertung.
- POP-Verordnung (VO (EG) Nr. 850/2004): Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über persistente organische Schadstoffe und zur Änderung der Richtlinie 79/117/EWG. ABl. Nr. L 158.
- Sächsisches Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 1999 (SächsABG. S. 261), Referenz 662-1.
- UN – United Nations (2001): United Nations Environment Programme (UNEP): Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Stockholm, 22 May 2001.
- UN – United Nations (2013): United Nations Environment Programme (UNEP): Minamata-Übereinkommen zu Quecksilber.
- UN – United Nations (2015): Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, 70/1. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, United Nations A/RES/70/1.
- UNECE – United Nations Economic Commission for Europe (1998a): Protocol on Persistent Organic Pollutants.
- UNECE – United Nations Economic Commission for Europe (1998b): Schwermetallprotokoll zur Genfer Konvention über weiträumige, grenzüberschreitende Luftverschmutzung (CLRTAP).