

3 BODEN

Der Boden reguliert wichtige Kreisläufe, filtert Schadstoffe und ist Grundlage für die Produktion von Lebens- und Futtermitteln sowie Biomasse. Um diese und andere Funktionen nachhaltig erfüllen zu können, ist eine gute Bodenqualität notwendig. Die zunehmende Nutzung und Verknappung der Ressource Boden führt zu Nutzungsdruck und -konflikten mit negativen ökologischen Auswirkungen.

3.1 Umweltpolitische Ziele

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.

Das Bodenschutzprotokoll der Alpenkonvention (BGBl. III Nr. 235/2002 i.d.g.F.) zielt darauf ab, den Boden in seinen Funktionen und zur Sicherung seiner Nutzungen nachhaltig leistungsfähig zu erhalten. Die Vertragsparteien zur Alpenkonvention haben sich auch dazu verpflichtet, alle Anstrengungen zu unternehmen, um den Schadstoffeintrag in die Böden über Luft, Wasser, Abfälle und 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 1998) sowie mit der Stockholm-Konvention (UNEP 2001). In beiden Dokumenten wird eine Verringerung der Belastung mit persistenten organischen Schadstoffen durch Verbote, Einschränkungen und verbindliche Richtlinien angestrebt.

**Schadstoffeinträge
minimieren**

Die Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW 2002) nennt den Schutz der Böden als zentrales Anliegen Österreichs, um die Funktionsfähigkeit und Verfügbarkeit der terrestrischen Ökosysteme in qualitativer und quantitativer Hinsicht zu sichern und diese Lebensgrundlage auch für künftige Generationen dauerhaft nutzbar zu machen.

**Bodenfunktionen
erhalten**

Im Umweltqualitätszielebericht (BMLFUW 2005) ist festgehalten, dass zur langfristigen Bewahrung bzw. Wiederherstellung der natürlichen Funktionen etwaige Schad- und Nährstoffeinträge die standortspezifischen Bodenfunktionen nicht nachhaltig beeinträchtigen dürfen. Zusätzlich wird festgehalten, dass alle über das natürliche Ausmaß hinausgehenden Schadstoffbelastungen des Bodens und die Eutrophierung minimiert oder verhindert werden sollen.

Wesentliche Bestimmungen zum Bodenschutz sind auch im Forstgesetz 1975 (BGBl. Nr. 440/1975 i.d.g.F.) und aufgrund der Kompetenzverteilung in Landesgesetzen geregelt.

3.2 Situation und Trends

Boden und Klima

erhöhtes Erosionsrisiko

Das Erosionsrisiko durch Wasser ist in Oberösterreich, Niederösterreich, der Südsteiermark und im südlichen Burgenland regional erhöht (BMLFUW 2007). Neben der Stärke der Niederschlagsereignisse hängt das Ausmaß des Oberflächenabflusses, der die Bodenerosion verursacht, wesentlich von der aktuellen Bodennutzung ab. Prognostizierte häufigere Starkregenereignisse können in Zukunft vermehrt zu Hochwasser führen (WWF 2006). Die Böden können nur bestimmte Mengen an Wasser aufnehmen, abhängig von Porenverhältnissen, Bodenart und Humusanteil. Bei Überschreiten der spezifischen Aufnahmemenge kommt es zu Oberflächenabfluss und damit zu Bodenerosion. Erosion durch Wind spielt in Gebieten im Osten eine Rolle, wo sandige oder trockene, humusreiche Böden vorkommen. Windschutzgürtel reduzieren das Risiko deutlich (STRAUSS & KLAGHOFER 2006).

In der Periode 2000 bis 2006 stieg die Beteiligung am Erosionsschutz im Rahmen des Programms für eine umweltgerechte Landwirtschaft (ÖPUL; BMLFUW 2009b). Die landwirtschaftliche Fläche mit Erosionsschutzmaßnahmen nahm von ca. 530.000 auf ca. 750.000 Hektar zu. Zu Beginn der ÖPUL-Periode 2007 bis 2013 zeigte sich eine geringere Beteiligung im Ausmaß von ca. 680.000 Hektar (BMLFUW 2009a) (➡ [Landwirtschaft](#)).

Bodenschutz ist Klimaschutz

Die im Boden gebundene Kohlenstoffmenge wird auf weltweit 1.580 Gigatonnen geschätzt. Sie ist damit rund doppelt so groß wie jene in der Atmosphäre und etwa dreimal so groß wie jene in der gesamten Vegetation (HARRISON 2003). Bei wärmeren klimatischen Bedingungen gibt der Boden verstärkt Kohlendioxid ab. Eine nationale Schätzung für das Jahr 2008 ergibt, dass im Boden 815 Megatonnen Kohlenstoff gespeichert sind. Dies entspricht der 35-fachen Menge der nationalen jährlichen Treibhausgas-Emissionen (berechnet nach Daten in UMWELTBUNDESAMT 2009a) (➡ [Klimaschutz](#)).

Bodenqualität

Humusgehalt und Nährstoffversorgung

Der Humusgehalt im Boden ist ein wichtiges Qualitätskriterium für den Boden-zustand. Der Humusgehalt nimmt von Ost nach West zu, da im Osten Ackerböden überwiegen und diese weniger Humus als Wald- und Grünlandböden enthalten (UMWELTBUNDESAMT 2004). Ein Viertel der Ackerböden wurde als humusarm eingestuft (UMWELTBUNDESAMT 2004). An der Auswertung neuerer Daten wird im Rahmen der ÖPUL-Evaluierung gearbeitet. Hinsichtlich der Hauptnährstoffe für die Pflanzenproduktion sind Acker- und Grünlandböden gut mit Magnesium versorgt. Die Versorgung mit Kalium und Phosphor ist für Ackerböden ausreichend, für Grünlandböden hingegen gering (HEINZLMAIER 2007).

Belastung durch organische Schadstoffe

Zur Belastungssituation der Böden mit organischen Schadstoffen wurden in einzelnen Bundesländern in den 1990er-Jahren Erhebungen durchgeführt (STEIERMÄRKISCHE LR & CHEMISCHE VERSUCHS- UND UNTERSUCHUNGSANSTALT 1988–1996, OBERÖSTERREICHISCHE LR & BUNDESAMT FÜR AGRARBIOLOGIE 1993, KÄRNTNER LR 1999). Zudem wurden punktuell Industriestandorte und Gebiete fernab von potenziellen Emissionsquellen untersucht. Festgestellt wurden Belastungen mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (Verbrennungs-

produkte), polychlorierten Biphenylen (Hydraulikflüssigkeiten und Weichmacher) sowie Dioxinen und Furanen (Verbrennungsprodukte). Diese Stoffe zählen zu den persistenten organischen Schadstoffen (POPs; ➔ [Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel](#)). Zudem wurden neue Schadstoffe wie polybromierte Diphenylether (Flammschutzmittel), Phthalate (Weichmacher) und perfluorierte Tenside (Mittel zur Oberflächenbehandlung) abseits von möglichen Emittenten in Konzentrationen bis zu einigen Mikrogramm pro Kilogramm Humus (Oberboden) nachgewiesen (OFFENTHALER et al. 2008, UMWELTBUNDESAMT 2008, 2009b). Bundesweite Aussagen über die Belastungssituation der Böden mit organischen Schadstoffen sind derzeit jedoch nicht möglich.

Bundesweite Aussagen über die Veränderung der Schwermetallbelastung von Böden sind derzeit ebenfalls nicht möglich, da Wiederholungen der Erhebungen aus den 1980er- und 1990er-Jahren fehlen (UMWELTBUNDESAMT 2004, 2007). Für Waldböden werden derzeit bundesweite Auswertungen durchgeführt. Erhebungen zum Eintrag von Quecksilber, festgestellt am Bioindikator Fichtennadeln, zeigen einen Rückgang. In Ballungsräumen wie dem oberösterreichischen Zentralraum, der Mur-Mürz-Furche, dem Grazer Umland, dem Raum Brückl in Kärnten und dem Inntal wurden höhere Belastungen festgestellt (FÜRST 2007).

Belastungen mit Cäsium-137 aus dem Reaktorunfall in Tschernobyl von rund 100 Kilobecquerel pro Quadratmeter Boden bestehen in den Hohen Tauern und beim Pyhrnpass (UMWELTBUNDESAMT 2007). Nationale Strahlenwarnsysteme dienen dem Schutz der Bevölkerung vor erneuten radioaktiven Kontaminationen (Strahlenschutzgesetz; BGBl. Nr. 227/1969 i.d.g.F.).

Belastung durch Schwermetalle

Belastung durch Cäsium

3.3 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Boden und Klima

Boden und Klima stehen in enger Wechselbeziehung. Temperatur, Niederschlagsmenge und -verteilung beeinflussen die bodenbildenden Prozesse und die Bodenfunktionen. Klimamodelle prognostizieren bis zum Jahr 2100 einen Temperaturanstieg in Österreich von über 4 °C, eine Verlagerung der Niederschläge vom Sommer- ins Winterhalbjahr und häufigere Starkregenereignisse (NIEDERMAIR et al. 2007) (➔ [Klimawandelanpassung](#)). Steigende Temperaturen können den Humusabbau beschleunigen. Humusverlust erhöht die Treibhausgas-Emissionen. Bei solchen Änderungen des Klimas ist auch mit Änderungen des Wasserhaushalts im Boden zu rechnen: weniger Humus bedingt geringeres Wasseraufnahmevermögen, mehr Starkregen bedingt verstärkten Oberflächenabfluss und damit steigendes Erosions- bzw. Hochwasserrisiko.

Bewirtschaftungsformen beeinflussen die Bodenfunktionen. Wenn Flächen durch wendende Bodenbearbeitung längere Zeit vegetationslos bleiben, wird Humus abgebaut, dabei werden Treibhausgase frei. Erosionsschutzmaßnahmen, schonende Bearbeitungsmethoden wie Direktsaat, Einarbeitung von Pflanzen- und Ernterückständen sowie der Anbau bodenschonender Kulturpflanzen wirken Humusverlust und Bodenerosion entgegen (STRAUSS & HUBER 2004, BMLFUW 2008). Die Gründe für die geringere Beteiligung an Erosionsschutzmaßnahmen im Jahr 2007 werden nach Evaluierung der ÖPUL-Periode 2007 bis 2013 vorliegen.

Bewirtschaftung an Klimawandel anpassen

Um die Bodenfunktionen langfristig zu sichern, sind Förderungen in der Landwirtschaft auch an entsprechenden Klimawandelanpassungsmaßnahmen auszurichten (➡ [Landwirtschaft](#)).

Bodenqualität

Böden und deren Nährstoffvorräte nachhaltig zu nutzen erhält die Bodenqualität. Für den Erhalt naturschutzfachlich wertvoller Standorte und der biologischen Vielfalt im Boden sind geeignete Bewirtschaftungsformen zu wählen und Überdüngung zu vermeiden (➡ [Biologische Vielfalt und Naturschutz](#)). Je nach Landnutzung ist eine unterschiedliche Bodenqualität erforderlich – vom Anbau verschiedener Nahrungs-, Futtermittel- oder Energiepflanzen bis hin zur Landwirtschaft. Eine integrative Bewertung von Bodenqualität, Bodenfunktionen und Landnutzung bildet eine wichtige Grundlage für eine nachhaltige Raumentwicklung (➡ [Raumentwicklung](#)). Für eine nachhaltige Nutzung der Ressource Boden ist ein Leitbild für Bodenqualität zu definieren, etwa auf Basis des Indikators inherent soil quality (OECD 2001).

**Leitbild für
Bodenqualität
definieren**

**Richtwerte für POPs
festlegen**

Persistente organische Schadstoffe (POPs) sind aufgrund der Langlebigkeit, Toxizität und des Bioakkumulationspotenzials ein Risiko für Umwelt und Gesundheit (WHO 2003) (➡ [Chemikalien, Biozid-Produkte und Pflanzenschutzmittel](#)). Zu persistenten und anderen organischen Schadstoffen in Böden gibt es ausschließlich punktuelle Daten. Zudem fehlen nationale Richt- und Grenzwerte, daher ist eine flächendeckende Bewertung der Belastungssituation nicht möglich.

**Schwermetall-
belastung
überwachen**

Schwermetalle wie Cadmium, Blei und Quecksilber in Böden können von Pflanzen aufgenommen werden, in Futter- und Lebensmittel gelangen und so die Gesundheit beeinträchtigen (WHO 2007). Um Maßnahmen zur Reduktion der Schwermetallbelastung evaluieren und weiterentwickeln zu können, sind die Böden mit einem bundesweiten Monitoring zu überwachen. Für Bodenschutzberichte und Bodenzustandsinventuren sind – mit Ausnahme der Waldböden – nur punktuell wiederholende Datenaufnahmen der Bundesländer vorgesehen, diese ermöglichen keine Aussagen über österreichweite Trends.

3.4 Empfehlungen

Um die umweltpolitischen Ziele zu erreichen, sind insbesondere folgende Maßnahmen notwendig:

- Für die nachhaltige Nutzung der Böden ist die Klimawandelanpassung in der Bewirtschaftung zu berücksichtigen. In der Überarbeitung der Gemeinsamen Agrarpolitik für die Periode ab 2013 ist darauf hinzuwirken. (Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgebung)
- Um eine nachhaltige Nutzung der Böden für unterschiedliche Nutzungsansprüche zu sichern, ist ein Leitbild für Bodenqualität zu definieren. (Bundesländer, BMLFUW)
- Um die Belastung der Böden bewerten zu können, ist auf nationale bzw. EU-weite Richt- und Grenzwerte für organische Schadstoffe hinzuwirken, dazu sind entsprechende Datengrundlagen zu erarbeiten. (BMLFUW, Bundesländer, Bundesregierung in Hinblick auf EU-Gesetzgebung)

- Um Maßnahmen zur Reduktion der Schwermetallbelastung evaluieren und weiterentwickeln zu können, erscheint ein bundesweites Bodenmonitoring erforderlich. (Bundesländer, BMLFUW)