

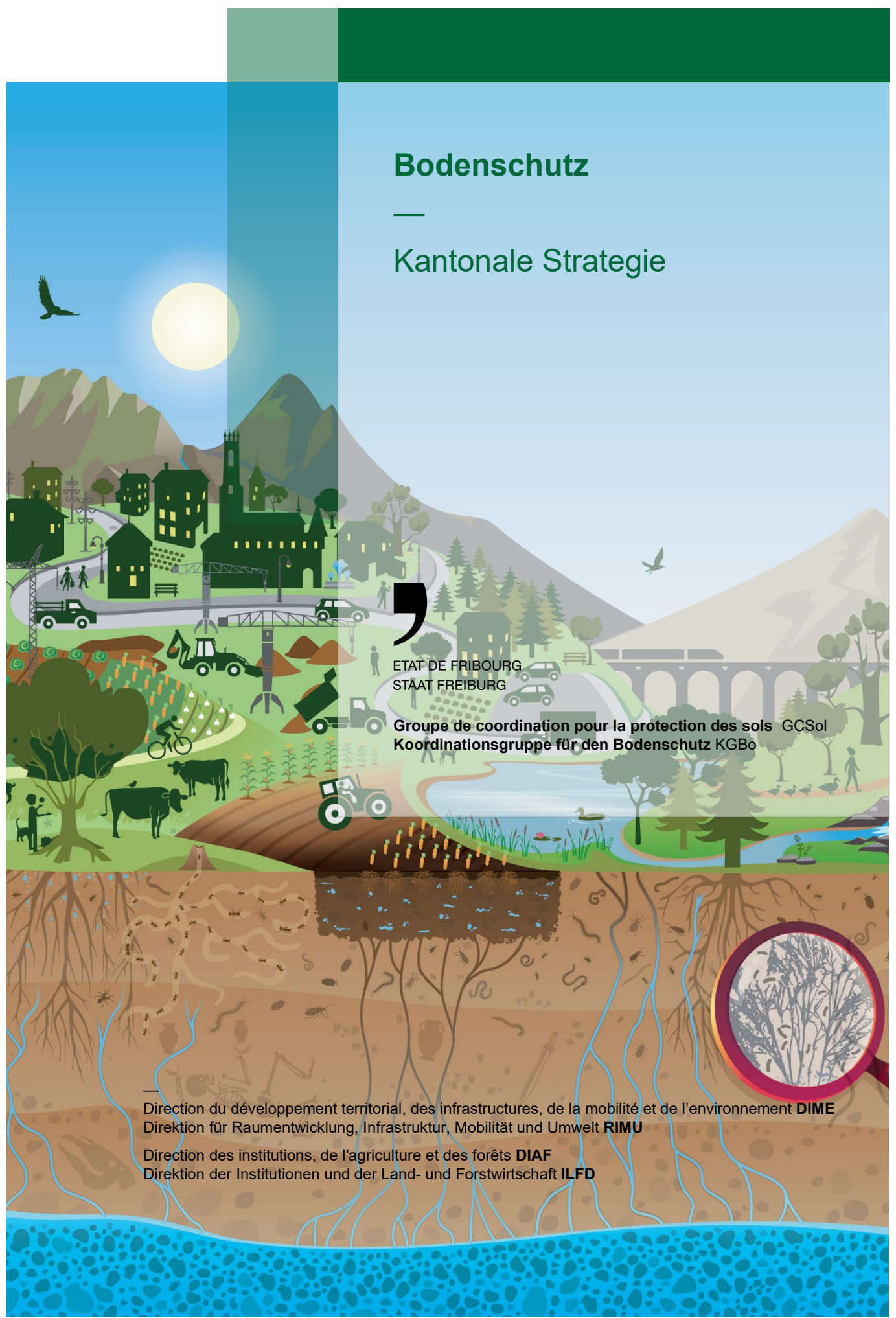
Bodenschutz

Kantonale Strategie

ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Groupe de coordination pour la protection des sols GCSol
Koordinationsgruppe für den Bodenschutz KGBo

Direction du développement territorial, des infrastructures, de la mobilité et de l'environnement **DIME**
Direktion für Raumentwicklung, Infrastruktur, Mobilität und Umwelt **RIMU**
Direction des institutions, de l'agriculture et des forêts **DIAF**
Direktion der Institutionen und der Land- und Forstwirtschaft **ILFD**



Impressum

Ausarbeitung

Koordinationsgruppe Bodenschutz

- > Amt für Umwelt, Thilo Dürr-Auster et Barbara Gfeller Laban
- > Grangeneuve, Peggy Cottet, Christian Vögeli, Adrian von Niederhausern et Fabrice Petel
- > Bau und Raumplanungsamt, Simon Richoz
- > Amt für Wald und Natur, Julien Plaschy

Titelbild

Patrick Magnin

Fotos

Seite 4: Mirages Photography

Auskünfte

Amt für Umwelt AfU

Impasse de la Colline 4, 1762 Givisiez

T +41 26 305 37 60, F +41 26 305 10 02

afu@fr.ch, www.fr.ch/afu

Diese Publikation existiert nur in elektronischer Form. Sie ist auch in französischer Sprache verfügbar.

Ausgabe: KGBo, Oktober 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	5	4	Liste der Abkürzungen	32
1.1	Definition Boden	5			
1.2	Funktionen des Bodens	6	5	Bibliografie	33
1.3	Ökosystemleistungen des Bodens	7			
1.4	Beeinträchtigungen und Belastungen des Bodens	9	6	Kontakte	35
1.5	Grundsätze – quantitativer und qualitativer Schutz	10		Koordination	35
1.6	Geltungsbereich der Strategie	10		Landwirtschaftliche Böden	35
1.7	Methodologie	11		Böden in Siedlungsgebieten (Bauzonen)	35
				Bau- und Raumplanungsamt BRPA	35
				Waldböden und organische Böden	35
2	Kanton Freiburg und Bodenschutz	12			
2.1	Der Freiburger Boden in Zahlen	12			
2.2	Kantonale Organisation	13			
2.3	Bilanz der Bodenschutzpolitik 2009-2022	14			
2.4	Querschnittsthemen	15			
2.5	Zukünftige Herausforderungen	20			
3	Strategie mit Horizont bis 2032	21			
3.1	Leitprinzipien	22			
3.2	Spezifische Ziele	23			
3.3	Ständige Aktionen	25			
3.4	Aktionsplan	30			
3.5	Aktionen in Verbindung mit anderen Strategien	30			
3.6	Finanzierung	31			
3.7	Governance, Erfolgskontrolle, Kommunikation	31			
				Anhänge	36

Vorwort



Der Boden ist eine lebenswichtige Ressource für Ökosysteme und für unsere Gesellschaft. Er erbringt Leistungen, die für die Bevölkerung und die Wirtschaft des Kantons von grundlegender Bedeutung sind. Es dauert mehr als ein Jahrhundert, um einen Zentimeter fruchtbaren Bodens zu bilden. Der Kanton Freiburg ist stolz darauf, sich als erfolgreicher Landwirtschaftskanton und Pionier im Lebensmittelbereich bezeichnen zu können. Dieser Erfolg beruht auch auf seinen reichlich vorhandenen und qualitativ hochwertigen Böden. Eine gute Bewirtschaftung dieses Kapitals ist daher unerlässlich, damit auch künftige Generationen noch von den Bodenfunktionen profitieren können, die nicht nur der landwirtschaftlichen Produktion und Biomasseproduktion dienen, sondern auch dem Wohnungsbau, der Trinkwasseraufbereitung oder der Erhaltung des Kulturerbes dienen.

Der Kanton Freiburg hat beschlossen, den Bodenschutz auf seinem Gebiet zu verstärken. Zu diesem Zweck entwickelte er eine neue Strategie, die im Oktober 2023 vom Staatsrat verabschiedet wurde. Diese Strategie ist das Ergebnis einer Zusammenarbeit zwischen der Direktion für Raumentwicklung, Infrastruktur, Mobilität und Umwelt und der Direktion der Institutionen und der Land- und Forstwirtschaft und soll die Fähigkeit aller Bodenarten erhalten, Ökosystemleistungen zu erbringen, die für das Funktionieren der Gesellschaft notwendig sind. Dazu gehören insbesondere die Gewährleistung der Ernährungssicherheit und der Wasserqualität, der Erhalt der Artenvielfalt, der Schutz der Bevölkerung vor Naturgefahren und die Bewältigung des Klimawandels. Ein weiteres Ziel der Strategie ist es, einen massvollen Bodenverbrauch, insbesondere für die Bebauung und Verdichtung, zu ermöglichen, indem der Flächenverlust durch die Erhöhung der Qualität des verbleibenden Bodens, sei es in Bau-, Agrar- oder Waldgebieten, ausgeglichen wird.

Die Strategie Boden wurde im Hinblick auf Kohärenz und Komplementarität mit anderen Strategien des Bundes und der Kantone wie der Bodenstrategie Schweiz, dem Klimaplan, der Strategie für nachhaltige Entwicklung, der kantonalen Biodiversitätsstrategie und dem Pflanzenschutzmittel-Aktionsplan erarbeitet. Sie legt den Schwerpunkt auf Leitprinzipien, an denen sich die Handlungen des Staates Freiburg in den nächsten zehn Jahren orientieren werden. Die vorgeschlagenen Massnahmen werden regelmässig bewertet und aktualisiert.

Jean-François Steiert
Staatsrat
Direktor für Raumentwicklung, Infrastruktur, Mobilität und Umwelt

Didier Castella
Staatsrat
Direktor der Institutionen und der Land- und Forstwirtschaft

1 Einführung

Der Boden ist die fruchtbare Schicht der Erdkruste. In der Umgangssprache wird er manchmal als «Mutterboden» bezeichnet. Der Boden ist ebenso wie Wasser oder Luft eine lebenswichtige Ressource für Ökosysteme und damit auch für unsere Gesellschaft. Es wurde jedoch festgestellt, dass die Ressource Boden nicht nachhaltig bewirtschaftet wird. Diese Feststellung wurde von der Bundesstrategie bestätigt, die sich auf wissenschaftliche Fakten stützt, die im Rahmen des Nationalen Bodenforschungsprogramms (NFP 68, Steiger et al., 2018) hervorgehoben wurden.

Ein gutes Bodenmanagement ist besonders dann erforderlich, wenn der Platz begrenzt ist. Verschiedene Arten der Landnutzung können sich gegenseitig ausschliessen und daher in Konflikt miteinander geraten: die unterschiedlichen Bedürfnisse der Urbanisierung und der landwirtschaftlichen Produktion sind ein Beispiel dafür. Interessenkonflikte können auch entstehen, wenn der Schutz dieser Ressource gegen die Entwicklung menschlicher Aktivitäten abgewogen werden muss. Ein primäres Hemmnis für ein gutes Bodenmanagement ist der Mangel an Bodeninformationen und damit die Unkenntnis des aktuellen Zustands der Böden und ihrer Funktionen, was eine wirksame Berücksichtigung des Bodenschutzes bei der Interessenabwägung und der Verfügung verhindert. Hinzu kommt, dass der breiten Öffentlichkeit und den Akteurinnen und Akteuren, deren Tätigkeiten sich auf den Boden auswirken, der Wert und die Anfälligkeit der Böden nicht ausreichend bewusst sind. Versiegelung, Verdichtung, Verschmutzung, Versauerung, Überdüngung, Erosion oder der Verlust an organischer Substanz und Biodiversität als Folge menschlicher Aktivitäten stellen eine echte Bedrohung für den Fortbestand aller Bodenfunktionen dar. Überbeanspruchte oder geschädigte Böden haben immer mehr Schwierigkeiten, ihre Funktionen zu erfüllen. Diese können nur teilweise und mit erheblichen Investitionen saniert oder ersetzt werden.

Das Dokument ist wie folgt gegliedert:

- > Kapitel 1 *Einleitung* stellt die Definition und die Funktionen des Bodens, die wichtigsten Leistungen, die er für die Gesellschaft erbringt, die Grundsätze des Bodenschutzes sowie den Ansatz und die Herausforderungen der Bodenstrategie vor;
- > Kapitel 2 *Freiburg und der Bodenschutz* beschreibt die aktuelle Situation der Ressource Boden auf kantonaler Ebene und die kantonale Organisation im Bereich des Bodenschutzes und stellt künftige Herausforderungen dar;
- > Kapitel 3 *Strategie bis 2032* enthält Einzelheiten zu allen strategischen Elementen, d. h. zur Vision, zur Mission, zu den Leitprinzipien und zu den spezifischen Zielen. In diesem Kapitel werden auch die Aktivitäten der für den Bodenschutz zuständigen Stellen, die Funktionsweise des Aktionsplans sowie die für seine Umsetzung erforderlichen Ressourcen erläutert.

1.1 Definition Boden

Die Definitionen von Boden haben sich im Laufe der Zeit verändert und stehen in engem Zusammenhang mit der Art und Weise, wie der Boden und seine Nutzung betrachtet werden. Im Sinne des Bundesgesetzes über den Umweltschutz (USG), gilt «die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können» (Art. 7 Abs. 4bis USG) als Boden. Es handelt sich hier um einen sektoriellen Ansatz, der die Fähigkeit des Bodens zur Produktion von Biomasse in Form von Nahrungs- und Futtermitteln, Holz und Fasern in den Vordergrund stellt.

Aus bodenkundlicher Sicht wurde der Boden 1952 von Demelon und Leroux definiert als «die natürliche Oberflächenformation mit lockerer Struktur und variabler Mächtigkeit, die aus der Umwandlung des darunter liegenden Muttergesteins unter dem Einfluss verschiedener Prozesse – physikalischer, chemischer und biologischer Art – im Kontakt mit der Atmosphäre und den Lebewesen entsteht» (übersetzt aus Demelon & Leroux, 1952). Diese Definition lässt die Funktionen, welche die Ressource Boden erfüllen kann, ausser Acht.

Erst Anfang der 1970-er Jahre und mit der Europäischen Bodencharta wurde ein multifunktionaler Ansatz für den Boden vorgeschlagen:

Der Boden ist ein lebendiges und dynamisches Medium, das die Existenz von pflanzlichem und tierischem Leben ermöglicht. Als Nahrungs- und Rohstoffquelle ist er für den Menschen lebensnotwendig. Er ist ein grundlegendes Element der Biosphäre und trägt zusammen mit der Vegetation und dem Klima dazu bei, den Wasserkreislauf zu regeln und die Wasserqualität zu beeinflussen (Europarat, 1972, S. 421).

Mit anderen Worten: Der Boden ist ein fragiles und komplexes System, das als Schnittstelle zwischen der mineralischen und der organischen Welt im Ökosystem der Erde fungiert. Er besitzt sowohl Bestandteile als auch Eigenschaften beider Systeme, weshalb er eine grosse Vielfalt und einen grossen Reichtum birgt (Gobat et al., 2010).

Fruchtbarkeit ist eines der wichtigsten Konzepte im Zusammenhang mit Böden. So wie es verschiedene Möglichkeiten gibt, den Begriff Boden zu definieren, variiert auch die Definition seiner Fruchtbarkeit je nach Standpunkt. In der Agrarwissenschaft zum Beispiel wurde die Bodenfruchtbarkeit lange Zeit durch ihre Fähigkeit definiert, das Wachstum von Nutzpflanzen aufrechtzuerhalten (Mulder et al., 1969). In diesem Sinne greift die Bodenbearbeitung ein, um die natürliche Fruchtbarkeit des Bodens zu verbessern und so die Produktivität zu steigern. Heute ist die Definition von Fruchtbarkeit weniger anthropozentrisch geworden: sie integriert die verschiedenen Funktionen des Bodens, die Bedeutung der darin lebenden Organismen und das Konzept der Ökosystemleistungen. Mit Blick auf die gesetzlichen Grundlagen in der Schweiz und im Kanton Freiburg wird der Begriff der Fruchtbarkeit jedoch noch immer behandelt, ohne die Funktionen des Bodens explizit zu erwähnen. Um mit der vom BAFU im Jahr 2020 veröffentlichten Bodenstrategie Schweiz eine Übereinstimmung zu erreichen, hat der Staat Freiburg das Ziel, die Bodenfunktionen zu berücksichtigen und zu schützen, um ihre langfristige Erhaltung in allen Bodenarten zu gewährleisten.

Im Rahmen der vorliegenden Strategie und der kantonalen Bodenschutzpolitik ist der Boden die lockere äussere Schicht der Erdkruste, die sowohl organisch als auch mineralisch aufgebaut ist und deren physikalische, chemische und biologische Eigenschaften ihm verschiedene Funktionen verleihen, die für die Umwelt, die Biodiversität und die Gesellschaft von entscheidender Bedeutung sind.

1.2 Funktionen des Bodens

Die obige Definition hebt die vielfältigen Funktionen des Bodens hervor. Einige dieser Funktionen sind leicht zu erkennen. Am intuitivsten ist zum Beispiel die tragende Funktion beim Gehen oder Bauen von Häusern und Verkehrswegen sowie die Funktion, welche die land- und forstwirtschaftliche Produktion ermöglicht.

Andere Funktionen sind jedoch weniger wahrnehmbar, z. B. die Regulierung von Element- und Energiekreisläufen, die Erhaltung von Überresten vergangener Zivilisationen oder die Bereitstellung von Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten (Klaus, 2015).

Die verschiedenen Funktionen des Bodens werden gemeinhin wie folgt unterschieden:

- > **Lebensraumfunktion:** Fähigkeit des Bodens, Organismen als Lebensgrundlage zu dienen und zur Erhaltung der Vielfalt von Ökosystemen, Arten und deren genetischer Vielfalt beizutragen;
- > **Regulierungsfunktion:** Fähigkeit des Bodens, Stoff- und Energiekreisläufe – insbesondere den Kohlenstoffkreislauf – zu regulieren, eine Filter-, Puffer- oder Speicherfunktion wahrzunehmen sowie Stoffe umzuwandeln;
- > **Produktionsfunktion:** Fähigkeit des Bodens, Biomasse zu produzieren, d. h. Nahrungs- und Futtermittel sowie Holz und Fasern.
- > **Trägerfunktion:** Fähigkeit des Bodens, als Baugrund zu dienen;
- > **Rohstofffunktion:** Fähigkeit des Bodens, Rohstoffe, Wasser und geothermische Energie zu speichern;
- > **Archivfunktion:** Fähigkeit des Bodens, Informationen der Natur- und Kulturgeschichte zu bewahren.

Die verschiedenen Funktionen des Bodens schliessen sich normalerweise gegenseitig nicht aus; In der Regel erfüllt ein und derselbe Boden mehrere Funktionen. Beispielsweise spielt ein produktiver landwirtschaftlicher Boden auch

eine wichtige Rolle bei der Filterung und Rückhaltung von Wasser, der Kohlenstoffspeicherung und der biologischen Vielfalt. Dies gilt jedoch nicht für einen versiegelten Boden (tragende Funktion), der dadurch seine anderen Funktionen verliert.

Eine unangemessene Nutzung des Bodens kann seine (physikalischen, chemischen und biologischen) Eigenschaften verändern und dadurch seine Funktionen und die von ihm erbrachten Ökosystemleistungen beeinträchtigen. Es gibt also eine starke Verflechtung zwischen Eigentum, Funktionen und der Nutzung des Bodens, wie die folgende Abbildung 1 zeigt.

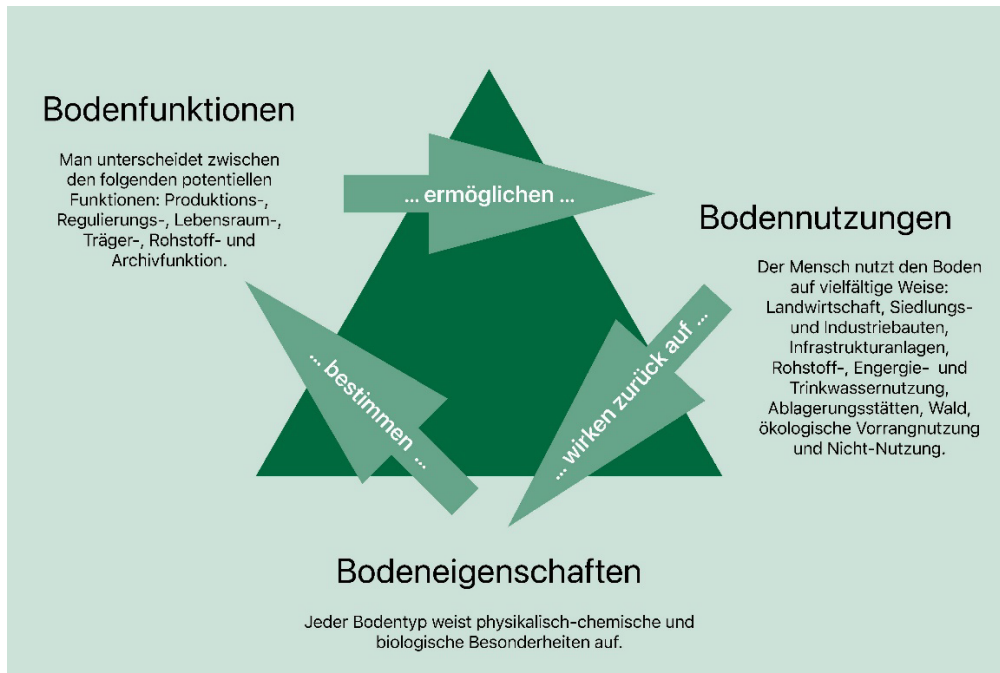


Abbildung 1: Zusammenspiel von Funktionen, Eigenschaften und Nutzungen des Bodens (nach BAFU, 2011)

1.3 Ökosystemleistungen des Bodens

Von der Fähigkeit des Bodens, seine Funktionen zu erfüllen, hängt eine Vielzahl von Ökosystemleistungen ab, auf welche die Gesellschaft angewiesen ist. Um nur einige Beispiele aus dem Kanton Freiburg zu nennen: Die Produktions- und die tragenden Funktionen sind sehr wichtig, da sie die Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln sowie den Bau wichtiger Infrastrukturen ermöglichen. Dasselbe gilt für die Filterfunktion, die eine entscheidende Rolle bei der Versorgung mit qualitativ hochwertigem Trinkwasser spielt. Manchmal kann die Grenze zwischen Funktion und Leistung verschwimmen. Grob gesagt kann man sagen, dass eine Funktion zu einer Leistung wird, wenn man ihr einen Nutzen zugesteht.

Das Konzept der Ökosystemleistungen umfasst alle Leistungen, welche die Natur für den Menschen erbringt. So sollten Böden nicht nur wegen ihrer produktiven Fähigkeiten anerkannt und berücksichtigt werden, sondern auch wegen ihres Beitrags zur Aufrechterhaltung wichtiger Leistungen wie der Kohlenstoffspeicherung, der Filterung von Luftschadstoffen, der Bereitstellung von hochwertigem Trinkwasser, der Schönheit der Landschaft, dem Schutz vor Naturgefahren oder der Bereitstellung von Erholungsleistungen, z. B. durch Grünflächen. Es ist davon auszugehen, dass eine erhebliche Zahl von Leistungen noch nicht identifiziert wurde, weshalb ein konservativer Ansatz zur Erhaltung der Ressource Boden erforderlich ist.

Die folgende Abbildung 2, die in Anlehnung an das NFP 68 (Keller et al., 2018) adaptiert wurde, fasst die Rolle des Bodens im Kontext der verschiedenen Ökosystemleistungen zusammen.

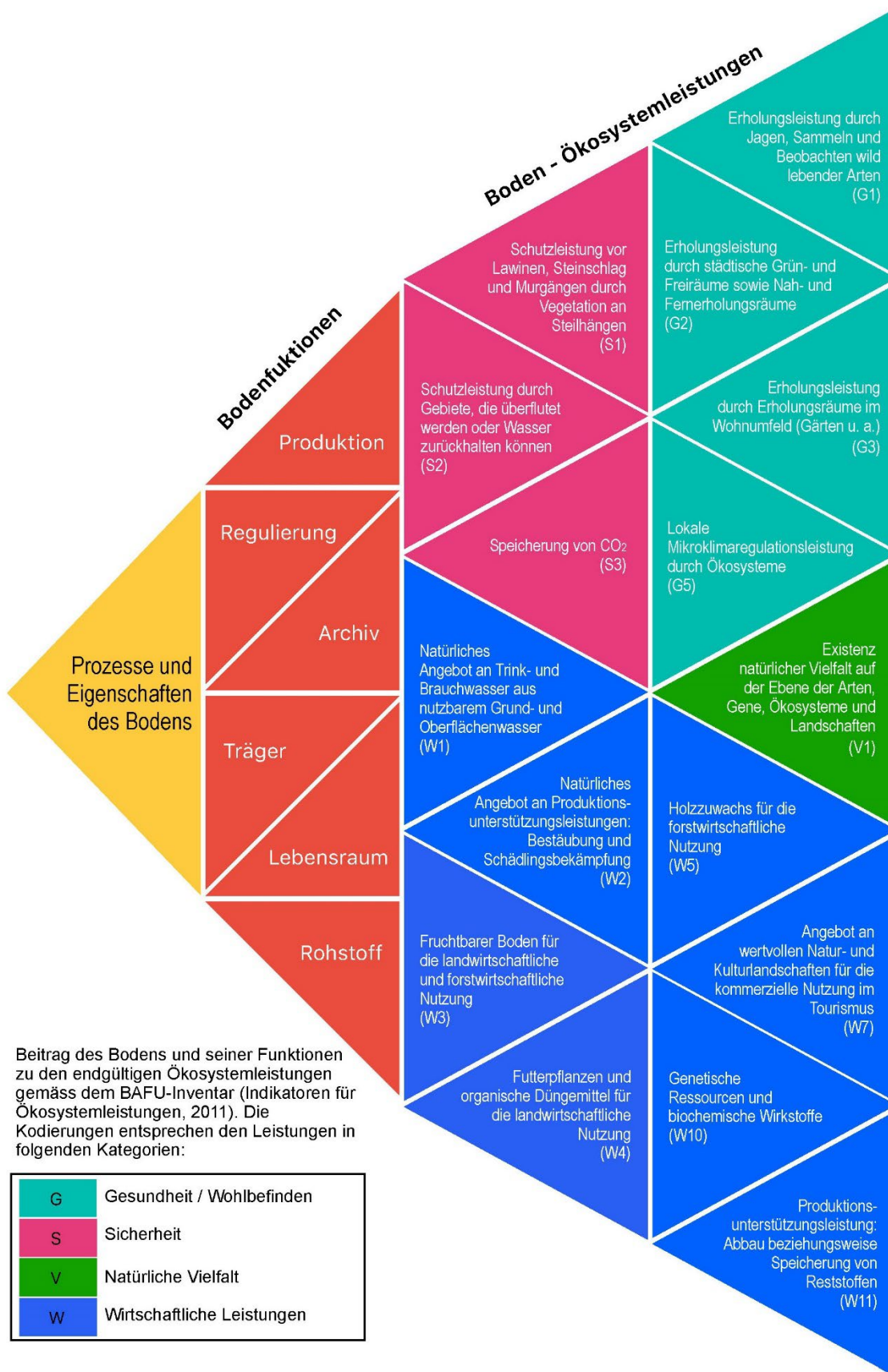


Abbildung 2: Ökosystemleistungen und Funktionen des Bodens, die sich aus seinen Eigenschaften und den darin ablaufenden Prozessen ergeben.

1.4 Beeinträchtigungen und Belastungen des Bodens

Der Druck auf die Böden nimmt zu, nicht zuletzt aufgrund des raschen Bevölkerungswachstums seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, und sie sind vielfältigen Bedrohungen ausgesetzt.

In der folgenden Tabelle 1 werden die Beeinträchtigungen des Bodens in der Schweiz, die Ursachen und die Auswirkungen auf die Bodenfunktionen dargestellt. Diese Beeinträchtigungen können chemischer (Verschmutzung), physikalischer (Verdichtung, Erosion) oder biologischer Natur (pathogene Organismen, exotische Pflanzen) sein.

Tabelle 1: Die wichtigsten anthropogenen Beeinträchtigungen des Bodens, ihre Ursache(n) und Folgen (Adaptiert aus BAFU, 2020)

Art der Bodenverletzung	Ursachen	Folgen für die Bodenfunktionen
Versiegelung	Bauwerke (Gebäude, Strassen, ...)	Irreversibler Verlust fast aller Bodenfunktionen
Bodenverdichtung	Erhöhtes Gewicht der Maschinen Bedingungen mit übermässiger Feuchte	Verschlechterung: > der Bodenstruktur (komprimierte Poren) > des Gas-/Wasseraustauschs mit der Atmosphäre > der Funktion der Versickerung > der Funktion als Lebensraum, der Regulierungs- und Produktionsfunktion Erhöhung des Erosions- und Überschwemmungsrisikos
Erosion	Natürlicher Ursprung (Wind, Wasser, Schnee, gravitative Bodenbewegungen) Menschlicher Ursprung (Bodenbearbeitung, Wahl der Kulturen, Beweidung, Erdarbeiten)	Geringere Fruchtbarkeit (Verlust des A-Horizonts) Gewässerverschmutzung Infrastrukturschäden (Gebäude)
Verlust von organischer Bodensubstanz	Intensive Bodennutzung Entwässerung von Sumpfgebieten	Schwächung der Bodenstruktur, wodurch die Anfälligkeit für Verdichtung und Erosion erhöht wird Verringerung der biologischen Aktivität und der Fruchtbarkeit des Bodens Störung des Wasserhaushalts Freisetzung von CO ₂ in die Atmosphäre
Verlust der Biodiversität	Chemische und physikalische Beeinträchtigungen Änderung der Landnutzung in Richtung Intensivierung	Alle wesentlichen Funktionen des Bodens sind beeinträchtigt
Belastung	Einbringen von Schadstoffen, pathogenen Organismen oder invasiven gebietsfremden Organismen	Alle wesentlichen Funktionen des Bodens sind beeinträchtigt Verringerung der Biodiversität
Versauerung	Schwefelverbindungen aus der Verbrennung von schwefelreichen fossilen Brennstoffen (Kohle, Erdöl) Stickoxide aus Verbrennungsmotoren Säurebildende Düngemittel (Ammoniak, Sulfat, Rindergülle) Natürliche Versauerungsprozesse (z.B. in Sedimenten oder Huminsäuren)	Schädliche Auswirkungen auf lebende Organismen (Pflanzen und Bodenfauna) Beeinträchtigung der ökologischen Funktionen des Bodens insbesondere aufgrund der verminderten Pufferkapazität desselben
Eutrophierung	Übermässiges Vorhandensein von Nährstoffen in Böden und Gewässern	Rückgang der Pflanzenvielfalt in natürlichen Lebensräumen (wie in Wäldern und in Sümpfen)
Versalzung	Lokale Ansammlung von wasserlöslichen Salzen im Boden aus Düngung, Bewässerung und Streusalz	Verringerung der Biodiversität Schwächung der Bodenstruktur, wodurch die Anfälligkeit für Verdichtung und Erosion erhöht wird Verlust von landwirtschaftlichen Erträgen
Überschwemmung	Überlaufen eines Fließgewässers oder Sees in Rückhalteräume, die zum Schutz vor Hochwasser eingerichtet wurden, oder in Gebiete, in denen Fließgewässer renaturiert wurden	Regulationsfunktion, die zeitweise auf Kosten anderer Funktionen stark beansprucht wird

Art der Bodenverletzung	Ursachen	Folgen für die Bodenfunktionen
		Beeinträchtigung der Lebensbedingungen von Lebewesen (wie Bodenpflanzen und -fauna) Wenn der Boden über längere Zeit Überschwemmungen ausgesetzt ist, kann dies seine anderen Funktionen beeinträchtigen Verstopfung der Poren

Die Versiegelung von Böden durch Bautätigkeit ist die bei weitem wichtigste Beeinträchtigung in der Schweiz, sowohl in Bezug auf die Menge als auch was die Anzahl der beeinträchtigten Funktionen betrifft, und dies sowohl in städtischen als auch in landwirtschaftlichen Gebieten. Versiegelte Böden verlieren unwiederbringlich alle ihre Funktionen und erbringen ausser ihrer Nutzung als Baugrund keine Ökosystemleistungen mehr. Dies kann bei aussergewöhnlichen Regenereignissen besonders problematisch sein, da die Versiegelung das Hochwasserrisiko verstärkt und zu Überschwemmungen führen kann (ohne vorbeugende Massnahmen, wie z. B. den Bau von Rückhaltebecken). Das Fehlen von Böden verringert auch das Wiederauffüllungspotenzial des Grundwassers und trägt zur Zunahme von Hitzeinseln bei.

1.5 Grundsätze – quantitativer und qualitativer Schutz

Der Bodenschutz ist im USG (Art.1) verankert, das die **langfristige Erhaltung der Fruchtbarkeit des Bodens** durch Schutz vor chemischen, biologischen und physikalischen Einwirkungen vorsieht. Der Begriff der Bodenfruchtbarkeit wird im Rahmen der Bundesverordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) präzisiert, ebenso wie die Begriffe der chemischen, biologischen und physikalischen Belastungen des Bodens.

Daraus ergeben sich zwei allgemeine Grundsätze für die Erhaltung des Bodens:

- > **quantitativer Schutz** - dafür sorgen, dass die Bodenoberfläche erhalten bleibt;
- > **qualitativer Schutz** - Erhaltung der chemischen, biologischen und physischen Qualitäten des Bodens.

Indem sie den Bodenschutz sowohl aus quantitativer als auch aus qualitativer Sicht angeht, verfolgt die Bodenschutzstrategie des Staates Freiburg einen multifunktionalen Ansatz für den Boden, der sich um die Notwendigkeit dreht, seine Ökosystemleistungen langfristig zu erhalten. Es geht darum, die Ressource Boden als Ganzes zu betrachten, um sicherzustellen, dass die verschiedenen Nutzungen des Bodens seine physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften und damit seine Funktionen nicht beeinträchtigen. Diese Strategie leitet im Wesentlichen die Handlungen der kantonalen Verwaltung.

Die Bodenschutzpolitik auf kantonaler Ebene ist auf die Bundespolitik abgestimmt (BAFU, 2020).

1.6 Geltungsbereich der Strategie

Nachdem 2018 die Ergebnisse des NFP 68 vorgestellt wurden, welche die Notwendigkeit eines verstärkten Bodenschutzes im ganzen Land belegen, fand auf Seiten der Behörden eine Bewusstseinsbildung statt. Bis dahin wurde der Bereich Boden im Umweltschutz eher als nachrangig betrachtet. Seitdem wurden zusätzliche Mittel für den Bodenschutz bereitgestellt. 2019 wurde ein nationales Kompetenzzentrum Boden (KOBO) eingerichtet. Im Laufe des Jahres 2020 veröffentlichte das BAFU dann die nationale Strategie (BAFU, 2020). Die Überarbeitung der diesbezüglichen Rechtsgrundlagen ist im Gange und wird mehrere Jahre in Anspruch nehmen.

Im Hinblick auf die Abstimmung mit der Bodenstrategie Schweiz (BAFU, 2020) wurde das ursprüngliche Bodenschutzkonzept (BSK) des Staates Freiburg (veröffentlicht 2009 von der Koordinationsgruppe für Bodenschutz KGBö) vollständig überarbeitet, woraus die vorliegende Strategie resultiert. Diese zielt auch darauf ab, die Ziele zu erreichen, die in der Strategie für nachhaltige Entwicklung des Staates Freiburg festgelegt wurden, die sich an den Grundsätzen der Agenda 2030 orientiert. Die Träger der Bodenstrategie sorgen dafür, dass die Ziele und Massnahmen mit denen anderer kantonalen Strategien vereinbar sind und diese ergänzen, insbesondere mit der

kantonalen Biodiversitätsstrategie, der Strategie für nachhaltige Entwicklung, dem Klimaplan und dem Aktionsplan Pflanzenschutz.

Der Staat Freiburg ist für die Umsetzung der vorliegenden Strategie verantwortlich, die für einen Zeitraum von zehn Jahren, von 2023 bis 2033, erstellt wird. Nach 2033 wird sie überprüft.

Die Massnahmen, die im Rahmen der gesetzlichen Aufgaben und des Aktionsplans der Strategie vorgesehen sind, gelangen auf der Ebene des Kantons Freiburg zur Anwendung. Der Staat Freiburg beteiligt sich jedoch aktiv an den interkantonalen Arbeitsgruppen, um von den Synergien zu profitieren, die sich aus einem koordinierten Ansatz für die durchzuführenden Aktionen ergeben. Dieser Aspekt wird im nächsten Jahrzehnt besonders wichtig sein. Die Bodenstrategie Schweiz sieht unter anderem eine enge Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen bei der Entwicklung der nationalen Kartierung, der Erstellung von Vollzugshilfen und der Revision der bodenbezogenen Rechtsgrundlagen (USG, VBBo, AltIV, VVEA usw.) vor.

1.7 Methodologie

Die Träger dieser Strategie sind der Lenkungsausschuss Landwirtschaft, Wald, Umwelt und Raumentwicklung (LALWUR) innerhalb der Direktion für Raumentwicklung, Infrastruktur, Mobilität und Umwelt (RIMU) und der Direktion der Institutionen und der Land- und Forstwirtschaft (ILFD) sowie das KGBo. Die an der Ausarbeitung dieser Strategie beteiligten Ämter sind folgende:

- > Amt für Umwelt (AfU);
- > Grangeneuve;
- > Bau- und Raumplanungsamt (BRPA).
- > Amt für Wald und Natur (WNA);

Die hauptsächlichen Schritte, die zur Erstellung der vorliegenden Strategie durchlaufen wurden, waren folgende:

- > **Bilanz zur Bodenschutzpolitik 2009-2019** – Analyse der Umsetzung des BSK;
- > **Umfrage zu den vorrangigen Herausforderungen** – Ermittlung der wichtigsten Bedrohungen und Möglichkeiten, um die Ressourcen auf das Umsetzungsdefizit und den Handlungsbedarf auszurichten;
- > **Definition der strategischen Leitlinien** – Validierung eines Auftrags, von Leitprinzipien und spezifischen Zielen sowie einer angemessenen Governance;
- > **Erstellung eines Aktionsplans** – Ermittlung und Priorisierung von Massnahmen, die den spezifischen Zielen entsprechen.

Die vorliegende Strategie soll ein dynamisches Instrument sein. Sie legt Leitprinzipien und Ziele für einen Zeitraum von zehn Jahren fest und verfügt über einen Aktionsplan, der in regelmässigen Abständen überwacht und angepasst wird.

Die kantonale Strategie für den Bodenschutz wurde vom Staatsrat am 9. Oktober 2023 genehmigt.

2 Kanton Freiburg und Bodenschutz

2.1 Der Freiburger Boden in Zahlen

Laut dem Statistischen Jahrbuch 2021 des Kantons Freiburg (SStat, 2022) ist die Bodennutzung (Gesamtfläche = 167 147 ha) wie folgt verteilt (Erhebungsjahre 2013/18):

- > Siedlungs- und Infrastrukturflächen (15 530 ha): 9.3 %, davon:
 - > Grünflächen und Erholungsgebiete (801 ha): 0.5 %;
- > Landwirtschaftliche Flächen (92 268 ha): 55.2 %, davon:
 - > Obstbau, Weinbau, Gartenbau (1105 ha): 0.7 %;
 - > Wiesen und Ackerland, lokale Weiden (72 943 ha): 43.6 %;
 - > Alpfläche (18 220 ha): 10.9 %;
- > bestockte Fläche (45 67 ha): 27.2 % (inkl. unproduktive Waldflächen);
- > unproduktive Flächen (Seen, Wasserläufe, unproduktive Vegetation, Fläche ohne Vegetation) (13 882 ha): 8.3 %.

Die folgende Abbildung 3 ermöglicht die Visualisierung der Verteilung der Bodennutzung im Kanton im Vergleich zu den Nachbarkantonen und der Schweiz.

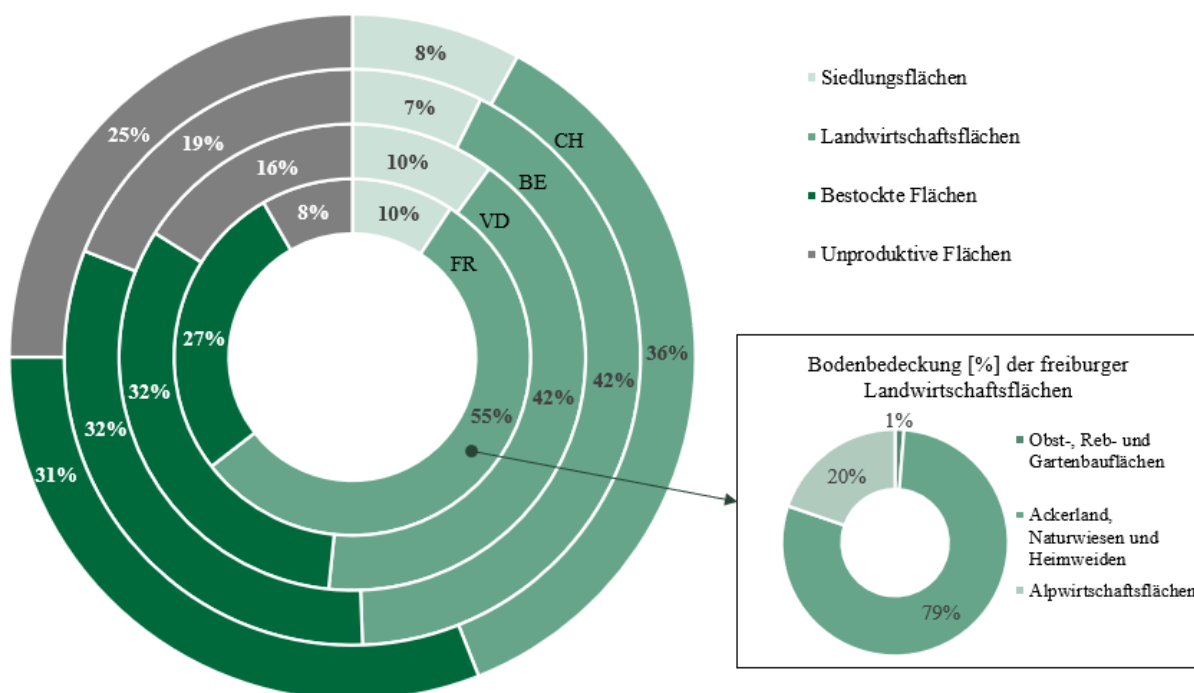


Abbildung 3: Verteilung der Böden nach ihrer Nutzung auf dem Gebiet des Kantons Freiburg, der Nachbarkantone (Waadt, Bern) und der Schweiz. Die landwirtschaftlichen Flächen werden nach der Art der angebauten Kulturen unterteilt. Angepasst aus dem Statistischen Jahrbuch des Kantons Freiburg 2022 (SStat, 2021) und aus der Arealstatistik Standard – Kantone und Grossregionen nach 4 Hauptbereichen (BFS, 2021).

Die Ausdehnung der Freiburger Landwirtschaftsfläche beträgt 55,2 % des Kantonsgebiets. Sie liegt über dem nationalen (36 %), dem Waadtländer (42 %) und dem Berner (42 %) Durchschnitt, ist aber vor allem zugunsten von Siedlungs- und Infrastrukturflächen rückläufig (Abbildung 4). Zwischen 1985 und 2018 wurden auf der

schweizerischen Ebene jede Sekunde 1,1 m² Boden verbraucht (BFS, 2021). Laut dem Bericht des Bundesamtes für Statistik von 2021 über die Bodennutzung in der Schweiz geht der Verlust an landwirtschaftlichen Flächen weiter. Zwischen 2009 und 2018 hat die Schweiz jedes Jahr 33 km² landwirtschaftliche Fläche verloren, 52 % davon zugunsten von Siedlungen und Infrastruktur.

Entwicklung der Bodennutzung im Kanton Freiburg zwischen 1972 und 2018

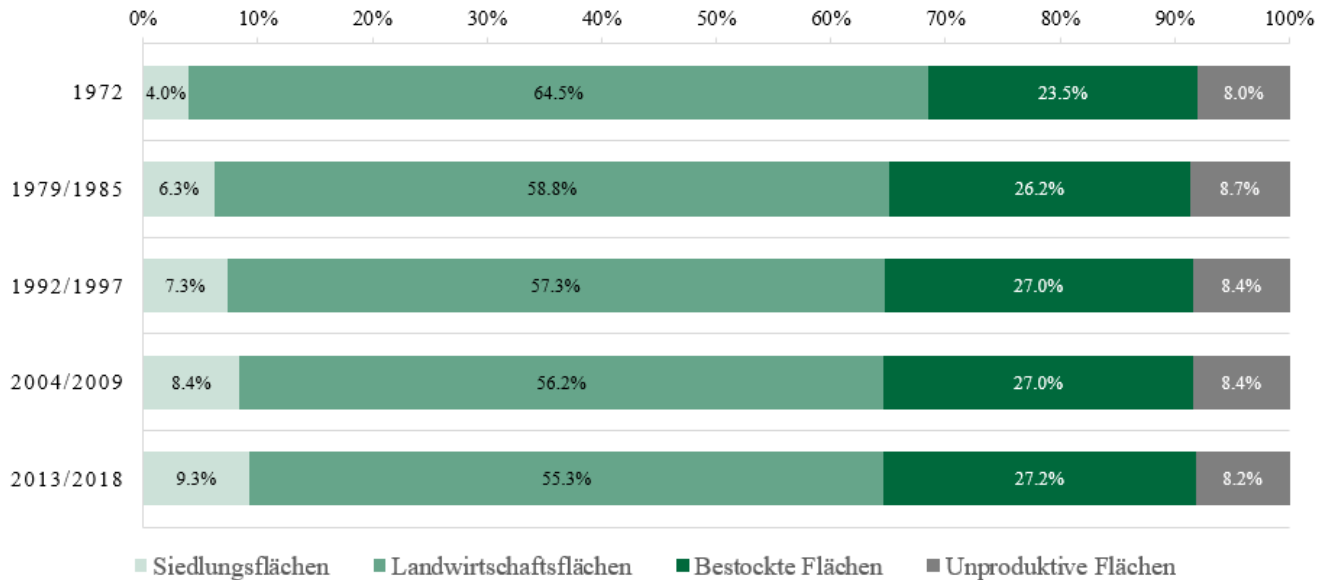


Abbildung 4: Entwicklung der Bodennutzung im Kanton Freiburg, zwischen 1972 und 2018 (SStat, 2021)

Durch die Revision des Raumplanungsgesetzes wurde der Bodenverbrauch reduziert, indem die Ausdehnung der Bauzonen eingeschränkt wurde. Dennoch kann dieser Rückgang den beschleunigten Verlust von landwirtschaftlichen Flächen durch zonenfremdes Bauen nicht ausgleichen (Keller et al., 2017). Es ist zu beachten, dass der Staat Freiburg keine «Kontrolle» über den Verbrauch von Fruchtfolgeflächen (FFF) für Bauten ausserhalb der Bauzone hat, die mit der Landwirtschaftszone konform sind. Dies ist heute ein nicht unerheblicher Teil der FFF-Nutzung und unterliegt grundsätzlich keinen Ausgleichsregeln. Gemäss den Grundsätzen des kantonalen Richtplans (Thema T301 Fruchtfolgeflächen) gilt die fehlende Kompensation durch gleichwertige Flächen auch für andere kantonale oder durch ihre Bestimmung vorgeschriebene Projekte, insbesondere Infrastrukturprojekte.

Neben dem Verbrauch sind auch die intensivere Nutzung land- und forstwirtschaftlich genutzter Flächen (z. B. höheres Gewicht von Maschinen) und die Abnahme von Grünflächen in Bauzonen durch Verdichtung zu berücksichtigen.

Eine Liste anderer existierender Daten über die Böden des Kantons Freiburg finden Sie in Anhang A4.

2.2 Kantonale Organisation

Die Umsetzung des Bodenschutzes auf Ebene des Staates Freiburg fällt nicht in den Zuständigkeitsbereich eines einzigen spezialisierten Amtes, sondern mehrerer Instanzen, die der RIMU oder der ILFD unterstellt sind und sich mit verschiedenen Aspekten im Zusammenhang mit dem Boden befassen.

Folglich ist die Identifizierung und Validierung der Fragen und Herausforderungen eines nachhaltigen Bodenmanagements für die nächsten zehn Jahre das Produkt eines partizipativen und ämterübergreifenden Ansatzes, der im Rahmen der Aktivitäten der KGBo durchgeführt wurde, die sich aus Personen zusammensetzt, die das AfU, Grangeneuve, das BRPA und das WNA vertreten. Sie wird von einem Bodenkoordinator geleitet, der dem AfU angegliedert ist.

Die zuständigen Vorsteherinnen und Vorsteher der Direktionen beaufsichtigen die Arbeit der KGBö und waren auch an der Entwicklung der Strategie beteiligt, indem sie an einem Workshop teilnahmen und den Entwurf der Bodenstrategie in die interne Vernehmlassung einbrachten.

In der kantonalen Bodenschutzverordnung vom 20. August 2002 werden die Aufgaben und Kompetenzen, die sich aus der VBö ergeben, den verschiedenen vom Bodenschutz betroffenen Instanzen des Staates Freiburg zugewiesen. Sie werden hauptsächlich nach der Bodennutzung aufgeteilt: landwirtschaftliche Böden fallen in den Zuständigkeitsbereich von Grangeneuve, städtische Böden in den des AfU und Waldböden in den des WNA. Quantitative Aspekte des Bodenschutzes fallen in den Kompetenzbereich des BRPA, das insbesondere auf die Berücksichtigung der im kantonalen Richtplan (PDCant) festgelegten Raumplanungsgrundsätze achtet.

2.3 Bilanz der Bodenschutzpolitik 2009-2022

Es wurde eine Analyse der Umsetzung des KGBö durchgeführt und die wichtigsten Punkte werden in diesem Kapitel kurz zusammengefasst.

Insgesamt ist die Bilanz der Aktionen und Massnahmen, die im Rahmen des alten KGBö 2009 unternommen wurden, positiv.

Es wurden zahlreiche Anstrengungen zur Information, Schulung und Sensibilisierung rund um den Bodenschutz bei den verschiedenen betroffenen Berufsgruppen und der breiten Öffentlichkeit unternommen (Runder Tisch «Bodenschutz auf Baustellen» im Jahr 2015, landwirtschaftliche Beratung, Ausbau der Webseite zum Boden auf www.fr.ch/boden, Veröffentlichung verschiedener Merkblätter und Umsetzungshilfen usw.). Darüber hinaus wurden Bodenschutzkontrollen auf Baustellen durchgeführt, die auch in Zukunft fortbestehen werden.

Das Netzwerk zur Messung der Bodenfeuchte (www.bodenmessnetz.ch), das von den Kantonen Basel-Landschaft, Solothurn und Aargau ab 2005 eingerichtet wurde, wurde ab 2015 auf den Kanton Freiburg ausgeweitet. Elf Stationen sind über die verschiedenen Klimaregionen des Kantons verteilt. Dieses Informations- und Sensibilisierungsinstrument wird regelmässig insbesondere von Ingenieurbüros, die bodenkundliche Überwachungen von Baustellen durchführen, und von Grangeneuve genutzt.

Das Freiburger Bodenbeobachtungsnetz (FRIBO), das derzeit 250 landwirtschaftliche, 53 Siedlungsorte und 14 Waldstandorte umfasst, schloss 2021 seinen 7. Probeentnahmezyklus ab. In den letzten Jahren wurden zudem mehrere Kampagnen zur chemischen Analyse von Böden in der Stadt Freiburg und anderen Agglomerationen des Kantons sowie in der Nähe von Schadstoffquellen durchgeführt, um mögliche Gefahren für die Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen einzugrenzen.

Die vorhandenen Bodendaten wurden digitalisiert und in die NABODAT-Datenbank aufgenommen, von wo aus sie auf Anfrage öffentlich zugänglich sind. Die Kenntnisse über die Böden des Kantons sind jedoch noch sehr lückenhaft. Denn die verfügbaren Flächendaten, insbesondere über die Bodenbeschaffenheit und -qualität, erfüllen nicht die Mindestkriterien für eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung.

Im Bereich der Prüfung von Baubewilligungsgesuchen wurden Verwaltungsinstrumente und Datenbanken entwickelt, welche die Mitarbeitenden der Bodenschutzbehörden bei der Erfüllung ihrer Aufgaben unterstützen (z. B. Verwaltungsinstrument für bodenkundliche Baubegleitungen, FRIAC-Bodenformular für Baubewilligungsgesuchen usw.).

In den letzten Jahren sind mehrere Projekte zur Bodenkartierung entstanden:

- > der Staat Freiburg ist einer der Partner bei der Erstellung einer Konzeptkarte des Grossen Mooses;
- > der Sektor Chamblieux-Bertigny wurde detailliert kartografisch erfasst, um ein Instrument zur Berücksichtigung der Bodenqualität bei künftigen Urbanisierungsprojekten zu schaffen;
- > um die Anforderungen des Sachplans FFF zu erfüllen, bereitet Grangeneuve eine Hinweiskarte für aufwert- und rekultivierbare Böden vor.

Diese Kartierungsentwürfe beschränken sich jedoch auf einen winzigen Teil des Freiburger Territoriums. Die breitflächige Bodenkartierung hat noch nicht begonnen.

Bei der Revision des kantonalen Richtplans zwischen 2014 und 2020 wurde die Thematik des Bodenschutzes in mehreren Merkblättern entwickelt und detailliert beschrieben.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass seit 2009 zahlreiche Entwicklungen rund um die Umsetzung des Bodenschutzes stattgefunden haben. Die meisten der im Bodenschutzkonzept von 2009 festgelegten Massnahmen sind abgeschlossen oder befinden sich in der Umsetzung. Heute müssen die Erfassung von Bodendaten und ihre Bereitstellung für die Akteure des Bodenschutzes beschleunigt werden, da die Kenntnis des Bodens die erste notwendige Voraussetzung für seinen Schutz ist. In der Raumplanung zum Beispiel ist die Thematik des Bodens und seiner Funktionen noch kein Kriterium bei der Interessenabwägung. Diese Lücke ist nicht nur auf das Fehlen von Bodendaten zurückzuführen, sondern auch auf den Mangel an geeigneten Anwendungsinstrumenten und Indikatoren.

2.4 Querschnittsthemen

2.4.1 Gewässerschutz

Die Effizienz der Bodenfilterung hat einen direkten Einfluss auf die Qualität des Grundwassers. Ein Teil der in der Landwirtschaft verwendeten Dünge- oder Pflanzenschutzmittel kann in das Grundwasser versickern, was eine verminderte Trinkwasserqualität zur Folge hat (z. B. zu hohe Nitratbelastung). Auch Oberflächengewässer können betroffen sein. Bei Bodenerosionen können Feinstaubpartikel, die vom Regenwasser weggespült werden, sowie Stoffe, die an das mitgeführte Material gebunden sind, in Flüsse und Seen gelangen. Dies trägt erheblich zur Verschmutzung von Oberflächengewässern bei (Eutrophierung, Pflanzenschutzmittel usw.). Daher dient die Bekämpfung der Erosion nicht nur der Verringerung von Bodenverlusten, sondern auch dem Schutz von Oberflächengewässern.

Der Bund gewährt Subventionen für die Umsetzung von gezielten Massnahmen der Landwirtschaft zum Schutz des Grundwassers (Art. 62a GSchG). Darüber hinaus sind gemäss der Bundesverordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft vom 23. Oktober 2013 (Art. 16-17 DZV) die Landwirtinnen und -wirte verpflichtet, die Erosion zu bekämpfen. 2017 verabschiedete der Bundesrat einen Aktionsplan, um bis 2027 die Risiken bei der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln zu verringern und eine nachhaltige Nutzung von Pflanzenschutzmitteln zu gewährleisten (Bundesrat, 2017). Im Laufe des Jahres 2021 hat der Staat Freiburg seinen eigenen Aktionsplan zur Verringerung der Risiken durch Pflanzenschutzmittel im landwirtschaftlichen und nicht-landwirtschaftlichen Bereich in die Vernehmlassung gegeben (ILFD, RIMU, 2021). Dieser wurde im Juni 2021 vom Staatsrat verabschiedet. Indirekt wirken sich dieser Aktionsplan und die oben genannten Bundesvorschriften positiv auf den Schutz der Böden vor chemischen Beeinträchtigungen aus.

2.4.2 Belastete Standorte

Bodenbelastungen an verschmutzten Standorten, d. h. Ablagerungsstandorte (z. B. Deponien), Betriebsareale oder Unfallstellen, werden gemäss der Altlastenverordnung vom 26. August 1998 (AltIV) behandelt. Wenn ein Standort nicht sanierungsbedürftig ist oder nur bis zu den Konzentrationswerten der AltIV saniert wird, müssen die nutzungsbeschränkende Massnahmen der VBBo zur Abwendung von Gefahren für die Gesundheit von Menschen, Tieren oder Pflanzen angewendet werden. Die derzeit geltenden Verordnungen sehen eine unterschiedliche Behandlung eines verschmutzten Bodens vor, je nachdem, ob er Teil eines verschmutzten Standorts im Sinne der Altlastenverordnung ist oder ob es sich um einen „diffus-belasteten“ Boden handelt, aber nicht mit einem verschmutzten Standort in Verbindung steht. Ausserdem sind die Grenzwerte zwischen den beiden Verordnungen nicht vollständig harmonisiert. Diese Unterschiede führen zu Schwierigkeiten beim Vollzug.

Der Bund hat einen Prozess zur Harmonisierung der VBBo mit der AltIV eingeleitet. In einem ersten Schritt, der noch vom Parlament bestätigt werden muss, ist vorgesehen, belastete Flächen, auf denen regelmässig Kinder spielen, in die AltIV aufzunehmen. Diese Änderung würde es der Eigentümerschaft ermöglichen, finanzielle Unterstützung für die Sanierung der betroffenen Böden zu erhalten.

2.4.3 Raumplanung

Eine sinnvolle und massvolle Nutzung des Bodens gemäss dem Bundesgesetz vom 22. Juni 1979 über die Raumplanung (RPG) ist zwingend erforderlich. Folglich muss der Staat Freiburg seine räumliche und wirtschaftliche Entwicklung mit den Interessen der Landwirtschaft und der Umwelt in Einklang bringen, d. h. gutes Agrarland, natürliche Lebensräume und das Waldgebiet erhalten und gleichzeitig das Prinzip der Trennung zwischen bebaubarem und nicht bebaubarem Raum beachten. Da sich die besten landwirtschaftlichen Flächen in der Ebene befinden, sind sie oft auch durch die Entwicklung von Siedlungsgebieten begehrt (günstige Topographie und Lage, Qualität als Bauland), was zu erheblichen Interessenkonflikten führt.

Im Kanton Freiburg erfolgt der quantitative Bodenschutz bei der Prüfung von Planungs- und Baudossiers durch die Anwendung von Kriterien für die Dimensionierung von Bauzonen und durch die Erhaltung von produktiven landwirtschaftlichen Flächen. Letztendlich soll sichergestellt werden, dass die Siedlungsentwicklung in erster Linie durch eine Verdichtung bereits bebauter Flächen erfolgt und dass bei Erweiterungen von Bauzonen vorrangig Böden von geringerer Qualität gewählt werden.

Bis heute konnte die Zersiedelung des Landes nicht gemäss den Zielen eingedämmt werden, die mit der Inkraftsetzung des RPG von 1979 festgelegt wurden. Um dies zu ändern, ist eine Revision des RPG in zwei Schritten geplant. Der erste Teil wurde bereits überarbeitet und trat am 1. Mai 2014 in Kraft. Es zielt insbesondere darauf ab, die Siedlungsentwicklung vorrangig in den bestehenden Baugebieten voranzutreiben. Im Rahmen des zweiten Pakets werden neue Regelungen für das Bauen ausserhalb der Bauzone aufgestellt.

2.4.4 Landwirtschaft

Etwas mehr als 55 % der Freiburger Böden werden landwirtschaftlich genutzt, wodurch der Landwirtschaft eine wichtige Rolle beim Schutz der Böden im Kanton zukommt. Diese Fläche nimmt jedoch aufgrund des steigenden Drucks, den Bedarf an Wohnfläche zu decken, und der zunehmenden Bedeutung von landwirtschaftlichen Bauten ausserhalb der Bauzonen ab (ARE, 2019). Gemäss dem Sachplan Fruchtfolgeflächen, der 1992 erstellt und 2020 revidiert wurde, muss der Kanton Freiburg ein Kontingent von 35 800 ha Fruchtfolgeflächen (FFF) erhalten. Die FFF werden als die besten landwirtschaftlichen Flächen definiert und sind für eine ausreichende Versorgung der Bevölkerung unerlässlich. Die Herausforderung für die Landwirtschaft besteht darin, in der Lage zu sein, ihre Produktionsfunktion zu erfüllen und gleichzeitig die Bodenfruchtbarkeit und die Ökosystemleistungen, die der Boden erbringt, langfristig zu sichern. Der Bodenschutz in der Landwirtschaft erfolgt hauptsächlich über die nationale und kantonale Agrarpolitik sowie über die Ausbildung der Landwirtinnen und Landwirte, insbesondere über die Bildungsinstitutionen (landwirtschaftliche Schule, Weiterbildung, Beratung usw.).

Bund und Kantone sorgen mit Fördermassnahmen dafür, dass die Bodenfruchtbarkeit langfristig gesichert ist. So fördert der Bund mit der Inkraftsetzung der Direktzahlungsverordnung (DZV) eine nachhaltige Bodennutzung, indem er Direktzahlungen an Betriebe leistet, die ökologische Beiträge im öffentlichen Interesse erbringen (ökologischer Leistungsnachweis ÖLN), und für Ressourceneffizienzprogramme wie bodenschonende Anbautechniken.

2.4.5 Wald

Arbeiten im Zusammenhang mit der Forstwirtschaft (Ernte, Lagerung, Holzverarbeitung usw.) können zu erheblichen Beeinträchtigungen des Waldbodens führen. Der Einsatz von Maschinen unter ungeeigneten Bedingungen (insbesondere bei nassen oder besonders empfindlichen Böden) kann z. B. zu erheblichen Verdichtungsschäden führen. Auch der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln oder das konzentrierte und wiederholte Abbrennen von Ästen und Baumresten kann den Boden verschmutzen. Die Hauptquelle für die Verschmutzung von Waldböden ist jedoch atmosphärischer Natur. Diese ist besonders problematisch, da sie nicht nur eine starke Versauerung einiger Böden und eine verminderte Fruchtbarkeit zur Folge hat, sondern sich auch negativ auf die Biodiversität auswirkt. Trotz der auf nationaler und internationaler Ebene ergriffenen Massnahmen zur Verringerung der Emissionen aus Industrie, Landwirtschaft und motorisiertem Verkehr (z. B. Ammoniakemissionen, Stickoxiden), ist das Problem der Eutrophierung und Versauerung von Waldböden nach wie vor aktuell.

Eines der vom Bund in der Waldpolitik 2020 festgelegten Ziele ist es, dafür zu sorgen, dass die Waldböden nicht gefährdet werden (Ziel 7, BAFU, 2013). Die Freiburger Waldrichtplanung (FWRP, 2016) orientiert sich an der

Waldpolitik des Bundes. Eines der Leitprinzipien darin ist, dass die Qualität des Waldbodens gewährleistet sein muss. Der Staat Freiburg muss dafür sorgen, dass die Holznutzung so betrieben wird, dass Böden und Grundwasser geschont werden (strategisches Ziel 10), insbesondere durch an das Gelände angepasste Nutzungstechniken.

2.4.6 Klima

Die Klimaszenarien bis 2060 sagen trockenere und heissere Sommer, schneeärmere Winter und eine Zunahme extremer Wetterereignisse voraus (NCCS, 2018): all diese Veränderungen wirken sich auch auf den Boden und seine zukünftige Entwicklung aus. Denn Temperatur und Feuchte sind zwei wichtige Faktoren für die Prozesse im Boden. Ein wärmeres Klima fördert die biologische Aktivität des Bodens und kann den Abbau organischer Substanz verstärken, was zu einer geringeren Fruchtbarkeit des Bodens und einer Verringerung des Kohlenstoffspeichers führen kann. Ausserdem erhöht die Zunahme von intensiven Regenfällen das Erosionsrisiko (Cercle Sol, 2019). Eine Anpassung der Landnutzung kann jedoch dazu beitragen, den Klimawandel zu beschleunigen oder einzudämmen. Dieser Einfluss wird hauptsächlich durch den Kohlenstofffluss und die Funktion der Kohlenstoffsenke (Abbildung 5) bestimmt. Beispielsweise stellen organische Böden einen wichtigen Kohlenstoffspeicher dar. Ihre Entwässerung fördert die Mineralisierung von organischem Material und trägt so zur Freisetzung von Kohlendioxid in die Atmosphäre bei. Die intensive Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen, insbesondere im 20. Jahrhundert, führten zu einer Verringerung der Kohlenstoffspeicher in den Böden. Das Potenzial der Böden, Kohlenstoff zu binden, ist gross, aber von Bodenart zu Bodenart sehr unterschiedlich, da es stark vom Lehmgehalt abhängt. Aufgrund fehlender Bodendaten fehlen noch detaillierte Informationen über das Einlagerungspotenzial pro Fläche oder Nutzungsart. Allerdings wurde die Speicherkapazität der Kohlenstoffsinken auf Schweizer Ebene auf 2,7 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr geschätzt (Bundesrat, 2020), was etwa 16 % der jährlichen CO₂-Emissionen aus Treibstoffen entspricht, die sich im Jahr 2021 auf 14,8 Millionen Tonnen beliefen (BAFU, 2022).

Böden sind nach den Ozeanen die zweitgrösste natürliche Kohlenstoffsенке, noch vor Wäldern und anderen Pflanzen. Interessanterweise sind die Kosten pro Tonne CO₂, die durch eine angemessene Bodenbewirtschaftung aus der Atmosphäre entfernt wird, niedriger als bei anderen Technologien für negative Emissionen (Bundesrat, 2020).

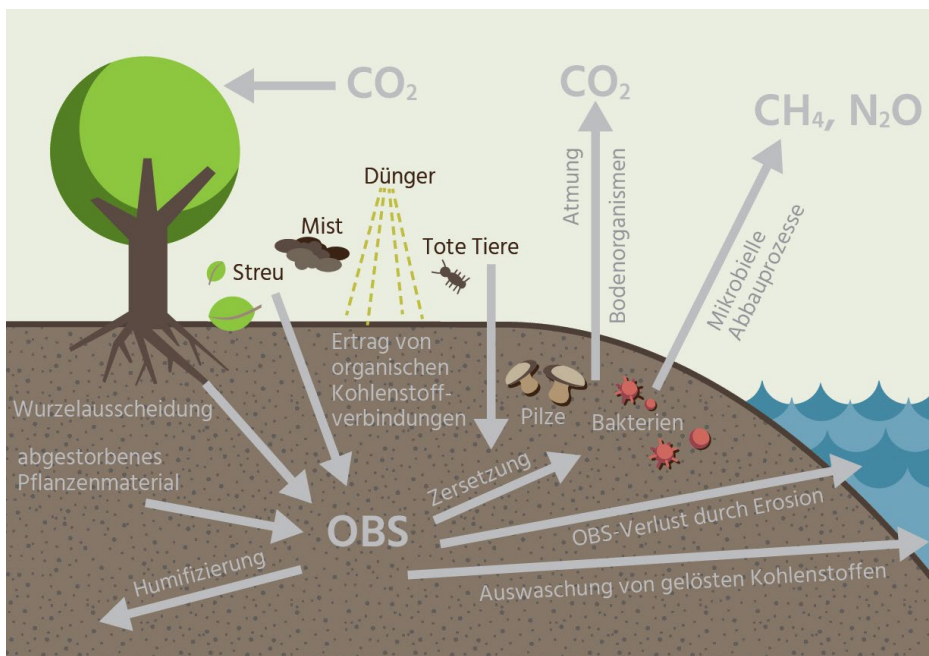


Abbildung 5: Wichtigste Kohlenstoffflüsse im Boden (Cercle Sol, 2019).

Um den im Boden gebundenen Kohlenstoff zu erhalten und diesen gar zu erhöhen und sich gleichzeitig an den Klimawandel anzupassen (erhöhtes Erosionsrisiko, grosse Hitze, Dürre...), ist es unerlässlich, land- und forstwirtschaftliche Praktiken zu fördern, die den Grundsätzen der nachhaltigen Entwicklung entsprechen (Rückgabe von Biomasse an den Boden, Begrenzung der Bodenbearbeitung, ständige Bodenbedeckung, Erhaltung natürlicher, ungestörter Böden mit standorttypischen Eigenschaften usw.).

In Bauzonen spielt der Boden eine wichtige Rolle in der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Grosszügige, miteinander verbundene Grünflächen mit funktionalen Böden ermöglichen die Versickerung und Speicherung von Wasser, um das Überschwemmungsrisiko zu verringern und Hitzeinseln entgegenzuwirken. Die Vegetation sollte sich dort ohne häufige Bewässerung oder Inputs wie Düngemittel und Pestizide etablieren können.

Am 27. Januar 2021 verabschiedete der Bundesrat die langfristige Klimastrategie der Schweiz (Bundesrat, 2021), deren Minderungsziel unter anderem darin besteht, die Treibhausgasemissionen (THG) bis 2050 auf Netto-Null zu senken. Der Staat Freiburg hat ebenfalls seinen kantonalen Klimaplan 2021-2026 ausgearbeitet, der im Juni 2021 vom Staatsrat verabschiedet wurde und dessen Umsetzung im selben Jahr begann. Dieser umfasst zwei Bereiche. Der erste zielt auf eine Anpassung durch Massnahmen ab, die es den natürlichen Systemen ermöglichen, sich an die derzeitigen und kommenden klimatischen Veränderungen anzupassen. Der zweite Bereich zielt auf eine Abmilderung der Klimaerwärmung durch Massnahmen zur Reduktion und zur Lagerung von Treibhausgasen ab. Mehrere vorgeschlagene Massnahmen, die in verschiedenen thematischen Schwerpunkten enthalten sind, werden darauf abzielen, die THG-Verluste der Böden zu begrenzen, die Speicherkapazität der Böden zu erhöhen und sich positiv auf den Schutz der Böden auszuwirken (siehe auch Kap. 5.3).

2.4.7 «PSM-Aktionsplan»

Am 8. Juni 2021 verabschiedete der Staatsrat den Aktionsplan 2022-2025 zur Reduktion der Risiken von Pflanzenschutzmitteln inner- und ausserhalb der Landwirtschaft. Dieser Plan zielt darauf ab, die Risiken, die mit der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln in landwirtschaftlichen und nicht-landwirtschaftlichen Bereichen verbunden sind, bis 2027 um die Hälfte zu reduzieren. Am 3. Februar 2022 stimmte der Grosse Rat dem vom Staatsrat vorgelegten Kreditantrag über 8,6 Millionen zu, um den PSM-Aktionsplan für den Zeitraum 2022-2025 umzusetzen. In der Folge dieses Entscheids verstärkte der Staat Freiburg die bereits bestehenden kantonalen Massnahmen und schlug neue gezielte Massnahmen vor, insbesondere durch Ausbildung, Sensibilisierung und Kontrolle. Die Priorität des PSM-Aktionsplans ist der Schutz der Gewässer. Kapitel 2.4.1 zeigt die enge Verbindung zwischen Gewässer- und Bodenschutz. Böden sind im PSM-Aktionsplan nicht zentral, tauchen aber bei der Massnahme zur Kontrolle des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln auf, insbesondere im Hinblick auf die Verringerung des Abdrift- und Abschwemmungsrisikos. Einige der in dieser Strategie vorgesehenen Massnahmen stehen in engem Zusammenhang mit dem PSM-Aktionsplan.

2.4.8 Kantonale Biodiversitätsstrategie

Die kantonale Biodiversitätsstrategie hat zum Ziel, die Bedrohungen der Biodiversität aufzuzeigen und Massnahmen und Instrumente vorzuschlagen, um die Erhaltung der Biodiversität zu gewährleisten. Die Strategie wurde im August 2023 vom Staatsrat verabschiedet.

Der Boden wird in der kantonalen Biodiversitätsstrategie nur kurz angesprochen. Bei der Umsetzung verschiedener Massnahmen dieser Strategie wird die biologische Vielfalt der Böden berücksichtigt, die eines der grössten Reservoirs an biologischer Vielfalt auf der Erde darstellt. Der Schutz des Bodens vor physikalischen, chemischen oder biologischen Beeinträchtigungen kommt somit der globalen Biodiversität zugute. Die ämterübergreifende Gruppe Biodiversität (M7-1), deren Ziel es ist, übergreifende Massnahmen zu koordinieren und eine allgemeine Kohärenz innerhalb der staatlichen Massnahmen zur Förderung der Biodiversität zu gewährleisten, wird es ermöglichen, die Berücksichtigung des Bereichs «Boden» in die kantonale Biodiversitätsstrategie zu integrieren. Die wichtigsten Massnahmen, die Böden und Biodiversität miteinander verbinden, sind das Management von Neobiota und die Sensibilisierung der Bevölkerung für den Zusammenhang zwischen Boden und Biodiversität. Darüber hinaus sollen auf den für die Biodiversität vorrangigen Flächen die landwirtschaftliche Nutzung angepasst und die Risiken durch Pestizide verringert werden. Besondere Aufmerksamkeit wird in Verbindung mit der Planung der ökologischen Infrastruktur, dem Schutz und der Revitalisierung degradierter organischer Böden gewidmet. Synergien zwischen kantonalen Strategien und Aktionsplänen werden es ermöglichen, über den Bodenschutz die Biodiversität aufzuwerten und umgekehrt.

2.4.9 Nachhaltige Entwicklung

Im Kanton Freiburg wurde die neue Strategie für nachhaltige Entwicklung 2021-2031 am 29. September 2020 vom Staatsrat verabschiedet (RUBD, 2020). Diese orientiert sich an der Agenda 2030 mit ihren 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDG), die 2015 von den Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen verabschiedet wurde. Sie befasst sich direkt und indirekt mit dem Thema Boden, insbesondere in SDG 15, Zielvorgabe 15.2. Die in der kantonalen Strategie für nachhaltige Entwicklung vorgesehenen Massnahmen, die einen Bezug zum Bodenschutz haben, werden im Aktionsplan, der diese Strategie begleitet, aufgegriffen und angegeben.

Die folgende Abbildung 6 gibt einen Überblick über die SDG's, die einen starken Bezug zum Boden haben.

Über die auf Bodenfunktionen basierenden Ökosystemleistungen werden die Beiträge der Ressource Boden und ihrer Nutzung zur Erreichung der SDG's konkretisiert. So bringt die Umsetzung der Strategie für nachhaltige Entwicklung, die mit der Bodenstrategie abgestimmt ist, direkte Vorteile für den Bodenschutz.



Abbildung 6: Der Boden und die Ziele für die nachhaltige Entwicklung (EUA, 2019).

2.4.10 Baukulturerbe

Die Archivierung ist eine der Funktionen des Bodens, die seiner Fähigkeit entspricht, die Überreste der Vergangenheit zu bewahren. Derzeit wird die Bedeutung dieser Funktion von den Akteurinnen und Akteuren des Bodenschutzes nur unzureichend berücksichtigt: Sie muss besser in die Aspekte des Bodenschutzes integriert werden.

Es gibt aufkeimende Synergien zwischen dem Amt für Archäologie des Kantons Freiburg (AAFR) und anderen Ämtern, die am Bodenschutz beteiligt sind, insbesondere was das Bodenmanagement auf Baustellen betrifft. Die Koordination im Rahmen von Massnahmen zum Schutz von vergrabenen Kulturgütern ist ein Aspekt, der mit dem Management von Bau- und Erschliessungsbaustellen verwandt ist. Die grösste strategische Herausforderung für das AAFR ist jedoch die Berücksichtigung der Bedeutung intakter Böden für die Erhaltung vergrabener archäologischer Kulturgüter, einer weiteren nicht erneuerbaren Ressource par excellence (Archivierungsfunktion). In diesem Sinne müssen nicht nur die Funktionen des Bodens verwaltet und erhalten werden, sondern es muss nach Möglichkeit auch sichergestellt werden, dass der Boden an seinem Entstehungsort verbleibt. Verdrängte A- und B-Horizonte können «gebaute» Böden mit intakten oder verbesserten produktiven oder biologischen Funktionen bilden, aber die Funktionen des erblichen Archivs werden gestört und gehen für immer verloren. Aus diesen Gründen überlegt das AAFR, wie es seinen Auftrag nicht nur auf das durch die Erschliessung und Bebauung bedrohte Erbe abstimmen kann, sondern auch auf die Bedrohungen, die von allen physikalischen, chemischen und biologischen Bodenbeeinträchtigungen ausgehen, und zwar im gesamten Land und nicht nur in Bauzonen, wie es derzeit hauptsächlich der Fall ist.

2.5 Zukünftige Herausforderungen

Wie in der Gesamtsynthese des NFP 68 (Steiger et al., 2018) festgehalten wurde, hat eine vom BAFU durchgeführte Analyse (Dolder, 2014) ergeben, dass bei bestimmten Umweltthemen wie dem Bodenschutz sowohl auf kantonaler als auch auf Bundesebene ein Defizit beim Vollzug der Umweltpolitik besteht. Im Anschluss an diese Studie wurden von Ämtern auf Bundes- und kantonaler Ebene prioritäre Massnahmen zur Stärkung des Vollzugs des Umweltrechts festgelegt. Die grössten Bedrohungen für die Ressource Boden und die grössten Herausforderungen sind daher mit der Bodennutzung verbunden, die sich direkt auf die Bodeneigenschaften und damit auf die Bodenfunktionen auswirkt. Die folgenden Herausforderungen wurden als prioritär für den Kanton Freiburg identifiziert:

Aufwerten / sichern / fördern:

- > **Vorhandene Bodeninformationen;**
- > **Sensibilisierung der Akteurinnen und Akteure der Gesellschaft** über den Wert des Bodens, seiner Funktionen und der von ihm erbrachten Ökosystemleistungen und über die Notwendigkeit, ihn zu schützen.
- > **Wiederherstellung und Erhaltung der organischen Bodensubstanz;**
- > **Einführung landwirtschaftlicher Praktiken und Anbaumethoden, die den Erhalt der verschiedenen Bodenfunktionen fördern.** Insbesondere die Kohlenstoffspeicherung, die mit den meisten anderen Funktionen und Leistungen positiv korreliert ist.
- > **Funktionierende Böden in bebauten Gebieten:** Böden in bebauten Gebieten erhalten oder sogar sanieren und integrieren;
- > bei Siedlungsprojekten die Bodenfunktionen (Bodenqualitätsindex) bei der Interessenabwägung berücksichtigen.

Vermeiden / eindämmen / vorbeugen:

- > **Oberflächenverlust und Bodenversiegelung;**
- > **Bodenverdichtung und -erosion;**
- > **chemische Beeinträchtigung.**
- > der Verlust der Biodiversität im Ökosystem «Boden»
- > **Freisetzen von kontaminiertem Boden** und beseitigen von Gesundheitsrisiken für Menschen, Tiere und Pflanzen, die mit kontaminiertem Boden in Verbindung stehen.
- > **Veränderungen von nicht konformem Boden** und ohne wirklichen Gewinn an Fruchtbarkeit, und, so weit wie möglich, Sanierung von geschädigten Böden, damit sie ihre ursprünglichen Funktionen wiedererlangen.
- > **Versauerung und Eutrophierung von Waldböden.**

3 Strategie mit Horizont bis 2032

In diesem Kapitel erfolgt die Darstellung der Bodenstrategie des Kantons Freiburg (Abbildung 7). Die obersten strategischen Ebenen (Vision – Mission – Leitprinzipien) orientieren sich an der nationalen Strategie und sind langfristig ausgerichtet. Die spezifischen Ziele entsprechen den sektoriellen Zielen der Bodenstrategie Schweiz, die auf den Freiburger Kontext übertragen werden. Dabei handelt es sich um die Ziele, die in den nächsten zehn Jahren erreicht werden sollen. Im Gegensatz zur nationalen Strategie sieht die Freiburger Version konkrete Aktionen vor, mit denen die festgelegten spezifischen Ziele erreicht werden sollen. Die Aktionen lassen sich in zwei Kategorien unterteilen: die «ständigen Aktionen» und die Massnahmen des «Aktionsplans». Die ständigen Aktionen betreffen hauptsächlich die gesetzlichen Aufgaben der Ämter, die den Grossteil der Arbeitszeit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Anspruch nehmen. Der Aktionsplan sieht Projekte und Massnahmen vor, welche die bestehenden Aktionen verstärken oder Umsetzungsdefizite beheben. Eine dritte Kategorie von Aktionen trägt über Massnahmen, die in anderen kantonalen Strategien vorgeschlagen werden, zur Erreichung der Ziele bei. Diese Massnahmen wirken sich positiv auf den Boden aus, sind aber nicht direkt im Aktionsplan dieser Strategie enthalten.

Die strategischen Ebenen werden in den folgenden Unterkapiteln näher erläutert.

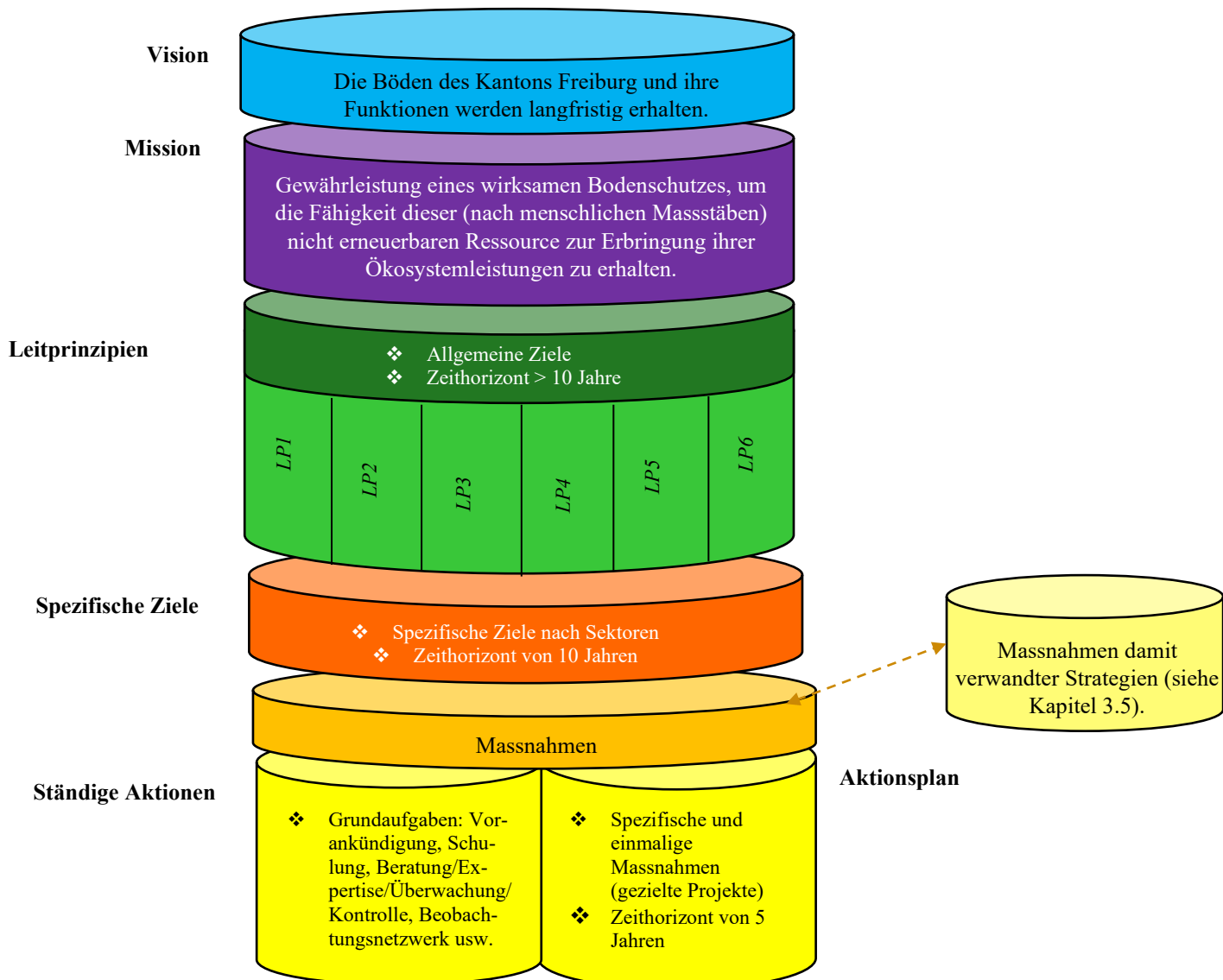


Abbildung 7: Grafische Darstellung der Struktur der Bodenstrategie des Kantons Freiburg.

3.1 Leitprinzipien

Die Leitprinzipien leiten sich aus dem Auftrag ab und entsprechen im Grossen und Ganzen den in der Bodenstrategie Schweiz (BAFU, 2020, S. 22-23) festgelegten übergeordneten Zielen, abgesehen vom sechsten übergeordneten Ziel Internationales Engagement stärken, das aufgrund seiner geografischen Reichweite nicht in die Freiburger Leitprinzipien aufgenommen wurde. Diese Leitprinzipien sollen das Handeln des Kantons Freiburg im Bereich des Bodenschutzes in den kommenden Jahrzehnten anleiten:

LP 1 - Wissen über Böden entwickeln und verbreiten

- Die für eine nachhaltige Bodennutzung erforderlichen Bodeninformationen werden gesammelt und den betreffenden Akteurinnen und Akteuren zur Verfügung gestellt. Bodendaten werden genutzt, um Gefahren für den Boden und seine Funktionen abzuwenden und um durch menschliche Aktivitäten geschädigte Böden gezielt zu sanieren.

LP 2 - Auf eine sparsame Nutzung des Bodens achten

- Dank eines kohärenten Landmanagements, das die qualitativen und quantitativen Aspekte der Ressource Boden gemeinsam betrachtet, wird die Ausdehnung der bebauten Flächen schrittweise reduziert, insbesondere durch die bestmögliche Nutzung des Verdichtungspotenzials nach innen.

LP 3 - Böden vor schädlichen Einwirkungen schützen

- Die Bodennutzung basiert auf nachhaltigen und standortgerechten land- und forstwirtschaftlichen Praktiken, wobei die Leistungen des Bodens bestmöglich genutzt werden, um alle seine Funktionen (Lebensraumfunktion, Regulierungsfunktion, Produktionsfunktion, Trägerfunktion, Rohstofffunktion, Archivfunktion) zu erhalten. Insbesondere werden durch diese Praktiken Schäden durch Erosion, Verdichtung, Schadstoffinfiltration und den Verlust organischer Substanz verringert oder sogar vermieden. Das Management der Böden auf Baustellen und in Materialabbaugebieten (z. B. bei der Rekultivierung einer ehemaligen Kiesgrube) folgt strikt dem Stand der Technik und den daraus abgeleiteten Normen. So werden Quellen, die Verschmutzungen verursachen, eingeschränkt oder versiegelt.

LP 4 - Geschädigte Böden sanieren und verfügbare Böden aufwerten

- Es wird eine Strategie für die Sanierung von geschädigten Böden (physikalische oder chemische Beeinträchtigungen) festgelegt. Die Sanierung verschmutzter Böden und Massnahmen zur Abwendung von Gefahren, die von verschmutzten Böden ausgehen, werden eingeleitet. Überschüssiges Erdmaterial wird unter anderem für die Rekultivierung von Materialabbaustätten und Deponien oder zur Sanierung von durch menschliche Aktivitäten geschädigten landwirtschaftlichen und städtischen Flächen verwertet. Potenzielle Aufwertungsstandorte werden bereits im Vorfeld durch eine Bodenkartierung ermittelt.

LP 5 - Über den Wert und die Anfälligkeit von Böden informieren und aufklären

- Die Bevölkerung und die wesentlichen Akteursgruppen - Ämter von Gemeinden und Kanton, Akteursgruppen der Politik und der Forschung, Land- und Forstwirtinnen und -wirte, wirtschaftliche und private Akteurinnen und Akteure - werden für den Wert des Bodens sensibilisiert. Dieses bessere Verständnis führt zu einem stärkeren Engagement für den Bodenschutz.

LP 6 - Effektive Koordination zwischen den Akteurinnen und Akteuren ermöglichen, die mit dem Bodenschutz befasst sind

- Die von den Herausforderungen des Bodenschutzes betroffenen Akteurinnen und Akteure, insbesondere Fachleute aus den Bereichen Umwelt, Landwirtschaft, Biodiversität, Forstwirtschaft, Raumplanung und Archäologie auf allen staatlichen Ebenen, arbeiten effektiv und mit einer gemeinsamen Vision für den Bodenschutz zusammen. Die Governance der Koordinierungsgremien ist klar definiert.

3.2 Spezifische Ziele

Um diese Leitprinzipien (LP) auf den Freiburger Kontext zu übertragen und dabei einen Zeithorizont von 10 Jahren (2022-2032) zu berücksichtigen, wurden spezifische Ziele formuliert. Die im Folgenden dargestellten spezifischen Ziele sind nach Tätigkeitsbereichen (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Raumplanung ...) gegliedert.

3.2.1 Raumplanung

	Spezifische Ziele	Leitprinzipien
FRBod-RP1	Der Kanton Freiburg richtet ein System zur Überwachung des Bodenverbrauchs durch Siedlungsentwicklung und Bauten ausserhalb der Bauzone ein.	LP1
FRBod-RP2	Der Kanton hält die Siedlungsgebiete im kantonalen Richtplan fest und sorgt dafür, dass die Gemeinden bei der Planung ihrer Bauzonen den quantitativen Bodenschutz beachten. Ausserhalb des Siedlungsgebiets dürfen keine neuen Bauzonen ausgewiesen werden.	LP2
FRBod-RP3	Der Kanton Freiburg beteiligt sich an Innovationsprojekten, die vom Bund angeboten werden, um die Bodenqualität bei der Siedlungsentwicklung besser zu berücksichtigen.	LP1, LP2, LP6
FRBod-RP4	Der Kanton Freiburg sorgt dafür, dass Gemeinden, Stadtplanerinnen und Stadtplaner und Architektinnen und Architekten für die Rolle und die Funktionen des Bodens sensibilisiert werden, damit sie diese im Prozess der Verdichtung berücksichtigen.	LP5
FRBod-RP5	Bei Bauprojekten oder Infrastrukturen ausserhalb der Bauzone auf Fruchtfolgefleichen (inkl. potenziellen FFF) werden systematisch Varianten geprüft, um den Verbrauch zu begrenzen.	LP2
FRBod-RP6	Der Kanton Freiburg verpflichtet sich, bei seinen raumwirksamen Tätigkeiten den Boden massvoll und vorbildlich zu nutzen.	LP2
FRBod-RP7	Für Projekte des Bundes, die Fruchtfolgefleichen verbrauchen, führt der Kanton Freiburg in Zusammenarbeit mit dem Bund einen Ausgleichsmechanismus ein.	LP2, LP6
FRBod-RP8	Der Kanton Freiburg plant die und beginnt mit der Bodenkartierung nach dem nationalen Konzept.	LP1

3.2.2 Landwirtschaft

	Spezifische Ziele	Leitprinzipien
FRBod-LW1	Der Kanton Freiburg informiert das landwirtschaftliche Umfeld über die Problematik der anhaltenden Bodenverdichtung und die Möglichkeiten der Vorbeugung.	LP3, LP5
FRBod-LW2	Es gibt ein Erosionsmonitoring und eine Überwachung der Entwicklung von Massnahmenplänen gegen die Erosion landwirtschaftlich genutzter Böden.	LP1, LP3
FRBod-LW3	Der Kanton Freiburg sensibilisiert die landwirtschaftlichen Kreise für die Umwelt- und Infrastrukturschäden, die mit der Erosion von landwirtschaftlichen Flächen verbunden sind, und informiert sie über die Mittel zur Bekämpfung der Erosion.	LP5
FRBod-LW4	Der Kanton Freiburg achtet darauf, die landwirtschaftlichen Kreise für die Bedeutung der organischen Substanz in mineralischen Böden zu sensibilisieren.	LP5
FRBod-LW5	Der Kanton Freiburg beteiligt sich an der Förderung von bodenschonenden Anbautechniken.	LP2, LP3
FRBod-LW6	Punktuelle Verluste von Pflanzenschutzmitteln auf dem Bauernhof und diffuse Verluste bei der Anwendung werden laut dem kantonalen Pflanzenschutzplan reduziert.	LP3
FRBod-LW7	Die Risiken durch Pflanzenschutzmittel werden gemäss kantonalem PSM-Aktionsplan bis 2027 um 50 % gesenkt.	LP3
FRBod-LW8	Eine Beobachtung der biologischen Bodenaktivität durch das Freiburger Bodenbeobachtungsnetz (FRIBO) und eine Förderung der Pflanzenvielfalt in der Landwirtschaft werden eingeführt.	LP1
FRBod-LW9	Die Erhaltung und Speicherung von Kohlenstoff im Boden wird vom Kanton Freiburg z. B. durch Hinweise auf eine vernünftige Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Böden, wie konservierende Landwirtschaft oder organische Bodenverbesserungsmittel, gefördert.	LP1, LP2, LP3, LP5

3.2.3 Wälder

	Spezifische Ziele	Leitprinzipien
FRBod-FW1	Beeinträchtigungen der Funktionen und des ökologischen Gleichgewichts von Waldböden durch atmosphärische Stickstoffablagerungen werden insbesondere durch die Umsetzung des 2019 vom AfU erstellten Massnahmenplans Luftreinhaltung vermieden, mit dem verhindert werden soll, dass die kritischen Belastungen von Stickstoff, die vom BAFU für die Immissionen im Wald festgelegt wurden, überschritten werden.	LP3

	Spezifische Ziele	Leitprinzipien
FRBod-FW2	Eine anhaltende Verdichtung der Waldböden wird vermieden, indem vorsichtige und an die Geländebedingungen angepasste Bewirtschaftungstechniken gemäss Ziel 10.1 der Freiburger Waldrichtplanung (FWRP) gefördert werden.	LP3

3.2.4 Baustellen und Geländeänderungen

	Spezifische Ziele	Leitprinzipien
FRBod-BAU1	Die Freiburger Unternehmen und Auftragnehmer im Baugewerbe werden für den Bodenschutz auf Baustellen sensibilisiert.	LP5
FRBdo-BAU2	Der Kanton Freiburg sorgt dafür, dass die Anforderungen des Bodenschutzes auf Baustellen und an Standorten, an denen Materialien abgebaut werden, eingehalten werden.	LP2
FRBod-BAU3	Der Kanton Freiburg erleichtert die Verwertung von Erdmaterial, indem er den Bauherren Orientierung bietet und die Verfahren klärt.	LP4
FRBo-BAU3	Der Kanton Freiburg regelt die Zulässigkeit von Projekten zur Verbesserung landwirtschaftlicher Böden.	LP4

3.2.5 Freiluftveranstaltungen

	Spezifische Ziele	LP
FRBod-FZV1	Die Organisatorinnen und Organisatoren von Veranstaltungen im Freien werden über Bodenschutzmassnahmen informiert.	LP5

3.2.6 Bebauter Raum

	Spezifische Ziele	Leitprinzipien
FRBod-S1	Der Kanton Freiburg achtet darauf, die Funktionen des Bodens in Siedlungsgebieten zu schützen.	LP2
FRBod-S2	Der Kanton Freiburg sorgt dafür, dass Berufs- und Hobbygärtnerinnen und -gärtner für die Auswirkungen des Einsatzes von Hilfsmitteln, die in den Boden eindringen, sensibilisiert werden, und bezieht sich dabei auf den kantonalen PSM-Aktionsplan.	LP5
FRBod-S3	Der Kanton Freiburg richtet ein Informationsinstrument ein, um die Bevölkerung zu beraten, die potenziell von belasteten Böden betroffen ist.	LP3, LP5
FRBod-S4	Der Kanton Freiburg setzt im Zusammenhang mit der geplanten Änderung des USG eine Strategie zur Sanierung und Überwachung von belasteten Böden um.	LP4

Die folgende Abbildung 8 verdeutlicht die Verteilung der spezifischen Ziele auf die einzelnen Aktivitätsbereiche. Sie ermöglicht einen globalen und synthetischen Überblick über die Anzahl der Ziele pro Bereich. Zu beachten ist, dass die Aufteilung der verschiedenen Bereiche nicht im Verhältnis zu den finanziellen oder personellen Investitionen steht, die für die Erreichung dieser Ziele zur Verfügung gestellt werden. Dennoch weisen die Raumplanung und die Landwirtschaft eine höhere Zahl spezifischer Ziele auf als die anderen Bereiche, was an die Bedeutung dieser beiden Bereiche für den Bodenschutz erinnert.

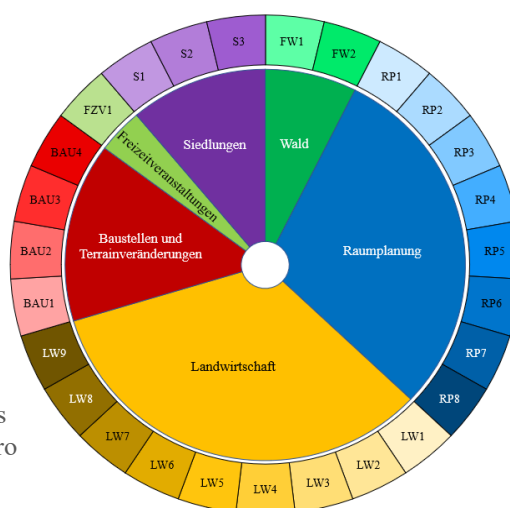


Abbildung 8: Kuchendiagramm, das die Anzahl der spezifischen Ziele pro Aktivitätsbereich darstellt.

3.3 Ständige Aktionen

Die für den Bodenschutz zuständigen staatlichen Ämter erbringen Leistungen im Rahmen ihres Vollzugsauftrags. In der vorliegenden Strategie werden diese gesetzlichen Aufgaben, die im folgenden Kreisdiagramm dargestellt sind, als «ständige Massnahmen» bezeichnet (vgl. Abbildung). Sie nehmen den Grossteil der Arbeitszeit der im Bodenschutz tätigen Mitarbeitenden in Anspruch und erfüllen zum Teil bereits die spezifischen Ziele des vorherigen Kapitels. In den folgenden Unterkapiteln werden die wichtigsten dauerhaften Massnahmen zusammengefasst und es wird angegeben, ob sie verstärkt werden müssen, um die angestrebten Ziele zu erreichen.



Abbildung 9: Wichtigste Leistungen des Bodenschutzes, die an die Ämter des Staates Freiburg delegiert wurden.


Stärkung



Aktionen, die gestärkt werden sollen, sind mit dem nebenstehenden Symbol gekennzeichnet und mit einer Begründung versehen. Die Ressourcenentwicklung dazu wird in Kapitel 3.6 näher erläutert.

3.3.1 Allgemeine Koordination

Die allgemeine Koordination steuert den Informationsfluss zwischen den kantonalen Ämtern, aber auch mit anderen Kantonen und den Instanzen des Bundes. Es bietet einen Überblick über alle Aktivitäten, die mit dem Bodenschutz in Zusammenhang stehen. Die Aufgaben der Koordinatorin oder des Koordinators für den Boden werden in einem Pflichtenheft festgelegt und von den zuständigen Direktionen genehmigt. Dazu gehören die Überwachung der kantonalen Strategie sowie die Organisation und der Vorsitz der Koordinationsitzungen der KGBo. Die Koordinatorin oder der Koordinator vertritt den Kanton Freiburg auch bei den wichtigsten interkantonalen Treffen (die Teilnahme an den spezifischen Arbeitsgruppen wird – je nach Tätigkeitsbereich – auf die Mitglieder der KGBo aufgeteilt).

	<ul style="list-style-type: none">* Die Kantone werden aufgefordert, die Revision der gesetzlichen Grundlagen für den Bodenschutz zu begleiten. Zwischen 2022 und 2030 sind drei Reformpakete geplant.* Alle Aufgaben, die sich auf die Kartografierung beziehen, werden eine zusätzliche Belastung verursachen.
---	---

3.3.2 Bereitstellung von Basisdaten

3.3.2.1 Beobachtungen (FRIBO, Emittenten)

1987 begann der Kanton Freiburg mit dem Aufbau seines Bodenbeobachtungsnetzes FRIBO. Heute, nach über 30 Jahren Beobachtung, umfasst es mehr als 300 sensible Standorte auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, im städtischen Umfeld und im Wald. Ziel ist die Beobachtung von städtischen, landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Böden. Die Hauptziele von FRIBO sind die Analyse der diffusen Umweltverschmutzung im Kanton Freiburg und die Gewinnung von Informationen über die Art und den Zustand der Böden, um die Entwicklung ihrer qualitativen Aspekte langfristig zu verfolgen.

Derzeit werden bestimmte umweltschädliche Verbindungen wie Mikroplastik, Antibiotika oder Pestizide nicht vom Netz erfasst. Dennoch bedürfen sie einer Untersuchung. Aus Gründen der finanziellen Mittel und des Fachwissens erscheint es sinnvoller, in diesen Themenbereichen mit dem Bund zusammenzuarbeiten, als Projekte zu lancieren, die nur für den Kanton bestimmt sind.

3.3.2.2 Verwaltung von (Geo-)Daten

Nationale Datenbank

Das Nationale Bodeninformationssystem NABODAT bündelt, harmonisiert und verwaltet Daten zur Bodenqualität in der Schweiz. Alle im Kanton Freiburg erzeugten Punkt- oder Flächendaten werden gebündelt in diese Datenbank eingegeben. Auf Anfrage können die kantonalen Ämter externen Benutzerinnen und Benutzern Zugang zu bestimmten Daten gewähren.

Verwaltung des Inventars der Fruchtfolgeflächen

Es gibt eine Geodatei für das Fruchtfolgeflächeninventar, die regelmässig aktualisiert wird, um die durch neue Einzonungs- oder Bauprojekte erworbenen Flächen zu berücksichtigen. Die Aktualisierung des Inventars wird technisch vom BRPA in Koordination mit Grangeneuve durchgeführt. Die minimale Fruchtfolgefläche, die der Kanton Freiburg garantieren muss, beträgt 35 000 ha. Der Kanton muss die verfügbare Reserve verwalten.

Da das FFF-Inventar eine wichtige raumplanerische Grösse ist, wird es der Freiburger Bevölkerung auf dem kantonalen Kartenportal zur Verfügung gestellt und dient als Entscheidungshilfe. Die Qualität dieses Inventars ist aufgrund des Alters der Basisdaten und des Mangels an verlässlichen Informationen über die Liegenschaften und die Bodenqualität heterogen. Die Verwaltung des Inventars erfordert zahlreiche Korrekturen, die heute grösstenteils manuell durchgeführt werden. Dabei kann es sich um den Verbrauch von Fruchtfolgeflächen, die Schaffung neuer Flächen oder Anpassungen zur Verbesserung der Qualität handeln.

Gemeinden, die dies wünschen, können im Rahmen der Revision ihrer Ortsplanung (OP) eine Bodenkartierung auf ihrem Gebiet erstellen (oder Regionen im Rahmen eines regionalen Richtplans) und beim Kanton beantragen, dass dieser das kantonale Inventar aktualisiert. Bisher wurde jedoch noch kein entsprechender Antrag eingereicht.



Bei der Bodenkartierung und der Überwachung der Böden der Siedlungsgebiete werden grosse Datenmengen anfallen, die in NABODAT zentralisiert werden müssen.

3.3.2.3 Verwaltung des Netzes zur Messung der Bodenfeuchte

Der Kanton Freiburg verfügt über elf Tensiometer-Stationen, die in Echtzeit die Messung der Bodenfeuchte liefern. Sie sind online einsehbar auf der Website: www.humidite-des-sols.ch/karte.

Das Hauptziel dieses Netzwerks ist es, physische Beeinträchtigungen beim Umgang mit Erdmaterial oder beim Befahren von Böden zu verhindern. Messungen und Bewertungsinstrumente helfen Akteurinnen- und Akteuren in der Bau-, Land- und Forstwirtschaft, beim Einsatz von Maschinen bodenschonende Entscheide zu treffen. Darüber hinaus werden die gesammelten Daten auch für andere Zwecke verwendet, z. B. für wissenschaftliche Studien oder zum Schutz vor Naturgefahren. Da sich der Klimawandel und extreme Wetterperioden immer häufiger bemerkbar machen, wächst das öffentliche Interesse an diesem Netzwerk. Der Bundesrat erteilte den zuständigen Bundesämtern ein Mandat zur Einrichtung eines Erkennungs- und Frühwarnsystems für Dürren, das insbesondere die bestehenden Messnetze nutzen soll.

3.3.3 Beratung – Expertise – Ausbildung – Information

3.3.3.1 Information und Sensibilisierung

Information und Sensibilisierung sind ständige organisationsübergreifende Massnahmen. Sie umfassen sowohl Aspekte des Bodenschutzes auf Baustellen, des landwirtschaftlichen Bodenschutzes zur Verringerung physikalischer, chemischer und biologischer Bodenschäden als auch des Bodenschutzes in Siedlungsgebieten und in der Forstwirtschaft.

Die Bodenschutz-Website des Staates Freiburg bietet kontinuierliche Informationen, stellt News vor und hebt punktuelle Sensibilisierungskampagnen hervor. Landwirtinnen, Landwirte, Hobbygärtnerinnen, Hobbygärtner, Forstwartinnen und Forstware und die Akteure im Bauwesen sind von diesen Aktionen betroffen.

Grangeneuve veröffentlicht regelmässig Artikel für Landwirtinnen und Landwirte, die damit für verschiedene Themen wie Bodenverdichtung, Bodenbedeckung und konservierende Landwirtschaft sensibilisiert werden sollen. Darüber hinaus ist Grangeneuve an der Organisation von Weiterbildungsveranstaltungen wie Feldtagen beteiligt (z. B. an der Organisation des Feldtages des Weltkongresses für Konservierende Landwirtschaft, der 2021 stattfand).



* Die breite Öffentlichkeit und die betroffenen Berufszweige müssen für die Bedeutung der lebenswichtigen Funktionen des Bodens sensibilisiert werden, damit die in dieser Strategie vorgesehenen Massnahmen in einem für sie günstigen Gefüge verankert werden können.

3.3.3.2 Landwirtschaftliche Ausbildung, Beratung und Verbreitung

Grangeneuve bietet eine breite Palette an Ausbildungen in verschiedenen Berufen rund um erdwirtschaftliche Berufe (Landwirtschaft, Gartenbau ...). Dieses Bildungsangebot richtet sich sowohl an auszubildende als auch an berufstätige Personen. In der insgesamt dreijährigen Ausbildung sind etwa 30 Unterrichtsstunden direkt oder indirekt dem Unterricht in Bodenkunde gewidmet. Der Unterricht ist auf die Zielgruppen der Praxis ausgerichtet. So werden die Schülerinnen und Schüler sehr schnell dazu gebracht, das im Unterricht erworbene Wissen im Feld anzuwenden.

Was die Ausbildung für Berufsleute betrifft, so findet jeden Winter ein Weiterbildungskurs zum Thema Boden statt, der sich an Landwirtinnen und Landwirte richtet. Ziel ist es, die Teilnehmenden in Best Practices auszubilden, um ihre Böden zu erhalten und dabei die Produktivitätsanforderungen und zukünftigen Herausforderungen zu berücksichtigen.

Grangeneuve ist auch ein Organ für Beratung und Expertise in verschiedenen Themenbereichen, die mit den erdwirtschaftlichen Berufen in Verbindung stehen. Beratung und Expertisen im Zusammenhang mit der Bodenthematik gehören zu ihren Leistungen.



* Die positiven und negativen Auswirkungen der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung auf die Fruchtbarkeit und die Funktionen des Bodens sollten im Rahmen der bestehenden Schulungen systematisch thematisiert werden.

3.3.3.3 Expertisen/Schätzungen

Grangeneuve bewertet – meist im Auftrag – die Qualität der landwirtschaftlich genutzten Freiburger Böden direkt im Feld. Ziel ist es, den betroffenen Kreisen eine neutrale Expertenmeinung zur Verfügung zu stellen, um Feldeinsätze und den Austausch von Parzellen zu erleichtern, die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten und damit die landwirtschaftliche Produktivität zu bewahren.

Für Gutachten zur Anwendung des Bodenschutzes auf Baustellen sind das AfU und Grangeneuve zuständig, je nachdem, wie das betreffende Gebiet genutzt wird.

3.3.4 Überwachung – Kontrollen – Sanierung

3.3.4.1 Analysekampagnen (Überwachung)

Gemäss Artikel 4 VBBo müssen die Kantone in den Gebieten, in denen feststeht oder zu erwarten ist, dass Belastungen des Bodens die Bodenfruchtbarkeit gefährden, für eine Überwachung der Bodenbelastung sorgen. Im Kanton Freiburg werden mehrere als solche definierte Standorte periodisch überwacht. Das FRIBO (siehe Kapitel 3.3.1) trägt zu dieser Überwachung bei.



* Die Kantone müssen sich an die Gesetzesänderungen im Bereich des Risikomanagements von Bodenverunreinigungen in Siedlungsgebieten anpassen (Änderung des USG, Harmonisierung der AltIV-VBBo), insbesondere bei Flächen, auf denen Kinder spielen.

3.3.4.2 Raumplanung, Baubewilligungsanträge, Kontrollen und lokalen Sichtweisen

Gemäss dem 1992 erstellten und 2020 revidierten Sachplan Fruchtfolgeflächen muss der Kanton Freiburg 35 800 ha FFF erhalten. Im Rahmen der Genehmigung der Zonennutzungspläne achtet der Kanton darauf, dass die eidgenössischen und kantonalen Anforderungen zur Nutzung von FFF für Einzonungen eingehalten werden (siehe Kantonaler Richtplan). Die Einhaltung der Grundsätze der Raumplanung zielt auf eine haushälterische Nutzung des Bodens ab, indem die Entwicklung nach innen gefördert wird, was zum quantitativen Bodenschutz beiträgt, aber auch auf den Schutz guter landwirtschaftlicher Flächen durch die Vermeidung von Zersiedelung. Die Gemeinden sind für ihre lokale Planung verantwortlich, aber der Kanton prüft und genehmigt die Unterlagen für die Revisionen und Änderungen der OP. Das BRPA ist die kantonale Koordinationsstelle für Planungsfragen. Es berät die Gemeinden bei der Erstellung und Verwaltung von OP. Die Ämter, die das KGBo bilden, werden im Rahmen der Prüfverfahren systematisch konsultiert.


Im Baubewilligungsverfahren prüfen die Ämter, aus denen sich das KGBo zusammensetzt, Dossiers mit Auswirkungen auf den Boden und verfassen Gutachten für die Oberämter, welche die Instanzen für die Erteilung von Baubewilligungen sind. Das BRPA nimmt eine koordinierende Rolle ein.

Als Vollzugsbehörden sind Grangeneuve, das AfU und das WNA Aussteller von Gutachten. Diese haben das Recht, die Einhaltung der Bedingungen, die in ihren Gutachten festgelegt und Bestandteil der Bewilligung sind, zu überwachen (Art. 165 Abs. 2 RPBG). Das Hauptziel der Kontrollen ist es, zu überprüfen, ob die Arbeiten mit der Gesetzgebung über den Bodenschutz übereinstimmen. Auf diese Weise sorgen sie dafür, dass die Auflagen der Baubewilligung eingehalten werden und unterstützen die Bauherrschaft bei Bedarf bei der Planung oder Durchführung von Bodenschutzmassnahmen.

Um ihre Entwicklung korrekt zu verfolgen, wird jedes Projekt in einer geografischen Datenbank erfasst.

Im Vergleich zu anderen Umweltbereichen steckt der Bodenschutz auf Baustellen noch in den Kinderschuhen. Zunächst werden Sensibilisierungsbemühungen durch Feldkontrollen seitens der kantonalen Behörden unternommen, um die Akteurinnen und Akteure im Bauwesen besser über die Anfälligkeit der Böden und die Bedeutung eines guten Umgangs mit ihnen auf den Baustellen zu informieren. Parallel dazu müssen administrative und strafrechtliche Massnahmen für Fälle von Fahrlässigkeit und Rückfälligkeit vorgesehen werden.

Die Bodenschutzbeauftragten der Ämter, aus denen sich die KGBö zusammensetzt, müssen regelmässig Feldbegehungen durchführen. Derzeit reichen die verfügbaren Ressourcen nicht aus, um eine zufriedenstellende Aufsicht zu gewährleisten.

	<ul style="list-style-type: none">* Die verschärften Anforderungen an den Bodenschutz werden seit 2018 bei grösseren Baustellen flächendeckend angewendet (Veröffentlichung der Umsetzungshilfe «Bodenschutz auf Baustellen – Mindestinhalt eines Bodenschutzkonzepts»). Die Anzahl Dossiers und die Bearbeitungszeit pro Dossier sind gestiegen. Je nach Komplexität der Dossiers können Feldbegehungen sich als notwendig erweisen.* Seit 2022 wurde der Bodenschutz in die vom Bauinspektorat des Kantons Freiburg durchgeführten Baustellenkontrollen aufgenommen. In Partnerschaft mit der Branche und den Behörden wird ein Massnahmenplan entwickelt, um die vor Ort festgestellten Nichtkonformitäten zu beheben.
---	--

3.3.4.3 Überwachung und Nachverfolgung der Erosion

Grangeneuve beteiligt sich an der Erstellung eines Erosionsmonitoring-Tools für das gesamte Kantonsgebiet und führt nach Regenereignissen in gefährdeten Gebieten gezielt Kontrollen durch. Ziel ist es, den Bodenverlust zu begrenzen und die Fruchtbarkeit der landwirtschaftlichen Böden im Kanton zu erhalten. Beim Auftreten von erheblichen Bodenverlusten durch landwirtschaftliche Praktiken ist die Betreiberin oder der Betreiber verpflichtet, einen von Grangeneuve anerkannten Massnahmenplan auf der bewirtschafteten Parzelle oder im betroffenen Perimeter umzusetzen.

Grangeneuve ermittelt das Ausmass der Erosion und die Ursache(n). Bei grösseren Erosionsfällen (> 2 t Boden / ha), die dem landwirtschaftlichen Betrieb zuzurechnen sind, wird die Landwirtin oder der Landwirt gewarnt und verpflichtet, Massnahmen zu ergreifen. Im Falle eines wiederholten Erosionsereignisses auf demselben Grundstück muss der Massnahmenplan angepasst werden oder es können Sanktionen verhängt werden, wenn der Plan nicht umgesetzt oder eingehalten wurde. Grangeneuve koordiniert Fälle, in denen mehrere Parzellen und Landwirtinnen und Landwirte betroffen sind.

Die Ursache für einen Erosionsfall kann jedoch multifaktoriell sein (Meteorologie, Infrastruktur, Bewirtschaftungssystem, Art der Kulturen) und sich über eine Parzelle hinaus erstrecken. Es ist notwendig, alle Parameter im Vorfeld des Ereignisses zu beobachten, um einen effektiven Massnahmenplan erstellen zu können. Da dessen Umsetzung für die Landwirtinnen und Landwirte verbindlich ist, ist die Koordinationsarbeit insbesondere in komplexen Erosionsfällen zeitaufwändig. Daher ist es notwendig, den Dialog zu verbessern, damit die Landwirtinnen und Landwirte sich der langfristigen Vorteile bewusst werden.

3.3.5 Anpassung der Gesetzgebung und Entwicklung von Ausführungsinstrumenten

3.3.5.1 Mitarbeit in Arbeitsgruppen

Die für den Bodenschutz zuständigen Ämter sind Mitglieder des Vereins Cercle Sol, der den Austausch fördert und eine Koordinierung der Ämter ermöglicht, um Fragen im Zusammenhang mit der Umsetzung des Bodenschutzes anzugehen. Sie nehmen aktiv an den Austauschtagen und Arbeitsgruppen dieser Organisation teil (siehe Anhang A5). Diese Austauschplattformen auf nationaler Ebene gewährleisten den Zugang zu Informationen und News. Darüber hinaus ermöglichen sie die Abstimmung zwischen den Kantonen und dem Bund.

Die für den Bodenschutz zuständigen Ämter beteiligen sich aktiv an Arbeitsgruppen auf interkantonaler Ebene oder des Bundes (z. B. Projekt Revisol), um u. a. Anpassungen der Gesetzgebung in die Wege zu leiten.

In der unmittelbaren Zukunft mag die Teilnahme an diesen Arbeitsgruppen zeitaufwendig erscheinen. Dennoch bedeutet diese Investition mittelfristig eine Zeitersparnis und eine höhere Effizienz bei der Umsetzung.

3.4 Aktionsplan

Der Aktionsplan fasst die vorrangigen Massnahmen zusammen, die von den in der KGBo vertretenen Ämtern vorgebracht werden, um die in dieser Strategie festgelegten spezifischen Ziele zu erreichen. Diese Massnahmen sind punktuell zu verstehen und stellen eine Ergänzung zu den in Kapitel 3.3 beschriebenen dauerhaften Massnahmen dar.

Im Aktionsplan wird jede Massnahme kurz mit Angaben zum federführenden Amt, zum Zeitplan, zu den benötigten Ressourcen und den spezifischen Zielen, zu denen sie passen, aufgeführt.

Der Aktionsplan wurde als dynamisches Instrument aufgebaut. Daher ist er Gegenstand eines Dokuments im Anhang, um (laufend) aktualisiert werden zu können (Anhang A3). Darüber hinaus wurde der für die Massnahmen gewählte Zeithorizont auf maximal 5 Jahre reduziert. Diese Vorgehensweise gewährleistet die nötige Flexibilität angesichts der erwarteten Entwicklungen im Bereich des Bodenschutzes, insbesondere in Bezug auf die Gesetzgebung und die Bodeninformationen. Zur Erinnerung: Die Bodenstrategie Schweiz sieht nicht nur eine systematische Überarbeitung der gesetzlichen Grundlagen im Zusammenhang mit dem Bodenschutz vor, sondern auch die Erarbeitung eines Kartierungsprogramms in Partnerschaft mit den Kantonen. In einem so schnelllebigem Umfeld ist es schwierig, langfristig im Detail zu planen. Während der Laufzeit der Strategie sind weitere Massnahmen zu erwarten.

Während die allgemeine Überarbeitung der Bodenstrategie in einem Zehnjahresrhythmus vorgesehen ist, muss der Aktionsplan bereits nach 5 Jahren aktualisiert und vom LAWUR genehmigt werden.

3.5 Aktionen in Verbindung mit anderen Strategien

Die Massnahmen der anderen kantonalen Strategien (siehe Kapitel 2.4) tragen direkt oder indirekt zur Erreichung der Ziele der Bodenstrategie bei (siehe Abbildung 10). Beispielsweise ist die Strategie für nachhaltige Entwicklung mit vier gemeinsamen Massnahmen eng mit der Bodenstrategie verknüpft. Das Bestreben, die durch Pestizide verursachten Umweltrisiken zu verringern, kann auch den Böden zugutekommen. Die im Klimaplan angestrebte Erhaltung oder sogar Erhöhung der organischen Substanz (Kohlenstoffspeicherung) verringert das Erosionsrisiko. Der Massnahmenplan zur Luftreinhaltung hat einen positiven Effekt auf die Versauerung von Waldböden. Die kantonale Biodiversitätsstrategie sieht die Stärkung des Bodenschutzes in der Regional- und Lokalplanung vor. Angesichts der zahlreichen Synergien, die zwischen den Massnahmen der kantonalen Strategien bestehen, ist es von entscheidender Bedeutung, den Überblick zu behalten, um die Koordination zu gewährleisten.

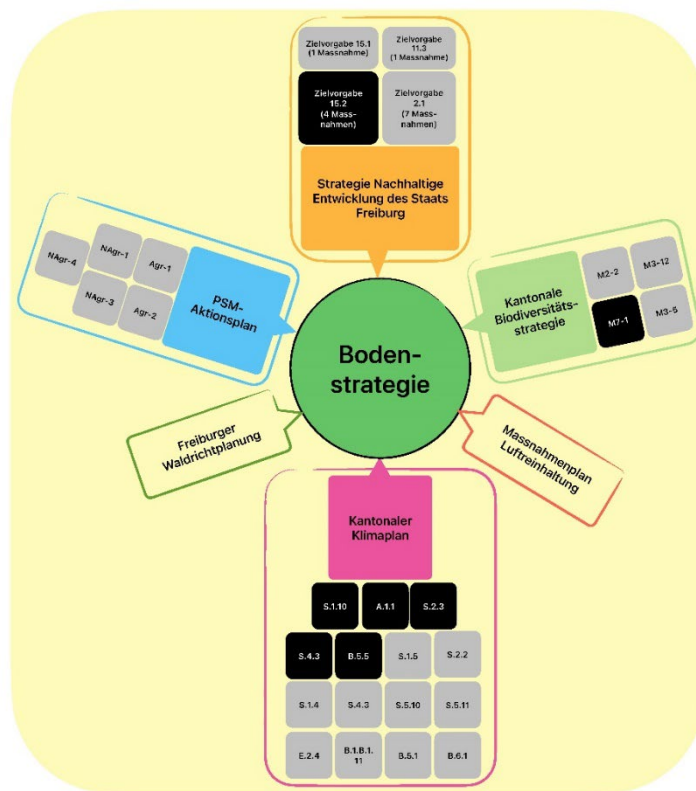


Abbildung 5: Kantonale Strategien und ihre Massnahmen, die direkt (schwarze Quadrate) oder indirekt (graue Quadrate) zu den Zielen der Bodenstrategie beitragen.

3.6 Finanzierung

Die Bodenstrategie ist nicht Gegenstand eines Dekrets, um Finanzmittel für die Umsetzung der darin enthaltenen Massnahmen zu beantragen. Die kantonale Bodenschutzverordnung sieht eine Aufteilung der Zuständigkeiten zwischen den verschiedenen betroffenen Ämtern vor. Folglich muss die Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgaben, d. h. die laufenden Handlungen, durch die dem Bodenschutz zugewiesenen Stellen bzw. im Pflichtenheft der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter jedes Amtes sichergestellt werden. Dieses Dokument ist das zentrale Instrument für die Planung von Budgets und Personalressourcen.

Die finanziellen Ressourcen, die zur Erreichung der Ziele dieser Strategie erforderlich sind, sind im Aktionsplan (Anhang 1) und in der Übersichtstabelle zur Finanzplanung (Anhang 2) aufgeführt. Sie müssen in den Finanzplänen und Budgetverfahren der Ämter bzw. in denen anderer Strategien mit eigenen Finanzmitteln (z. B. nachhaltige Entwicklung, Klimaplan usw.) koordiniert berücksichtigt werden. Der Bedarf an Humanressourcen, die direkt für den Bodenschutz bereitgestellt werden, muss regelmäßig neu bewertet werden, wobei die Verstärkung der dauerhaften Massnahmen (Kapitel 3.3) und die Zeit, die für die Betreuung der aus dem Aktionsplan hervorgehende externen Mandate benötigt wird, zu berücksichtigen sind. Die für die Betreuung eines externen Mandats erforderlichen Humanressourcen werden auf 15% der Gesamtkosten der Leistung geschätzt, dekliniert in VZÄ.

Derzeit ist die Finanzierung der Umsetzung des Aktionsplans der Bodenstrategie stark von den anderen Strategien und dem Klimaplan abhängig. Die Umsetzung des Aktionsplans und die Stärkung der dauerhaften Massnahmen sind abhängig von der Finanzplanung der beiden Direktionen und den Budgets der einzelnen betroffenen Ämter.

3.7 Governance, Erfolgskontrolle, Kommunikation

Die Mitglieder der KGBo erstellen eine jährliche Bilanz des Aktionsplans im Jahresbericht der Ämter. Die Umsetzung der Massnahmen wird einmal im Jahr im Hinblick auf die eingesetzten Ressourcen, die entstandenen Kosten und deren Fortschritt bewertet.

Die Verwendung quantitativer Indikatoren zur Überwachung der Umsetzung der Strategie und der Erreichung ihrer Ziele wäre zweckmässig. Leider sind standardisierte Indikatoren, wie sie vom Bundesamt für Statistik vorgeschlagen werden, aufgrund des Mangels an zuverlässigen Informationen über Böden derzeit nicht vorhanden. Die Beurteilung der Zielerreichung wird hauptsächlich auf qualitativen Kriterien beruhen, die in Anhang A3 aufgeführt sind.

Die allgemeine Überwachung der Strategie wird von der KGBo koordiniert. Jedes Amt ist für die Durchführung der Massnahmen verantwortlich, für die es zuständig ist. Es ist auch vorgesehen, dass die Bodenstrategie in das zukünftige gemeinsame Querschnittsmonitoring Landwirtschaft-Umwelt der anderen kantonalen Strategien aufgenommen wird. Der Lenkungsausschuss Landwirtschaft, Wald, Umwelt und Raumentwicklung kann für ein bestimmtes Thema das Fachwissen der Mitglieder des KGBo anfordern.

Alle 5 Jahre aktualisiert die KGBo den Aktionsplan und legt ihn in einem Bericht dem Staatsrat zur Genehmigung vor.

Die Strategie wird alle 10 Jahre überprüft und vom Staatsrat genehmigt.

Die Bodenstrategie und ihr Aktionsplan werden in digitaler Form auf der Website des Staates Freiburg veröffentlicht.

Die betreffenden Direktionen und Ämter sollen ebenfalls über die Massnahmen, die sie betreffen, direkt informieren.

4 Liste der Abkürzungen

AAFR	Amt für Archäologie
AfU	Amt für Umwelt
AltIV	Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BRPA	Bau- und Raumplanungsamt
DZV	Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft
EUA	Europäische Umweltagentur
FFF	Fruchtfolgefläche
FRIBO	Bodenbeobachtungsnetz des Kantons Freiburg
Grangeneuve	Landwirtschaftliches Institut Grangeneuve
GSchG	Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer
ILFD	Direktion der Institutionen und der Land- und Forstwirtschaft
KBS	Kantonale Biodiversitätsstrategie
KGBO	Kordinationsgruppe für den Bodenschutz
LALWUR	Lenkungsausschuss Landwirtschaft, Wald, Umwelt und Raumentwicklung
NABODAT	Nationales Bodeninformationssystem
NFP 68	Nationales Forschungsprogramm 68
ÖLN	ökologischer Leistungsnachweis
OP	Ortsplan
RIMU	Direktion für Raumentwicklung, Infrastruktur, Mobilität und Umwelt
RPG	Raumplanungsgesetz
SDG	Ziele für nachhaltige Entwicklung (sustainable development goals)
USG	Umweltschutzgesetz
VBBö	Verordnung über Belastungen des Bodens
WNA	Amt für Wald und Natur
WSG	Gesetz über den Wald und den Schutz vor Naturereignissen

5 Bibliografie

- ARE, (2019). Monitoring Bauen ausserhalb der Bauzonen – Bericht 2019. Bern: Bundesamt für Raumentwicklung
- BAFU, (2011). Bodenwelten, Magazin Umwelt 4/2011. Bern: BAFU.
- BAFU, (2013). Waldpolitik 2020, Visionen, Ziele und Massnahmen für eine nachhaltige Bewirtschaftung des Schweizer Waldes. Bern: BAFU.
- BAFU, (2020). Bodenstrategie Schweiz - für einen nachhaltigen Umgang mit dem Boden. Bern: Bundesrat.
- BAFU, (2022). Treibhausgasemissionen nach dem CO₂-Gesetz, dem Kyoto-Protokoll und dem Übereinkommen von Paris, Bern: BAFU.
- BFS, (2021). Arealstatistik Standard - Kantone und Grossregionen nach 4 Hauptbereichen, Beobachtungsperiode: 1979-1985, 1992-1997, 2004-2009, 2013-2018. Neuenburg, BFS
<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/raum-umwelt/bodennutzung-bedeckung.html>.
- BFS, (2021). Bodennutzungswandel, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/raum-umwelt/bodennutzung-bedeckung/bodennutzungswandel.html>.
- Bundesrat (2017). Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Bern: Bericht des Bundesrates.
- Bundesrat, (2020). Von welcher Bedeutung könnten negative CO₂-Emissionen für die künftigen klimapolitischen Massnahmen der Schweiz sein? Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 18.4211 Thorens Goumaz vom 12. Dezember 2018.
- Bundesrat, (2021). Langfristige Klimastrategie der Schweiz. Bern: Bund.
- Cercle Sol, (2019). Faktenblatt: Boden und Klimawandel. Bern: Cercle Sol - CCE.
- Demelon A., Leroux D., (1952). Guide pour l'étude expérimentale du sol. Paris: Gauthier-Villars.
- Dolder O., (2014). Stärkung des Vollzugs im Umweltbereich - Schlussbericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). Luzern: Interface/Kompetenzzentrum für Public Management der Universität Bern.
- EUA, (2019). Land und Böden in Europa: warum ist es zweckmässig diese vitalen und beschränkten Ressourcen nachhaltig zu nutzen? Kopenhagen: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union.
- Europarat, (1972). Europäische Bodencharta, Revue Juridique de l'environnement, 3-4, S. 421-424 (???). Prestataire Strasbourg: Europarat.
- FWRP, (2016). Waldrichtplanung des Kantons Freiburg – FWRP. Givisiez: Amt für Wald und Natur (früher Amt für Wald, Wild und Fischerei).
- Gobat J.-M., Aragno M., Matthey W., (2010). Le sol vivant. Lausanne: PPUR.
- Grät-Regamey A., Kool S., Bühlmann L., Kissling S., (2017). Eine Bodenagenda für die Raumplanung. Thematische Synthese TS3 des Nationalen Forschungsprogramms «Nachhaltige Nutzung der Ressource Boden» (NFP68), Bern.
- ILFD, RUBD, (2021). Aktionsplan 2022–2025 des Kantons Freiburg zur Reduktion der Risiken von Pflanzenschutzmitteln innerhalb und ausserhalb der Landwirtschaft (PSM-Aktionsplan). Freiburg: Staat Freiburg
- Keller A., Franzen J., Knüssel P., Papritz A., Zürrer M., (2018). Bodeninformatiionsplattform Schweiz (BIP-CH). Thematische Synthese TS4 im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms «Nachhaltige Nutzung der Ressource Boden» (NFP 68). Bern: Leitungsgruppe des NFP 68.
- Klaus G., (2015). Bodenschätze, Nationales Forschungsprogramm NFP 68. Bern: BAFU, BLW, ARE, NFP 68.
- NCCS, (2018). CH2018 - Schweizer Klimaszenarien Zürich: National Centre for Climate Services.

RUBD, (2020). Strategie Nachhaltige Entwicklung des Staates Freiburg. Freiburg: Staat Freiburg

StatA, (2021). Statistisches Jahrbuch des Kantons Freiburg 2022 (51. Aufl.). Freiburg: Amt für Statistik.

<https://www.fr.ch/sites/default/files/2023-06/statistisches-jahrbuch-des-kantons-freiburg--2022.pdf>.

Steiger U., Knüssel P., Rey L., (2018). Die Ressource Boden nachhaltig nutzen. Gesamtsynthese des Nationalen Forschungsprogramms «Nachhaltige Nutzung der Ressource Boden» (NFP 68). Bern: Leitungsgruppe des NFP 68.

6 Kontakte

Koordination

Koordinationsgruppe für den Bodenschutz (KGBö)

c/o Amt für Umwelt AfU

Sektion UVP, Bodenschutz und Anlagensicherheit

Impasse de la Colline 4, 1762 Givisiez

T +26 305 37 60, F +26 305 10 02

<https://www.fr.ch/de/rimu/boden>, sen@fr.ch

Landwirtschaftliche Böden

Grangeneuve

Sektion Landwirtschaft - Sektor Ressourcen

Rte de Grangeneuve 31, 1725 Posieux

T +41 26 305 55 00, F +41 26 305 55 04

www.fr.ch/grangeneuve, grangeneuve@fr.ch

Böden in Siedlungsgebieten (Bauzonen)

Amt für Umwelt AfU

Sektion UVP, Bodenschutz und Anlagensicherheit

Impasse de la Colline 4, 1762 Givisiez

T +26 305 37 60, F +26 305 10 02

<https://www.fr.ch/de/rimu/afu>, sen@fr.ch

Bau- und Raumplanungsamt BRPA

Quantitativer Bodenschutz

Chorherrengasse 17, 1700 Freiburg

T +41 26 305 36 39

<https://www.fr.ch/de/rimu/brpa>, seca@fr.ch

Waldböden und organische Böden

Amt für Wald und Natur WNA

Route du Mont Carmel 5, Postfach 155, 1762 Givisiez

T +41 26 305 23 43

www.fr.ch/de/rimu/wna, sfn@fr.ch

Anhänge

Der Anhang der Bodenstrategie enthält folgende Elemente :

- > Detaillierter Aktionsplan
- > Übersichtstabelle zur Finanzplanung des Aktionsplans
- > Indikatoren für die Nachverfolgung der Ziele
- > Liste der vorhandenen Bodendaten des Kantons Freiburg
- > Liste der Arbeitsgruppen (Interkantonale Austausche mit den Ämtern des Bundes)