

# Kompensation von Bodenverbrauch durch den hochrangigen Straßenbau - DACHBODEN Abschlussbericht

Ein Projekt finanziert im Rahmen der  
D-A-CH Kooperation  
Verkehrsinfrastrukturforschung 2021  
**DACH 2021**

Dezember 2023



Foto: Umweltbundesamt/Banko

## Impressum:

### Herausgeber und Programmverantwortung:

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)  
Invalidenstraße 44  
10115 Berlin  
Deutschland



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,  
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)  
Radetzkystraße 2  
1030 Wien  
Österreich



Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

Bundesamt für Strassen (ASTRA)  
Mühlestrasse 2, Ittigen  
3003 Bern  
Schweiz



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Strassen ASTRA**

### Für den Inhalt verantwortlich:

Umweltbundesamt GmbH  
Spittelauer Lände 5  
1090 Wien  
Österreich

**umweltbundesamt**<sup>U</sup>  
PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT

### Programmmanagement:

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH  
Thematische Programme  
Sensengasse 1  
1090 Wien  
Österreich



**FFG**  
Forschung wirkt.

# DACHBODEN

Ein Projekt finanziert im Rahmen der  
D-A-CH Kooperation  
Verkehrsinfrastrukturforschung 2021

DACH 2021

**Autor:innen:**

**Barbara BIRLI<sup>1</sup>**

**Ricarda MILLER<sup>3</sup>**

**Armin KELLER<sup>2</sup>**

**Unter Mitarbeit von**

**Wolfgang FRIESL-HANL<sup>1</sup>, Lucie GREINER<sup>2</sup>, Marie HERTZOG<sup>2</sup>, Sigbert HUBER<sup>1</sup>,  
Matias LAUSTELA<sup>2</sup> und Monika TULIPAN<sup>1</sup>**

**Auftraggeber:**

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Deutschland

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und  
Technologie, Österreich

Bundesamt für Strassen, Schweiz

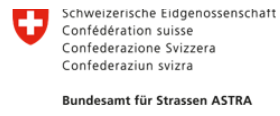
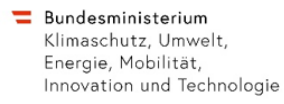
**Auftragnehmer:**

Umweltbundesamt GmbH (1)

Spittelauer Lände 5, 1090 Wien, Österreich

In Kooperation mit dem

Kompetenzzentrum Boden der Schweiz (2) und dem Ingenieurbüro Schnittstelle Boden (3)

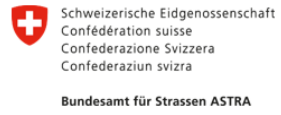


## Inhalt

1	ZUSAMMENFASSUNG .....	9
2	AUFGABENSTELLUNG .....	11
3	ERSTELLUNG EINER ÜBERSICHT RELEVANTER RECHTSGRUNDLAGEN IN DEUTSCHLAND, ÖSTERREICH UND DER SCHWEIZ .....	13
3.1	Methodisches Vorgehen zur Erfassung der Daten .....	13
3.2	Anzahl erfasster rechtlicher Grundlagen.....	15
3.3	Inhalte der erfassten Rechtsgrundlagen .....	16
3.3.1	Für Deutschland relevanten Grundlagen .....	17
3.3.2	Für Österreich relevante Grundlagen .....	18
3.3.3	Für die Schweiz relevante Grundlagen.....	19
3.4	Mögliche zukünftige rechtlich/verbindliche Verankerung des DACHBODEN-Kompensationstools in Österreich .....	21
4	BEWERTUNGSANSÄTZE UND KOMPENSATIONSMASSNAHMEN FÜR FLÄCHENINANSPRUCHNAHMEN .....	23
4.1	Zielsetzung.....	23
4.2	Methodisches Vorgehen zur Erfassung der Daten .....	23
4.3	Anzahl erfasster Leitfäden/Arbeitshilfen .....	25
4.4	Entwicklung von Beurteilungskriterien zur Kategorisierung und Bewertung .....	26
4.5	Ergebnis auf Basis einer SWOT-Analyse .....	27
5	ERFAHRUNGEN AUS DER PRAXIS .....	31
5.1	Stakeholderworkshops – Zielsetzung, Ablauf und Ergebnisse.....	31
5.2	Praxisbeispiele Bau von Nationalstraßen .....	37
5.2.1	Grundlagen zur Beurteilung beim Umgang mit Boden.....	39
5.2.2	Ergebnis der Betrachtung der Praxisbeispiele .....	39
5.2.3	Schlüsselfaktoren.....	42

5.2.4	Schlussfolgerungen.....	43
5.3	Expert:innen Interviews .....	44
5.3.1	Fragenkatalog .....	45
5.3.2	Zusammenfassendes Fazit aus den Gesprächen.....	46
5.4	Fazit der Stakeholder-Konsultation.....	49
6	ANWENDUNG DES AM BESTEN BEWERTETEN SYSTEMS IN ÖSTERREICH UND DER SCHWEIZ.....	53
6.1	Anleitung zur Nutzung des Systems.....	53
6.2	Anwendung und Diskussion anhand eines Beispiels in Österreich .....	55
6.2.1	Projektspezifische Diskussion der Erkenntnisse aus der Anwendung ..	60
6.3	Anwendung und Diskussion anhand zweier Beispiele in der Schweiz .....	62
6.3.1	Projektspezifische Diskussion der Erkenntnisse aus der Anwendung ..	65
6.4	Diskussion der Anwendung des Systems.....	65
6.4.1	Datengrundlagen.....	66
6.4.2	Anwendungsebene .....	67
6.4.3	Benutzer:innenfreundlichkeit .....	68
6.4.4	Umsetzung der Maßnahmen zeitlich und örtlich .....	68
6.4.5	Überprüfung der tatsächlichen baulichen Umsetzung.....	68
6.4.6	Rechtliche Grundlagen.....	69
6.4.7	Regionale Besonderheiten .....	70
6.4.8	Überarbeitungen im Bereich der Bodenfunktionen für Österreich.....	71
6.4.9	Übersicht der Systeme zur Bewertung von Bodenfunktionen .....	73
6.4.10	Adaptierungen für die Schweiz.....	74
6.4.11	Adaptierungen für Deutschland .....	74
7	MONETARISIERUNG .....	75
7.1	Ersatzkostenansatz.....	76
7.2	Vermeidungskostenansatz .....	77

7.3	Bewertungs- und Bilanzierungsverfahren der Stadt Berlin.....	78
7.4	Ökokonto und Ökopunktehandel aus Baden-Württemberg.....	80
7.5	Fazit der bekannten Ansätze.....	81
7.6	Beispiel für ein abgekoppeltes Finanzierungsmodell: ALSAG Österreich ....	84
7.7	Berechnungsbeispiel.....	85
8	RAHMENBEDINGUNGEN UND EMPFEHLUNGEN FÜR DIE ANWENDUNG	104
9	ANHANG.....	108
	Anhang 1 Grundlagendokumente.....	109
	Österreich.....	109
	Schweiz.....	117
	Deutschland.....	125
	Anhang 2 Grundlagen für die Bewertung.....	167
10	ANLEITUNG ZUR NUTZUNG DES EXCEL FILES „BODENWERTVERFAHREN“ .....	170
11	QUELLEN- UND LITERATURVERZEICHNIS.....	174
12	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	179
13	TABELLENVERZEICHNIS.....	180
14	ENDNOTEN.....	182





## 1 ZUSAMMENFASSUNG

Das Kernziel von DACHBODEN bestand in der Entwicklung eines Bewertungssystems für Flächeninanspruchnahme von Straßenbauprojekten in Form eines standardisierten Berechnungstools, das es erlaubt, die Bodenzerstörung durch Errichtung hochrangiger Straßen in den D-A-CH-Ländern (Deutschland, Österreich, Schweiz) darzustellen, zu bewerten und Maßnahmen und anfallende Kosten zu berücksichtigen.

Über zwei Stakeholder-Workshops sowie eine Interviewserie wurden fachliche Meinungen zum Projektkontext eingeholt. Als wichtigste Themen wurden die Verfügbarkeit einer vergleichbaren Datengrundlage (v.a. Bodenfunktionsbewertung), die Berücksichtigung regionalspezifischer Unterschiede sowie die umfassende Ausbildung und Einführung für Anwender:innen herausgearbeitet.

Um differenzierte Empfehlungen hinsichtlich geeigneter Verfahren zur Bewertung und Kompensation für Flächeninanspruchnahme von Straßenbauprojekten in den D-A-CH-Ländern aussprechen zu können, wurden 96 Bewertungsansätze und Kompensationsmaßnahmen im D-A-CH-Raum erhoben. Mittels einer SWOT-Analyse wurden die Vor- und Nachteile der erhobenen Systeme und Verfahren, unter Beachtung der Kompatibilität mit den Rechtssystemen sowie der Praxistauglichkeit, detailliert analysiert.

Die höchste Bewertung hat der Leitfaden "Bodenbewertung für Straßenbauvorhaben in Hessen" erhalten. Der Leitfaden umfasst Vorgaben zur Bewertung des Bodens sowie zur Bewertung und Bilanzierung der bodenspezifischen Eingriffswirkungen. Darüber hinaus gibt er Hinweise zu Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen für den Boden. Auch die Bewertung bzw. Bilanzierung der Vermeidung bzw. Minderung sowie der bodenfunktionsbezogenen Kompensation wird dargelegt.

Die Nutzung des Grundprinzips dieses Systems wird vom DACHBODEN-Konsortium empfohlen. Adaptierungen des Systems für eine Anwendung im ganzen D-A-CH-Raum sind erforderlich und werden in Kapitel 4.3 im Detail erläutert. Weder in der Schweiz noch in Österreich liegt eine Rechtsgrundlage für eine Kompensation von Boden vor. Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen sind im Rechtssystem der beiden Länder zu

verankern. Hier ist auch noch abzuwägen, ob eine solche rechtliche Verankerung auf Bundesländerebene oder auf Bundesebene erfolgen kann. Für Österreich und im Projektkontext hochrangiger Straßen wird vorgeschlagen, das System beispielsweise als Richtlinien und Vorschriften (RVS) für den Straßenbau im Detail zu definieren und herauszugeben und kombiniert dazu das UVP-G (§17 sowie §24f Absatz 12) und die Bundesländergesetze zu Boden bzw. Raumordnung zu nutzen.

Die Kosten für die Kompensation von Flächeninanspruchnahme können an Hand der tatsächlichen Bodenzerstörung (Verlust an Funktionserfüllungsgraden, ausgedrückt in Bodenwerteinheiten) oder an Hand von Fixbeträgen (zB vergleichbar dem Altlastensanierungsgesetz ALSAG) ermittelt werden. Es wurde an Hand von Kostenkatalogen und Abschätzungen eine Kosteneinschätzung erarbeitet und an Hand eines Berechnungsbeispiels anschaulich dargestellt.

Regionale Besonderheiten können über die normgerechte Bodenfunktionsbewertung in das System einfließen. So wäre sichergestellt, dass die Gegebenheiten vor Ort in die Bewertung eingehen. Böden, die besonders hohe Funktionserfüllungsgrade oder regionale Spezifikationen aufweisen, sind in der Bodenfunktionsbewertung entsprechend hochwertig ausgewiesen. Die Erarbeitung landesweiter Bodenfunktionsbewertungskarten wird empfohlen.

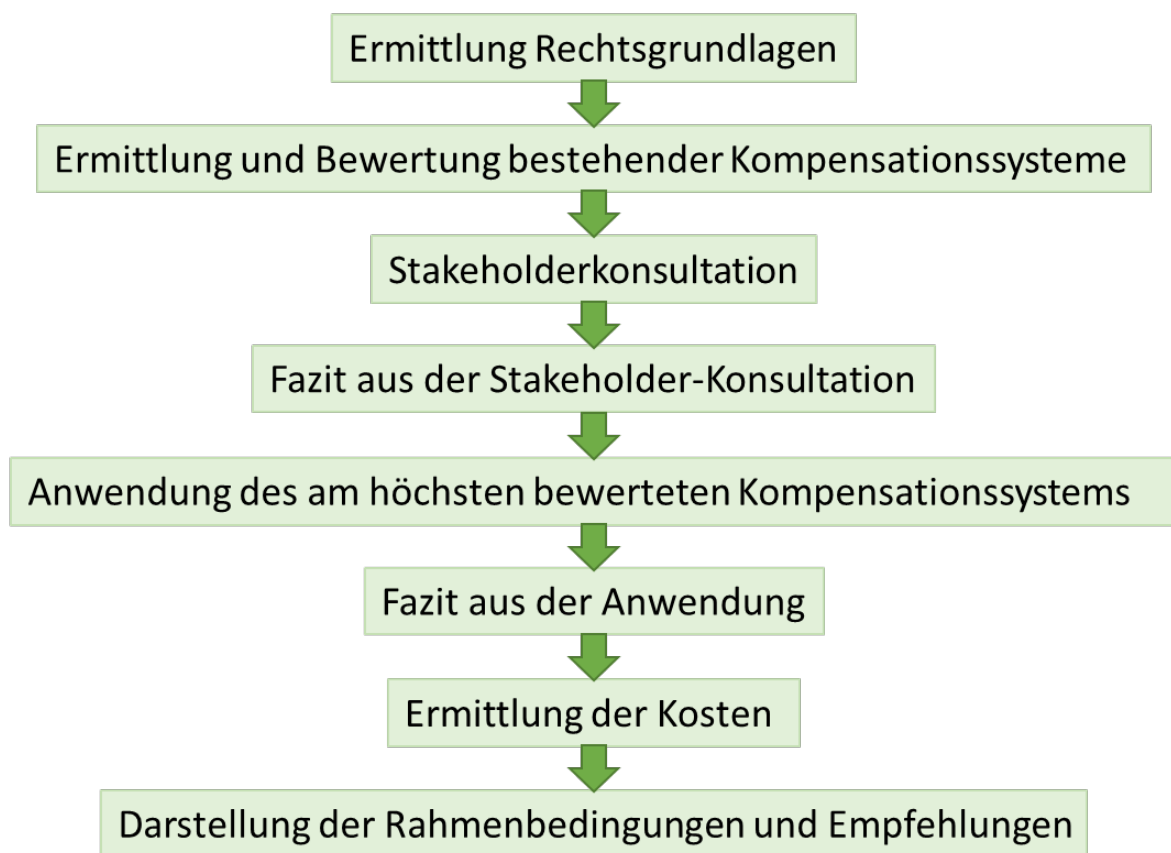
Die mehrdimensionale bodenfunktionale Sicht verknüpft unterschiedliche Interessen und ermöglicht so einen Standard für den Dialog zwischen den in das Projekt eingebundenen Fachstellen und Fachbereichen. Hierdurch können mögliche Zielkonflikte, z. B. Naturschutzinteressen vs. Bodenschutzinteressen abgewogen, transparent gemacht und fachlich bearbeitet werden.

Um das adaptierte System benennen zu können, wird eine Bezeichnung benötigt. Für das DACHBODEN-System, das auf den Systemen in Hessen und Rheinland-Pfalz basiert, wird der Name Bodenwertverfahren vorgeschlagen.

Gerade für Nutzer:innen, die fachlich nicht bodenkundlich ausgebildet sind, sind genaue Hinweise zur praktischen Anwendung sowie - länderspezifische - Leitfäden erforderlich.

## 2 AUFGABENSTELLUNG

Das Kernziel von DACHBODEN bestand in der Entwicklung eines Bewertungssystems für Flächeninanspruchnahme von Straßenbauprojekten in Form eines standardisierten Berechnungstools, das es erlaubt, die Bodenzerstörung durch Errichtung hochrangiger Straßen in den D-A-CH-Ländern (Deutschland, Österreich, Schweiz) darzustellen, zu bewerten und anfallende Kosten für die Kompensation zu berücksichtigen.



**Abbildung 1: Darstellung des Projektverlaufes**

Das Projekt umfasste folgende Inhalte

- Zusammenstellung der derzeit gültigen rechtlichen Rahmenbedingungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz (vergleiche Kapitel 3)
- Darstellung und Diskussion bestehender Bewertungsansätze und Kompensationsmaßnahmen in Deutschland, Österreich und der Schweiz (vergleiche

#### Kapitel 4)

- Einbindung relevanter Stakeholder aus Verwaltung und der Praxis (vergleiche Kapitel 5)
- Entwicklung eines empfehlenswerten Bewertungssets zur Darstellung der Schwere des Eingriffs und der Kompensation der gefährdeten Bodenfunktionen. Mögliche einsetzbare Maßnahmen zur Bodenverbesserung/-sanierung, Aufwertung von Boden(teil)funktionen oder Entsiegelung (vergleiche Kapitel 6) sowie Darstellung monetärer Auswirkungen dieser Kompensation. (vergleiche Kapitel 7)
- Synthese, Berechnungsbeispiel und Empfehlungen mit dem Ziel der Erstellung einer Grundlage für rechtliche Vorgaben oder Regelwerke. (vergleiche Kapitel 8)

Daraus ergaben sich die Entwicklung eines empfehlenswerten Bewertungssystems zur Darstellung der Schwere des Eingriffs und der Kompensation der gefährdeten Boden(teil)funktionen sowie die Darstellung monetärer Auswirkungen dieser Kompensation.

### **3 ERSTELLUNG EINER ÜBERSICHT RELEVANTER RECHTSGRUNDLAGEN IN DEUTSCHLAND, ÖSTERREICH UND DER SCHWEIZ**

#### **3.1 Methodisches Vorgehen zur Erfassung der Daten**

Um eine Übersicht über die relevanten rechtlichen Grundlagen hinsichtlich Straßenbau, Boden und Flächenmanagement sowie Kompensation von Umweltauswirkungen in diesem Themenfeld zusammenzustellen, wurde eine umfassende Literaturrecherche durchgeführt. Dazu wurde, mit Fokus auf den Bau hochrangiger Straßen (mit einer Verkehrsstärke (DTV) > 15.000 Kfz/24h im Jahresmittel), im Kontext mit Bodenschutzaspekten eine Übersicht der relevanten Rechtsgrundlagen auf Bundesebene und regionaler Ebene erstellt.

Die rechtlichen Grundlagen wurden nach den folgenden Kriterien anhand einer vorgefertigten Tabellenvorlage erfasst (siehe Anhang in Kapitel 9):

- Land (DE/AT/CH)
- Anwendungsebene (NUTS)
- Verbindlichkeit (rechtlich bindend oder nicht)
- Art der Grundlage
  - Gesetze (national und Bundesländer/Kantone)
  - Materienrecht/Verordnungen (national und Bundesländer/Kantone)
  - Strategien (national)
- Kurzbeschreibung des Inhaltes
- Kompensationsbezug
- Straßenbezug

Die Tabelle wurden im Zeitraum März/April 2022 für die drei Länder Deutschland, Österreich und Schweiz mit Daten befüllt. Insgesamt erfolgten 151 Einträge zu in den D-A-CH Ländern potenziell relevanten Rechtsgrundlagen; inkludiert ist dabei auch allfällig geltendes EU-Recht. Diese sind nach den oben genannten Kriterien sortierbar.

Im Arbeitsprozess wurde die Tabelle noch um das Kriterium „Priorisierung“ erweitert, um die inhaltliche und rechtliche Relevanz für den Bodenschutz nochmals herauszuarbeiten.

In diesem Kontext wurden Werte zwischen 1 und 3 für eine Bewertung hinsichtlich der spezifischen Eignung für ein Bewertungssystem bzgl. Flächeninanspruchnahme vorgenommen, wobei „1“ die höchste Priorität darstellt.

### **Vergabe der Prioritäten:**

#### **Priorität 1:**

- *Bundes- und Landesgesetze bzw. -verordnungen mit einem starken Bodenbezug,*
- *Kompensations- und Ökokonto-Verordnungen der Bundesländer bzw. Kantone.*
- *Leitfäden/Arbeitshilfen zum Schutzgut Boden, die explizit für den Straßenbau aufgestellt wurden.*
- *Leitfäden/Arbeitshilfen zur Umweltprüfung (SUP, UVP), Eingriffs-/Ausgleichsregelung, landschaftspflegerischer Begleitplanung etc., die jeweils auch Bodenthemen aufgreifen und explizit für den Straßenbau aufgestellt wurden.*
- *Leitfäden/Arbeitshilfen zur Kompensation von Eingriffen in das Schutzgut Boden (Berechnung/Bilanzierung).*

#### **Priorität 2:**

- *Bundes- und Landesgesetze zum Abfallrecht und zur Raumordnung sowie*
- *Leitfäden/Arbeitshilfen zur Bodenfunktionsbewertung, zum Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP, UVP), zum Schutzgut Boden in der Eingriffs-/Ausgleichsregelung, zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht, zur Entsiegelung, bodenkundlichen Baubegleitung.*

#### **Priorität 3:**

- *Bundesgesetze mit Bodenbezug*
- *EU-Bodenstrategie*
- *Leitfäden/Arbeitshilfen zur Verwendung/Verwertung Bodenmaterial, zum Schutzgut Boden für andere Planverfahren/Vorhaben (z. B. Gewässerrenaturierung, Flurbereinigung, Erdkabel), zur Umweltprüfung (SUP, UVP), zur Eingriffs-/Ausgleichsregelung.*

Die Ergebnisse sind dem Anhang "Erfassungstabelle" in Kapitel 9 zu entnehmen.

### 3.2 Anzahl erfasster rechtlicher Grundlagen

Insgesamt erfolgten 151 Einträge aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. Diese Einträge umfassen Gesetze, Leitfäden, Normen und Vorgaben auf unterschiedlichen NUTS Ebenen.

Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Handhabung des Bodenschutzes beim höherrangigen Straßenbau in den drei Ländern werden ersichtlich, wenn man nach den Kriterien „Kompensation“ – „Straßenbezug“ – „Verbindlichkeit“ - „Priorisierung“ sortiert. So kann erkannt werden, welche rechtlichen Grundlagen im Kontext der Projektinhalte in den drei Ländern von besonderer Bedeutung sind.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Anzahl verbindlicher Grundlagen in den D-A-CH Ländern mit für das Projekt relevanter Priorität. Für Deutschland und die Schweiz ergeben sich so zwei kompensations- und straßenrelevante Grundlagen mit höchster Priorität, für Österreich eine.

**Tabelle 1: Anzahl der kompensations- und straßenrelevante Grundlagen in D-A-CH**

	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>CH</b>
kompensationsrelevant; straßenrelevant, P1	2	1	2
kompensationsrelevant; straßenrelevant, P2		1	3
kompensationsrelevant, P1	4		2
kompensationsrelevant, P2	8	5	
kompensationsrelevant, P3	3		
straßenrelevant, P1	1		2
straßenrelevant, P2	1		
straßenrelevant, P3	1		
<b>Summe</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>9</b>

P1... Priorität 1, P2...Priorität 2, P3...Priorität 3

Die wesentlichen Inhalte dieser Grundlagen werden im nachfolgenden Kapitel dargestellt.

### 3.3 Inhalte der erfassten Rechtsgrundlagen

In Deutschland ist die Kompensation von Flächeninanspruchnahme rechtlich verankert. In der Schweiz liegt eine rechtliche Verankerung im Bereich der Fruchtfolgeflächen vor. In Österreich gibt es dazu keine gesetzliche Verankerung.

Um das Ausmaß der Anwendung der jeweiligen Rechtsmaterien zu erfassen, wurde Kontakt mit fachlich versierten Stakeholdern aufgenommen, Beispiele diskutiert und mögliche Lösungsansätze erarbeitet. Weitere relevante Grundlagen wie z. B. Leitfäden bzw. Handreichungen werden in Kapitel 4 umfassend dargestellt.

Für *Deutschland* ist vor allem die Bundeskompensationsverordnung (BKompV, 2020<sup>1</sup>), in der Eingriff und Ausgleich für Vorhaben geregelt werden, relevant. Diese fällt in den Zuständigkeitsbereich der Bundesbehörden (z. B. Bundesfernstraßen). Weiters ist das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung zu berücksichtigen (UVPG, 2021<sup>2</sup>).

In *Österreich* ist die relevanteste Grundlage das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVP-G, 2000), das eine Basis für Ausgleichsmaßnahmen darstellen kann. Genannt werden auch das Salzburger Gesetz vom 4. Juli 2001 zum Schutz der Böden vor schädlichen Einflüssen (Bodenschutzgesetz)<sup>3</sup> und das Tiroler Feldschutzgesetz 2000<sup>4</sup> sowie die FFH Richtlinie<sup>5</sup> und die Alpenkonvention<sup>6</sup>. Auch das Forstgesetz 1975<sup>7</sup> regelt mit den Zielen der Erhaltung des Waldes und des Waldbodens, der Sicherstellung einer Waldbehandlung, um die Produktionskraft des Bodens zu erhalten und seine Wirkungen zu sichern, Boden auf nationaler Ebene.

In der *Schweiz* sind das Bundesgesetz über die Raumordnung (RPG, 2019<sup>8</sup>) sowie der Sachplan Fruchtfolgeflächen (ARE, 2020<sup>9</sup>) als Grundlagen für die Kompensation prioritär

---

<sup>1</sup> <https://www.gesetze-im-internet.de/bkompv/BJNR108800020.html>

<sup>2</sup> <https://www.gesetze-im-internet.de/uvpg/BJNR102050990.html>

<sup>3</sup> LGBl Nr: 80/2001

<sup>4</sup> LGBl.Nr. 58/2000 zuletzt geändert durch LGBl.Nr. 32/2017

<sup>5</sup> <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:DE:PDF>

<sup>6</sup> [https://www.bmk.gv.at/themen/mobilitaet/transport/international\\_eu/alpenkonvention.html](https://www.bmk.gv.at/themen/mobilitaet/transport/international_eu/alpenkonvention.html)

<sup>7</sup> <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010371>

<sup>8</sup> [https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1979/1573\\_1573\\_1573/de](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1979/1573_1573_1573/de)

<sup>9</sup> <https://www.are.admin.ch/are/de/home/raumentwicklung-und-raumplanung/strategie-und-planung/konzepte-und-sachplaene/sachplaene-des-bundes/sachplan-fruchtfolgefleaechen-sp-ffg.html>



heranzuziehen. Im Zusammenhang mit Bodenschutz beim Straßenbau ist die Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV, 2016<sup>10</sup>) von höchster Bedeutung.

Auf *EU-Ebene* sind die Richtlinie 2011/92/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2011 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten als auch die EU-Bodenstrategie für 2030 (European Commission, 2021) als Grundlagen für DE und AT relevant.

### 3.3.1 Für Deutschland relevanten Grundlagen

*Verordnung über die Vermeidung und die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung (Bundeskompensationsverordnung - BKompV), 2020.*

In der BKompV wird für Vorhaben im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung (dies sind insbesondere Vorhaben der öffentlichen Infrastruktur z. B. Bundesfernstraßen) die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung festgelegt. Mit der BKompV werden die Anforderungen im Rahmen der gesetzlich bestehenden Verpflichtungen zur Vermeidung und Kompensation von Beeinträchtigungen bei Eingriffen in Natur und Landschaft weiter konkretisiert und bundesweit standardisiert.

Grundlage der Verordnung ist ein Biotopwertverfahren, dem Biotoptypenlisten zugrunde liegen. Für andere Schutzgüter, und damit auch für das Schutzgut Boden, wird zunächst auf „Beeinträchtigungen besonderer Schwere“ geprüft. Ist dies der Fall, wird das Schutzgut Boden ab einer Flächengrenze von 2.000 m<sup>2</sup> explizit erfasst und eine (verbalargumentative) Bewertung der „Eingriffe besonderer Schwere“ (EbS) vorgenommen. Abhängig von dieser hat die Kompensation zu erfolgen.

Die BKompV ist rechtsverbindlich.

*Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), 1990*

Das UVPG dient der Prüfung der Umweltauswirkungen von Projekten, Plänen und Programmen und setzt entsprechende EU-Richtlinien um. Für im UVPG aufgeführte Vorhaben, Pläne und Programme müssen Umweltprüfungen durchgeführt werden. Diese umfassen die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen

---

<sup>10</sup> [https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1988/1931\\_1931\\_1931/de](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1988/1931_1931_1931/de)

eines Vorhabens oder eines Plans oder Programms auf die Schutzgüter. Die Umweltprüfungen werden nach einheitlichen Grundsätzen sowie unter Beteiligung der Öffentlichkeit durchgeführt.

Schutzgüter im Sinne des UVPG sind:

1. Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
2. Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
3. Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
4. kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
5. die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Das UVPG ist rechtsverbindlich.

### 3.3.2 Für Österreich relevante Grundlagen

*Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz UVP-G 2000 (BGBl. Nr. 697/1993 i.d.F. BGBl. I Nr. 4/2016)*

(1) Aufgabe der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ist es, unter Beteiligung der Öffentlichkeit auf fachlicher Grundlage

1. die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen festzustellen, zu beschreiben und zu bewerten, die ein Vorhaben
  - a) auf Menschen und die biologische Vielfalt einschließlich der, Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume,
  - b) auf Fläche und Boden, Wasser, Luft und Klima
  - c) auf die Landschaft und
  - d) auf Sach- und Kulturgüter hat oder haben kann, wobei Wechselwirkungen mehrerer Auswirkungen untereinander miteinzubeziehen sind,
2. Maßnahmen zu prüfen, durch die schädliche, belästigende oder belastende Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt verhindert oder verringert oder günstige Auswirkungen des Vorhabens vergrößert werden,
3. die Vor- und Nachteile der vom Projektwerber/von der Projektwerberin geprüften Alternativen sowie die umweltrelevanten Vor- und Nachteile des Unterbleibens des Vorhabens darzulegen und
4. bei Vorhaben, für die gesetzlich die Möglichkeit einer Enteignung oder eines Eingriffs in private Rechte vorgesehen ist, die umweltrelevanten Vor- und Nachteile der vom

Projektwerber/von der Projektwerberin geprüften Standort- oder Trassenvarianten darzulegen.

Der Kompensationsbezug erfolgt über die Verpflichtung, Maßnahmen zu prüfen, durch welche schädliche, belästigende oder belastende Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt verhindert oder verringert oder günstige Auswirkungen des Vorhabens vergrößert werden können.

**Ein expliziter Verweis auf Kompensation von in Anspruch genommenen Boden liegt hier nicht vor.**

Die FFH-Richtlinie schützt ebenfalls Böden, dies aber nur in den vom Anwendungsbereich der Richtlinie erfassten Schutzgebieten und nicht direkt auf den Boden bezogen.

Rechtlich verbindliche Vorgaben zum Schutz von Boden finden sich im Bodenschutzprotokoll der Alpenkonvention. Dort ist festgelegt, dass der Boden in seinen natürlichen Funktionen nachhaltig in seiner Leistungsfähigkeit zu erhalten ist. Das Bodenschutzprotokoll ist jedoch nur im Anwendungsbereich der Alpenkonvention anwendbar.<sup>11</sup>

Relevant ist als national gültiges Gesetz auch das Forstgesetz 1975 mit den Zielen der Erhaltung des Waldes und des Waldbodens, der Sicherstellung einer Waldbehandlung, dass die Produktionskraft des Bodens erhalten und seine Wirkungen nachhaltig gesichert bleiben und die Sicherstellung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung bestehen bleiben. Darüber hinaus sehen die meisten Bundesländer in ihren Raumordnungsgesetzen Maßnahmen wie etwa Baulandmobilisierung, oder Siedlungsverdichtung zur Beschränkung von Baulandausweisungen vor. Da der Projektkontext der hochrangige Straßenbau ist, wurden diese Regelungen nicht in den Bericht aufgenommen.

### 3.3.3 Für die Schweiz relevante Grundlagen

#### *Raumplanungsgesetz, RPG, und Raumplanungsverordnung, RPV (2019)*

Das zentrale Ziel des Raumplanungsgesetzes ist die haushälterische Nutzung des Bodens sowohl in quantitativer wie auch in qualitativer Hinsicht. Das Ziel verpflichtet, die Multifunktionalität des Bodens auf lange Sicht zu erhalten (Tschannen 2009). Der

---

<sup>11</sup> <https://www.alpconv.org>

Landwirtschaft soll genügend geeignetes Kulturland zur Verfügung stehen und für Bauten im öffentlichen Interesse sind sachgerechte Standorte zu bestimmen.

Der Bund erarbeitet Sachpläne, um seine raumwirksamen Aufgaben zu erfüllen (Art. 13 RPG). Es gibt also einen Sachplan dazu, wie mit besonders für die Landwirtschaft am besten geeigneten Ackerflächen (sogenannten "Fruchtfolgeflächen") umzugehen ist. Die Raumplanungsverordnung beschreibt die Fruchtfolgeflächen als bestes ackerfähiges Kulturland, welches mit Blick auf die klimatischen Verhältnisse, die Beschaffenheit des Bodens und die Geländeform zu bestimmen sei und legt fest, dass ein Mindestumfang der Fruchtfolgeflächen gesichert werden muss. Dieser Mindestumfang sieht eine Kontingentierung pro Kanton vor. RPG und RPV sind rechtsverbindlich.

#### *Sachplan Fruchtfolgeflächen (2020)*

Der Bund erfüllt seine raumwirksamen Tätigkeiten über Sachpläne. Der Sachplan Fruchtfolgeflächen (FFF) hat zum Ziel die besten Landwirtschaftsböden langfristig zu schützen. Er dokumentiert "behördenverbindliche Aussagen" zum Umgang mit den Fruchtfolgeflächen. Der den Sachplan ergänzende Erläuterungsbericht detailliert diese Aussagen. In der Schweiz ist ein Mindestumfang von 438.460 ha Fruchtfolgefläche zu sichern, wobei jeder Kanton einen festgelegten Anteil davon sichern muss. Anthropogen degradierte Böden können zu Fruchtfolgeflächen aufgewertet werden. Bei der Realisierung von Bundesvorhaben verbrauchte FFF müssen im gleichen Umfang und in der gleichen Qualität kompensiert werden. Die Bestimmung der Qualität der Böden muss neu auf belastbaren Bodeninformationen abgestützt werden, d.h. die Kantone, die nicht über Bodenkarten verfügen, müssen Bodenkartierungen durchführen und hierzu die aktuelle Kartieranleitung oder neuere verfügbare Methoden anwenden. Die Bewertung der Qualität der landwirtschaftlichen Böden kann mit der Bewertung der Nutzungseignungsklassen (NEK) vorgenommen werden, und die NEK als Kriterium für die Kompensation von verbrauchten Böden herangezogen werden. Die kompensierten Böden müssen mindestens dieselbe NEK-Klasse aufweisen wie die verbauten. Die NEK wird in der Kartieranleitung FAL 24 (Brunner et al. 1997) beschrieben und derzeit vom Kompetenzzentrum Boden (KOBO) überarbeitet.

Die Kantone müssen dem Amt für Raumentwicklung alle 4 Jahre Bericht erstatten über Lage, Umfang und Qualität ihrer FFF.

Der Sachplan FFF ist für die Behörden verbindlich.

## **Bodenstrategie des Bundes**

Die Bodenstrategie Schweiz wurde 2020 vom Bundesrat zeitgleich mit dem oben genannten aktualisierten Sachplan FFF (2020) verabschiedet. Die vom Bundesrat verabschiedete Bodenstrategie des Bundes strebt an, bis 2050 netto keinen Boden mehr zu verbrauchen. Die Funktionen des Bodens sollen dauerhaft gewährleistet werden. Falls dennoch gebaut wird, müssen die dabei verlorengelassenen Bodenfunktionen durch Bodenaufwertung an anderen Orten kompensiert werden. Eine notwendige Voraussetzung für die Beurteilung von Bodenfunktionen ist jedoch, dass landesweit einheitliche Bodeninformationen vorliegen und für Interessensabwägungen bereitgestellt werden. Die Bodenstrategie wurde unter der Federführung des Bundesamts für Umwelt zusammen mit interessierten Bundesämtern und kantonalen Fachstellen erarbeitet. Die mit Boden arbeitenden Behörden von Bund und Kantonen finden nun in der Bodenstrategie einen Orientierungsrahmen, Visionen und Stoßrichtungen für den nachhaltigen Umgang mit Boden.

### **3.4 Mögliche zukünftige rechtlich/verbindliche Verankerung des DACHBODEN-Kompensationstools in Österreich**

In Folge der Erfassung relevanter Rechtsgrundlagen und fachlich bedeutender Leitfäden in Österreich wurden auch jene Grundlagen berücksichtigt, die als zukünftige Basis für die Kompensation von Bodenverbrauch herangezogen werden können.

Aus der Zusammenstellung lässt sich ableiten, dass für Österreich etwa die RVS 04.01.11 (Umweltuntersuchungen) und die RVS 04.01.12 (Umweltmaßnahmen) sowie das UVP-G 2000 dafür inhaltlich am ehesten in Frage kommen.

Bestehende Leitfäden auf Bundesländerebene (z. B. Salzburg, Oberösterreich)<sup>12</sup> können geeignet sein, um das Thema fachlich zu verankern. Diese werden jedoch beim Bau von Straßen mit einer Verkehrsstärke (DTV) > 15.000 österreichweit nicht zwingend zur Anwendung kommen. Straßenbauvorhaben dieser Größenordnung liegen in Bundeskompetenz und erfordern ein UVP-Verfahren. Im Zuge dessen ist eine Bodenfunktionsbewertung gemäß ÖNORM L 1076 jedenfalls durchzuführen. Den Boden

---

<sup>12</sup> (z. B. für Salzburg: Das Schutzgut Boden im SAGISonline; Lesehilfe zur Bodenfunktionsbewertung (02/2014); für Oberösterreich: Das Schutzgut Boden im DORIS; Lesehilfe zur Bodenfunktionsbewertung (06/2013))

betreffende allfällige Maßnahmen zur Kompensation werden in einzelnen Bundesländern in Anlehnung an die oben erwähnten Bundesländerleitfäden (z. B. für Salzburg bzw. für Oberösterreich) umgesetzt.

Bei Verankerung des neuen Kompensationssystems auf Bundesländerebene (in Bodenschutzgesetzen oder in Raumordnungsgesetzen) ergeben sich Herausforderungen dadurch, dass Straßen mit einer Verkehrsstärke (DTV) > 15.000 Kfz/24h im Jahresmittel mit hoher Wahrscheinlichkeit auch bundesländerüberreifend geführt werden. Deshalb sind unterschiedliche Bodenschutzgesetze zur Anwendung zu bringen und in weiterer Folge das Einvernehmen zwischen den BL herzustellen (vergl. UVP-Verfahren 380 kV-Salzburgleitung; UVP-Verfahren Tauerngasleitung). Um diese bisher bundesländerindividuellen Zugänge zu harmonisieren, ist eine Festlegung in einem Bundesgesetz (z. B. UVP-G, §17, §24f(3), (4)) vorteilhaft. Wenn die Verankerung auf Länderebene erfolgt, dann sind die Bodenschutzgesetze (wo vorhanden) mit einem Bewilligungstatbestand zu versehen.

Die Raumordnungsgesetze der Länder könnten ebenfalls zur Verankerung des vorgeschlagenen Kompensationssystems dienen. Hier fehlt jedoch die Berücksichtigung der Bodenqualitäten, um die es letztlich bei Kompensationsmaßnahmen geht.

Auch auf Bundesländerebene muss man sich auf RVS bzw. auf die jeweilige Umweltverträglichkeitsprüfung beziehen, daher bietet sich die Verankerung in national gültigen Rechtsmaterien an.

## 4 BEWERTUNGSANSÄTZE UND KOMPENSATIONSMASSNAHMEN FÜR FLÄCHENINANSPRUCHNAHMEN

### 4.1 Zielsetzung

Mit Fokus auf bereits vorhandene Konzepte und Maßnahmen erfolgte eine Recherche von Bewertungsansätzen und Kompensationsmaßnahmen für Flächeninanspruchnahmen von Straßenbauprojekten in den D-A-CH-Ländern. Ziel hierbei war, diese Auswahl zu bewerten sowie geeignete Konzepte und Maßnahmen für eine Umsetzung auszuwählen und weiter zu entwickeln. Eine Darstellung und Diskussion der Bewertungsschritte und Ergebnisse wird in Kapitel 5 in Form von Praxisbeispielen unter Einbindung relevanter Stakeholder aus Verwaltung und Praxis erfolgen.

### 4.2 Methodisches Vorgehen zur Erfassung der Daten

Die Erfassung der gesamten Daten und Grundlagen ist in Kapitel 3.1 beschrieben. Diese Erfassung erfolgte in einer vorgefertigten Tabellenvorlage mit folgenden Feldern:

- Land (D/A/CH)
- Anwendungsebene (national/Bundesland bzw. Kanton/Gemeindeebene)
- Verbindlichkeit (rechtlich verbindlich ja/nein)
- Art der Grundlage
  - Leitfaden
  - Empfehlung
  - Norm
  - Richtlinie/Vollzugsgrundlage
- Kurzbeschreibung des Inhaltes
- Kompensationsbezug (ja/nein)
- Straßenbezug (ja/nein)

Die einzelnen Einträge wurden zudem nach Prioritäten (1: hoch, 2: mittel, 3: gering) bewertet und eine Eignungsbewertung für eine Verwendung als „Tool“ (Berechnung/Bilanzierung Schutzgut Boden, verbal-argumentativ, Kombinationen,

Kompensationsfaktoren) vergeben.

*Vergabe der Prioritäten:*

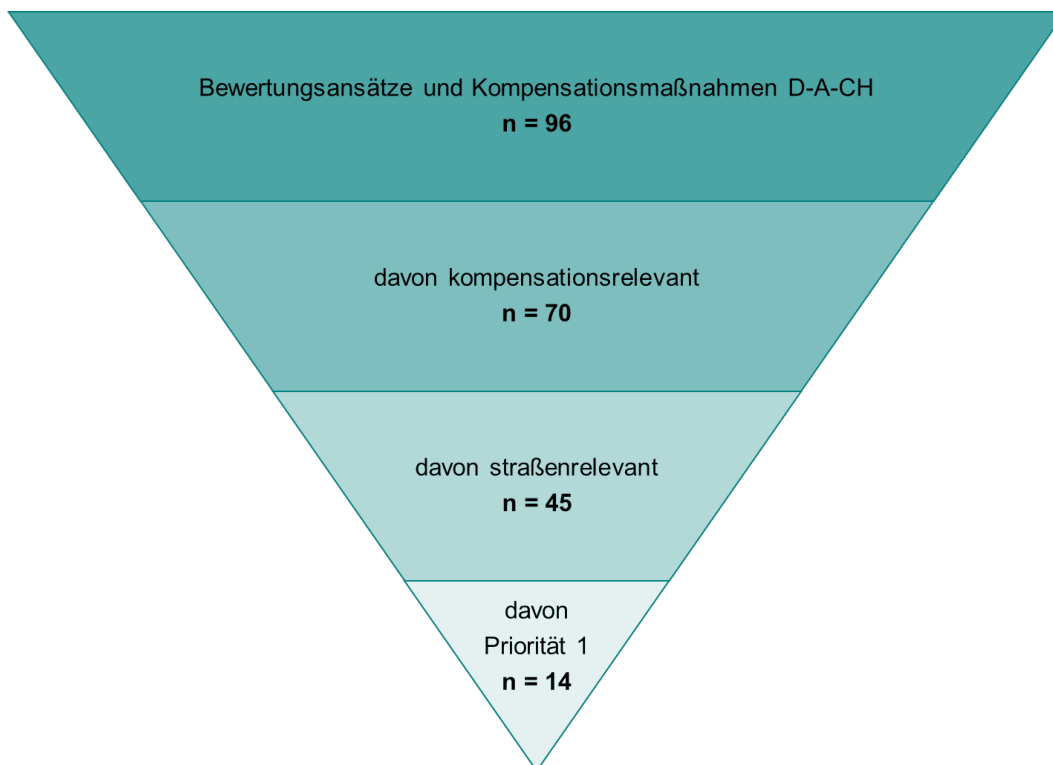
- **Priorität 1:**
  - Leitfäden/Arbeitshilfen zum Schutzgut Boden, die explizit für den Straßenbau aufgestellt wurden
  - Leitfäden/Arbeitshilfen zu Umweltprüfung (SUP, UVP), Eingriffs-/Ausgleichsregelung, landschaftspflegerischer Begleitplanung etc., die jeweils auch Bodenthemen aufgreifen und explizit für den Straßenbau aufgestellt wurden
  - Leitfäden/Arbeitshilfen zur Kompensation von Eingriffen in das Schutzgut Boden (Berechnung/Bilanzierung)
- **Priorität 2:**
  - Leitfäden/Arbeitshilfen zur Bodenfunktionsbewertung
  - Leitfäden/Arbeitshilfen zum Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP, UVP)
  - Leitfäden/Arbeitshilfen zum Schutzgut Boden in der Eingriffs-/Ausgleichsregelung
  - Leitfäden/Arbeitshilfen zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht
  - Leitfäden/Arbeitshilfen zur Entsiegelung
  - Leitfäden/Arbeitshilfen zur bodenkundlichen Baubegleitung
- **Priorität 3:**
  - Leitfäden/Arbeitshilfen zur Verwendung/Verwertung Bodenmaterial
  - Leitfäden/Arbeitshilfen zum Schutzgut Boden für anderen Planverfahren/Vorhaben (z. B. Gewässerrenaturierung, Flurbereinigung, Erdkabel)
  - Leitfäden/Arbeitshilfen zur Umweltprüfung (SUP, UVP)
  - Leitfäden/Arbeitshilfen zur Eingriffs-/Ausgleichsregelung

Die Ergebnisse sind in der Erfassungstabelle in Kapitel 9 dokumentiert.



### 4.3 Anzahl erfasster Leitfäden/Arbeitshilfen

Als Ergebnis der Recherche sind 96 Bewertungsansätze und Kompensationsmaßnahmen in die Tabelle eingetragen (vgl. Abbildung 1). Die Bewertungsansätze und Kompensationsmaßnahmen sind vor allem Inhalt von Leitfäden/Arbeitshilfen und Normen sowie vereinzelt in Empfehlungen und Richtlinien zu finden. Fast die Hälfte der recherchierten Bewertungsansätze und Kompensationsmaßnahmen weist eine Relevanz hinsichtlich der Kompensation des Schutzguts Boden und einen Bezug zu Straßenbauvorhaben auf. Von diesen ist ca. ein Drittel als Priorität 1 eingestuft, d.h. es handelt sich um Leitfäden zum Schutzgut Boden, die explizit für den Straßenbau aufgestellt wurden oder um Arbeitshilfen zur Kompensation von Eingriffen in das Schutzgut Boden (Berechnung/Bilanzierung). In der Erfassungstabelle in Kapitel 9 sind diese Recherche- und Bewertungsergebnisse nach Priorität und Relevanz absteigend sortiert.



**Abbildung 2: Einordnung der recherchierten Bewertungsansätze und Kompensationsmaßnahmen (n=96) hinsichtlich Kompensations- und Straßenrelevanz sowie Priorität 1 (n=14)**

Weitere Auswertungen nach den Kriterien „Kompensation“ – „Straßenbezug“ – „Verbindlichkeit“ - „Priorisierung“ zeigen die Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Handhabung des Bodenschutzes beim höherrangigen Straßenbau in den drei Ländern. Somit wird deutlich, welche Leitfäden/Arbeitshilfen etc. im Kontext der Projektinhalte in den drei Ländern von besonderer Bedeutung sind.

Tabelle 2: gibt eine Übersicht über die Anzahl erfasster Grundlagen in den D-A-CH-Ländern. Für Deutschland ergeben sich 13 kompensations- und straßenrelevante Grundlagen mit höchster Priorität, für die Schweiz eine.

**Tabelle 2: Anzahl der kompensations- und straßenrelevanten Grundlagen in D-A-CH**

<b>Bewertungskriterien / Anzahl</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>CH</b>	<b>Summe</b>
<i>Priorität 1</i>	14	-	5	19
<i>Priorität 2</i>	49	7	4	60
<i>Priorität 3</i>	16	1	-	17
<i>Summe, davon:</i>	<b>79</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>96</b>
<i>kompensationsrelevant, Priorität 1</i>	14	-	1	15
<i>kompensationsrelevant, Priorität 2</i>	40	6	3	49
<i>kompensationsrelevant, Priorität 3</i>	6	-	-	6
<i>Summe, davon:</i>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>70</b>
<i>kompensationsrelevant, straßenrelevant, Priorität 1</i>	13	-	1	14
<i>kompensationsrelevant, straßenrelevant, Priorität 2</i>	26	1	1	28
<i>kompensationsrelevant, straßenrelevant, Priorität 3</i>	3	-	-	3
	<b>42</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>45</b>

#### 4.4 Entwicklung von Beurteilungskriterien zur Kategorisierung und Bewertung

Für die weitergehende Bewertung der 14 kompensations- und straßenrelevanten Grundlagen mit höchster Priorität wurden folgende Bewertungskriterien herangezogen und sind nachfolgend kurz erläutert:

- Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen
- Ausgleichs-/Kompensationsmaßnahmen
- Zuordnung der Maßnahmen zu Boden(teil)funktionen
- Wirkungszusammenhänge von Boden und Fläche mit anderen Schutzgütern

- Art der Vorgehensweise (kalkulatorisch oder verbal-argumentativ)
- Umrechnungsmöglichkeiten in Ökopunkte oder Kostenansätze in Euro
- Stand der Umsetzung in die Praxis

Die Nennung bzw. Differenzierung von bodenbezogenen Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen ist praxisrelevant für die Umsetzung eines Verfahrens.

Die Zuordnung von Bodenbewertungen und Maßnahmen zu Boden(teil)funktionen innerhalb von Verfahren ermöglicht Aussagen über die Detailschärfe der Bezugsgrößen. Die Berücksichtigung der Wirkungszusammenhänge von Boden und Fläche mit anderen Schutzgütern Mensch, Tiere/Pflanzen, Biodiversität, Wasser, Klima/Luft, Landschaft sowie Kultur- und Sachgüter ist wichtig für die Umsetzung von Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen in der Praxis.

Die Unterscheidung der bestehenden Bewertungsansätze und Kompensationsmaßnahmen für die Schutzgüter Boden und Fläche in kalkulatorische und verbal-argumentative Vorgehensweisen ist ein wesentliches Beurteilungskriterium. Bei Ersteren werden rechnerische Größen wie z. B. Bodenwerteinheiten, Umrechnungsmöglichkeiten in Ökopunkte oder Kostenansätze in Euro differenziert betrachtet.

Ein weiteres Bewertungskriterium ist der Stand der Umsetzung in die Praxis. Hier wird zwischen Bewertungsansätzen und Kompensationsmaßnahmen unterschieden, die bereits umgesetzt werden oder die sich bislang noch in Entwicklungsdiskussion befinden. Unter diesem Aspekt werden insbesondere die Maßnahmen zur Verminderung und Kompensation von Eingriffen in Boden und Fläche näher beleuchtet.

#### **4.5 Ergebnis auf Basis einer SWOT-Analyse**

Um differenzierte Empfehlungen hinsichtlich geeigneter Verfahren zur Bewertung und Kompensation für Flächeninanspruchnahmen von Straßenbauprojekten in den D-A-CH-Ländern aussprechen zu können, wurde die Methodik einer SWOT-Analyse herangezogen. Dabei wurden die Vor-/Nachteile der erhobenen Systeme und Verfahren, unter Beachtung der Kompatibilität mit den Rechtssystemen sowie der Praxistauglichkeit, detaillierter analysiert. Die oben beschriebenen Bewertungskriterien wurden für die SWOT-Analyse nochmals verfeinert (vgl. Abbildung 2) und auf die 14 kompensations- und

straßenrelevanten Grundlagen mit höchster Priorität angewendet:

- Quantifizierung/Bewertung Ist-Zustand und Auswirkungsprognose (1, 2, 3)
- Quantifizierung/Bewertung Eingriffsintensität (1, 2, 3)
- Quantifizierung/Bewertung Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (Berechnung der Wirkung) für den Boden (1, 2, 3)
- Quantifizierung/Bewertung Ausgleichsmaßnahmen (Berechnung der Wirkung) für den Boden (1, 2, 3)
- Zuordnung der Maßnahmen zu Boden(teil)funktionen (ja/nein)
- Wirkungszusammenhänge von Boden und Fläche mit anderen Schutzgütern (ja/nein)
- Anwendbarkeit/Praxistauglichkeit (1, 2, 3)
- Art der Vorgehensweise (kalkulatorisch, verbal-argumentativ, Mischung)
- Eignung der verwendeten fachlichen Methode hinsichtlich vorhandener Bodendaten (1, 2, 3)
- monetäre Bewertung (Umrechnungsmöglichkeiten in Ökopunkte oder Kostenansätze in Euro) (ja/nein)
- Lösung zur Verfügbarkeit von Kompensationsflächen (ja/nein)
- Vergleichbarkeit (1, 2, 3)
- Nachvollziehbarkeit (1, 2, 3)
- Einfluss durch Bearbeiter\*innen (1, 2, 3)
- Möglichkeiten zur Erfolgskontrolle (1, 2, 3)

Legende Bewertung: 1: hoch, 2: mittel, 3: gering

Das Ergebnis dieser Bewertung ist auch im Anhang 2 Bewertungstabelle dokumentiert.

Land (AT/DE/CH)	Grundlage	Bewertung Ist-Zustand + Auswirkungsprognose	Bewertung Eingriffsintensität	Bewertung Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	Bewertung Ausgleichsmaßnahmen	Zuordnung der Maßnahmen zu BF	Wirkungszusammenhänge mit anderen SG	Anwendbarkeit	Eignung hinsichtlich vorhandener Bodendaten	Monetäre Bewertung	Verfügbarkeit von Kompensationsflächen	Vergleichbarkeit	Nachvollziehbarkeit	Einfluss durch Bearbeiter:innen	Möglichkeiten zur Erfolgskontrolle
DE	Hessen Mobil (2021)	1	1	1	1	ja	ja	1	1	ja	nein	1	1	1	2
DE	LUBW (2012)	1	1	1	1	ja	nein	1	2	ja	nein	1	1	1	2
DE	Stadt Aachen (2012)	1	1	3	1	nein	ja	1	1	nein	ja	1	1	2	2
DE	Stadt Berlin (2020)	1	2	2	2	nein	ja	1	1	ja	ja	1	1	1	2
DE	BMV (Hrsg.) (2018)	1	2	3	2	ja	nein	3	3	nein	nein	2	3	2	2

Abbildung 3: SWOT-Analyse

Die höchste Bewertung erhält der „Leitfaden Bodenbewertung für Straßenbauvorhaben in Hessen“ (HessenMobil, 2021). Der dazu übergeordnete Leitfaden für die Erstellung landschaftspflegerischer Begleitpläne zu Straßenbauvorhaben in Hessen, der auf die Vorgehensweise zur Bodenbewertung im spezifischen Leitfaden verweist, ist demzufolge ebenfalls hoch im Ranking (HessenMobil, 2021).

Der „Leitfaden Bodenbewertung für Straßenbauvorhaben in Hessen“ ist eine auf Straßenbauvorhaben abgestellte Weiterentwicklung der für Hessen und Rheinland-Pfalz 2019 in 2. Auflage veröffentlichten Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für Eingriffe in das Schutzgut Boden im Rahmen der Bauleitplanung nach Baugesetzbuch (HLNUG, 2019). Eine Erweiterung dieser Arbeitshilfe auf alle Planungs- und Genehmigungsverfahren erfolgte 2022 (LGB, 2022). Zusammen mit einem Excel-Berechnungstool lassen sich die Eingriffe in das Schutzgut Boden sowie die Wirkung von Minderungsmaßnahmen bewerten und der bodenbezogene Ausgleich ableiten. Der Kompensationsbedarf wird durch den Vergleich der Bodenfunktionsbewertung vor und nach dem geplanten Eingriff ermittelt und in Bodenwerteinheiten (BWE) angegeben. Beim Verfahren von HessenMobil wird durch die Kopplung der Arbeitsschritte im Geografischen Informationssystem (GIS) mit dem Excel-Tool ein hoher Automatisierungsgrad erreicht. Das Verfahren wird gemäß der rechtlichen Grundlage der hessischen Kompensationsverordnung (KV Hessen, 2018) ab einer Eingriffsfläche von 10.000 m<sup>2</sup> angewendet.

Die Arbeitshilfe „Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung“ der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW, 2012) sowie der „Leitfaden Boden - Aachener Leitfaden zur Bewertung von Eingriffen in das Schutzgut Boden“ der Stadt Aachen (2012) wurden nicht explizit für Straßenbauvorhaben entwickelt. Insbesondere die Arbeitshilfe aus Baden-Württemberg ist aber auf alle Planverfahren anwendbar und wird seit 10 Jahren in der Praxis eingesetzt. Beide Leitfäden erläutern ebenfalls eine kalkulatorische Vorgehensweise. Der Leitfaden der Stadt Aachen enthält des Weiteren eine Suchraumkarte zur Findung geeigneter Flächen für Kompensationsmaßnahmen. Der Leitfaden des LUBW beinhaltet zudem eine in der Praxis erprobte Umrechnung in Ökopunkte bzw. Kosten in Euro.

Das aus der Analyse bestimmte empfehlenswerte Kompensationssystem aus Hessen (HessenMobil, 2021) wurde im Projektkontext an Hand konkreter Fallbeispiele in Österreich und der Schweiz zur Anwendung gebracht, um Rückschlüsse für die Anwendung in diesen beiden Ländern zu erhalten. Diese Arbeiten sind in Kapitel 6 dokumentiert.

## 5 ERFAHRUNGEN AUS DER PRAXIS

Um genauen Einblick in die gängige Praxis im Umgang mit Boden zu erhalten sowie um die Bedürfnisse der zukünftigen Nutzer:innen bestmöglich zu erfassen, wurden im Projekt DACHBODEN zwei Stakeholder Workshops, eine Interviewserie sowie eine Analyse bestehender Praxisbeispiele durchgeführt.

### 5.1 Stakeholderworkshops – Zielsetzung, Ablauf und Ergebnisse

Ziel des ersten Stakeholderworkshops im Projekt DACHBODEN war der fachliche Austausch zur praktischen Umsetzung von Bodenschutz und Kompensation von Bodenverlust bei Straßenbauvorhaben. So sollten bestehende Bewertungsansätze und Kompensationsmaßnahmen in den D-A-CH Ländern in Form von Praxisbeispielen unter Einbindung relevanter Stakeholder aus Verwaltung und der Praxis dargestellt und diskutiert werden.

Um möglichst breites Feedback zu erhalten, wurden nach zwei Eingangspräsentationen zwei Kleingruppensessions abgehalten. Diese Kleingruppen beschäftigten sich mit folgenden Fragen:

Runde 1:

- Wie ist der Ist-Zustand hinsichtlich Kompensation des Schutzguts Boden bei Straßenbauvorhaben?
- Welche Erfahrungen wurden bisher gemacht?
- Runde 2:
- Welcher Bedarf lässt sich aus den bisherigen Erfahrungen ableiten?

Die Ergebnisse der Kleingruppen wurden in Form von digitalen Pinnwänden erfasst.

#### Ergebnisse Gruppendiskussionen

Die 23 Teilnehmer:innen diskutierten in fünf Kleingruppen in zwei Diskussionsrunden. Zur Strukturierung der Diskussion wurden von der Moderation Impulsfragen gestellt. Die Diskussionsergebnisse wurden in jeder Kleingruppe an der gemeinsamen Online-Pinnwand festgehalten und im Plenum präsentiert. Daraus wurde von der Moderation ein Ergebnis-Mindmap angefertigt. Die Hauptergebnisse (Mehrfachnennungen) der Gruppendiskussionen sind in nachfolgender Übersicht zusammengefasst.

**Tabelle 3: Hauptergebnisse (Mehrfachnennungen) der Gruppendiskussionen Stakeholder WS 1**

Ist-Zustand Kompensation	bisherige Erfahrungen	Ableitung Bedarf
Rechtsgrundlagen zur Kompensation für das Schutzgut Boden fehlen, sind unzureichend oder intransparent.	Die Verfügbarkeit von räumlich hoch aufgelösten Karten zur Bodenfunktionsbewertung ist sehr unterschiedlich und reicht von hoher Qualität und Verfügbarkeit in einem Bundesland bis hin zu Überblickskarten oder gar keinen Informationen.	Rechtsgrundlagen zur Berücksichtigung des Schutzguts Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren sowie zur Kompensation sollen geschaffen bzw. verbessert werden.
Das Schutzgut Boden in der Umweltprüfung bei Straßenbauvorhaben wird gering berücksichtigt.	Bodenkundliche Baubegleitung und Bodenschutz auf der Baustelle ist vor allem in der Schweiz sowie in allen drei Ländern auf Großbaustellen relativ gut etabliert.	Das Vermeidungsprinzip soll gestärkt werden (vermeiden – vermindern – kompensieren), Kompensationshierarchie aufgebaut, Kompensationsflächen gesteuert und langfristig Entsiegelung für Versiegelung etabliert werden.
Sehr unterschiedliche oder keine Arbeitshilfen und Leitfäden existieren zur Kompensation für das Schutzgut Boden in den Ländern und Bundesländern/Kantonen.	Boden ist ein Unterthema im Bereich Naturschutz beziehungsweise im naturschutzfachlichen Ausgleich; hier bestehen in allen drei Ländern Konflikte zwischen Natur- und Bodenschutz.	Wir wollen das Bodenbewusstsein stärken, übergeordnete Diskussion mit dem Naturschutz anstreben, dem Zielkonflikten von Boden- und Naturschutz begegnen.
Das Schutzgut Boden wird durch die anstehende Novellierung des UVP-Gesetzes in Österreich gestärkt.	In allen drei Ländern gibt es ausreichende Regelungen für den Umgang mit Bodenmaterial bzw. zum Bodenmanagement.	Bodenfunktionsbewertungskarten sollen flächendeckend verfügbar sein, Bodenbewertungen und Leitfäden Kompensation einheitlich. Die Vergleichbarkeit über Bundes- und ggf. Landesgrenzen soll hergestellt werden.



<p>Qualitative Kompensation über das Konzept der „Fruchtfolgeflächen“ gibt es in der Schweiz. In diesem Konzept wird nur die Produktionsfunktion des Bodens berücksichtigt, das Konzept müsste künftig ergänzt werden.</p>	<p>Bislang werden wenig versiegelte Flächen entsiegelt.</p>	<p>Katalog mit bodenbezogenen Kompensationsmaßnahmen sollen aufgestellt und mit Ausgleichsmaßnahmen für andere Schutzgüter abgestimmt werden.</p>
		<p>Die Verfügbarkeit von Kompensationsflächen soll durch Flächenpools und Ökokonten erhöht werden. Wir wollen Kompensationskataster aufbauen und pflegen (Monitoring).</p>
		<p>Flächenverbrauchende technische Standards sollen überarbeitet werden.</p>
		<p>Der monetäre Ausgleich soll ermöglicht und sinnvoll einzusetzen sein.</p>

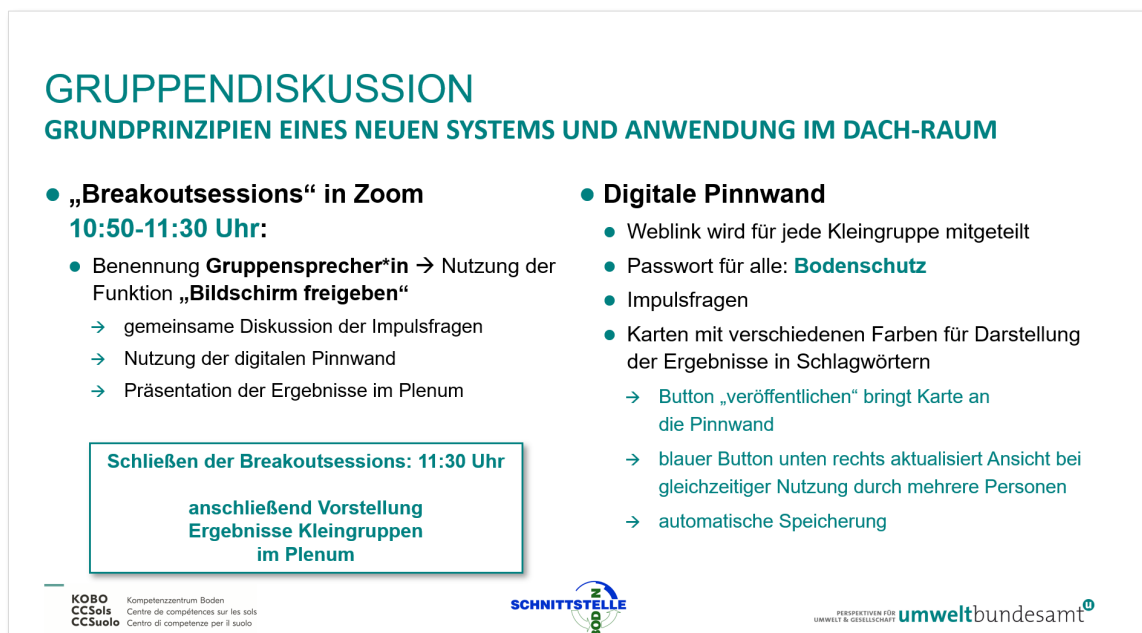
## Zweiter Stakeholderworkshop

Ziel des zweiten Stakeholder-Workshops war die Grundprinzipien eines neuen Systems bzw. eines Entscheidungstools sowie die Anwendung im DACH-Raum mit relevanten Stakeholdern aus Verwaltung und Praxis zu diskutieren. Eingeladen waren Vertreter:innen aus den drei Ländern aus dem Bereich Planung, Behörden (Bundesländer sowie nationale Ebene) in Bezug zu Bodenschutz und Straßenbau (ASFINAG; ASTRA, BAST).

Um möglichst breites Feedback zu erhalten, wurden nach drei Inputreferaten Kleingruppensessions abgehalten. Die Ergebnisse der Kleingruppen wurden in Form von digitalen Pinnwänden erfasst.

## Ergebnisse Gruppendiskussionen

Die 34 Teilnehmer\*innen diskutierten in sechs Kleingruppen, die jeweils länderspezifisch zusammengestellt wurden. Zur Strukturierung der Diskussion wurden von der Moderation folgende Aufgaben und Impulsfragen gestellt:



**GRUPPENDISKUSSION**  
**GRUNDPRINZIPIEN EINES NEUEN SYSTEMS UND ANWENDUNG IM DACH-RAUM**

- „Breakoutsessions“ in Zoom  
**10:50-11:30 Uhr:**
  - Benennung **Gruppensprecher\*in** → Nutzung der Funktion „Bildschirm freigeben“
    - gemeinsame Diskussion der Impulsfragen
    - Nutzung der digitalen Pinnwand
    - Präsentation der Ergebnisse im Plenum
- **Digitale Pinnwand**
  - Weblink wird für jede Kleingruppe mitgeteilt
  - Passwort für alle: **Bodenschutz**
  - Impulsfragen
  - Karten mit verschiedenen Farben für Darstellung der Ergebnisse in Schlagwörtern
    - Button „veröffentlichen“ bringt Karte an die Pinnwand
    - blauer Button unten rechts aktualisiert Ansicht bei gleichzeitiger Nutzung durch mehrere Personen
    - automatische Speicherung

**Schließen der Breakoutsessions: 11:30 Uhr**  
**anschließend Vorstellung Ergebnisse Kleingruppen im Plenum**

KOBO Kompetenzzentrum Baden  
CCSols Centre de compétences sur les sols  
CCSuolo Centro di competenze per il suolo

SCHNITTSTELLE

PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT **umweltbundesamt**

Abbildung 4: Anleitung Gruppendiskussion

## GRUPPENDISKUSSION

### GRUNDPRINZIPIEN EINES NEUEN SYSTEMS UND ANWENDUNG IM DACH-RAUM

- Was muss für die Anwendung in den drei Ländern besonders beachtet werden?
- Welche Administrationsebene/Regelungsebene eignet sich jeweils bestmöglich für eine verbindliche Verankerung?
- Welche sind die in der Praxis geeigneten (Vermeidungs-,) Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen (best practice)

#### Abbildung 5: Leitfragen der Gruppendiskussion

Die Diskussionsergebnisse wurden in jeder Kleingruppe an der gemeinsamen Online-Pinnwand festgehalten und im Plenum präsentiert. Daraus wurde von der Moderation ein Ergebnis-Mindmap angefertigt. Die Hauptergebnisse der Gruppendiskussionen sind in nachfolgender Übersicht zusammengefasst.

**Tabelle 4: Hauptergebnisse (Mehrfachnennungen) der Gruppendiskussionen Stakeholder WS 2**

Zu beachten bei Anwendung (in den drei Ländern)	Regelungsebene für verbindliche Verankerung	geeignete Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen (in den drei Ländern)
Vergleichbare Datengrundlage (Bodenfunktionsbewertung)	D: verbindliche Einführung als Verordnung, DIN o.a.	Entsiegelung als Kompensationsmaßnahme
regionalspezifische Unterschiede berücksichtigen	A: Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVP-Gesetz)	Rekultivierung / Aufwertung (anthropogen) degradierter Böden als Kompensationsmaßnahmen
Ausbildung und Einführung für Anwender*innen	CH: Regelung im Umweltschutzgesetz (USG) und dann in der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo)	Flächenpool für Kompensationsmaßnahmen (Angebot mit Nachfrage verbinden), u.a. auch um Flächenverfügbarkeit zu erhöhen
	in allen drei Ländern: bundesweit verbindlich vorgeben	bodenkundliche Baubegleitung als Minderungsmaßnahme (in CH bereits Bodenschutzpraxis)

## Resümee Stakeholderworkshops

Das für eine Anwendung bei Straßenbauvorhaben in Deutschland und Österreich vorgeschlagene Tool zur Bewertung von Eingriffen und Kompensationsbedarf für das Schutzgut Boden wurde Stakeholdern aus Verwaltung und Praxis vorgestellt und diskutiert. Für den Synthesebericht zum Projektabschluss werden Empfehlungen zur Umsetzung in den DACH-Ländern, wie z. B. hinsichtlich länderspezifischer Anpassungen der Bewertungsmethoden oder zu länderspezifischen Regelungsebenen gegeben.

### 5.2 Praxisbeispiele Bau von Nationalstraßen

Im Rahmen der Bearbeitung dieses Teilprojekts hat das Kompetenzzentrum Boden (KOBO) einen Unterauftrag an Basler und Hofmann vergeben. Die Beschreibung und der hier vorliegende Text basieren weitgehend auf dem entsprechenden Bericht von Matias Laustela. " (Laustela, 2023)<sup>13</sup>.

Zur Ermittlung der Schlüsselfaktoren für erfolgreiche und nicht nachahmenswerte Umsetzungen wurden Praxisbeispiele analysiert. Das Bundesamt für Straßen ASTRA hat dafür drei Beispiel-Projekte zur Verfügung gestellt. Es handelt sich dabei um unterschiedliche Bauvorhaben mit verschiedenen Anforderungen an den Umgang mit Boden und vollkommen unterschiedliche Flächengrößen. Diese Analyse hat sich weitgehend auf die Schweiz und die Erfahrungen mit der Kompensation, die sich aus dem FFF System ergibt bezogen. Aus der dort rechtlich verankerten Kompensation bei Nutzung von FFF Flächen wollte das Projekt DACHBODEN Hinweise zur tatsächlichen Umsetzung in der Praxis erarbeiten.

Bei den für die drei Bauvorhaben vorhandenen Beurteilungsgrundlagen handelt es sich um umwelt- und fachspezifische Grundlagen aus der Projektierungs- und Genehmigungsphase. Bei allen drei Vorhaben urteilen wir über den Umgang mit Boden aufgrund der vorliegenden Berichte. Die zusammenfassende Betrachtung haben wir zudem mit einer betreffend Umgang mit Boden fachkundigen Mitarbeiterin des ASTRA besprochen. Beim Bauvorhaben handelt es sich um den Bau eines Sicherheitsstollens entlang einem bestehenden Autobahntunnel. Zur Umsetzung des Bauvorhabens werden in

---

<sup>13</sup> Laustela M. (2023), DACHBoden - Strassenbau WP4 - aktuelle Praxis, Maßnahmen & Auswirkungen

den Portalbereichen großflächig Böden temporär beansprucht als Installations-, Montage-, Umschlags- und Zwischenlagerflächen. Das Bauvorhaben bedingt zudem die Kompensation von schützenswerten Lebensräumen, die durch den Bau zerstört werden.

Für die Betrachtung dieses Bauvorhabens standen uns folgende Grundlagen zur Verfügung:

\_ N03/70 Kerenzertunnel, Anschluss Weesen – Anschluss Murg, Umweltverträglichkeitsbericht 3. Stufe, Ausführungsprojekt. Pöry Schweiz AG, 14.03.2014.

\_ N03/70 Kerenzertunnel Anschluss Weesen – Anschluss Murg, Ausschreibung Los 2 Spezielle Vorgaben Umwelt: Bodenschutz. Pöry Schweiz AG, 28.10.2016.

Bei diesem Bauvorhaben ist die Basler & Hofmann AG zusammen mit der Sieber Cassina + Partner AG als Ingenieurgesellschaft für die Umweltbaubegleitung in der Realisierungsphase beteiligt. Die Kenntnisse aus der Realisierungsphase unterstützen die Betrachtung dieses Praxisbeispiels.

Das Bauvorhaben umfasst verschiedene Maßnahmen an der Nationalstraße, so z.B. die Instandsetzung der Fahrbahn, verschiedene Anpassungen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit und zur Erhöhung der Kapazität (Spurausbau), Anpassung an den Nebenanlagen wie z.B. Entwässerung und Lärmschutz.

Für die Betrachtung dieses Bauvorhabens stand uns folgende Grundlage zur Verfügung:

\_ Anschluss Dietikon – Verzweigung Limmattal – Glanzenberg, Lärmschutz und Fahrstreifentopologie, Umweltverträglichkeitsbericht – 3. Stufe, Ausführungsprojekt. Sieber Cassina + Partner AG, 15.05.2020.

Das Bauvorhaben umfasst den Neubau eines Nationalstraßen-Stützpunkts (Werkhof) auf einer bisher unbebauten Fläche.

Für die Betrachtung dieses Bauvorhabens standen uns folgende Grundlagen zur Verfügung:

- Stützpunkt Müllheim, Ersatz Siegershausen, Neubau Stützpunkt Müllheim, Gesamt-Umweltnotiz, Ausführungsprojekt. Schällibaum AG, 09.11.2016.
- Stützpunkt Müllheim, Ersatz Siegershausen, Neubau Stützpunkt Müllheim, Gesamt-Situation 1:500 Plan BBB / UBB, Detailprojekt. Künzi-Landschaftsarchitektur GmbH, 30.08.2019.
- Stützpunkt Müllheim, Ersatz Siegershausen, Neubau Stützpunkt Müllheim, Gesamt-Umweltnotiz, Detailprojekt. Schällibaum AG, Künzi-Landschaftsarchitektur GmbH, 30.08.2019.

### 5.2.1 Grundlagen zur Beurteilung beim Umgang mit Boden

Damit der Umgang mit Boden beurteilt werden kann, haben wir einen Katalog der benötigten Informationen (Anforderungskatalog) erstellt. Dieser Katalog umfasst alle Aspekte, welche bekannt, geklärt, untersucht und projektiert sein müssen, damit ein sachgerechter Umgang mit Boden erfolgen kann.

Der Katalog der benötigten Informationen umfasst folgende Punkte:

- Eingriffssperimeter: Perimeter Bauvorhaben, Perimeter Bau-Nebenmaßnahmen, Perimeter Kompensationsmaßnahmen.
- Ausgangszustand der betroffenen Böden: Bodeninformationen aus Karten oder Erhebungen (Bodeneigenschaften, Bodenbelastungen).
- Endzustand in allen Eingriffssperimetern: Aus der Differenz zwischen Ausgangs- und Endzustand betreffend Boden lässt sich ableiten, ob Boden temporär oder dauerhaft beansprucht wird.
- Volumen- und Flächenbilanz Boden: Aus der Bilanz lassen sich der Flächenverlust und der Bodenüberschuss ableiten.
- Maßnahmen zum Umgang mit Boden und zum Schutz der bestehenden Böden.

### 5.2.2 Ergebnis der Betrachtung der Praxisbeispiele

Die folgende Tabelle zeigt eine zusammenfassende Betrachtung der drei Praxisbeispiele. Für jedes Bauvorhaben wurde beurteilt, ob der oben ausgeführte Anforderungskatalog angewandt wurde. Grün eingefärbte Zellen bedeuten, dass die Thematik abgehandelt

wurde und ein sachgerechter Umgang mit Boden zielführend projiziert ist und eine gute Grundlage für die Realisierungsphase darstellt. Die rote Einfärbung bedeutet eine Abweichung gegenüber dem idealen Vorgehen; weiße Zellen sind nicht relevant.



**Tabelle 5: Zusammenfassende Betrachtung der drei Praxisbeispiele**

	ASTRA - Kerzenberg (AP)	ASTRA - Dietikon (AP)	ASTRA - Müllheim (AP+DP)
Perimeter Bauvorhaben			
Perimeter Kompensationsmassnahmen	Ersatzmassnahmen Lebensräume	Fruchtfolgefächern (Drittprojekt)	keine
Perimeter Bau-Nebenmassnahmen (temporär)	Installationen, Zwischenlager, Erschliessung		
Ausgangszustand der Böden:			
Kartengrundlagen			Bodenübersichtskarte (gerechnet)
Bodeneigenschaften			
Bodenbelastungen			
Endzustand Perimeter Bauvorhaben:			
dauerhafte Beanspruchung (ohne Boden)			
temporäre Beanspruchung (mit Boden)			
Endzustand Perimeter Kompensationsmassnahmen:			
dauerhafte Beanspruchung (ohne Boden)	Auswirkungen auf Boden nicht erkannt/behandelt	(Drittprojekt)	
temporäre Beanspruchung (mit Boden)	Auswirkungen auf Boden nicht erkannt/behandelt	(Drittprojekt)	
Endzustand Perimeter Bau-Nebenmassnahmen	abgehandelt, aber falsche Annahmen		
Volumen- und Flächenbilanz Boden	abgehandelt, aber falsche Annahmen		
Verlust Fläche Boden	abgehandelt, aber falsche Annahmen		
Verlust Fruchtfolgefächern	nicht relevant, keine FFF		keine, Verlust nicht in Landwirtschaftszone
Verwendung Boden innerhalb Projekt	abgehandelt, aber falsche Annahmen		
Überschuss			
Verwertung als Boden	nicht abgehandelt, falsche Annahmen		Entscheid in Realisierungsphase
Ablagerung	nicht abgehandelt, falsche Annahmen		Entscheid in Realisierungsphase
Bodenschutzmassnahmen Baustelle			kurz, lückenhaft

Der Umgang mit Boden wurde für die beiden Perimeter Bauvorhaben und Bau-Neben Maßnahmen zielführend projektiert. Das Bauvorhaben verursacht umfassende Ersatz-Maßnahmen für beeinträchtigte Lebensräume, so werden z.B. auf mehreren Hektaren extensive Wiesen erstellt, welche vorab den Abtrag der nährstoffreichen Böden bedingen. Die Auswirkungen dieser Ersatzmaßnahmen auf den Boden wurden im UVB nicht abgehandelt. Ohne die entsprechende Projektierung sind die Auswirkungen dieses Teils des Bauvorhabens auf Logistik, Kosten und Abläufe nicht bekannt.

Falls in einem der drei betrachteten Perimeter die Auswirkungen auf den Boden nicht korrekt betrachtet wird, hat dies Auswirkungen auf die Volumen- und Flächenbilanz, auf die Menge an Bodenüberschuss und damit auch auf die Bauabläufe, Kosten etc. während der Realisierungsphase.

Der Umgang mit Boden wurde für das gesamte Bauvorhaben zielführend projektiert. Das Bauvorhaben verursacht einen Verlust an Fruchtfolgefläche. Dieser Verlust wurde an einem Drittstandort durch ein Bauvorhaben von Dritten kompensiert, indem sich die Bauherrschaft an diesem Drittprojekt finanziell beteiligt hat bzw. die FFF auf dem Markt beschafft hat.

Der Umgang mit Boden wurde für das gesamte Bauvorhaben gut abgehandelt. Im Hinblick auf die Realisierungsphase fehlt die Projektierung über den Umgang mit dem Bodenüberschuss.

Falls der Umgang mit dem Bodenüberschuss nicht abschließend definiert wird, können diese Arbeiten allenfalls nicht korrekt ausgeschrieben und verpreist werden. Dies kann Auswirkungen auf die Kosten, Flächennutzung, Bauabläufe etc. in der Realisierungsphase haben.

### 5.2.3 Schlüsselfaktoren

Welche Faktoren im Endeffekt dazu führen, dass einzelne Themenbereiche zum Umgang mit Boden nicht genügend zielführend projektiert werden, ist uns nicht bekannt. Aus genereller Perspektive und unserer Projekterfahrung kommen folgende Faktoren in Betracht:

- \_ Mensch (fachliche Kompetenz, Erfahrung)
- \_ Vergabe der Planungs-Aufträge
- \_ Zusammenarbeit im Projektteam (abhängig auch von Vergabe)
- \_ fehlende / unklare Methoden

## \_ Detaillierungsgrad der Projektierung in unterschiedlichen Projektphasen

Die zusammenfassende Betrachtung der Praxisbeispiele haben wir zusammen mit einer Mitarbeiterin des ASTRA reflektiert. Folgende Hinweise aus dem Gespräch können einen Teil des Fazits für die obigen Bauvorhaben klären:

\_ Kerenzberg: Der starke Fokus auf Naturschutz-Themen und damit die Ersatzmaßnahmen war geprägt durch den Einfluss der kantonalen Behörde und war wohl deshalb bei der Planer:innengemeinschaft stärker im Fokus als z.B. Boden.

\_ Müllheim: Die Verwertung des überschüssigen Bodens wurde separat ausgeschrieben und einer Unternehmung vergeben, die ein entsprechendes Rekultivierungsprojekt bereits genehmigt hatte.

### 5.2.4 Schlussfolgerungen

Beim Bau von Nationalstraßen werden die nationalen Vorgaben aus dem öffentlichen Recht schweizweit i.d.R. angewandt und zielführend umgesetzt. Da die Zuständigkeit für den Vollzug des Umweltrechts bei den Kantonen liegt und diese in unterschiedlicher Intensität Einfluss nehmen auch auf Bauvorhaben des Bundes, können diese Vollzugsunterschiede im Endeffekt zu einem unterschiedlichen Umgang mit Boden führen.

Ein Vorteil beim Bau von Nationalstraßen ist die fachliche Kompetenz bei der Bauherrschaft. Das ASTRA hat für ihre eigenen Projekte eine Fachunterstützung Umwelt.

Diese Fachpersonen werden im Laufe der Planungs- und Projektierungsphase in unterschiedlicher Tiefe in die Projekte involviert und haben dabei die Möglichkeit, auf Themenbereiche hinzuweisen, die evtl. bislang nicht zielführend behandelt wurden. Dies kann dazu führen, dass z.B. der Umgang mit Boden aufgrund des Inputs der Fachunterstützung zielführend ist.

Der sachgerechte Umgang mit Boden orientiert sich stark an den umweltrechtlichen Vorgaben und der entsprechenden Vollzugshilfen des Bundes. Die Praxisbeispiele zeigen, dass diese Vorgaben und damit der sachgerechte Umgang mit Boden i.d.R. gut projektiert wird und damit die Realisierungsphase zielführend vorbereitet wird.

In einzelnen Fällen und Themenbereichen, z.B. bei der Verknüpfung von unterschiedlichen

fachlichen Themen, geht Boden als Ressource teilweise vergessen. Die Gründe dafür dürften sehr unterschiedlich gelagert sein.

Der rechtlich korrekte Umgang mit Boden bedeutet nicht gleichzeitig, dass kein Boden verloren geht. Trotz Einhaltung der umweltrechtlichen Vorgaben geht Boden in der Fläche und auch als Menge bzw. Ressource verloren. In diesem Bereich stehen die Funktionen, die der Boden zur Verfügung stellt, nicht mehr zur Verfügung (z.B. die Regulierungsfunktion für Wasser).

Aus dieser Perspektive stellt sich die Frage, was ist nun effektiv positiv oder negativ im Hinblick auf den Boden. Positiv ist, dass die bodenschutzrechtlichen Vorgaben i.d.R. umgesetzt werden. Negativ ist, dass trotzdem Boden und seine Funktionen dabei verloren gehen. Aus einer fachlichen Perspektive besteht entsprechend Handlungsbedarf.

Beim Praxisbeispiel Müllheim muss keine Fruchtfolgefläche (FFF) kompensiert werden. Trotzdem geht beim Bauvorhaben ackerfähiger Boden verloren. Dieser ackerfähige Boden ist allerdings einer raumplanungsrechtlich definierten Nutzungszone zugewiesen, in welcher per Definition keine Fruchtfolgeflächen liegen können. Der ackerfähige Boden kann also rechtlich korrekt komplett überbaut werden ohne Kompensation. Der dabei anfallende überschüssige Boden muss jedoch wieder als Boden verwertet werden (verwertungspflichtig), d.h. die Ressourcenmenge bleibt vorhanden und erfüllt an einem anderen Standort seine Funktionen wieder.

### 5.3 Expert:innen Interviews

Im Rahmen dieses Teilprojekts wurden insgesamt drei Expert:innen Interviews geführt mit dem Ziel, weiteres Praxiswissen aus der Schweizer Baubranche in die Auswertung einfließen zu lassen. Ein entsprechendes Fachgespräch wurde mit folgenden Personen geführt:

- \_ Person A, Fachstelle Umwelt bei Tiefbauamt eines Kantons
- \_ Person B, Umweltbaubegleiter bei einer privaten Unternehmung
- \_ Person C, Umweltbaubegleiter bei einer privaten Unternehmung

### 5.3.1 Fragenkatalog

Der Fragenkatalog besteht aus vier Leitfragen, auf welche die interviewten Personen offen antworten können. Zusätzlich werden zur Vertiefung der Antworten zu jeder Leitfrage weitere Fragen formuliert.

*1. Was funktioniert im bestehenden System gut? Welches sind die Stärken des aktuellen Systems? Welches sind die entscheidenden Faktoren, die zum sachgerechten Umgang mit Boden führen?*

- Wie gut sind die Vorgaben / Grundlagen bei den Beteiligten (Bauherrschaft, Bauleitung, Unternehmung) bekannt?
- Umgang mit Kompensationen: Welche kennen Sie? Sind Kompensationen umsetzbar? Führen Kompensationen zu weiteren Kompensationen?
- Erfahrungen mit FFF-Kompensationen vorhanden? Werden entsprechende Kompensationsstandorte gefunden? Mit welchen Herausforderungen wird man konfrontiert? Ausblick für die nächsten 10-15 Jahre?

*2. Wo finden sich die Herausforderungen im bestehenden System? Welche Aspekte bereiten wiederholt Schwierigkeiten in der Projektierungs- und Ausführungsphase? Welche Faktoren führen dazu, dass Probleme entstehen?*

- Bodenabtrag, Zwischenlagerung und Flächen, zeitliche Abhängigkeiten, Jahreszeiten/Witterung?
- Umgang mit Verzögerungen bedingt durch Boden / bedingt durch andere Effekte und Einfluss auf Boden?
- Konkurrenz unter den verschiedenen Interessen? Werden unterschiedliche Interessen gegeneinander ausgespielt? (Wald -> FFF, FFF -> schützenswerte Lebensräume)

*3. Kritisches Hinterfragen des bestehenden Systems aus ideeller Sicht. Wo sind die Schwächen? Weshalb geht Boden (Fläche und Qualität) weiterhin verloren? Wo müsste angesetzt werden, um das zu verbessern?*

*4. Welche monetären Aspekte bestimmen den Umgang mit Boden relevant?*

- Kosten Entsorgung von schadstoffbelastetem Boden
- Kosten FFF-Verlust bzw. dessen Kompensation
- Kosten Fachbauleitung
- Kosten technische Bodenschutzmaßnahmen

### 5.3.2 Zusammenfassendes Fazit aus den Gesprächen

Die drei geführten Gespräche waren alle zielführend. Aufgrund der unterschiedlichen Funktion und der unterschiedlichen Bauvorhaben, aus welchen die Erfahrungen resultieren, fanden sich in allen Gesprächen verschiedene Aspekte. Alle drei Gespräche finden sich stichwortartig zusammengefasst in Anhang 3.

In folgenden Abschnitten fassen wir die wichtigsten Aspekte zusammen:

Die Interviewserie hat gezeigt, dass der sachgerechte Umgang mit Boden grundsätzlich funktioniert. In jedem Bauvorhaben gibt es Aspekte, die den Umgang nachteilig beeinflussen können. Trotzdem ist klar, welche die Erfolgsfaktoren sind: Boden muss in allen Phasen des Vorhabens Thema sein und die für den Umgang in allen Phasen notwendige Kompetenz muss bei den Beteiligten, insbesondere bei jener Person, die für Boden verantwortlich ist, vollumfänglich vorhanden sein.

**Gleichzeitig stellen wir fest, dass wenig griffige Steuerungselemente vorliegen, um die Flächeninanspruchnahme zu reduzieren und wenige Anreize bestehen, flächenminimierend zu bauen (Laustela, 2023).**

Die Einflussfaktoren sind vielfältig, günstiger Ankauf von Grund und Boden sind ebenso zu nennen, wie die, in Relation zu den Baukosten, eher niedrigen Beträge, die in der Schweiz für eine Kompensation von FF Flächen aufgewendet werden müssen. Bei sehr großen Projekten (etwa Tunnelbau für hochrangige Straße) sind die für die Kompensation erforderlichen Beträge nichtentscheidungsrelevant. Bei kleinen Projektvolumina (z.B. Autobahnanschluss) sind solche Zusatzkosten relevant. Auf der Planungsebene besteht wohl zurzeit der größte Spielraum, um die Inanspruchnahme von Bodenfläche zu reduzieren. Gerade deshalb ist es wichtig, auch etwaige Kosten für eine Kompensation schon im Planungsstadium zu kennen.

Die Ansprüche an die Landschaft sind vielfältig und die unterschiedlichen Interessen differenziert und kaum konfliktlos.

Herauszuheben sind die sich in allen Gesprächen wiederholenden Aspekte:

#### **Stärken**

Der sachgerechte Umgang mit Boden funktioniert sehr gut. Entscheidende Faktoren sind die Kompetenz und das Wissen der Beteiligten (Bauleitung, Unternehmung,

Fachbauleitung (Bodenkundliche Baubegleitung), der Detaillierungsgrad in der Projektierungs- und Ausschreibungsphase sowie die kontinuierliche Berücksichtigung des Bodens über das gesamte Bauvorhaben hinweg. Die Trennung unterschiedlich belasteter Böden und die Umsetzung der Verwertungspflicht (auch in Drittprojekten) gelingt.

Dort, wo der Vollzug entsprechend weit fortgeschritten ist, funktioniert in der Schweiz die Kompensation von Fruchtfolgeflächen gut. Entsprechende Drittprojekte werden gefunden oder aber es werden von anderen neu erstellte Fruchtfolgeflächen auf dem Markt beschafft. Die Verringerung der Flächenbeanspruchung aufgrund der FFF-Kompensation ist spürbar und wird sowohl in der konzeptionellen Planung wie auch in der konkreten Projektierung eines Vorhabens thematisiert.

### Herausforderungen

Sobald Teile des Bauvorhabens oder deren Auswirkungen auf den Boden nicht erkannt, projektiert und in den weiteren Bereichen des Vorhabens (z. B. Logistik) berücksichtigt sind, ist die Umsetzung des sachgerechten Umgangs mit Boden herausfordernd oder ganz in Frage gestellt. Rasch kommt es durch solche Unterlassungen auch zu Kostensteigerungen. Die Interviewserie hat ergeben, dass laut den Interviewpartnern in fast allen Kantonen die als solche inventarisierten Fruchtfolgeflächen nicht in allen Fällen die geforderten Bodenqualitäten besitzen.

Im Vollzug besteht eine ausgesprochene Heterogenität von Kanton zu Kanton. **Die Kompensation der Fläche ist machbar, die Kompensation von Fläche in ihrer ursprünglichen Qualität (gemessen in Nutzungseignungsklassen) ist hingegen deutlich schwieriger umsetzbar.** Das ist eine für das Projekt DACHBODEN relevante Aussage aus der Interviewserie.

Die Koordination z. B. mit Drittbaustellen zur Kompensation der Fläche oder der Verwertung von überschüssigem Boden ist äußerst herausfordernd, erschwerend sind insbesondere mangelnde Absprachen und unterschiedliche zeitliche Abläufe.

Die Interviewserie hat gezeigt, dass Ansprüche an Bauvorhaben selbst (mehr Komfort benötigt mehr Fläche, auch bei Infrastrukturbauten), wie auch die Ansprüche der unterschiedlichen Interessen und damit der Behörden zunehmen. Die Ansprüche stehen zueinander in Konkurrenz, gleichzeitig sind die Flächen begrenzt. Die Herausforderung, allen Interessen gerecht zu werden ist in diesem Zusammenhang als sehr hoch einzuschätzen.



## **Verbesserungspotential**

Die Ansprüche an z. B. Verkehrsinfrastruktur nehmen derzeit stark zu, was mehr Fläche benötigt. Der Landerwerb von landwirtschaftlich genutztem Boden ist gleichzeitig vergleichsweise günstig und die Kosten pro m<sup>2</sup> nicht abhängig von der Bodenqualität.

In der übergeordneten konzeptionellen Planung, vor allem der Raumplanung sind die Stellschrauben für die Flächeninanspruchnahme deutlicher erkennbar. Regionale Zielvorgaben für eine Flächeninanspruchnahme wären ein möglicher Ansatz für eine Regulierung auf regionaler oder lokaler Ebene. Es kann aber auch über viele Einzelmaßnahmen (etwa Wiedernutzung statt Bauen auf der grünen Wiese, kompakte Bauweisen, Innennutzung/Innenentwicklung, Parken unter Gebäuden statt neben Gebäuden, Mehrfachnutzung, ...) die Flächeninanspruchnahme reduziert werden.

Die Interviewpartner:innen haben hervorgehoben, dass ein Verbesserungspotential darin liegen könnte, Überschuss sinnvoll zu verwerten und mit anderen Baustellen zeitlich besser zu koordinieren. Einerseits fehlt in der Rekultivierungsphase von Bauvorhaben häufig Boden und die Beschaffung auf dem Markt ist herausfordernd. Regionale Bodenumschlag- oder Zwischenlagerflächen oder auch eine Bodenbörse werden als hilfreich angesehen.

Eine erfahrene und sinnvoll ins Projektteam integrierte Bodenkundliche Baubegleitung/Fachbauleitung (BBB) kann viel bewirken und Synergien, Zusammenhänge und Auswirkungen über alle Phasen des Bauvorhabens nutzen, verbessern und Abläufe optimieren.

## **Verfahrensebene**

In Österreich sind Synergien zwischen dem UVP-Bereich und dem (zukünftigen) Kompensationsverfahren zu erwarten. Diese sollten bestmöglich genutzt werden. Details dazu sind unter 6.4.6 ausgeführt.

## **Monetäre Aspekte**

Relevante Kosten im Umgang mit Boden entstehen bei der Ablagerung von (belastetem) Boden, bei der Verwertung von Boden (in Drittprojekten) und bei der Kompensation der Fläche. Die Koordination zur Verwertung von Boden ist aufwändiger als die Gebühr zu Ablagerung, weshalb eine Verwertung z. B. von schwach belastetem Boden kaum stattfindet.

Die Kosten von spezifischen Maßnahmen, die durch das Umweltrecht verursacht werden, liegen laut dem Bericht von Laustela (2023) bei großen Infrastruktur-Vorhaben im Bereich



bis max. 10 % der Gesamtkosten. Der Marktpreis für die Kompensation von Fruchtfolgeflächen liegt für die Schweiz im Bereich von 50 EUR/m<sup>2</sup>. Der Erwerb von Landwirtschaftsfläche für die Überbauung mit Infrastruktur ist im Vergleich dazu relativ günstig; Widerstand gegen die Abtretung von Landwirtschaftsfläche ergibt sich häufig durch die Landbesitzenden (meist Landwirte und Landwirtinnen), da sie ihre Flächen für den Betrieb benötigen. Auch ist der Preis aufgrund der Reglementierung niedriger, als auf dem Markt, die Subventionen im Agrarsektor aber flächenbezogen sind und viele Landwirte über wenig Land verfügen um wirtschaftlich arbeiten zu können.

#### 5.4 Fazit der Stakeholder-Konsultation

Aus der Konsultation mit den Fachexpertinnen und Fachexperten für Boden konnten für das Projekt wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden. In einigen Bundesländern in Deutschland sind Kompensationssysteme bereits etabliert und es konnten Erfahrungen aus der Praxis ausgetauscht werden. In der Schweiz müssen FFF-Flächen kompensiert werden, deshalb hat die umfangreiche Interviewserie in diesem Land wertvollen Erkenntnisgewinn gebracht:

##### **Daten**

Ein zentraler Punkt, der sich aus dieser Konsultation zeigt, ist die Datenverfügbarkeit. Das betrifft insbesondere die Bewertung der Böden auf Basis der Bodenfunktionsbewertung. Ohne flächendeckende Bodenfunktionsbewertung ist eine bundesweite Anwendung eines Kompensationssystems in allen drei Ländern nur schwer umsetzbar, da der Projektwerber sie ohne vorliegende Karten sonst selbst durchführen muss.

##### **Regionale Besonderheiten und Spezifika**

Regionale Gegebenheiten müssen sich in dem System widerspiegeln bzw. in der Bewertung erkennbar sein, wie z. B. die vor Ort spezifischen Bodenteilfunktionen oder besonders seltene Böden.

##### **Kosten**

Kostenaspekte sind derzeit offensichtlich nicht vordergründig, limitierend wirkt das Vorhandensein von fachlich sinnvollen Flächen für Ausgleichsmaßnahmen und

Kompensation. Es zeigt sich hier eine Notwendigkeit für die Etablierung und verpflichtende Nutzung von Bodenbörsen und Flächenpools.

### **Wissensstand**

Das Erfordernis von guten Schulungen wurde wiederholt angesprochen. Das Verständnis für die Kriterien der Bewertung von Bodenbelastungen kann auch von nicht bodenkundlich geschulten Personen an Hand konkreter Kataloge erlernt werden. Es ist aber eine weitgehende Schulung sowie ein Leitfaden dafür erforderlich. Auf der Baustelle selbst wurde die Bedeutung der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) in der Interviewserie und in den Stakeholder-Workshops wiederholt hervorgehoben. Durch eine erfahrene BBB sind die hohe fachliche Umsetzung der Maßnahmen und das Gelingen einer sinnvollen Kompensation sichergestellt.

### **Regelungsebene für verbindliche Verankerung**

In allen drei Ländern wurde die Notwendigkeit formuliert (bundesweit) Standards für die Anwendung festzulegen. In Deutschland etwa über eine verbindliche Einführung als Verordnung, DIN o.a., in Österreich wurde das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVP-Gesetz), die Bundesländergesetze zum Boden bzw. eine Umsetzung auf Basis einer RVS (Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau) genannt. Für die Schweiz wurden Regelungen im Umweltschutzgesetz (USG) und in der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) empfohlen.

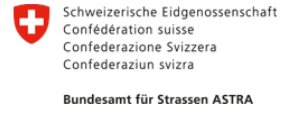
### **Erfahrungsaustausch zu den geeigneten Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen**

Besonders wirkungsstark wurde Entsiegelung als Kompensationsmaßnahme genannt, auch Rekultivierung / Aufwertung (anthropogen) degradierter Böden funktioniert nach dem Wissensstand der Teilnehmenden als Kompensationsmaßnahme. Auf die Bedeutung von Flächen für den Rückhalt von Hangwässern sowie Flächen zur Abflussreduktion gerade zur Abmilderung der Auswirkungen des Klimawandels (Starkregen, Überflutungen) wurde hingewiesen.

Die Teilnehmenden haben die Einrichtung von Flächenpools für Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen empfohlen (Angebot mit Nachfrage verbinden), u.a. auch, um die Flächenverfügbarkeit zu erhöhen. Dazu sind Ausgleichszahlungen, die zweckgebunden

für den Betrieb und die Errichtung von Maßnahmen eingesetzt werden, sinnvoll nutzbar.

Besonders herausgestrichen wurde die Notwendigkeit der zeitgerechten Planung der bodenkundlichen Aspekte auf der Baustelle sowie bodenkundliche Baubegleitung als Minderungsmaßnahme (in der Schweiz bereits gelebte Bodenschutzpraxis).



## 6 ANWENDUNG DES AM BESTEN BEWERTETEN SYSTEMS IN ÖSTERREICH UND DER SCHWEIZ

Im Kontext des Analyse bestehender Systeme (vergleiche Kapitel 4.5) wurde der Leitfaden "Bodenbewertung für Straßenbauvorhaben in Hessen"<sup>14</sup> als am höchsten bewertetes System erarbeitet (vgl. Kapitel 4). Der Leitfaden umfasst Vorgaben zur Bewertung des Bodens sowie zur Bewertung und Bilanzierung der bodenspezifischen Eingriffswirkungen. Darüber hinaus gibt er Hinweise zu Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen für den Boden. Auch die Bewertung bzw. Bilanzierung der Vermeidung/Minderung sowie der bodenfunktionsbezogenen Kompensation wird im Leitfaden dargelegt.

Die vom Bundesland Rheinland-Pfalz Ende 2022 veröffentlichte Arbeitshilfe "Kompensation des Schutzguts Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren"<sup>15</sup> (Miller et al., 2022) ist die aktualisierte Auflage eines seit 2018 bestehenden Kompensationsleitfadens für Rheinland-Pfalz und Hessen (HLNUG, 2018), der wiederum die Grundlage für die Erarbeitung des o.g. Leitfadens für Straßenbauvorhaben in Hessen bildete.

Um die Anwendbarkeit für Nutzer:innen einfach zu gestalten, wird ein Excel-Tool bereit gestellt, das den IST-Zustand, die Eingriffe in den Boden, Minderungsmaßnahmen sowie Kompensationsmaßnahmen bewertet und bilanziert.

Um eine Anwendbarkeit dieses deutschen Leitfadens in den anderen beiden Ländern des Konsortiums fachlich zu bearbeiten, wurden die Grundprinzipien an Hand konkreter Beispiele angewendet. Es wurden also Beispiele aus Österreich und der Schweiz an Hand des deutschen Systems aus Hessen bzw. Rheinland-Pfalz bewertet. Dazu war es erforderlich Projekte heranzuziehen, für die eine Bodenfunktionsbewertung vorliegt, die Eingriffe durch das Projekt abschätzbar und Minderungsmaßnahmen bekannt sind.

### 6.1 Anleitung zur Nutzung des Systems

Der derzeitige Bodenzustand (IST-Zustand) wird mithilfe der Bodenfunktionsbewertung als Wertstufe vor dem Eingriff ermittelt. Um den Bodenzustand nach Projektverwirklichung

---

<sup>14</sup> [https://mobil.hessen.de/sites/mobil.hessen.de/files/2022-02/20210407\\_leitfaden\\_gesamt.pdf](https://mobil.hessen.de/sites/mobil.hessen.de/files/2022-02/20210407_leitfaden_gesamt.pdf)

<sup>15</sup> [https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb\\_downloads/boden/boden\\_themenheft\\_vorsorgender/themenheft5\\_2022.pdf](https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb_downloads/boden/boden_themenheft_vorsorgender/themenheft5_2022.pdf)

(Auswirkungsprognose) darzustellen, wird die Bodenfunktionsbewertung des IST-Zustands (Wertstufe vor dem Eingriff) mit der Bodenfunktionsbewertung nach dem Eingriff verglichen. Diese Unterschiede der Bodenfunktionsbewertungen werden in Bodenwerteinheiten ausgedrückt. Dabei werden Minderungsmaßnahmen und die Auswirkungen der Planungsumsetzung berücksichtigt und der Kompensationsbedarf berechnet.

Beeinträchtigungen und Verluste der Bodenfunktionen sollten durch geeignete bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Dabei sollen Böden, auf denen die Kompensationsmaßnahmen stattfinden, eine funktionale Aufwertung erhalten.

Folgende Daten sind für die Erstellung eines Fachbeitrags zum Schutzgut Boden notwendig:

- GIS-Daten
- ALKIS (xml-Daten aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem)
- Umriss Plangebiet
- Plandaten/Daten technische Planung
- Teilflächen der Planung (z. B. Bauflächen, Verkehrsflächen, Grünflächen, Nebenflächen etc.)
- Flächenspezifikationen (z. B. Art des Verkehrswegs: Gehweg, geschottert (Angabe Schottermächtigkeit, Drainage etc.); Nebenfläche Verkehrsweg: Bankett; Regenrückhaltebecken; Versickerungsflächen etc.)
- Ausgleichsflächen anderer Schutzgüter (z. B. CEF-Maßnahmenflächen, Kompensationsflächen Schutzgut Flora, jeweils mit Lage und Art der Maßnahme)
- ggf. Daten zur Ausführungsplanung (z. B. BE-Flächen, Baustraßen, Zufahrten, Lagerflächen, Kabeltrassen etc.)
- Daten Bodenfunktionsbewertung
- Bestandsdaten/Biotypenkartierung
- Technischer Erläuterungsbericht (ggf. Entwurf)
- Umweltbericht (ggf. Entwurf)
- Landschaftspflegerischer Begleitplan (ggf. Entwurf)
- Karte(n) technische Planung (ggf. auch nach Bauphasen)
- Bestandskarte/Biotypenkartierung
- Karten/Planung Kompensationsflächen/-maßnahmen
- ggf. Baugrunduntersuchungen
- ggf. sonstige bodenrelevante Informationen (Schadstoffbelastung, Altlasten, Bodenauftrag, Erosionsschäden etc.)
- technische Dokumentationen zu Flächenspezifikationen

In der deutschen Gesetzgebung wird in BauGB, BNatSchG und UVPG zwischen Minderung (oder Verringerung) eines Eingriffs und Ausgleich (Kompensation) eines Eingriffs unterschieden.

Dabei werden Minderungsmaßnahmen am Eingriffsort eingesetzt, während Ausgleichsmaßnahmen meist planextern sind. Die Zielsetzung ist zudem unterschiedlich: Minderungsmaßnahmen wie z. B. bodenkundliche Baubegleitung haben das Ziel, die bodenfunktionalen Beeinträchtigungen zu verringern.

Ausgleichsmaßnahmen haben zum Ziel, den Erfüllungsgrad der Bodenfunktionen auf einem Standort zu erhöhen oder – z. B. bei Entsiegelung – Bodenfunktionen herzustellen. Dies setzt entsprechend aufwertbare Standorte für die Umsetzung der Maßnahmen voraus. Diese Standorte liegen meist außerhalb des Plangebiets des Eingriffs.

Die Berechnung erfolgt in vier Stufen:

- Stufe 1: Berechnung der Wertstufendifferenz der Bodenfunktionen **vor** und **nach** dem Eingriff,
- Stufe 2: Berechnung des bodenbezogenen Kompensationsbedarfs
- Stufe 3: Berechnung von Minderungsmaßnahmen (=eingriffsmindernd am Ort des Eingriffs)
- Stufe 4: Berechnung der Wirkung von Kompensationsmaßnahmen (=wertstufenerhöhend am Ort der Kompensation).

## 6.2 Anwendung und Diskussion anhand eines Beispiels in Österreich

Das Straßenbauprojekt in Österreich (von namentlicher Nennung wird aus Datenschutzgründen abgesehen) ist die Umfahrung eines Ortes mit etwa 28 ha Inanspruchnahme von Boden. Der Standort ist geprägt von Auwaldbereichen im Umfeld eines Gewässers, Kulturlandschaften und landwirtschaftlich geprägten Niederterrassen, Bachläufen sowie von verdichteten Siedlungs- und Gewerbebezonen bzw. Verkehrsinfrastrukturen.

### **Stufe 1: Berechnung der Wertstufendifferenz der Bodenfunktionen vor und nach dem Eingriff**

Für die Berechnung der Wertstufendifferenz ist es notwendig eine Bodenfunktionsbewertung (BFB) für die betroffenen Flächen vorliegen zu haben. Wenn nicht auf eine bestehende Bodenfunktionsbewertung zurückgegriffen werden kann, dann müssen entsprechende Erhebungen durchgeführt werden. Weiters ist es notwendig, die geplanten Eingriffe auf den jeweiligen Flächen detailliert zu beschreiben und zu bewerten

(Bewertungsvorschläge für definierte Eingriffe könne aus dem Hessen/Rheinland-Pfalz-Tool übernommen werden). Der Unterschied der Wertstufen vor und nach dem Eingriff kann als Wertstufendifferenz errechnet werden und stellt den Wertstufenverlust durch den Eingriff dar.

Eine Bodenfunktionsbewertung für den Standort liegt vor und konnte daher in der Anwendung genutzt werden. Die Bezeichnung der Bodenfunktionen in Österreich ist etwas unterschiedlich zu der in Deutschland. Eine methodische Auseinandersetzung dazu findet sich in Kapitel 6.4.9. Für die Anwendung wurden die für Österreich in der ÖNORM L1076 ausgewiesenen Bodenfunktionen herangezogen.

**Tabelle 6: Bodenfunktionsbewertung der betroffenen Flächen bzw. Bodentypen**

Bodenfunktion	Standorts- funktion (m241)	Produktions- funktion (m238)	Regler- funktion (m239)	Puffer- funktion (m242)	ha
<b>Bauphase</b>					
psBraunerde	4	5	5	3	0,30
gsOrtsboden	2	4	3	5	0,30
kOrtsboden	2	5	3	5	8,50
<b>Betriebsphase</b>					
Braunerde	4	5	5	3	0,10
Typischer Gley	4	2	5	3	0,10
Ortsboden	2	5	3	5	11,10
Brauner Auboden	3	3	5	3	3,60
Grauer Auboden	3	1	5	3	0,20
psBraunerde	4	5	5	3	0,20
sBraunerde	4	5	5	3	3,50
gsOrtsboden	2	4	3	5	0,10
<b>Summe</b>					<b>28,00</b>

Für das Projekt wurden die Eingriffe in Bau- sowie Betriebsphase dargestellt, Maßnahmen wurden im Beschreibungstext des Straßenbauvorhabens, das dem Projektkonsortium vorliegt, beschrieben, aber nicht in direkten Kontext zu den Eingriffen gesetzt. Es wurden daher bei der Anwendung des Tools Ergänzungen für die Nutzung vorgenommen, da die Eingriffe in den Unterlagen nicht genau verortet waren. Es wurden daher, was die Verortung betrifft, teilweise plausible Annahmen getroffen. In die Bewertung werden jene Flächen einbezogen, wo ein Eingriff stattfinden wird, unabhängig davon ob in der Bau- oder Betriebsphase.



## Stufe 2: Berechnung des bodenbezogenen Kompensationsbedarfs

Der Kompensationsbedarf errechnet sich aus der Wertstufendifferenz (=Wertstufenverlust) mal der davon betroffenen Fläche und wird in Bodenwerteinheiten (BWE) angegeben.

Das Grundprinzip der Ermittlung des Kompensationsbedarfs, welches sich aus der Formel

$$KB = \text{Fläche [ha]} \times (WvE - WnE)$$

KB: Kompensationsbedarf in Bodenwerteinheiten (BWE)

WvE: Wertstufe des Bodens vor dem Eingriff

WnE: Wertstufe des Bodens nach dem Eingriff

ergibt, ist für Österreich sinnvoll anwendbar.

Diese Grunddaten wurden in das aus Hessen/Rheinland-Pfalz verfügbare Excel-Tool eingetragen.

Teilflächen der Planung nach Wertstufen vor dem Eingriff	Fläche m <sup>2</sup>	Fläche ha	Wertstufen vor Eingriff				Wertstufen nach Eingriff				Wertstufendifferenz des Eingriffs			
			Standorts-funktion	Produktions-funktion	Regler-funktion	Puffer-funktion	Standorts-funktion	Produktions-funktion	Regler-funktion	Puffer-funktion	Standorts-funktion	Produktions-funktion	Regler-funktion	Puffer-funktion
Verkehrsflächen / Versiegelung		0,10	4	5	5	3	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	5,00	5,00	3,00
Verkehrsflächen / Versiegelung		0,10	4	2	5	3	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	2,00	5,00	3,00
Verkehrsflächen / Versiegelung		11,10	2	5	3	5		0,00	0,00	0,00		5,00	3,00	5,00
Verkehrsflächen / Versiegelung		3,50	4	5	5	3	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	5,00	5,00	3,00
Verkehrsflächen / Versiegelung		0,10	2	4	3	5		0,00	0,00	0,00		4,00	3,00	5,00
Entwässerungsgräben		3,60	3	3	5	3		0,00	2,00	0,00		3,00	3,00	3,00
Entwässerungsgräben		0,20	3	1	5	3		0,00	2,00	0,00		1,00	3,00	3,00
Entwässerungsgräben		0,20	4	5	5	3	1,00	2,00	2,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
bauzeitliche Beanspruchung bisher nicht versiegelter Flächen**		8,50	2	5	3	5		3,75	2,25	3,75		1,25	0,75	1,25
bauzeitliche Beanspruchung bisher nicht versiegelter Flächen**		0,30	3	1	5	3		0,75	3,75	2,25		0,25	1,25	0,75
bauzeitliche Beanspruchung bisher nicht versiegelter Flächen**		0,10	4	5	5	3	3,00	3,75	3,75	2,25	1,00	1,25	1,25	0,75
bauzeitliche Beanspruchung bisher nicht versiegelter Flächen**		0,20	2	4	3	5		3,00	2,25	3,75		1,00	0,75	1,25

Abbildung 6 Ermittlung der Wertstufendifferenz

Teilflächen der Planung	Fläche ha	Minderungsmaßnahmen (MM)	Fläche MM ha	Wertstufendifferenz des Eingriffs				Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM				Kompensationsbedarf			
				Standorts-funktion	Produktions-funktion	Regler-funktion	Puffer-funktion	Standorts-funktion	Produktions-funktion	Regler-funktion	Puffer-funktion	Standorts-funktion	Produktions-funktion	Regler-funktion	Puffer-funktion
Verkehrsflächen / Versiegelung	0,10	versickerungsfähige Oberflächen (Schotterrasen) auf 20 % der Flächen	0,02	4,00	5,00	5,00	3,00	3,00	5,00	4,50	3,00	0,38	0,50	0,49	0,30
Verkehrsflächen / Versiegelung	0,10	versickerungsfähige Oberflächen (Schotterrasen) auf 20 % der Flächen	0,02	4,00	2,00	5,00	3,00	3,00	2,00	4,50	3,00	0,38	0,20	0,49	0,30
Verkehrsflächen / Versiegelung	11,10			0,00	5,00	3,00	5,00		5,00	3,00	5,00		55,50	33,30	55,50
Verkehrsflächen / Versiegelung	3,50	versickerungsfähige Oberflächen (Schotterrasen) auf 20 % der Flächen	0,70	4,00	5,00	5,00	3,00	3,00	5,00	4,50	3,00	13,30	17,50	17,15	10,50
Verkehrsflächen / Versiegelung	0,10	versickerungsfähige Oberflächen (Schotterrasen) auf 20 % der Flächen	0,02	0,00	4,00	3,00	5,00		4,00	2,50	5,00	0,00	0,40	0,29	0,50
Entwässerungsgräben	3,60			0,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00		10,80	10,80	10,80
Entwässerungsgräben	0,20			0,00	1,00	3,00	3,00		1,00	3,00	3,00		0,20	0,60	0,60
Entwässerungsgräben	0,20			3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	0,60	0,60	0,60	0,60
bauzeitliche Beanspruchung bisher nicht versiegelter Flächen**	8,50	bodenkundliche Baubegleitung	8,50	0,00	1,25	0,75	1,25		0,50	0,30	0,50		4,25	2,55	4,25
bauzeitliche Beanspruchung bisher nicht versiegelter Flächen**	0,30	bodenkundliche Baubegleitung	0,30	0,00	0,25	1,25	0,75		0,10	0,50	0,30		0,03	0,15	0,09
bauzeitliche Beanspruchung bisher nicht versiegelter Flächen**	0,10	bodenkundliche Baubegleitung	0,10	1,00	1,25	1,25	0,75	0,40	0,50	0,50	0,30	0,04	0,05	0,05	0,03
bauzeitliche Beanspruchung bisher nicht versiegelter Flächen**	0,20	bodenkundliche Baubegleitung	0,20	0,00	1,00	0,75	1,25		0,40	0,30	0,50		0,08	0,06	0,10
<b>Summe Ausgleichsbedarf nach Bodenfunktionen (BWE)</b>												14,70	90,11	66,53	83,57
<b>Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)</b>													254,91		

Abbildung 7 Ermittlung des bodenbezogenen Kompensationsbedarfs

### Stufe 3: Mitberücksichtigung der Wirkung von Minderungsmaßnahmen (=eingriffsmindernd am Ort des Eingriffs)

Die vorliegenden Bewertungsvorschläge für definierte Minderungsmaßnahmen (MM) können aus dem Hessen/Rheinland-Pfalz-Tool übernommen werden. Die MM werden nur für jene Flächen bzw. Teilflächen geltend gemacht, wo diese zur Anwendung kommen.

Ausgleichsmaßnahmen (AM)(ID)	Fläch ha	Wertstufendifferenz der Ausgleichsmaßnahme(n)				
		Standorts- funktion	Produktion sfunktion	Reglerfunk- tion	Pufferfunk- tion	Kompensa- tions- wirkung (BWE)
<b>Vollentsiegelung</b> (planextern) (+3 WS bei allen Bodenfunktionen) inkl. Herstellung eines durchwurzelbaren Bodenraums:	0,50	3	5	4	4	8,00
<b>Ausgleichsfächen</b> (Umwandlung von Acker auf GL) (74)	13,90	1,5	1	1	1	62,55
<b>Neuanlage von Feldgehölz / Hecken</b> (58)	4,00	1,5			1	10,00
Anlage von artenreichen, <b>extensiven Wiesen</b> (67)	1,95	0,25				0,49
<b>Umwandlung</b> in ökologisch/biologischen Anbau (38)	30,00	1,5			1	75,00
<b>Erosionsschutz</b> (7)	10,00	1	1	1	1	40,00
<b>Angepasste Ackerbewirtschaftung</b> (75/15)	39,20	1			0,5	58,80
<b>Summe Ausgleich nach Bodenfunktionen (BWE)</b>						<b>254,84</b>
<b>Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)</b>						<b>254,91</b>
<b>Saldo Bodenwerteinheiten (BWE)</b>						<b>-0,07</b>

Abbildung 8 Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Ausgleichsmaßnahmen

### Stufe 4: Berechnung der Wirkung von Ausgleichs- (AM) bzw. Kompensationsmaßnahmen (KM) (=wertstufenerhöhend am Ort der Kompensation).

Die vorliegenden Bewertungsvorschläge für definierte Kompensationsmaßnahmen (KM) können aus dem Hessen/Rheinland-Pfalz-Tool übernommen werden. Die KM werden nur für jene Flächen bzw. Teilflächen geltend gemacht, wo diese zur Anwendung kommen. Die Geltendmachung von KM kann über das Projektgebiet hinausgehen und somit regional wirksam werden

## 6.2.1 Projektspezifische Diskussion der Erkenntnisse aus der Anwendung

Das Prinzip des Hessen/Rheinland-Pfalz-Tools kann übernommen werden, wobei jedoch Adaptierungen nötig sind. Folgende wesentliche Schritte sind erforderlich:

**Bewertung der beanspruchten Flächen:** Dies ist bei Vorliegen einer Bodenfunktionsbewertung (BFB) leicht möglich. Fehlt eine BFB, so sind die Grundlagen dafür im Zuge des Projekts zu erheben bzw. zu erstellen. Die Vergleichbarkeit der BFB in den DACH-Ländern muss gegeben sein (z. B. gilt für DE m238: Bodenfunktion: Lebensraum für Pflanzen, Kriterium Ertragspotenzial. In Österreich entspricht m238 der Produktionsfunktion). Ein Abgleich hierzu ist in Kapitel 6.4.9 erfolgt.

**Abstimmung von Definitionen** und von Begriffen ist durchzuführen (Minderungsmaßnahmen, Verminderungsmaßnahmen, Ersatzmaßnahmen, Kompensationsmaßnahmen etc.).

**Verortung und Bewertung des Eingriffs** pro Fläche: Hierzu ist der Eingriff mit einer wertmindernden Zahl zu versehen. Es liegen sieben (7) bewertete Wirkfaktoren vor (vgl. LGB, 2022). Die Verortung der Eingriffe muss gegeben sein.

**Bewertung der Minderungsmaßnahmen (MM):** Es liegen acht (8) bewertete MM vor (vgl. LGB, 2022). Eine Abstimmung der Wertigkeit der Maßnahmen im vorliegenden Katalog wird empfohlen.

**Berechnung des Kompensationsbedarfs:** Die durch den Eingriff verloren gegangenen Wertstufen stellen auf die Eingriffsfläche bezogen den Kompensationsbedarf dar. Es liegen 47 bewertete Kompensationsmaßnahmen (KM) vor (vgl. LGB, 2022).

**Kompensationsmaßnahmen (KM):** Die Einteilung der KM erfolgt in sechs Gruppen:

1. Technische KM,
2. Rekultivierung,
3. Renaturierung,
4. Naturschutzfachliche KM,
5. Produktionsintegrierte KM (PIK) und
6. Schutzgutübergreifende KM.

Die Wirkungen dieser KM können in kurzfristig (gleich nach der Durchführung) und langfristig (erst viel später) erkennbare KM eingeteilt werden. Für die kurzfristig erkennbaren KM, z. B. Vollentsiegelung, Neuanlage von Feldgehölzen, ist die Abnahme einfach durchführbar, während bei den langfristig erkennbaren KM, z. B. Bodenlockerung

(mechanisch) oder durch Wiedervernässung meliorierte Standorte, die ordentliche Durchführung erst viel später bestätigt werden kann. Weiters ist der Erosionsschutz eine wesentliche Maßnahme, die über das Anlegen von Windschutzhecken hinausgeht, (z. B. Begrünung Tiefenlinien, Erosionsschutzstreifen im Schlag. Verzicht auf Anbau von Hackfrüchten etc.). Für die Abnahme dieser durchgeführten Leistungen ist die Entwicklung und Anwendung eines eigenen Abnahmesystems mit langfristiger Ausrichtung notwendig. Bei den "**Produktionsintegrierten Kompensationsmaßnahmen (PIK)**" muss bei einer Umsetzung unterschieden werden zwischen:

- Kontrolle/Monitoring der Durchführung der Maßnahme
- Kontrolle/Monitoring der Wirksamkeit der Maßnahme

Landwirtschaftliche Betriebe müssen ihre Bewirtschaftungsdaten/Schlagkarteien (Aufzeichnungspflicht) abgeben und/oder die Umsetzung wird durch Ortsbegehungen kontrolliert. Vor-Ort-Kontrollen sind bei Erosionsschutzstreifen oder der Umwandlung von Acker in Grünland unproblematisch, da gut sichtbar. Bei Nutzungsextensivierungen funktioniert nur die Kombination mit den Aufzeichnungen des landwirtschaftlichen Betriebs. Generell werden diese Kontrollen nur stichprobenartig durchgeführt. Dies ist allerdings kein Problem des Bodenschutzes oder der PIK, sondern gilt generell für Ausgleichsmaßnahmen in Deutschland. So wird z. B. die Herstellung bestimmter Zielbiotope als Ausgleichsmaßnahmen für Flora/Fauna nur stichprobenartig überprüft. Wissenschaftliche Untersuchungen haben hierzu für verschiedene Bundesländer (Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Thüringen und Sachsen-Anhalt) leider ergeben, dass durchschnittlich nur ca. zwei Drittel der Ausgleichsmaßnahmen für Flora/Fauna auch tatsächlich durchgeführt wurden und nur in ca. ein Drittel bis knapp der Hälfte der Fälle auch wirksam sind (vgl. u.a. Rabenschlag et al., 2019; Ecker & Pröbstl-Haider, 2016).

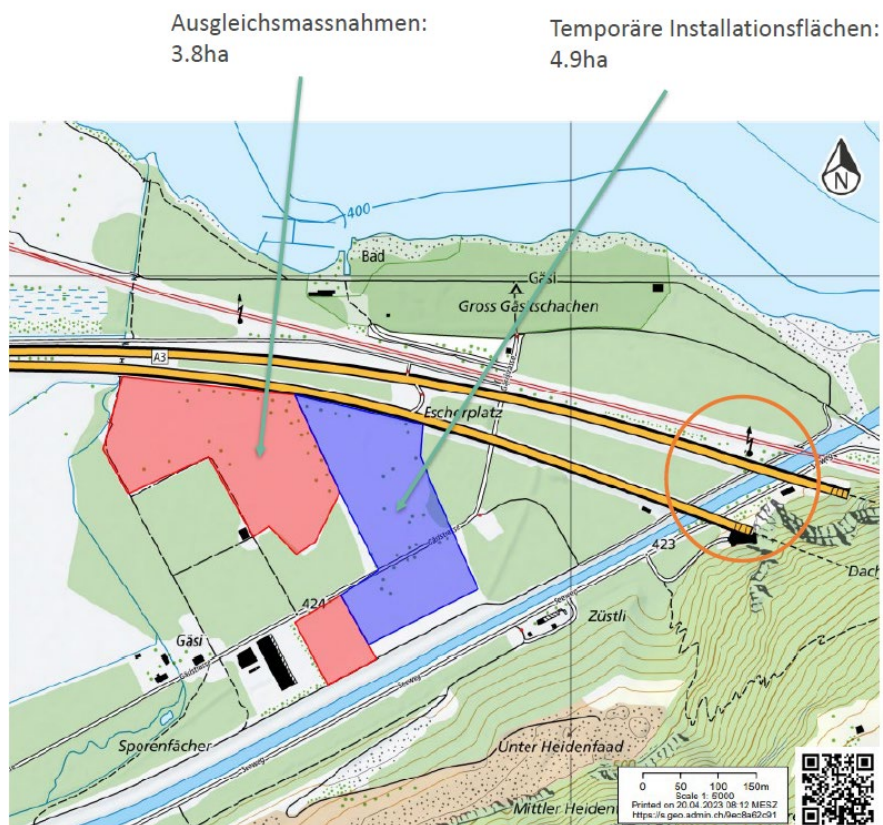
Der zweite Punkt Kontrolle/Monitoring der Wirksamkeit der Maßnahme ist deutlich schwieriger zu überprüfen und wird auch nur in Einzelfällen vorgenommen. Hier kann wieder unterschieden werden zwischen besser zu kontrollierenden Maßnahmen – wie z. B. zum Erosionsschutz – im Vergleich zu schwieriger zu überprüfenden Maßnahmen – wie z. B. die bodenfunktionale Wirkung bei der Umwandlung von Acker in Grünland.

Verantwortlichkeit: generell ist nach deutschem Recht der Vorhabenträger, z. B. bei Planfeststellungsverfahren, nachweisspflichtig für die Umsetzung von Ausgleichsmaßnahmen. Damit obliegt ihm auch die Pflicht zur Organisation dieser Maßnahmen. Üblicherweise wird hierzu ein Ingenieur-/ Planungsbüro beauftragt, welches

sich auch um die Akquise, Organisation und Umsetzung der Maßnahmen kümmert. Wenn die Maßnahmen über ein Ökokonto abgegolten werden (D), muss dies über eine hierzu zertifizierte Agentur laufen.

### 6.3 Anwendung und Diskussion anhand zweier Beispiele in der Schweiz

Das System aus Hessen/Rheinland-Pfalz wurde für die Gegebenheiten eines tatsächlichen Projekts des Bundesamts für Straßen ASTRA am Kerenzerberg und anhand eines fiktiven Straßenbauprojekts in der Region Greifensee ausprobiert. Es wurde beurteilt, welche Vorteile und Herausforderungen die Anwendung des Systems in den beiden Beispielen hätte.



**Abbildung 9: Projektbeispiel ASTRA Kerenzerberg**

Beim Beispiel Kerenzerberg handelt es sich um den Bau eines Sicherheitsstollens entlang eines bestehenden Autobahntunnels. Es werden Böden von einer Fläche von insgesamt 8,7 ha im Portalbereich beansprucht. Einerseits werden Böden temporär als Installations-,

Montage-, Umschlags- und Zwischenlagerflächen genutzt. Andererseits bedingt das Bauvorhaben die Kompensation von schützenswerten Lebensräumen, die durch den Bau zerstört werden. Der ökologische Ausgleich erfolgt durch das Erstellen von neuen Magerwiesen auf Rohboden (Abtrag Oberboden).

Bei der Anwendung des Systems im Beispiel Kerenzerberg kann auf der Eingriffsseite nur das Ertragspotenzial berücksichtigt werden (Beurteilung der anderen Bodenteilfunktionen aufgrund der Datenlage nicht möglich). Auf der Ausgleichsseite können die beiden Bodenteilfunktionen Ertragspotenzial und Biotopentwicklungspotenzial (in Bezug auf den ökologischen Ausgleich) beurteilt werden.

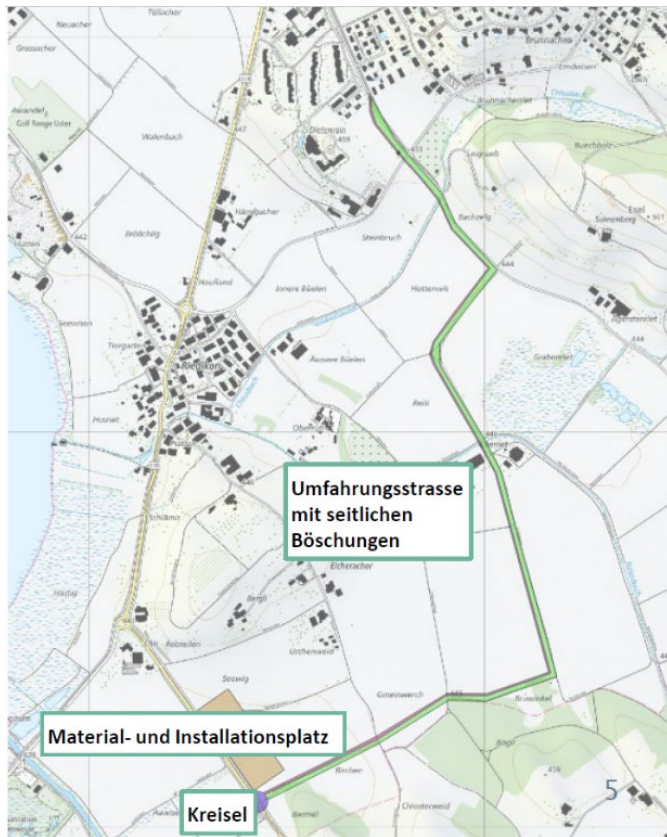
Ausgleichsmaßnahmen sind in diesem Projekt die Nutzungsextensivierung auf den neu erstellten Magerwiesen, eine Neuanlage von Feldgehölzen sowie Extensivierungsmaßnahmen für das Grünland geplant. Als Minderungsmaßnahme ist eine bodenkundliche Baubegleitung vorgesehen.

**Tabelle 7 Ausgleichsmaßnahmen ASTRA Projekt Kerenzerberg**

ID 15 - Nutzungsextensivierung (z.B. veränderte Bewirtschaftung)
ID 58 - Neuanlage von Feldgehölzen / Hecken
ID 67 - Extensivierungsmaßnahmen Grünland

Als Ergebnis der Anwendung des Systems für das Projekt in Kerenzerberg zeigt sich, dass mit den geplanten Ausgleich- und Minderungsmaßnahmen eine leicht negative Gesamtbilanz der Bodenwerteinheiten erreicht wird. Im Projekt entstehen durch den großflächigen Oberbodenabtrag zur Erstellung Magerwiesen auf Rohboden beträchtliche Bodenüberschüsse, für welche eine fachgerechte Verwertung gefunden werden muss und großflächig gehen landwirtschaftlich nutzbare Böden (im regionalen Kontext besonders wertvolle Produktionsflächen) verloren.





**Abbildung 10** fiktives Projektbeispiel Greifensee

Beim fiktiven Projektbeispiel Greifensee wird ein Kreisell und eine Umfahrungsstrasse mit seitlichen Böschungen mit einer totalen Flächeninanspruchnahme von 6,9 ha angenommen. Darin enthalten ist auch ein temporär genutzter Material- und Installationsplatz, welcher nach dem fiktiven Bau wieder zurückgebaut wird.

Weil im Gebiet alle Bodeninformationen für die Bodenfunktionsbewertung vorliegen, können alle vom System verlangten Bodenteilfunktionen für die fiktive Planung mit dem Berechnungstool berücksichtigt werden.

Bei diesem Projekt wurden als Minderungsmaßnahmen eine bodenkundliche Baubegleitung sowie die Wiederverwertung des Bodenmaterials vor Ort geplant. Als Kompensationsmaßnahmen sind die Teilentsiegelung eines Pausenplatzes im Ausmaß von 0,2 ha sowie die Rekultivierung einer Fläche im Ausmaß von 3 ha vorgesehen.

Bei dieser Anwendung des Tools aus Hessen/Rheinland-Pfalz wurde mit den geplanten Ausgleichs- und Minderungsmaßnahmen eine positive Gesamtbilanz der Bodenwerteinheiten erreicht. Vergleicht man die gewählten Kompensationsmaßnahmen im



System aus Hessen/Rheinland-Pfalz mit dem bestehenden FFF-System der CH, so fällt auf, dass in der Anwendung des Systems für eine positive Gesamtbilanz nur ca.  $\frac{1}{2}$  der Fläche andernorts mit einer Rekultivierung kompensiert werden muss (3 ha). Im FFF-System der Schweiz hätten andernorts mind. 6 ha Bodenflächen der Qualität einer Fruchtfolgefläche kompensiert werden müssen. Auch gehen im System Flächen mit einem hohen Biotopentwicklungspotenzial verloren, zwar sind diese nur kleinflächig, aber für die Vernetzung von hoher Bedeutung.

### 6.3.1 Projektspezifische Diskussion der Erkenntnisse aus der Anwendung

Grundsätzlich ist das Tool aus Hessen/Rheinland-Pfalz gut dokumentiert, verständlich und mit wenig Aufwand anwendbar. Die Anwendung des Systems erlaubt eine mehrdimensionale Sicht auf die Böden und ihre Funktionen. Es wird angenommen, dass der Fokus auf die verschiedenen Bodenfunktionen Dialoge und Interessensabwägungen zwischen verschiedenen Behörden und Fachstellen vereinfacht.

Es haben sich bei den Beispielanwendungen auch einige Herausforderungen gezeigt. Die für die Bodenteilfunktionsbewertung notwendigen Bodeninformationen müssten entsprechend der gewählten Bodenteilfunktionen erhoben werden. Eine weitere Herausforderung sind die regionaltypischen Verhältnisse – im Beispiel Kerenzberg sind die Böden, auf welchen als ökologische Ausgleichsmaßnahme Magerwiesen auf Rohboden erstellt werden, in der Region sehr wertvoll für die landwirtschaftliche Produktion und in diesem Sinne ein „hoher Verlust“. Dieser regionalspezifisch hohe Verlust kann rechnerisch im Berechnungstool noch nicht einfließen.

Die Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen müssten mit den rechtlichen Rahmenbedingungen in der Schweiz abgeglichen werden.

Auf einer sehr technischen und angewandten Ebene: Das System sollte eine weniger anfällige Eingabemaske für individuelle Anwendungsfehler haben.

## 6.4 Diskussion der Anwendung des Systems

Die Anwendung des bestplatzierten Systems zur Ermittlung des bodenbezogenen Kompensationsbedarfs bei Straßenbauvorhaben in den anderen beiden Projektländern hat signifikanten Erfahrungsgewinn gebracht.

Das Tool aus Hessen/Rheinland-Pfalz erlaubt eine Einordnung der vorgesehenen Minderungs- und der Kompensationsmaßnahmen auf Basis der vor Ort spezifischen

Bodenteilfunktionen. Dadurch ist eine maßgeschneiderte Bewertung des Eingriffes sowie des Ausgleiches dieses Eingriffes für die tatsächliche Projektfläche möglich. Es liegt eine breite Palette von Minderungsmaßnahmen sowie Kompensationsmaßnahmen vor, die in ihrer Wirksamkeit bewertet sind.

Die mehrdimensionale bodenfunktionale Sicht verknüpft unterschiedliche Interessen und ermöglicht so den Dialog zwischen den in das Projekt eingebundenen Fachstellen und Fachbereichen. Hierdurch können mögliche Zielkonflikte, z. B. Naturschutzinteressen vs. Bodenschutzinteressen abgewogen, transparent gemacht und harmonisiert werden. Das System kann überschlagsmäßig schon bereits in der Vorplanung oder im Rahmen der Prüfung von Standortalternativen bzw. Trassenvarianten eingesetzt werden.

Hier ist eine deutliche Stärke des Systems im Sinne einer transparenten Darstellung eines Eingriffes in den Boden und des fachlichen Umganges damit zu erkennen. Somit können die (gesetzlichen) Anforderungen an den Schutz des Bodens besser erfüllt sowie eine rechtssichere Bearbeitung der Belange des Schutzguts Boden in den Planverfahren erreicht werden. Dies führt langfristig zu einer Verankerung bodenschutzfachlicher Maßnahmen in den Planungsvorgaben wie z. B. Auflagen im Rahmen der Genehmigung. Als wichtigste Themen in der Stakeholder-Diskussion (vgl. Kapitel 5.4) wurden die Verfügbarkeit einer vergleichbaren Datengrundlage (Bodenfunktionsbewertung), die Berücksichtigung regionalspezifischer Unterschiede sowie die umfassende Ausbildung und Einführung für Anwender:innen herausgearbeitet. Darüber hinaus ergeben sich Herausforderungen auch bei der Umsetzung der im Bewertungssystem berücksichtigten Maßnahmen zur Minderung bzw. Kompensation des Eingriffs in den Boden.

Um das adaptierte System benennen zu können, wird eine Bezeichnung benötigt. Für das DACHBODEN-System, das auf den Systemen in Hessen und Rheinland-Pfalz basiert, wird der Name *Bodenwertverfahren* vorgeschlagen.

#### **6.4.1 Datengrundlagen**

Eine österreichweite sowie schweizweite Datengrundlage fehlt. Für die Schweiz sowie Österreich liegen keine bundesweiten Bodenfunktionsbewertungskarten vor.

In Österreich liegen in den Bundesländern Niederösterreich, Burgenland sowie Vorarlberg keine Bodenfunktionsbewertungskarten vor. Gerade für den Bereich hochrangiger

Straßenbauvorhaben wird das allerdings keine schwerwiegende Hürde in Österreich darstellen, da Bodenfunktionsbewertungen schon jetzt im Rahmen einer UVP oder im Rahmen einer Baustelle, die gemäß ÖNORM 1211 durchgeführt wird, erfasst werden müssen. Diese Erhebungen sind daher für das System verfügbar und gut nutzbar. Der Mehraufwand hält sich daher (für diese größeren Projekte, die im Fokus des Projekts DACHBODEN stehen) in Grenzen.

Die Entwicklung landesweiter Bodenfunktionsbewertungskarten auch für diese drei Bundesländer in Österreich würde das Vorhaben, die Kompensation von Flächeninanspruchnahme zu etablieren, maßgeblich unterstützen. Ein Vorliegen der Bodenfunktionsbewertung auf Basis der Finanzbodenschätzung (FBS) wäre für die Bewertung von Straßenbauvorhaben von Vorteil, insbesondere für die Anwendung des bestplatzierten Systems, da dieses auf Basis der FBS entwickelt wurde.

Erfahrungen aus der Interviewserie haben gezeigt, dass sich in der Schweiz Herausforderungen dadurch ergeben, dass einerseits in fast allen Kantonen die als solche inventarisierten Fruchtfolgeflächen (FFF) nicht mit den tatsächlichen Bodeneigenschaften korrespondieren und andererseits, dass es im Vollzug der FFF eine ausgesprochene Heterogenität von Kanton zu Kanton gibt. Die Kompensation der Fläche ist machbar, die Kompensation von Fläche und Qualität (gemessen in Nutzungseignungsklassen) ist deutlich schwieriger umsetzbar.

#### **6.4.2 Anwendungsebene**

Die Test-Anwendung (vgl. Kapitel 6) in der Schweiz und Österreich erfolgte für schon fertig projektierte Vorhaben. Das erleichterte die Anwendung insofern, als alle Datengrundlagen bereits verfügbar waren. Von einer schnellen und unkomplizierten Anwendung kann dann ausgegangen werden, wenn das Projekt verortet ist.

Wenn man das System schon in der (Vor-)Planung anwenden will und noch keine fixe Verortung gegeben ist, kann auf Grund der fehlenden Verortung die Bodenfunktionsbewertung nicht unmittelbar herangezogen werden.

Jedoch ist das System einsetzbar wenn (z. B. auf SUP Ebene) eine Trassenauswahl ansteht bzw. unterschiedliche Lagen eines Linienprojektes möglich sind und diese Varianten verortet wurden.

In diesem Fall gibt das System eine klare Auskunft zur möglichen Auswirkung der Eingriffe. Auszuführen sind dann nur Schritt 1 und 2, wodurch der Kompensationsbedarf ausgedrückt

in Bodenwerteinheiten ermittelt wird. Aus dem Vergleich dieser Werte ergeben sich Aussagen zur unterschiedlichen Eingriffswirkung der Trassenvarianten.

Die Planung der Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen erfolgt erst zeitlich später, wenn die Trassenauswahl erfolgt ist und eine Verortung dieser Maßnahmen möglich ist.

#### **6.4.3 Benutzer:innenfreundlichkeit**

Das Excel-Tool ist gut dokumentiert, verständlich und mit wenig Aufwand anwendbar. Es kann jedoch dann zu Anwendungsfehlern kommen, wenn man die automatisierten Formelbezüge fehlerhaft verwendet. Daher sind Stichprobenkontrollen sinnvoll und die Anwendung durch geschultes Personal erforderlich.

Eine kurze Einschulung an Hand des verfügbaren deutschen Leitfadens (Hessen bzw. Rheinland-Pfalz) erleichtert die Anwendung. Es zeigt sich allerdings die Notwendigkeit für die Verfassung eines länderspezifisch gültigen Leitfadens auch für Österreich bzw. die Schweiz. Gerade für Nutzer:innen, die fachlich nicht bodenkundlich ausgebildet sind, sind genaue Hinweise zur praktischen Anwendung erforderlich.

#### **6.4.4 Umsetzung der Maßnahmen zeitlich und örtlich**

Das System enthält eine breite Maßnahmenpalette an sinnvoll umsetzbaren Maßnahmen. Die Qualität der Kompensation von Bodenzerstörung durch die Errichtung hochrangiger Straßen ergibt sich im Wesentlichen durch die richtige Auswahl an Maßnahmen. Das Tool zeigt die Wertstufengewinne ausgewählter Maßnahmen an, aber nicht, ob diese ausgewählten Maßnahmen für den jeweiligen Ort und die spezifischen Gegebenheiten vor Ort die fachlich optimale Wahl ist. Hier ist in der Praxis eine Abwägung zwischen - was ist in der Praxis möglich (im Sinne von: welche Flächen stehen mir zur Verfügung) - und - was sind die Maßnahmen mit der höchsten Wirksamkeit (etwa eine Entsiegelung).

Maßnahmen müssen manchmal an die Gegebenheiten vor Ort angepasst werden. Überschuss von Boden sinnvoll zu verwerten und mit anderen Dritt-Baustellen zeitlich zu koordinieren ist beispielsweise eine Herausforderung, während in der Rekultivierungsphase von Bauvorhaben häufig Boden fehlt und die Beschaffung auf dem Markt herausfordernd ist (vgl. Laustela 2023). Unterstützend wirken hier regionale Anbieter von Bodenbörsen und Flächenagenturen.

#### **6.4.5 Überprüfung der tatsächlichen baulichen Umsetzung**

Die Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen sowie die Überprüfung deren Qualität kann dieses System nicht abdecken. Die Nachkontrolle ist durch die jeweils zuständigen

Behörden durchzuführen. Auch der langfristige Erhalt einer Maßnahme (z. B. 30 Jahre) ist von einer Behörde zu überprüfen.

#### 6.4.6 Rechtliche Grundlagen

Weder in der Schweiz noch in Österreich liegt eine Rechtsgrundlage für eine Kompensation von Boden vor. Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen sind im Rechtssystem der beiden Länder zu verankern. Dabei ist auch noch abzuwägen, ob eine solche rechtliche Verankerung auf Bundesländerebene oder auf Bundesebene erfolgen kann. Für Österreich und im Projektkontext hochrangiger Straßen wird vorgeschlagen, das System zunächst als RVS zu definieren und herauszugeben. So ist die Methodik erfasst und definiert um in die Anwendung gebracht zu werden. Für eine rechtliche Verankerung wäre darüber hinaus auch noch eine Einbindung der Kompensation in die Bundesländergesetze erforderlich.

Für die Bundesebene ist vor allem das UVP G 2000 relevant, dort finden sich in §17 (Entscheidung) schon jetzt Flächenpools. Wörtlich ist dort "*Soweit dies durch Landesgesetz festgelegt ist, können Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen, die auf Vorratsflächen durchgeführt werden (Flächenpools), angerechnet werden. Die Beauftragung zur Unterhaltung und die rechtliche Sicherung der Flächen sind im Bescheid zu dokumentieren.*" ausgeführt. Ergänzend ist dazu der § 24f anzusehen, dort ist unter (3) und (4) ausgeführt, dass

*(3) Die Landesregierung hat ein teilkonzentriertes Genehmigungsverfahren durchzuführen, in dem sie alle vom Land zu vollziehenden, für die Ausführung des Vorhabens erforderlichen Genehmigungsbestimmungen, auch soweit sie in den eigenen Wirkungsbereich der Gemeinde fallen, anzuwenden hat. Die Bezirksverwaltungsbehörde kann mit der Durchführung des teilkonzentrierten Genehmigungsverfahrens und der Entscheidung ganz oder teilweise betraut werden, wenn dies im Interesse der Zweckmäßigkeit, Raschheit, Einfachheit und Kostenersparnis gelegen ist.*

*(4) Die Zuständigkeit nach Abs. 1 und 3 erstreckt sich auf alle Ermittlungen, Entscheidungen und Überwachungen nach den im teilkonzentrierten Genehmigungsverfahren jeweils betroffenen Verwaltungsvorschriften und auf Änderungen gemäß § 24g. Sie beginnt mit Antragstellung gemäß § 24a. Ab diesem Zeitpunkt ist in den Angelegenheiten gemäß Abs. 1 und 3 die Zuständigkeit der nach den Verwaltungsvorschriften sonst zuständigen Behörden auf die Mitwirkung an der Vollziehung dieses Bundesgesetzes eingeschränkt. Die Zuständigkeit nach Abs. 1 und 3 endet zu dem*

*in § 24h Abs. 3 bezeichneten Zeitpunkt. Besteht der Verdacht einer Übertretung gemäß § 45 Z 2 lit. a oder b, hat die Behörde nach Abs. 1 die in § 360 Abs. 1 der Gewerbeordnung 1994 genannten Maßnahmen zu treffen.*

Eine Definition der Methodik für Österreich in Form einer RVS, kombiniert mit einer Umsetzung auf Länderebene und einer Anwendung der §17 und §24 des UVP -G ermöglichen eine rechtliche Etablierung und Anwendung des vorgestellten Systems in Österreich.

Eine Definition für die funktionelle Bewertung in der Schweiz ist noch nicht etabliert. Die Herausforderung der regionaltypischen Verhältnisse ist in der Schweiz gegeben, da es im Vollzug der FFF eine ausgesprochene Heterogenität von Kanton zu Kanton gibt.

#### **6.4.7 Regionale Besonderheiten**

Das System ist aktuell räumlich unbegrenzt einsetzbar und geht selbst nicht auf regionalspezifische Gegebenheiten ein (etwa besonders seltene Böden, die regional besten Böden etc.). Ein regional ausgerichtetes System müsste spezifisch je Region entwickelt werden und kann gegebenenfalls für Linienbauwerke nicht sinnvoll eingesetzt werden, wenn diese über mehrere Regionen verlaufen. Gerade die hohe Vergleichbarkeit spricht für ein generell einsetzbares System.

Regionale Besonderheiten können aber über die normgerechte Bodenfunktionsbewertung<sup>16</sup> in das System einfließen. So wäre sichergestellt, dass die bodenkundlichen Gegebenheiten vor Ort in die Bewertung eingehen. Böden, die besonders hohe Funktionserfüllungsgrade oder regionale Spezifika aufweisen, sind damit in der Bodenfunktionsbewertung entsprechend hochwertig ausgewiesen.

Als Beispiel kann dafür die Bodenfunktionsbewertung in Salzburg herangezogen werden. Der Funktionserfüllungsgrad der Bodenteilfunktion „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“ wird relativ unter Bezugnahme auf das jeweilige Kleinproduktionsgebiet (KPG) ermittelt, sodass die 20 % besten Böden eines Kleinproduktionsgebiets den Funktionserfüllungsgrad 5 erhalten. Dieses Beispiel macht ersichtlich, dass durch die Grundlage, die für die Nutzung im System herangezogen wird, auch räumliche Gegebenheiten, wie etwa die regional ertragreichsten Böden, bei Vorliegen einer Bodenfunktionsbewertung bereits jetzt beachtet werden.

---

<sup>16</sup> <https://info.bml.gv.at/dam/jcr%3Aaed1b6f8-aa98-418b-8529-34534439c975/Bodenfunktionsbewertung.pdf>

#### 6.4.8 Überarbeitungen im Bereich der Bodenfunktionen für Österreich

Die Unterschiede in der Bewertung der Bodenfunktionen in Österreich und für das ausgewählte Bewertungssystem aus Hessen/Rheinland Pfalz liegen v.a. in der Bezeichnung der Bodenteilfunktionen. Die Methodik zur Ermittlung der Funktionserfüllungsgrade wird als fachlich vergleichbar eingestuft (vgl. Kapitel 6.4.9) Die Fokussierung des Systems aus Hessen/Rheinland Pfalz auf den Bodenwasserhaushalt (Feldkapazität) ist auf die in Hessen/Rheinland Pfalz vorliegende Datengrundlage (Bodenflächendaten 1:5.000 landwirtschaftliche Nutzfläche<sup>17</sup>) zurückzuführen. Bei der Bewertung der Bodenteilfunktion Schadstoffregulierung, welche beim System aus Hessen/Rheinland Pfalz auf die nicht-sorbierbaren Schadstoffe und bei den Bodenfunktionsbewertungen in Österreich auf die sorbierenden Schadstoffe abzielt, werden die Ackerböden mit gutem Zustand (Zustandsstufen 1-4) in Hessen tendenziell um einen Funktionserfüllungsgrad niedriger eingestuft, in einzelnen Fällen (lehmig-tonige und tonige Böden der Zustandsstufen 4 und 5) sogar um 2 Stufen. Diese Böden kommen jedoch in der räumlichen Verteilung in Hessen/Rheinland Pfalz selten vor. Bei der Anwendung des Bewertungssystems in Österreich gilt es zu prüfen, ob solche Böden im Untersuchungsgebiet vorkommen und damit die Notwendigkeit der Anpassung der Eingangsdaten aus der Bodenfunktionsbewertung besteht. Unter Berücksichtigung dieser Besonderheit bei Ackerböden kann das System aus Hessen/Rheinland Pfalz auch in Österreich angewendet werden. Für die Anwendung wäre das Vorliegen der Bodenfunktionsbewertungen auf Basis der Daten der Finanzbodenschätzung (FBS) vorteilhaft, da diese parzellenscharf vorliegen und somit für konkrete Straßenbauvorhaben besonders geeignet sind.

Die Bewertung der Wirkung der Eingriffe auf den Boden und der Minderungsmaßnahmen im System aus Hessen/Rheinland Pfalz können übernommen werden. Bei manchen Kompensationsmaßnahmen gilt es die Wirkung hinsichtlich der Schadstoffregulierung in Hinblick auf die sorbierbaren Schadstoffe zu überprüfen, z. B. bei Auftrag humosen Oberbodens (Bindungsvermögen von Schadstoffen) und bei Kalkung (Löslichkeit von Schadstoffen bzw. Säureneutralisationsvermögen) könnte die Wirkung (Wertstufengewinn) höher sein als in Hinblick auf nicht-sorbierbare Schadstoff (Nitratrückhaltevermögen).

Bei der Anwendung der Maßnahmen zur Minderung bzw. Kompensation des Eingriffs sind

---

<sup>17</sup> <https://www.hlnug.de/themen/boden/information/bodenflaechenkataster-und-kartenwerke/bfd5l>



diese an die umgebenden Naturräume und die lokalen Geländebeziehungen (z. B. Hangneigung, Exposition, Bodentyp, Untergrund) anzupassen, sodass die entsprechenden Wirkungen der Maßnahmen in Bezug auf die Bodenfunktionen erzielt werden können.



## 6.4.9 Übersicht der Systeme zur Bewertung von Bodenfunktionen

Tabelle 8: Übersicht der Bodenfunktionsbewertungen und Datengrundlagen der österreichischen Bundesländer sowie Hessen/Rheinland Pfalz

System	Produktionsfunktion	Wasserregulierung	Schadstoffregulierung	Lebensraumfunktion Pflanze	Lebensraumfunktion Tiere	Bewertungsstufen	Gesamtbewertung	Daten
Salzburg	Natürliche Bodenfruchtbarkeit (Bodenklimazahl, nach BWB 1995)	Abflussregulierung (Boden als Ausgleichskörper im Wasserhaushalt, nach BWB 1995)	Boden als Filter und Puffer für Schadstoffe (nach BWB 1995)	Standortpotenzial für natürliche Pflanzengesellschaften (nach BWB 1995)	Lebensraum für Bodenorganismen (BVB, 2005)	Stufen 1 bis 5		FBS
OÖ	Natürliche Bodenfruchtbarkeit (Nutzungsempfehlung nach eBOD)	Abflussregulierung (Boden als Ausgleichskörper im Wasserhaushalt, nach BWB 1995)	Boden als Filter und Puffer für Schadstoffe (nach BWB 1995)	Standortpotenzial für natürliche Pflanzengesellschaften (nach GLA 2003)	Lebensraum für Bodenorganismen (BVB, 2005)	Stufen 1 bis 5	vorhanden (Raumwiderstand)	eBOD
Kärnten	Natürliche Bodenfruchtbarkeit (Bodenklimazahl, nach BWB 1995)	Abflussregulierung (Boden als Ausgleichskörper im Wasserhaushalt, nach BWB 1995)	Boden als Filter und Puffer für Schadstoffe (nach BWB 1995)	Standortpotenzial für natürliche Pflanzengesellschaften (nach BWB 1995)	Lebensraum für Bodenorganismen (BVB, 2005)	Stufen 1 bis 5		FBS
Wien		Abflussregulierung (Boden als Ausgleichskörper im Wasserhaushalt, nach BWB 1995)	Boden als Filter und Puffer für Schadstoffe (Säuren, organ., anorgan. Schadstoffe) (nach BWB 1995)	Standortpotenzial für natürliche Pflanzengesellschaften (nach BWB 1995)		Stufen 1 bis 5		FBS & eBOD
Hessen/Rheinland Pfalz	Ertragspotenzial (nutzbare Feldkapazität in mm) (BFD5L-Methode)	Feldkapazität (in mm) (BFD5L-Methode)	Nitratrückhaltevermögen (Sickerwasserrate und Feldkapazität) (BFD5L-Methode)	Standorttypisierung für die Biotopentwicklung (BFD5L-Methode)		Stufen 1 bis 5	vorhanden	FBS

#### 6.4.10 Adaptierungen für die Schweiz

Für die Schweiz zeigt sich eine Einschränkung in der Anwendung, die sich aus dem Mangel verfügbarer Grunddaten ergibt. Eine Anwendung des Grundprinzips  $KB = \text{Fläche [ha]} \times (\text{WvE} - \text{WnE})$  ist nur dann sinnvoll anwendbar, wenn die Werteinheiten vergleichbar auf Basis einer Bodenfunktionsbewertung erfassbar sind.

In der Schweiz liegen keine flächendeckenden Bodeninformationen vor. Je nach Kanton sind unterschiedliche Bodeninformationen in Form von Karten vorhanden. Die zur Erstellung der Karten verwendeten Methoden sowie die Detaillierungsgrade sind dabei nicht einheitlich (vgl. Bericht AP4).

Aufgrund der meist fehlenden Bodeninformationen werden i.d.R. in der Projektierungsphase von Bauvorhaben Bodenerhebungen ausgeführt. Eine vollständige Erhebung umfasst dabei:

- Erhebung der Bodeneigenschaften und Schichtstärken, evtl. Bodentypen
- Untersuchung der chemischen Belastung und der vorhandenen Fremdstoffe
- Erhebung der vorhandenen Neophyten (biologische Belastung)

Ohne vorliegende Bodeninformationen ist der sachgerechte und gesetzeskonforme Umgang mit Boden nicht umsetzbar. Bei den in diesem Projekt im Fokus stehenden Straßenbauvorhaben dürfte es keine Projekte mehr geben, bei welchen Bodeninformationen fehlen.

#### 6.4.11 Adaptierungen für Deutschland

Derzeit wird das System in Deutschland in den Bundesländern Hessen und Rheinland-Pfalz erfolgreich angewendet. Aktuell sind keine Überarbeitungen des Berechnungssystems geplant. Gleichwohl findet derzeit eine Weiterentwicklung der Methoden zur Bodenfunktionsbewertung im Rahmen der BFD5L (Bodenflächendaten 1:5.000 landwirtschaftliche Nutzfläche<sup>18</sup>) statt.

---

<sup>18</sup> <https://www.hlnug.de/themen/boden/information/bodenflaechenkataster-und-kartenwerke/bfd5l> bzw. <https://www.lgb-rlp.de/de/karten-produkte/online-karten/onlinebodenkarten/bfd5l.html>

## 7 MONETARISIERUNG

Eine Monetarisierung dient der Abschätzung der Kosten des erforderlichen Kompensationsumfangs im Zusammenhang mit Eingriffen in Fläche und Boden. Dabei werden die mit einem Eingriff verbundenen erheblichen Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes sowie deren Vermeidung ebenso finanziell quantifiziert, wie eine allfällige später erforderliche Kompensation.

Eine Monetarisierung hat nicht zum Ziel, von vorneherein eine Ausgleichszahlung für Eingriffe in den Boden durch Straßenbau zu ermöglichen. Eingriffe in den Boden sind primär durch Maßnahmen auszugleichen, nicht durch Zahlungen. Es sind also Maßnahmen vor Ort erforderlich, um die verloren gegangenen Boden(teil)funktionen zu ersetzen. Sind Maßnahmen vor Ort nicht möglich, so sind auch dislozierte Maßnahmen denkbar, wenn sie fachlich sinnvoll ausgeführt werden, etwa Entsiegelung andernorts. Es werden im folgenden Kapitel auch Beispiele für Ausgleichszahlungen angeführt.

Das Kapitel "Monetarisierung" widmet sich also den Methoden zur Ermittlung eines Geldwertes, der es ermöglicht, diese Maßnahmen in ihrem Aufwand für den Vorhabenswerber zu erfassen.

Eine solche Ausweisung ermöglicht es schon in der Planungsphase, etwa bei einer Trassenfindungsphase, die unterschiedlichen Kosten, die sich aus der Kompensation ergeben werden, in die Entscheidung miteinzubeziehen. So ist etwa erwartbar, dass eine großflächige Trasse über besonders fruchtbaren Boden zu höheren Kosten für die Kompensation führt, als eine Trasse über zuvor schon baulich genutzten oder umfassend umgelagerten Boden.

Für die fachliche Annäherung an eine Monetarisierung wurde zunächst eine Literaturrecherche durchgeführt, um erfolgreiche Beispiele für monetäre Bewertungen und insbesondere Bewertungen für die Ermittlung von Geldwerten zu recherchieren. Es erfolgt jeweils eine Interpretation der unterschiedlichen Ansätze im Kontext des DACHBODEN-Projekts.

## 7.1 Ersatzkostenansatz

Eine etablierte Herangehensweise zur Erfassung von Umweltkosten, die für viele Umweltbereiche einsetzbar ist, so auch das Thema Boden/Fläche, ist der Ersatzkostenansatz. Handelt es sich bei dem zu bewertenden Umweltschaden um den Verlust einer Funktion, die ersetzbar ist, erfolgt die Bewertung auf der Grundlage der erwarteten Nutzenverluste in Gegenwart und Zukunft. Indikator für diese Nutzenverluste sind die Kosten, die zum Ersatz dieser Funktion anfallen (Ersatzkostenansatz).

Die ökonomische Bewertung ist anwendbar, da zwar der Umweltschaden irreversibel ist, der dadurch ausgelöste Funktionsverlust jedoch mit Maßnahmen kompensiert werden kann. Handelt es sich um einen irreversiblen Schaden, wobei der durch ihn verursachte Funktionsverlust aber vollständig ersetzbar ist, so ist der Ersatzkostenansatz anzuwenden.

Für eine Studie des deutschen Umweltbundesamtes wurden Umweltkosten durch Verlust und Fragmentierung natürlicher Habitate ausgewiesen, die auf Berechnungen der Studie „Externe Effekte des Verkehrs 2015“ des Schweizerischen Bundesamtes für Raumentwicklung basieren. Die Kostensätze basieren dabei auf dem Ersatzkostenansatz: Zugrunde gelegt wurden bei Habitatverlusten die Kosten für (virtuelle) Wiederherstellung von verlorenen Biotop- bzw. Ökosystemflächen und bei Habitatfragmentierung die Kosten für die (virtuelle) Erstellung von Defragmentierungsbauwerken.

Für den Straßenverkehr wurden Autobahnen, Bundesstraßen, Landesstraßen und Kreisstraßen berücksichtigt. Für den Schienenverkehr wurden die Schienentrassen zugrunde gelegt. Die Flächennutzung für den Luftverkehr wurde der Statistik „Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung“ des Statistischen Bundesamtes entnommen.

**Tabelle 9: Angaben zu Umweltkosten des Straßenverkehrs durch Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung, in €-Cent 2020 pro Fahrzeugkilometer (Fzkm) basierend auf der Methodenkonvention<sup>19</sup>**

Fahrzeugkategorie	Kosten durch Flächenverbrauch und Zerschneidung [€-Cent2020/Fzkm]
PKW	0,36
Busse	0,85
Kleines Kraftrad	0,12
Kraftrad	0,16
Personenzug, Nahverkehr	41,75
Personenzug, Fernverkehr	62,63
Personen-Luftverkehr (Kurz-und Mittelstrecke; <2.000 km)	9,01
Personen-Luftverkehr (Langstrecke; > 2.000 km)	16,54
Leichte Nutzfahrzeuge (LNF)	0,38
LKW <7,5t	0,43
LKW 7,5-14t	0,79
LKW 14-28t	0,85
LKW: Trailer 28-40t	1,07
Güterzug	130,49
Güter-Luftverkehr	27,28

Die Anwendbarkeit für das Projekt DACHBODEN liegt eher im Bereich der Plausibilisierung, da für das Projekt ein Ansatz erforderlich ist, der eine Erfassung der Kosten für Flächen bzw. Funktionserfüllungsgradverluste des Bodens ermöglicht.

## 7.2 Vermeidungskostenansatz

Vermeidungskosten stehen in keinem unmittelbaren Bezug zu den Umweltschäden, sondern umfassen jene Kosten, die bei der Vermeidung oder Verringerung der den Umweltschaden verursachenden Aktivität ansetzen. Vermeidungskosten sind also kein

<sup>19</sup> INFRAS (2018), Umweltkosten Verkehr, Exceltool und Berechnungen des deutschen Umweltbundesamtes.

Indikator für die Schadenskosten. Bei diesem Ansatz errechnet man, in welcher Höhe Kosten entstehen, um die Umweltbeeinträchtigung auf einen vorgegebenen Zielwert oder Standard zu reduzieren (Vermeidungskosten oder Zielerreichungskosten). Diese Vermeidungskosten lassen sich als gesellschaftliche Zahlungsbereitschaft zur Verringerung der Schäden oder als Opportunitätskosten interpretieren.

Für das Projekt DACHBODEN ist der Vermeidungskostenansatz nicht vordringlich relevant, da es hier um eine Einschätzung von Kosten für die Kompensation von Bodenzerstörung durch hochrangige Straßen geht. Die Errichtung der hochrangigen Straße ist daher im Projektkontext als solche nicht vermeidbar. Der Vermeidungskostenansatz ist eher bei raumplanerischen Themen, wie etwa den Kosten fixer Werte für eine Flächeninanspruchnahme je Region anwendbar, wenn man Kosten für entsprechende Maßnahmen abschätzen möchte.<sup>20</sup>

### 7.3 Bewertungs- und Bilanzierungsverfahren der Stadt Berlin

Das Bewertungs- und Bilanzierungsverfahren<sup>21</sup> der Stadt Berlin ist darauf ausgerichtet, klassische Anwendungsfälle in der Fachplanung und Bebauungsplanung abzubilden. Für das Projekt DACHBODEN wird dieser Ansatz näher beleuchtet, da er auf Erfahrungen aus der Fachpraxis beruht und auf einem flächenhaften Ansatz basiert.

Die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes sowie das Landschaftsbild und die Erholungsfunktion werden beim Berliner Verfahren über neun Wertträger abgebildet. Die Schutzgüter sind dabei grundsätzlich gleichgewichtig, d.h. sie stehen in einem gleichgewichteten Verhältnis zueinander. Unterschiede in der Bedeutung ergeben sich aus der Ausprägung des jeweiligen Plangebiets. Über Zuschläge für den Ist-Zustand und den Planfall kann die Bewertung weiter differenziert werden.

Die Bewertung erfolgt anhand der einzelnen Wertträger (zum Beispiel natürliche Funktionen des Bodens und Archivfunktion für die Naturgeschichte) unter Verwendung eines vorgegebenen Bewertungsrahmens. Mit diesem Bewertungsrahmen wird die Bewertung eines Zustands entsprechend seiner Ausprägung (zum Beispiel geringe Funktionserfüllung) ermöglicht. Diese Wertstufen werden dann im Bewertungsrahmen in Wertpunkte überführt.

---

<sup>20</sup> Umweltbundesamt (2020) Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten

<sup>21</sup> [https://www.berlin.de/sen/uvk/\\_assets/natur-gruen/landschaftsplanung/bewertung-und-bilanzierung-von-eingriffen/broschuere\\_leitfaden-eingriffe.pdf?ts=1682796495](https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/natur-gruen/landschaftsplanung/bewertung-und-bilanzierung-von-eingriffen/broschuere_leitfaden-eingriffe.pdf?ts=1682796495)

Die Bewertung wird für alle Wertträger sowohl für den Zustand vor dem Eingriff als auch für den prognostizierten Zustand nach dem Eingriff und die vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen durchgeführt.

Die Bewertung des Zustands vor dem Eingriff und die Gegenüberstellung mit der Bewertung des Zustands nach dem Eingriff einschließlich der zugeordneten Kompensationsmaßnahmen entsprechen dem Prinzip eines Wertgleichungsverfahrens<sup>22</sup>. Durch den Vergleich von Vor-Eingriffs-Zustand und Nach-Eingriffs-Zustand kann eine Wertzunahme, eine Wertabnahme oder eine Wertkonstanz festgestellt werden. Die ermittelte Wertdifferenz drückt im Eingriffsfall den Wertverlust aus. Dieser Wertverlust ist der erforderlichen Wertsteigerung durch Kompensationsmaßnahmen gegenüberzustellen.

Das Berliner Modell beinhaltet ein Verfahren zur Ermittlung von Kostenäquivalenten. Das Verfahren zur Ermittlung von Kostenäquivalenten geht **von fiktiven Wiederherstellungskosten stellvertretend für die Funktionen und Werte des Arten- und Biotopschutzes als Bemessungsgrundlage für die Kompensationsermittlung aus**. Stellvertretend für den Boden-, Wasser- und Klimahaushalt wird mit einem Entsiegelungskostenansatz gearbeitet.

Die Berechnung des Gesamtkostenäquivalents gliedert sich in die Ermittlung der biotischen Komponenten aus

- fiktiven Wiederherstellungskosten für die Biotope und
- der Ausgleichsabgabe nach der BaumSchVO und
- aus dem Entsiegelungskostenansatz

Eine Umrechnung des Wertpunktes im Berliner Leitfaden zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen (2020) in Euro mit 1.274 € je Wertpunkt ist Teil des Systems. Dieser Wert wurde auf der Grundlage von durchschnittlichen Herstellungs-, Pflege- und Entwicklungskosten von Kompensationsmaßnahmen in Kosten pro Wertpunkt (Biotopwertpunkt) dargestellt. Er ermöglicht eine Kostenschätzung, wenn es keine konkreten Kostenangaben gibt. Es handelt sich also um einen Näherungswert, der als Hilfestellung für den Eingriffsverursacher verwendet werden kann.

Dieser Näherungswert ist nicht als Ersatzgeld (vgl. Hessen) anzusehen, sondern fasst die Kosten für die Kompensationsmaßnahmen in Bezug auf Herstellung, Pflege und

---

<sup>22</sup> Differenzwertverfahren, analog bei Biotopwertverfahren (vgl. BRUNS 2007; KÖPPEL ET AL. 2004)

Entwicklung zusammen. Kosten für den Ankauf der Flächen sind in diesem Betrag nicht enthalten. Diese sind je nach Lage sehr unterschiedlich und können daher in einen Näherungswert nicht einfließen.

Ebenfalls in Berlin wurde auch eine konkrete Methodik zur Ermittlung der tatsächlichen Kosten für Entsiegelungsmaßnahmen entwickelt. Eine Arbeitshilfe zur Kostenschätzung für Entsiegelungsmaßnahmen wurde 2016 herausgegeben<sup>23</sup>.

Im Kontext des Projektes DACHBODEN gehen solche Aufstellungen für jede Maßnahme jedoch zu weit. Es könnten in einem neuen Projekt Kosten spezifisch je Kompensationsmaßnahme in den drei Ländern entwickelt werden. Hierbei sind darüber hinaus die im Straßenbau sehr unterschiedlichen Baustellenbedingungen zu beachten.

## 7.4 Ökokonto und Ökopunktehandel aus Baden-Württemberg

Um unvermeidbare Beeinträchtigungen in den Boden durch Maßnahmen auszugleichen, wurde in Baden-Württemberg ein Ausgleichssystem mit Ökopunkten<sup>24</sup> etabliert. Die Ökokonto-Verordnung für das Land Baden-Württemberg trat am 01.04.2011 in Kraft. Sie regelt insbesondere die Modalitäten zur Anerkennung von Naturschutzmaßnahmen als vorgezogene Kompensationsmaßnahmen im Rahmen des Ökokontos (u.a. Bewertung und Aufwertungsmöglichkeiten).

Kompensationspools und Ökokonto-Modelle stellen Instrumente der Eingriffsregelung und weiterer Kompensationsanforderungen dar. "Kompensationspool" steht für eine Zusammenfassung einer Mehrzahl von vorgezogenen Kompensationsmaßnahmen. Ein Kompensationspool verfolgt die Strategie, Notwendiges vorgezogen und kosteneffizient umzusetzen, Planungssicherheit und Verfahrensbeschleunigung zu schaffen und dabei einen sinnvollen, vorgezogenen ökologischen Mehrwert zu schaffen. Ökokonto-Maßnahmen haben die Anforderungen nach § 16 Abs. 1 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) einzuhalten und bedürfen der Zustimmung der Naturschutzbehörde.

Ökopunkte sind handelbar, daher können sie an einen Vorhabenträger verkauft werden, der Kompensationsmaßnahmen nachweisen muss. Ob sich dies rechnet, entscheidet der Preis je Ökopunkt. Der Ökopunkte-Handel ist ein privatrechtlicher Vorgang, d.h. die

---

<sup>23</sup> [https://www.berlin.de/sen/uvk/\\_assets/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/arbeitshilfe-kostenansatze.pdf](https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/arbeitshilfe-kostenansatze.pdf)

<sup>24</sup> <https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/70430>



Preisfindung ist ausschließlich Angelegenheit von Maßnahmenträger und Käufer der Ökopunkte bzw. des eingeschalteten Vermittlers.<sup>25</sup>

Eine Ausnahme dieses handelbaren Preises je Ökopunkt bildet der so genannte Herstellungskostenansatz<sup>26</sup> für punktuelle Maßnahmen mit größerer Flächenwirkung (z. B. Beseitigung Wanderungshindernisse, Nisthilfen etc.) – hier entsprechen 4 Ökopunkte einem Euro.

Da bestimmte Grundsätze sowohl für die Maßnahmenfläche und Maßnahmenplanung als auch für das erforderliche Antragsverfahren einzuhalten sind, wurde die Flächenagentur Baden-Württemberg gegründet. Sie überprüft die grundsätzliche Eignung von Flächen für Ökokonto-Maßnahmen. Darüber hinaus vermittelt sie Ökopunkte- und Waldausgleichsfläche und berät zu allen Fragen im Kontext Kompensation und Ausgleichsflächen.

## 7.5 Fazit der bekannten Ansätze

Mit dem Bewertungs- und Bilanzierungsverfahren der Stadt Berlin und dem Ökokonto/Ökopunktehandel des Bundeslandes Baden-Württemberg stehen zwei für das Projekt DACHBODEN grundsätzlich gut anwendbare Systeme für eine Kostenermittlung einer Kompensation von Bodenzerstörung durch Straßenbau zur Auswahl. Auch wenn im Kontext der Arbeiten ein empfehlenswertes System ermittelt wurde, so ist eine solche Ergänzung erforderlich, da eine Bodenwerteinheit gemäß dem Ansatz aus Hessen/Rheinland-Pfalz aktuell keinen Preis in Euro hat.

Es gibt Versuche Bodenwerteinheiten direkt zu erfassen, etwa durch eine Umrechnung in Ökopunkte, die wiederum frei handelbar sind. Umgesetzt ist das z. B. in Baden-Württemberg<sup>27</sup>, wo Wertstufen der Böden in Ökopunkte umgerechnet werden können, mit einem Faktor 4 (Bsp.: Wertstufe 4 ergibt 16 Ökopunkte pro m<sup>2</sup>). Eine solche Umrechnung setzt eine Ökopunkteverordnung voraus, die in Österreich und der Schweiz sowie für einige deutsche Bundesländer derzeit nicht vorliegt. Eine Umrechnung von Bodenwerteinheiten in Ökopunkte ist fachlich kritisch, da es sich um zwei unterschiedliche Bewertungssysteme

---

<sup>25</sup> <https://www.flaechenagentur-bw.de/oekopunkte/haeufige-fragen/>

<sup>26</sup> siehe Anlage 2 Abschnitt 1, Ziff. 1.3.5 der Ökokonto-Verordnung – ÖKVO Baden-Württemberg: [https://www.landesrecht-bw.de/jportal/?jsessionid=D55352D5C0377CA4CB1D5BE39D6F07AC.jp81?quelle=jlink&query=%C3%96koKV+BW&p\\_sml=bsbawueprod.psml&max=true&aiz=true#jlr-%C3%96koKVBWpP10](https://www.landesrecht-bw.de/jportal/?jsessionid=D55352D5C0377CA4CB1D5BE39D6F07AC.jp81?quelle=jlink&query=%C3%96koKV+BW&p_sml=bsbawueprod.psml&max=true&aiz=true#jlr-%C3%96koKVBWpP10)

<sup>27</sup> <https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/70430>

mit unterschiedlichen Bewertungskriterien handelt. Ökopunkte basieren auf Biotopwertpunkten je m<sup>2</sup> aus Biotopwertlisten und Lebensraumtypen im Hinblick auf die Schutzgüter Flora und Fauna und weisen bereits im Vergleich der Bundesländer unterschiedliche Skalierungen und Skalenbreiten (Wertspannen bis zu 100 Biotopwertpunkten) auf. Sie sind damit nicht einmal zwischen den verschiedenen Bundesländern vergleichbar und stellen im Vergleich zu den auf den Bewertungen der Bodenfunktionen beruhenden Bodenwerteinheiten in ha eine vollständig andere Bewertungseinheit dar.

Demnach erscheint hinsichtlich einer monetären Bewertung nur eine direkte Zuordnung von Bodenwerteinheiten zu Euro-Beträgen sinnvoll, z. B. als Hilfestellung zur Kostenplanung für den Vorhabenträger oder zur Ermittlung einer Ersatzzahlung.

Vorgesehen ist in Deutschland eine Ersatzzahlung dann, wenn im Rahmen der Maßnahmenplanung ein Kompensationsdefizit verbleibt oder eine Maßnahme nicht innerhalb der vorgegebenen Frist fertig gestellt wird. Dann ist eine Ausgleichsabgabe (z. B. gemäß Kompensationsverordnung des Landes Hessen) zu entrichten.

Eine Darstellung der Kosten für die später anfallenden Kompensationsmaßnahmen im Planungsstadium ist für den Projektwerber erforderlich, damit eine ordnungsgemäße Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen schon in der Planung kalkulierbar wird.

Auch wenn Bodenwerteinheiten im aktuellen System aus Hessen/Rheinland-Pfalz keinen Preis haben, so sind Finanzmittel erforderlich, um die Maßnahmen zu bezahlen, die für Minderung, Ausgleich und zur Kompensation erforderlich sind. Diese Kosten sind unterschiedlich, je nach erforderlichen Flächen für den Ausgleich, Gegebenheiten der Baustelle bzw. späteren Pflegekosten. Eine genaue Abschätzung der späteren Kosten kann daher nur erfolgen, wenn der Ort des Eingriffes schon fixiert ist, die Bodenfunktionsbewertung für diesen Ort also durchgeführt werden konnte und eine Bewertung auf Basis der Bodenwerteinheiten erfolgt ist.

M. Laustella verweist in seinem Bericht (Laustella 2023, S. 15) auf eine Abschätzung aus der Praxis an Hand eines Prozentwerts der Gesamtauftragssumme für die Herstellung einer Bahnstrecke. Die Kostenauswertung ergab dort, dass alle boden- und landwirtschaftsspezifischen Maßnahmen zusammen 0,5 % des Gesamtaufwands der Neubaustrecke ausmachten. Die Hälfte davon umfasste Entschädigungen an Landwirte und Landwirtinnen für Ertragsausfall und spezifische Pflege-Leistungen. Knapp ein Drittel dieser Kosten entfielen auf die dafür beauftragten Fachpersonen. Der Rest wurde für den Zukauf von Boden und spezifische Sanierungsmaßnahmen bei Rekultivierungen

aufgewendet.

Ein Spezialfall ergibt sich, wenn es um eine Trassenauswahl einer hochrangigen Straße geht, und man die Kosten für eine spätere Kompensation für die unterschiedlichen Trassen bestimmen will, um die Kosten in den Entscheidungsprozess einfließen zu lassen. Die Bodenwerteinheiten können dann für alle Trassenverläufe bestimmt werden. Je nach Bodenqualitäten ergeben sich so Unterschiede, insofern als bessere Böden zu höheren Bodenwerteinheiten führen. Die Nutzung besonders leistungsfähiger Böden ergibt dadurch in weiterer Folge höhere Baukosten. Das DACHBODEN-System ermöglicht also Bodenqualitäten in der Planungsphase schnell und einfach zu berücksichtigen.

In der Implementierung des Systems im DACH-Raum für die Kompensation von Bodenzerstörung durch den hochrangigen Straßenbau ergeben sich konkret folgende Anwendungsmöglichkeiten:

Die Bodenwerteinheit kann dazu benutzt werden, um vom Bauträger eine fertig durchgeführte Kompensation zu Projektende zu verlangen, also ein Eingriff in Höhe von (etwa) Null Bodenwerteinheiten zu Projektende. Man kann eine Bandbreite festlegen, die als verträglich angesehen wird. Etwa ein Wert zwischen +1 und - 1 Bodenwerteinheit bei Abschluss der Bauarbeiten. Dazu ist auf Seite einer Behörde eine Wertermittlung in € je Bodenwerteinheit nicht erforderlich. Für den Bauträger selbst jedoch schon. Er ermittelt die Kosten basierend auf dem konkreten Projekt.

In Deutschland arbeitet man mit der "Kaskade des Ausgleiches" gemäß Bundeskompensationsverordnung<sup>28</sup> (Vermeidung - Ausgleich und Ersatz - Ersatzzahlung). Diese beinhaltet eine bestmögliche, schutzgutbezogene Kompensation kombiniert mit einer Ausgleichzahlung für jene Bodenwerteinheiten, die nicht kompensiert werden können. Dazu ist die Ermittlung eines Geldwertes für die Ausgleichzahlung erforderlich. In Deutschland sind solche Zahlungen bei "Fallkonstellationen der Unmöglichkeit" möglich. Diese ist insbesondere gegeben, wenn die betroffene Funktion durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen nicht oder nur unter unzumutbaren Belastungen herstellbar ist, oder wenn Flächen, auf denen Maßnahmen die jeweilige Funktion im betroffenen Naturraum herstellen können, nicht vorhanden oder nicht verfügbar sind. Die BKompV sieht Kostensätze abhängig von den errichteten Bauwerken vor.<sup>29</sup> Diese sind in der Handreichung zum Vollzug der Bundeskompensationsverordnung angeführt.

---

<sup>28</sup> BKompV, Anlagen 1 und 2

<sup>29</sup> <https://www.bfn.de/sites/default/files/2021-11/Handreichung%20zur%20BKompV.pdf>

Eine andere Ausrichtung ist, einen Geldwert basierend auf dem Eingriff als Kompensation (im Gegensatz zum Wert basierend auf den Maßnahmen) festzulegen und so einen Wert zur Verfügung zu haben. Dieser Wert ist nicht projektspezifisch, das Verfahren abgekoppelt vom Durchführungsort der Maßnahmen.

In einem nächsten Arbeitsschritt wurde daher gesucht, wo solche entkoppelten Verfahren schon erfolgreich gelebte Praxis sind.

## **7.6 Beispiel für ein abgekoppeltes Finanzierungsmodell: ALSAG Österreich**

Für das Projekt DACHBODEN ist eine zentrale Fragestellung, wie die Einhebung der Kosten für eine Kompensation von Boden durch den hochrangigen Straßenverkehr abgewickelt werden könnte. Ein Beispiel dafür, wie ein Staat so etwas grundsätzlich etablieren kann, ist das System, das beim Altlastensanierungsgesetz (ALSAG) zur Anwendung kommt.

Die Finanzierung erforderlicher Maßnahmen zur Umsetzung eines umfassenden Altlastenmanagementprogramms in Österreich basiert auf der Einhebung eines dafür zweckgebundenen Altlastenbeitrages. Das seit 1989 bestehende Bundesgesetz zur Finanzierung und Durchführung der Altlastensanierung (Altlastensanierungsgesetz ALSAG) bildet die gesetzliche Grundlage für die Erhebung sowie Finanzierung und Durchführung der Sicherung und Sanierung von Altlasten in Österreich.

Der mit dem ALSAG 1989 eingeführte und seit 1990 zu entrichtende Altlastenbeitrag beruht im Wesentlichen auf einer Abgabe auf die Ablagerung bzw. Verbrennung von Abfällen.

Die Altlastenbeiträge sind definiert je nach anfallenden Stoffen. So fallen etwa für beitragspflichtige Tätigkeiten je angefangener Tonne für Baurestmassen gemäß Anhang 2 der DepVO 2008 9,20 Euro an. Es liegt ein fachlich umfangreicher Katalog an Kostensorten vor und es sind Ausnahmen ausgearbeitet worden (etwa für Recycling-Baustoffe).

Der Vorteil des Systems ALSAG liegt darin, dass durch die Zweckbindung klar ist, wofür die Gelder verwendet werden dürfen und bei Baubeginn Klarheit darüber herrscht, welche Kosten anfallen werden. Das ermöglicht eine klare Kostenkalkulation.

Das System ALSAG ist daher auch für die Kompensation von Boden im Sinne einer Kompensationsmaßnahme interessant, da mit einem vergleichbaren System bzw. mit einem erweiterten ALSAG die Kosten für die Kompensation vor Baubeginn eingehoben werden könnten.

Ein weiterer Anwendungsfall kann darin bestehen, einen solchen Kostenbeitrag schon bei Baubeginn für die spätere Kompensation einzuheben. In diesem Fall würde ein Fixpreis je Bodenwerteinheit, der jährlich neu verhandelt wird, eingehoben und beispielsweise an eine Flächenagentur weitergeben werden. Die Flächenagentur führt dann die Kompensation durch (vgl. Beispiel Flächenagentur Ökopunktehandel Bundesland Baden-Württemberg).

## 7.7 Berechnungsbeispiel

Das Berechnungsbeispiel wurde auf Basis der Gegebenheiten eines Bauprojekts in Österreich erarbeitet. Es basiert auf dem System Hessen und Rheinland-Pfalz und monetarisiert die nach diesem System berechneten Bodenwerteinheiten.

Das Projekt umfasst 28 ha, wovon 14,90 ha zukünftig versiegelte Flächen umfassen, 9,10 ha temporär in Anspruch genommen werden und 4,00 ha für zukünftige Entwässerungsgräben genutzt werden. Auf Grund des erforderlichen Flächenbedarfs und der gegebenen Bodenfunktionsbewertung mit Werten zwischen 3 und 5 ergeben sich so 273,63 Bodenwerteinheiten (vgl. Beschreibung unter 6.1).

**Tabelle 10: Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs**

Fläche	Minderungsmaßnahmen (MM)	Fläche MM	Wertstufendifferenz des Eingriffs				Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM				Kompensationsbedarf			
			Standortsfunktion	Produktionsfunktion	Reglerfunktion	Pufferfunktion	Standortsfunktion	Produktionsfunktion	Reglerfunktion	Pufferfunktion	Standortsfunktion	Produktionsfunktion	Reglerfunktion	Pufferfunktion
ha		ha												
0,10	versickerungsfähige Oberflächen (Schotterrasen) auf 20 % der Flächen	0,02	4,00	5,00	5,00	3,00	3,00	5,00	4,50	3,00	0,38	0,50	0,49	0,30
0,10	versickerungsfähige Oberflächen (Schotterrasen) auf 20 % der Flächen	0,02	4,00	2,00	5,00	3,00	3,00	2,00	4,50	3,00	0,38	0,20	0,49	0,30
11,10	Keine Minderungsmaßnahmen		0,00	5,00	3,00	5,00		5,00	3,00	5,00		55,50	33,30	55,50
3,50	versickerungsfähige Oberflächen (Schotterrasen) auf 20 % der Flächen	0,70	4,00	5,00	5,00	3,00	3,00	5,00	4,50	3,00	13,30	17,50	17,15	10,50
0,10	versickerungsfähige Oberflächen (Schotterrasen) auf 20 % der Flächen	0,02	0,00	4,00	3,00	5,00		4,00	2,50	5,00	0,00	0,40	0,29	0,50
3,60	keine Minderungsmaßnahme	0	0,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00		10,80	10,80	10,80
0,20	keine Minderungsmaßnahme	0	0,00	1,00	3,00	3,00		1,00	3,00	3,00		0,20	0,60	0,60
0,20	keine Minderungsmaßnahme	0	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	0,60	0,60	0,60	0,60

8,50	bodenkundliche Baubegleitung	8,50	0,00	1,25	0,75	1,25		0,50	0,30	0,50		4,25	2,55	4,25	
0,30	bodenkundliche Baubegleitung	0,30	0,00	0,25	1,25	0,75		0,10	0,50	0,30		0,03	0,15	0,09	
0,10	bodenkundliche Baubegleitung	0,10	1,00	1,25	1,25	0,75	0,40	0,50	0,50	0,30	0,04	0,05	0,05	0,03	
0,20	bodenkundliche Baubegleitung	0,20	0,00	1,00	0,75	1,25		0,40	0,30	0,50		0,08	0,06	0,10	
												14,70	90,11	66,53	83,57
												254,91			

Die Tabelle 10 zeigt die Reduktion der Bodenwerteinheiten durch Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen sowie die Ermittlung des Kompensationsbedarfs. Es ergeben sich durch die in der zweiten Spalte dargestellten Minderungsmaßnahmen (versickerungsfähige Oberflächen, bodenkundliche Baubegleitung, ...) eine Reduktion der gesamten Bodenwerteinheiten von zunächst 273,63 auf 254,63. In weiterer Folge werden Ausgleichmaßnahmen zur Reduktion der verbliebenen 254,63 Bodenwerteinheiten auf einen Wert hin zu Null ermittelt. Diese sind in Tabelle 11 dargestellt.

**Tabelle 11: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Ausgleichsmaßnahmen**

Ausgleichsmaßnahmen (AM)(ID)	Fläche	Wertstufendifferenz der Ausgleichsmaßnahme(n)				Kompensationswirkung/ BWE
		Standortfunktion	Produktionsfunktion	Reglerfunktion	Pufferfunktion	
Vollentsiegelung (planextern) inkl. Herstellung eines durchwurzelbaren Bodenraums: 40 cm mit Bodenart Uls: +90 mm nFK (+2 WS bei Ertragspotenzial), +140 mm FK (+1 WS)	0,50	3	5	4	4	8,00
Ausgleichsflächen (Umwandlung von Acker auf GL) (74)	13,90	1,5	1	1	1	62,55
Neuanlage von Feldgehölz / Hecken (58)	4,00	1,5			1	10,00
Anlage von artenreichen, extensiven Wiesen (67)	1,95	0,25				0,49
Umwandlung in ökologisch/biologischen Anbau (38)	30,00	1,5			1	75,00
Erosionsschutz (7)	10,00	1	1	1	1	40,00
Angepasste Ackerbewirtschaftung (75/15)	39,20	1			0,5	58,8
Summe Ausgleich nach Bodenfunktionen (BWE)						254,84
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)						254,91
Saldo Bodenwerteinheiten (BWE)						-0,07
Summe ha	99,55					

Die Tabelle 11 zeigt die Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Kompensationsmaßnahmen.

Die in dem Berechnungsbeispiel angeführten Maßnahmen umfassen folgende Maßnahmen:



### *Vollentsiegelung (planextern)<sup>30</sup>*

Das beinhaltet die vollständige Beseitigung der Versiegelung und die Wiederherstellung der natürlichen, standorttypischen Bodenfunktionen inkl. Herstellung eines durchwurzelbaren Bodenraums: 40 cm mit Bodenart Uls: +90 mm nFK (+2 WS bei Ertragspotenzial), +140 mm FK

Die Maßnahme ermöglicht einen maximaler Wertstufen Gewinn von 12 Einheiten, der sich aus einem Zuwachs des Biotopentwicklungspotenziales um 3 Wertstufen, des Ertragspotenzials um 3, der Wasserspeicherfähigkeit (FK) um 3 und des Nitratrückhalts um 3 Wertstufen zusammensetzt.

### *Ausgleichsflächen (Umwandlung von Acker auf Grünland (74)*

Die Maßnahme ermöglicht einen maximaler Wertstufen Gewinn von 4,5 Einheiten, der sich aus einem Zuwachs des Biotopentwicklungspotenziales um 1,5, des Ertragspotenzials und der Wasserspeicherfähigkeit (FK) und des Nitratrückhalts um jeweils eine Wertstufe zusammensetzt.

### *Neuanlage von Feldgehölz / Hecken (58)*

Die Maßnahme ermöglicht einen maximaler Wertstufen Gewinn von 2,5 Einheiten, der sich aus einem Zuwachs des Biotopentwicklungspotenziales um 1,5, des Ertragspotenzials und der Wasserspeicherfähigkeit (FK) um keine und des Nitratrückhalts um eine Wertstufe zusammensetzt.

### *Anlage von artenreichen, extensiven Wiesen (67)*

Die Maßnahme ermöglicht einen maximaler Wertstufen Gewinn von 0,25 Einheiten, der sich aus einem Zuwachs des Biotopentwicklungspotenziales um 0,25 Wertstufen ergibt.

### *Umwandlung in ökologisch/biologischen Anbau (38)*

Die Maßnahme ermöglicht einen maximaler Wertstufen Gewinn von 2,5 Einheiten, der sich aus einem Zuwachs des Biotopentwicklungspotenziales um 1,5, des Ertragspotenzials und der Wasserspeicherfähigkeit (FK) um keine und des Nitratrückhalts um eine Wertstufe zusammensetzt.

### *Erosionsschutz (7)*

Die Maßnahme ermöglicht einen maximaler Wertstufen Gewinn von 4 Einheiten, der sich aus einem Zuwachs des Biotopentwicklungspotenziales, des Ertragspotenzials, der Wasserspeicherfähigkeit (FK) und des Nitratrückhalts um jeweils eine Wertstufe zusammensetzt.

---

<sup>30</sup> [https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/boden/Planung/Kompboden/msb\\_001\\_entsiegelung.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/boden/Planung/Kompboden/msb_001_entsiegelung.pdf)

### *Angepasste Ackerbewirtschaftung (75/15)*

Die Maßnahme ermöglicht einen maximaler Wertstufen Gewinn von 1,5 Einheiten, der sich aus einem Zuwachs des Biotopotenziales um 1, des Ertragspotenzials, der Wasserspeicherfähigkeit (FK) um keine und des Nitratrückhalts um 1,5 Wertstufen zusammensetzt.

Durch die in der ersten Spalte angeführten Maßnahmen werden die Bodenwerteinheiten Richtung Null geführt. Dafür sind 99,55 ha erforderlich. Baumaßnahmen im engeren Sinn sind nur für die 0,5 ha Entsiegelung (Zeile 1) erforderlich. Die meisten der angeführten Maßnahmen betreffen Änderungen im bäuerlichen Wirtschaften bzw. Erosionsschutz, auch durch Neuanlage von Hecken (vgl. Maßnahmenkatalog im Anhang).

In diesem Berechnungsbeispiel sind keine Ersatzkosten vorgesehen. Die Kompensation erfolgt auf Basis der Bodenwerteinheiten.

### **Berechnung der Kosten der vorgeschlagenen Maßnahmen**

Der Maßnahmenkatalog (vgl. Anhang) des DACHBODEN-Bodenwertverfahrens basiert auf dem der deutschen Bundesländer Hessen und Rheinland-Pfalz und ist thematisch sehr breit angelegt. Während manche Maßnahmen eher viel Fläche erfordern, sind andere produktionsintegriert an einem bestehenden landwirtschaftlichen Betrieb möglich. Weil die Kompensation der Bodenwerteinheiten sich aus unterschiedlichen Maßnahmen zusammensetzt, welche unterschiedlich viel kosten und unterschiedlich viel Fläche erfordern, können sie nicht direkt in einen €-Betrag umgerechnet werden. Gerade diese Maßnahmenvielfalt stellt eine Stärke des Systems dar, erschwert aber eine einfache Kostendarstellung. Eine Berechnung der Kosten der vorgeschlagenen Maßnahmen erfolgt daher durch eine Annäherung.

Unterschieden wird bei einer solchen Annäherung zwischen Kosten, die für die Planung und Herstellung erforderlich sind, und Kosten, die für die Bereitstellung der Flächen anfallen. Darüber hinaus sind Kosten für die spätere Pflege einzubeziehen. Für jene Maßnahmen, die vor allem auf eine Änderung des bäuerlichen Wirtschaftens abzielen, etwa eine Umstellung auf Biolandbau, sind Kosten für die Konsultation und Schulung der Landwirt:innen einzuplanen. Zu beachten sind darüber hinaus Baunebenkosten, wie etwa erforderliche Gutachten, Beratungen und weitere Aufwände.

Um zu einem tatsächlichen Geldbetrag zu kommen, müssen Annahmen getroffen werden. Nicht nur verursacht jede Baustelle auf Grund der lokalen Gegebenheiten unterschiedliche Kosten, auch sind Maßnahmen, die produktionsintegriert durchgeführt werden, zu einem

gewissen Ausmaß Verhandlungsmasse zwischen dem Landwirt/der Landwirtin, die die Maßnahmen durchführt und dem Projektentwickler der jeweiligen hochrangigen Straße. Dabei spielen auch lokale Gegebenheiten, etwa, wie leicht die Maßnahme in den laufenden Betrieb integrierbar ist und wie hoch der Aufwand für den Betrieb ist, hinein. Dazu zählt etwa, ob eine hofnahe Fläche, die für die Futtermittelerzeugung des Betriebs relevant ist, zwingend in die Maßnahme eingeht oder ob eine schlecht erreichbare Zwickelfläche aus der Produktion genommen wird. Daraus ergeben sich hier unterschiedliche Wertigkeiten für den Betrieb, die sich in den Vertragsverhandlungen zu den Maßnahmen niederschlagen. Weil für das vorliegende Berechnungsbeispiel entsprechende Annahmen getroffen wurden, sind die Werte in Tabelle 12 auch nur für dieses Beispiel anwendbar.

Um für das konkrete Berechnungsbeispiel zu anwendbaren €-Werten zu kommen, wurden Beträge aus der Literatur (Kostenkataloge) ermittelt. Kostenkataloge sind unterschiedlich je Bundesland und auch unterschiedlich je Land. Sofern keine Kostenkataloge für die Maßnahmen nutzbar waren, wurden Fördergelder herangezogen, um zu einer Kostenabschätzung zu kommen. Diese Förderbeträge sind tendenziell als Untergrenze anwendbar. Um einen Betrieb zu Umsetzung einer produktionsintegrierten Maßnahme zu bewegen, wird ein Angebot jedenfalls über dem jeweiligen ÖPUL/Bundesländer-Fördersatz notwendig sein. Andernfalls kann der Betrieb auch etwa die ÖPUL-Maßnahme heranziehen und muss nicht gesondert mit einem Vorhabenswerber, der Ausgleichsmaßnahmen durchzuführen hat, in Verhandlungen treten. Dieser gesonderte Prozess stellt für den Betrieb zusätzlichen Aufwand dar.

Trotz dieser Unsicherheiten sind die Werte als Näherung nutzbar. Es sind jedoch in diesen Werten aus Kostenkatalogen, der Literatur und Förderschiene die Kosten für die Konsultation der Betriebe und die Konzeption und Planung nicht enthalten.

Die in den Kostenkatalogen angeführten Maßnahmenkostensätze enthalten unterschiedliche Werte je nach anwendbaren Qualitätsunterschieden in der Ausführung, die in Tabelle 12, Spalte "Kosten der Maßnahme" aufgelistet und mit Quellenangaben versehen sind. Förderungen für unterschiedliche Qualitäten wurden nicht im Detail bearbeitet, um eine vereinfachte Berechnung zu ermöglichen. Als erster Arbeitsschritt wurden diese Werte erfasst und, falls mehrere verfügbar waren, deren Mittelwerte gebildet.

**Tabelle 12: Annäherung an Kosten der Maßnahmen über Mittelwerte**

Maßnahme laut Berechnungsbeispiel Österreich	Kosten der Maßnahme (von bis) laut Literatur	Anwendbarer Kostenbereich in €/ha und Jahr	Mittelwert e (pro ha und Jahr - wo anwendbar)	Kostenabschätzung €/ha, Dauer über 20 Jahre	Kostenabschätzung €/ha, Dauer über 20 Jahre, inflationsangepasst**
Vollentsiegelung (planextern)	800.000 € <sup>i</sup> je ha Hier nur ein Wert in der Literatur verfügbar	800.000 € <sup>ii*</sup>	800.000 €*	800.000 € *	800.000 €*
Ausgleichsflächen (Umwandlung von Acker auf Grünland)	Kostenabschätzung 1.145 €/ha und Jahr <sup>iii</sup> Förderung von 890 €/ha <sup>iv</sup> Förderung von 350 €/ha – 600 €/ha <sup>v</sup> Förderungen von 440 € - 2040 € <sup>vi</sup> 30+50+70+100+150 € aus ÖPUL-Maßnahmen, kombinierbar <sup>vii</sup>	30 € - 2.040 €	(1.145+890+350+600+440+2040+30+50+70+100+150)/11=533,1 €	10.664 €	18.128
Neuanlage von Feldgehölz / Hecken	700 € pro ha <sup>viii</sup> 800 € pro ha <sup>ix</sup> 1.100 € pro ha und Jahr <sup>x</sup>	700 - 1.100 €	(700+800+1100)/3=867 €	17.333 €	29.467 €
Anlage von artenreichen, extensiven Wiesen	Förderung von 370 €- 710 € pro ha und Jahr <sup>xi</sup>	370 € - 710 €	(370+710)/2=540 €	10.800 €	18.360 €
Umwandlung in ökologisch/biologischen Anbau	Kostensätze von 30 € - 2240 €, kombinierbar <sup>xii</sup> Kostensätze von 50 - 250 €, kombinierbar Basismodule mit Zuschlägen bis 400 € - >450 €-650 € je ha und Jahr <sup>xiii</sup>	30 - 2.240 €	(30+2.240+50+250+400)/5=2970 €	594 €	20.196 €
Erosionsschutz	Förderung in Höhe von 760 €/ha <sup>xiv xv</sup> 500 € je ha und Jahr <sup>xvi xvii</sup> 960 € je ha und Jahr <sup>xviii</sup> Förderung von 70 €- 1.290 € pro ha/Jahr, kombinierbar <sup>xix</sup> 50+80+150+550+75+15 € aus ÖPUL-	70 - 1.290 €	(760+500+960+70+1290+50+80+150+550+75+15)/11=409 €	409 €	13.909 €

	Maßnahmen, kombinierbar <sup>r<sup>xx</sup></sup>				
Angepasste Ackerbewirtschaftung	Förderung von 30 € - 2.240 € pro ha/Jahr, kombinierbar <sup>xxi</sup> 50+80+150+550+75+15 €, aus ÖPUL- Maßnahmen, kombinierbar <sup>xxii</sup> Förderungen von 50 € - 300 € pro ha/Jahr <sup>xxiii</sup>	30 - 2.240 €	(30+2.240 +50+80+1 50+550+7 5+15+50+ 300)/10=3 <b>54 €</b>	354 €	7.080 €

\*\*Die Berechnung der Inflation erfolgt über eine Dauer von 20 Jahren. Es wurde die Inflation der letzten 20 Jahre herangezogen, die für Österreich von WIFO und Statistik Austria als Preisentwicklungsindex veröffentlicht ist. Dabei sind für das Jahr 2023 ein Wert von 194 für das Jahr 2003 ein Wert von 113,5 angegeben (Index 1995=100). Dividiert man nun den Wert für 2023 durch den Wert für 2003 erhält man den entsprechenden Faktor von 1,7. Dieser Wert der vergangenen 20 Jahre wird nun als Wert auch für die kommenden 20 Jahre als Annahme herangezogen. Die Kosten der jeweiligen Maßnahme werden daher mit 1,7 multipliziert.

Die Berechnung der Kosten der jeweiligen Maßnahmen erfolgte als Annäherung über die Bildung von Mittelwerten. Dazu wurden die Kosten pro ha und Jahr je Maßnahme aller für die jeweilige Maßnahme aus der Literatur verfügbarer Werte herangezogen. Je mehr Werte in der Literatur verfügbar waren, desto genauer ist der Wert. Zu beachten ist dabei der teilweise sehr hohe Kostenbereich, der in Spalte "Anwendbarer Kostenbereich in ha und Jahr" angegeben wird.



immer nur die teuerste (Teil-)Maßnahme, bzw. die höchste Förderung anwendbar ist.

**Tabelle 14: Annäherung an Kosten der Maßnahmen über Maximalwerte**

Maßnahme laut Berechnungsbeispiel Österreich	Kosten der Maßnahme (von bis) laut Literatur	Anwendbarer Kostenbereich in ha und Jahr	Maximalwert aus Kostenbereich	Kostenabschätzung €/ha, Dauer über 20 Jahre**	Kostenabschätzung €/ha, Inflationsangepasst**
Vollentsiegelung (planextern)	800.000 € <sup>xxiv</sup> je ha Hier nur ein Wert in der Literatur verfügbar	800.000 € einmalig	800.000 €	800.000 €	800.000 €
Ausgleichsflächen (Umwandlung von Acker auf Grünland)	Kostenabschätzung 1.145 €/ha und Jahr <sup>xxv</sup> Förderung von 890 €/ha <sup>xxvi</sup> Förderung von 350 €/ha – 600 €/ha <sup>xxvii</sup> Förderung von 440€ - 2.040€ <sup>xxviii</sup> 30+50+70+100+150 € aus ÖPUL-Maßnahmen, kombinierbar <sup>xxix</sup>	30 € - 2.040€	2.040 €	40.800 €	69.360 €
Neuanlage von Feldgehölz / Hecken	700 € pro ha <sup>xxx</sup> 800 € pro ha <sup>xxxi</sup> 1.100 € pro ha und Jahr <sup>xxxii</sup>	700 € - 1.100 €	1.100 €	22.000 €	37.400 €
Anlage von artenreichen, extensiven Wiesen	Förderung von 370 €-710 € pro ha und Jahr <sup>xxxiii</sup>	370 € - 710 €	710 €	14.200 €	24,140 €
Umwandlung in ökologisch/biologischen Anbau	Kostensätze von 30 € - 2.240 €, kombinierbar <sup>xxxiv</sup> Kostensätze von 50 - 250 €, kombinierbar: Basismodule mit Zuschlägen bis 400 € - >450 €-650 € je ha und Jahr <sup>xxxv</sup>	30 - 2.240 €	2.240 €	44.800 €	76.160 €
Erosionsschutz	Förderung 760 €/ha <sup>xxxvi xxxvii</sup> , 500 € je ha und Jahr <sup>xxxviii xxxix</sup> , 960 € je ha und Jahr <sup>xl</sup>	70 - 1.290 €	1.290 €	25.800 €	43.860 €

	Förderung von 70 € - 1.290 € pro ha/Jahr, kombinierbar <sup>xli</sup> 50+80+150+550+75+15€ aus ÖPUL Maßnahmen, kombinierbar <sup>xliii</sup>				
Angepasste Ackerbewirtschaftung	Förderung von 30 € - 2.240 € pro ha/Jahr, kombinierbar <sup>xliiii</sup> 50+80+150+550+75+15 €, aus ÖPUL-Maßnahmen, kombinierbar <sup>xliiv</sup> Förderungen von 50 € - 300 € pro ha/Jahr <sup>xliv</sup>	30 - 2.240 €	2.240 €	44.800 €	76.160 €

\*einmalig

\*\*Die Berechnung der Inflation erfolgt über eine Dauer von 20 Jahren. Es wurde die Inflation der letzten 20 Jahre herangezogen, die für Österreich von WIFO und Statistik Austria als Preisentwicklungsindex veröffentlicht ist. Dabei sind für das Jahr 2023 ein Wert von 194 für das Jahr 2003 ein Wert von 113,5 angegeben (Index 1995=100). Dividiert man nun den Wert 2023 durch den Wert 2003 erhält man den entsprechenden Faktor von 1,7. Dieser Wert der vergangenen 20 Jahre wird nun als Wert auch für die kommenden 20 Jahre als Annahme herangezogen. Die Kosten der jeweiligen Maßnahme werden mit 1,7 multipliziert.

In Tabelle 15 werden die Maximalwerte auf die im Fallbeispiel angeführten Maßnahmen und ha- Werte angewendet.

**Tabelle 15: Annäherung an Kosten der Maßnahmen über Maximalwerte - Anwendung auf Fallbeispiel**

	ha	Kosten in € je ha und Jahr	inflationsang epasst über 20 Jahre (2023- 2043)**	pro Jahr (Bezugsjahr 2023)
Vollentsiegelung (planextern)	0,5		400.000 €	400.000 €* einmalig
Ausgleichsflächen (Umwandlung von Acker auf GL) (74)	13,9	533 €	964.104 €	28.356 €
Neuanlage von Feldgehölz / Hecken (58)	4	867 €	149.600 €	4.400 €
Anlage von artenreichen, extensiven Wiesen (67)	1,95	540 €	47.073 €	1.384 €



Umwandlung ökologisch/biologischen Anbau (38)	in	30	594 €	2.284.800 €	67.200 €
Erosionsschutz (7)		10	409 €	438.600 €	12.900 €
Angepasste (75/15)	Ackerbewirtschaftung	39,2	354 €	2.985.472 €	87.808 €
Summe ha		<b>99,55 ha</b>		<b>7.269.649 €</b>	<b>602.049 €</b>

\*einmalig

\*\*Die Berechnung der Inflation erfolgt über eine Dauer von 20 Jahren. Es wurde die Inflation der letzten 20 Jahre herangezogen, die für Österreich von WIFO und Statistik Austria als Preisentwicklungsindex veröffentlicht ist. Dabei sind für das Jahr 2023 ein Wert von 194 für das Jahr 2003 ein Wert von 113,5 angegeben (Index 1995=100). Dividiert man nun den Wert 2023 durch den Wert 2003 erhält man den entsprechenden Faktor von 1,7. Dieser Wert der vergangenen 20 Jahre wird nun als Wert auch für die kommenden 20 Jahre als Annahme herangezogen. Die Kosten der jeweiligen Maßnahme werden mit 1,7 multipliziert.

Um den gesamten möglichen Kostenrahmen abzustecken wurde dieselbe Berechnung auch für die jeweils minimalen Maßnahmenkosten durchgeführt. Diese Berechnung wird vor allem aus Gründen der Vollständigkeit hier abgebildet. Eine Durchführung zu diesen Kosten ist unwahrscheinlich.

**Tabelle 16: Annäherung an Kosten der Maßnahmen über Minimalwerte**

Maßnahme laut Berechnungsbeispiel Österreich	Kosten der Maßnahme (von bis) laut Literatur	Mindestwerte	Kostenabschätzung €/ha, Dauer über 20 Jahre	Kostenabschätzung €/ha, Inflationsangepasst**
Vollentsiegelung (planextern)	800.000€ <sup>xlvi</sup> je ha Hier nur ein Wert in der Literatur verfügbar	800.000 €	800.000 €* <sup>*</sup>	800.000 € <sup>*</sup> einmalig
Ausgleichsflächen (Umwandlung von Acker auf Grünland)	Kostenabschätzung 1.145€/ha und Jahr <sup>xlvii</sup> Förderung von 890€/ha <sup>xlviii</sup> Förderung von 350€/ha – 600 €/ha <sup>xlix</sup> Förderung von 440€ - 2.040 € <sup>l</sup> 30+50+70+100+150€ aus ÖPUL-Maßnahmen, kombinierbar <sup>li</sup>	30 €	600 €	1.020 €

Neuanlage von Feldgehölz / Hecken	700€ pro ha <sup>lii</sup> 800€ pro ha <sup>liii</sup> 1.100€ pro ha und Jahr <sup>liv</sup>	700 €	14.000 €	23.800 €
Anlage von artenreichen, extensiven Wiesen	Förderung von 370 €-710 € pro ha und Jahr <sup>lv</sup>	370 €	7.400 €	12.580 €
Umwandlung in ökologisch/biologischen Anbau	Kostensätze von 30 € - 2.240 €, kombinierbar <sup>lvi</sup> Kostensätze von 50 - 250 €, kombinierbar Basismodule mit Zuschlägen bis 400 € - >450 €-650 € je ha und Jahr <sup>lvii</sup>	30 €	600 €	1.020 €
Erosionsschutz	Förderung in Höhe von 760 €/ha <sup>lviii lix</sup> 500 € je ha und Jahr <sup>lxi</sup> 960 € je ha und Jahr <sup>lxii</sup> Förderung von 70 €-1.290 € pro ha/Jahr, kombinierbar <sup>lxiii</sup> 50+80+150+550+75+15 € aus ÖPUL-Maßnahmen, kombinierbar <sup>lxiv</sup>	70 €	1.400 €	2.380 €
Angepasste Ackerbewirtschaftung	Förderung von 30 € - 2.240 € pro ha/Jahr, kombinierbar <sup>lxv</sup> 50+80+150+550+75+15 €, aus ÖPUL-Maßnahmen, kombinierbar <sup>lxvi</sup> Förderungen von 50 € - 300 € pro ha/Jahr <sup>lxvii</sup>	30 €	600 €	1.020 €

\*einmalig

\*\*Die Berechnung der Inflation erfolgt über eine Dauer von 20 Jahren. Es wurde die Inflation der letzten 20 Jahre herangezogen, die für Österreich von WIFO und Statistik Austria als Preisentwicklungsindex veröffentlicht ist. Dabei sind für das Jahr 2023 ein Wert von 194 für das Jahr 2003 ein Wert von 113,5 angegeben (Index 1995=100). Dividiert man nun den Wert 2023 durch den Wert 2003 erhält man den entsprechenden Faktor von 1,7. Dieser Wert der vergangenen 20 Jahre wird nun als Wert auch für die kommenden 20 Jahre als Annahme herangezogen. Die Kosten der jeweiligen Maßnahme werden mit 1,7 multipliziert.

**Tabelle 17: Annäherung an Kosten der Maßnahmen über Minimalwerte - Anwendung auf Fallbeispiel**

	ha	Kosten in € je ha und Jahr	Inflationsa ngepasst** über 20 Jahre	pro Jahr (2023)
Vollentsiegelung (planextern)	0,5	800.000*€	400.000*€	400.000*€ einmalig
Ausgleichsflächen (Umwandlung von Acker auf GL) (74)	13,9	30 €	14.178 €	417 €
Neuanlage von Feldgehölz / Hecken (58)	4	700 €	95.200 €	2.800 €
Anlage von artenreichen, extensiven Wiesen (67)	1,95	370 €	24.531 €	721 €
Umwandlung in ökologisch/biologischen Anbau (38)	30	30 €	30.600 €	900 €
Erosionsschutz (7)	10	70 €	23.800 €	700 €
Angepasste Ackerbewirtschaftung (75/15)	39,2	30€	39.984 €	1.176 €
<b>Summe ha</b>	<b>99,55 ha</b>		<b>628.293 €</b>	<b>406.714 €</b>

\*einmalig

\*\*Die Berechnung der Inflation erfolgt über eine Dauer von 20 Jahren. Es wurde die Inflation der letzten 20 Jahre herangezogen, die für Österreich von WIFO und Statistik Austria als Preisentwicklungsindex veröffentlicht ist. Dabei sind für das Jahr 2023 ein Wert von 194 für das Jahr 2003 ein Wert von 113,5 angegeben (Index 1995=100). Dividiert man nun den Wert 2023 durch den Wert 2003 erhält man den entsprechenden Faktor von 1,7. Dieser Wert der vergangenen 20 Jahre wird nun als Wert auch für die kommenden 20 Jahre als Annahme herangezogen. Die Kosten der jeweiligen Maßnahme werden mit 1,7 multipliziert.

Die in den Tabellen oben aufgestellten Kosten beinhalten vor allem jene Beträge, die für die Entschädigung der Eigentümerschaft bzw. der Bewirtschaftenden erforderlich sind und umfassen daher nicht die gesamten Kosten für den Vorhabenswerber. Es ist auch unwahrscheinlich, dass Landwirt:innen einer Maßnahme zustimmen, wenn sie nur jenen Betrag angeboten bekommen, den sie auch aus einer ÖPUL-/Bundesländerförderung erhalten können. Auch wenn die langfristige Absicherung über 20 Jahre für den Betrieb eine gewisse Sicherheit darstellt, wird man die in den Tabellen oben ermittelten Beträge zumindest um 10 % erhöhen müssen, um zu einem Betrag zu kommen, der den oder die

jeweilige Landwirt:in überzeugt, zuzustimmen.

Es ergeben sich daher als weitere Kostenpunkte:

- Erhöhung zur Attraktivierung des Angebotes um mindesten 10 %
- Administrationskosten (Konzept, Projekt, Bewilligung, Nachsorge, etc.) von 25-30 % der Summe

**Tabelle 18: Gesamtkostenabschätzung auf Basis der Mittelwerte mit Erhöhung**

	ha	Kosten inflationsangepa- sst** über 20 Jahre	Kosten inkl. Erhöhung um 10% zur Attraktivierung des Angebotes	Kosten inkl. Administra- tions- kostenzuschlag von 25%
Vollentsiegelung (planextern)	0,5	400.000*€	440.000 €*	550.000 €*
Ausgleichsflächen (Umwandlung von Acker auf GL) (74)	13,9	251.981 €	277.179 €	346.474 €
Neuanlage von Feldgehölz / Hecken (58)	4	117.866 €	129.653 €	162.066 €
Anlage von artenreichen, extensiven Wiesen (67)	1,95	35.802 €	39.382 €	49.227 €
Umwandlung in ökologisch/biologischen Anbau (38)	30	605.880 €	666.468 €	833.085 €
Erosionsschutz (7)	10	139.090 €	153.000 €	191.250 €
Angepasste Ackerbewirtschaftung (75/15)	39,2	471.811 €	518.992 €	648.740 €
<b>Summe ha</b>	<b>99,55 ha</b>	<b>2.022.433 €</b>	<b>2.224.676 €</b>	<b>2.780.845 €</b>

\*einmalig

\*\*Die Berechnung der Inflation erfolgt über eine Dauer von 20 Jahren. Es wurde die Inflation der letzten 20 Jahre herangezogen, die für Österreich von WIFO und Statistik Austria als Preisentwicklungsindex veröffentlicht ist. Dabei sind für das Jahr 2023 ein Wert von 194 für das Jahr 2003 ein Wert von 113,5 angegeben (Index 1995=100). Dividiert man nun den Wert 2023 durch den Wert 2003 erhält man den entsprechenden Faktor von 1,7. Dieser Wert der vergangenen 20 Jahre wird nun als Wert auch für die kommenden 20 Jahre als Annahme herangezogen. Die Kosten der jeweiligen Maßnahme werden mit 1,7 multipliziert.

Tabelle 18 zeigt die Kosten auf Basis der Maßnahmenabschätzung durch Mittelwerte mit einer Erhöhung um 10 %, um die Bereitschaft der Bewirtschaftenden zur Zustimmung zu produktionsintegrierten Maßnahmen zu erreichen. Dazu wurden 25 % an Kosten für die Administration hinzugefügt. Dieser Zuschlag umfasst die Kosten für Planung, Konzeption, Gutachten, Abnahme und Bauausführung. Tabelle 19 zeigt diese Angaben berechnet mit den oben ermittelten Höchstwerten.

**Tabelle 19: Gesamtkostenabschätzung auf Basis der Höchstwerte mit Erhöhung**

	ha	Inflationsangepasst** über 20 Jahre	Kosten inkl. Erhöhung um 10 % zur Attraktivierung des Angebotes	Kosten inkl. Administrationskostenzuschlag von 25 %
Vollentsiegelung (planextern)	1	400.000 €* 400.000 €	440.000 €* 440.000 €	550.000 €* 550.000 €
Ausgleichsflächen (Umwandlung von Acker auf GL) (74)	14	964.104 €	1.060.514 €	1.325.643 €
Neuanlage von Feldgehölz / Hecken (58)	4	149.600 €	164.560 €	205.700 €
Anlage von artenreichen, extensiven Wiesen (67)	2	47.073 €	51.780 €	64.725 €
Umwandlung in ökologisch/biologischen Anbau (38)	30	2.284.800 €	2.513.280 €	3.141.600 €
Erosionsschutz (7)	10	438.600 €	482.460 €	603.075 €
Angepasste Ackerbewirtschaftung (75/15)	39	2.985.472 €	3.284.019 €	4.105.024 €
<b>Summe ha</b>	<b>99,55 ha</b>	<b>7.269.649 €</b>	<b>7.996.614 €</b>	<b>9.995.767 €</b>

\*einmalig

\*\*Die Berechnung der Inflation erfolgt über eine Dauer von 20 Jahren. Es wurde die Inflation der letzten 20 Jahre herangezogen, die für

Österreich von WIFO und Statistik Austria als Preisentwicklungsindex veröffentlicht ist. Dabei sind für das Jahr 2023 ein Wert von 194 für das Jahr 203 ein Wert von 113,5 angegeben (Index 1995=100). Dividiert man nun den Wert 2023 durch den Wert 2003 erhält man den entsprechenden Faktor von 1,7. Dieser Wert der vergangenen 20 Jahre wird nun als Wert auch für die kommenden 20 Jahre als Annahme herangezogen. Die Kosten der jeweiligen Maßnahme werden mit 1,7 multipliziert.

Die in dieser Tabelle angegebenen Beträge umfassen in allen Kategorien ausschließlich Höchstwerte und sind als absolute Obergrenze mit nur den teuersten Maßnahmen anzusehen. Tatsächliche Kosten in dieser Höhe sind unwahrscheinlich.

### Plausibilisierung

Eine Plausibilisierung der oben angeführten Werte erfolgt über direkte Nachfrage bei Bauausführenden, die sich mit dieser Thematik beschäftigen. Diese Nachfrage erfolgte in der Schweiz, da es dort Erfahrungswerte mit der Kompensation für FF-Flächen gibt. Dazu ist folgende Antwort eingetroffen:

*"Die Bauvorhaben zur Aufwertung von "schlechten" Böden zu ackerfähigen Böden (FFF) verursachen unterschiedlich viel Aufwand, je nachdem, welche Maßnahmen notwendig sind. Teilweise braucht es zusätzliche «Nebenmaßnahmen» wie z.B. ökologische Maßnahmen. Ein mir bekannter Unternehmer ging lange davon aus, dass wir für 30 CHF/m<sup>2</sup> so ein Bauvorhaben realisieren können. Darin ist alles enthalten (Konzept, Projekt, Bewilligung, Bau-Ausführung, Nachsorge, Entschädigung Eigentümerschaft/Bewirtschaftende). Diese Zahl ist aus meiner Sicht ziemlich realistisch, wenn wir lediglich eine Aufwertung des Bodens machen und nicht noch zusätzliche Maßnahmen z. B. ökologische oder Anpassungen an benachbarten Gewässern."*

**Tabelle 20: Anwendung der Stakeholder-Aussage auf das Berechnungsbeispiel**

ha	CHF pro m <sup>2</sup>	pro ha	Gesamtkosten
28	30	300.000	8.400.000 CHF

Der für die Schweiz gültige Wert sollte auf Grund der unterschiedlichen Lohnniveaus, um eine Plausibilisierung in Österreich durchzuführen um etwa 40 %<sup>31</sup> herabgesetzt werden, wodurch sich ein Wert um die 5.040.000 € ergibt.

Es zeigt sich also ein höherer Wert in der Abschätzung der Vorhabenswerber (Stakeholder-

<sup>31</sup> Die jährliche Erhebung von Eurostat zeigt, dass das Brutto-Jahreseinkommen (Medianwert) der Schweizer 56.509 Euro beträgt, in Deutschland 42.400 Euro und in Österreich verdient man durchschnittlich 33.876 Euro

Aussage), als in der Annäherung über mittlere Fördersätze/Kostenkataloge (vgl. Tabelle 13).

Eine weitere Plausibilisierung kann in einem weiteren Arbeitsschritt erfolgen, wenn man die Gesamtsumme des Projektes heranzieht und mit den ermittelten Näherungswerten abgleicht. In der Stakeholder-Konsultation wurde darauf verwiesen, dass sich die Kosten für bodenbezogene Maßnahmen erfahrungsgemäß zwischen 0,5 % und 1 % des Gesamtvolumens bewegen (Laustela 2023).

## 8 RAHMENBEDINGUNGEN UND EMPFEHLUNGEN FÜR DIE ANWENDUNG

Boden, der für den hochrangigen Straßenbau in Anspruch genommen wird, soll kompensiert werden. Dies wird unterstützt durch die Vorgaben der EU bis 2050 keine neue Flächeninanspruchnahme mehr zuzulassen sowie durch die nationalen Vorgaben (etwa der Schweizer Bodenstrategie<sup>32</sup>) zur Reduktion von Flächeninanspruchnahme und Versiegelung. Die Berücksichtigung der Bodenfunktionen bei der Kompensation ist wichtig zu deren Erhaltung, wie z. B. im Bodenschutzprotokoll der Alpenkonvention<sup>33</sup> gefordert.

Damit Bewertungen der Eingriffe von Straßenbauvorhaben in den Boden erfolgen können, sind Rahmenbedingungen erforderlich, die eine Anwendung in der Praxis ermöglichen. Diese Rahmenbedingungen werden hier für Deutschland, Österreich und die Schweiz diskutiert.

In Deutschland existiert mit der Bundeskompensationsverordnung bereits eine Rechtsgrundlage. In Österreich und der Schweiz ist die rechtliche Etablierung der Bodenwerteinheit als Bemessungsgrundlage für den Eingriff in den Boden eine wesentliche Rahmenbedingung für eine Implementierung eines entsprechenden Bewertungssystems. Für Österreich bietet sich die Definition und Feinabstimmung des Systems als RVS<sup>34</sup> an. Eine rechtliche Verankerung ist darüber hinaus erforderlich, entweder als eigenständiges Gesetz oder über eine Erweiterung des UVP-G sowie der Ländergesetze für Boden bzw. Raumplanung. Im bestehenden UVP-G werden Flächenpools im §17 schon in der geltenden Fassung erwähnt. Eine Nutzung dieses Passus erfordert aber entsprechende Vorbereitung auf Ländergesetzebene.

Im Zuge der Verhandlungen zur österreichischen Bodenstrategie<sup>35</sup> wurde der Entwurf der Entwurf der Bodenstrategie erarbeitet und veröffentlicht. Die im Sinne der Bodenstrategie

---

<sup>32</sup> Bodenstrategie Schweiz (2020), <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/boden/publikationen-studien/publikationen/bodenstrategie-schweiz.html>

<sup>33</sup> Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 Im Bereich Bodenschutz <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:337:0029:0035:DE:PDF>

<sup>34</sup> <https://www.bmk.gv.at/themen/verkehr/strasse/infrastruktur/planung/rvs.html>

<sup>35</sup> <https://www.oerok.gv.at/bodenstrategie>



erarbeiteten Maßnahmen beinhalten unter Punkt 8 "Kompensation für Flächeninanspruchnahme" die Empfehlung Modelle zu Ausgleichsmechanismen für Flächeninanspruchnahme zu entwickeln. Der vorliegende Bericht unterstützt diese Absicht. Gemäß Bundes-Verfassungsgesetz sind in Österreich im Bereich Bodenschutz die Länder für Gesetzgebung und Vollzug verantwortlich. Eine Anpassung bzw. Aufnahme der oben genannten Aspekte auch in die Bundesländergesetzgebung wird dementsprechend empfohlen. Herausforderungen können sich bei einer Verankerung nur auf Bundesländerebene jedoch für Linienprojekte ergeben, wenn in den Bundesländergesetzen die Umsetzung unterschiedlich erfolgt, z. B. wenn die Kompensation in einem Bundesländergesetz schon etabliert ist und in einem anderen nicht. Ein deutlich weitgehender Schritt wäre es, die Kompetenzrechte zu ändern und damit eine Bundesgesetzgebung zum Bodenschutz zu ermöglichen. Hierfür wäre eine Verfassungsänderung notwendig.

**-> Empfehlung 1: Verankerung von Kompensation des Bodenverbrauches (für den hochrangigen Straßenbau) in Bundes- und Bundesländer-/Kantonsgesetzen und Darstellung der Methodik in „Richtlinien für den Straßenbau“**

In der Schweiz erlässt der Bund Vollzugshilfen (wie Bodenschutz beim Bauen) und es sind die kantonalen Fachämter, die für den Vollzug zuständig sind. Ausführende vor Ort sind Ingenieurbüros. Einheitliche methodische Standards für die Erhebung von Bodendaten werden vom KOBO (Kompetenzzentrum Boden) erarbeitet.

Es müssen die Datengrundlagen für ein vollständiges Ausfüllen des Bewertungssystems gegeben sein. Handlungsbedarf wird hier besonders bei der Erstellung österreichweiter bzw. schweizweiter Bodenfunktionskarten nach einheitlicher Systematik sowie für Deutschland eine Vereinheitlichung der Bodenfunktionsbewertungskarten der Bundesländer gesehen oder der entsprechenden Erfassung von Bodeninformationen innerhalb der Projektperimeter.

**-> Empfehlung 2: Erstellung einer bundesweiten Bodenfunktionsbewertungskarte gemäß den national gültigen Normen**

Eine erneute Stakeholder-Konsultation zur Akzeptanz und Feinabstimmung des im Bewertungssystems enthaltenen Maßnahmenkatalogs (vgl. Anhang) ist empfehlenswert. Insbesondere die Maßnahmen sind in ihrer Wertigkeit abzustimmen. Ein Beispiel dafür ist, dass in der Schweiz die bodenkundliche Baubegleitung schon jetzt verpflichtend

anzuwenden ist und daher Wertstufengewinne doppelt gezählt werden könnten. Somit ist eine Feinabstimmung mit den jeweiligen Vorgaben auf Bundesländer- bzw. Kantonebene als Teil einer zukünftigen rechtlichen Implementierung zielführend. Auch eine gute fachliche Diskussion zur Abstimmung zwischen Bodenschutz und Naturschutz wird durch einen solchen Prozess ermöglicht.

Diese Konsultation sollte durch einen Leitfaden ergänzt werden, der Anleitungen zur Nutzung des Tools und zum fachlichen Verständnis für zukünftige Anwender:innen enthält. Ein Vorteil, der sich aus so einer Stakeholder-Diskussion ergibt, ist, dass der Wissensstand in Verwaltung und Fachkollegenschaft zur Methodik einer Kompensation von Flächeninanspruchnahme und Bodenzerstörung durch den hochrangigen Straßenbau verbessert wird. Auch weitere Maßnahmen zum Heben des Wissensstandes in den betroffenen Fachgebieten (Straßenbau, Bahnbau, Raumplanung...) werden empfohlen, etwa durch inhaltlich auf das Thema „Kompensation von Eingriffen in den Boden“ ausgerichtete Themenblöcke bei Symposien und Fachveranstaltungen, die sich entweder mit Bodenschutz und Flächenmanagement bzw. Umweltverträglichkeit und/oder mit Straßenbau beschäftigen.

### **-> Empfehlung 3: Erstellung eines Leitfadens sowie Schulungen in den drei Ländern**

Für eine Umsetzung wird empfohlen, Beratungsstellen im D-A-CH-Raum zum Thema Kompensation von Boden zu etablieren. Diese Stellen können die Vorhabenswerbenden fachlich beratend unterstützen, Schulungen anbieten und sichern so auch die fachliche Qualität der tatsächlichen Anwendung des Bewertungssystems und der Kompensationsmaßnahmen.

Begleitet sollte ein solches Angebot im D-A-CH-Raum von Möglichkeiten zur Hands-on-Schulung werden. Teil dieser Schulungsmöglichkeiten ist die Herausgabe von länderspezifischen Leitfäden zur Kompensation von Bodenzerstörung im Straßenbau.

Um eine hohe Maßnahmenwirksamkeit zu ermöglichen, ist lokal fachliche Unterstützung erforderlich. Regionale Bodenumschlag- oder Zwischenlagerflächen könnten neben einer funktionierenden Bodenbörse hilfreich sein. Regionale und überregionale Flächenpools sowie regional oder bundesweit agierende Flächenmanagementagenturen könnten beim Finden geeigneter Flächen für die Maßnahmen helfen. Eine Finanzierung solcher Einrichtungen unterstützt das Gelingen in der Umsetzung.

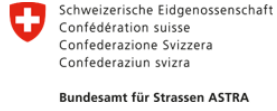
### **-> Empfehlung 4: Erarbeiten einer Machbarkeitsstudie zu Errichtung und Betrieb von Flächenmanagementagenturen und Flächenpools**



Bundesministerium  
für Digitales  
und Verkehr



Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

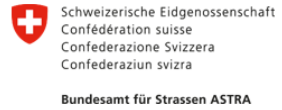
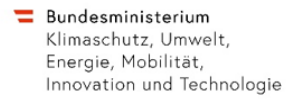


Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA



FFG  
Forschung wirkt.



## 9 ANHANG

## Anhang 1 Grundlagendokumente

In den folgenden Tabellen sind die für die Analyse genutzten Dokumente beschrieben und hinsichtlich ihres Kompensationsbezuges bzw. Straßenbezuges beschrieben:

### Österreich

Priorität: 1

**Rodungserlass vom 17.7.2002, ZI. 13.205/02-I/3/2002, idF 04.03.2020, ZI.2020-0.113.711**

*Anwendungsebene:*  
national  
  
*Art der Grundlage:*  
Erlass

Land: AT  
Verbindlichkeit: ja

Den Bestimmungen über die Rodung kam schon seit jeher zentrale Bedeutung zu. Dies insbesondere aus zwei Gründen. Zum einen manifestiert sich in den Rodungsbestimmungen in besonderer Weise der dem Forstgesetz immanente Schutzgedanke, der in der neuen Zielbestimmung des § 1 als forstpolitisches Postulat verankert ist. Zum anderen bilden die Bestimmungen über die Rodung – in wechselseitiger Bedingtheit – nicht nur einen wesentlichen Schwerpunkt der forstbehördlichen Tätigkeiten, sondern stehen auch im Zentrum des Interesses der „Normadressaten“. Dies hängt insbesondere damit zusammen, dass die verschiedensten Nutzungsinteressen am Wald an den Bestimmungen der § 17 ff Forstgesetz zu messen sind.

*Kompensationsbezug:*  
ja

Ergibt sich, dass aus forstfachlicher Sicht weitere Maßnahmen zur Kompensation der durch die Rodung verlorengehenden Waldwirkungen erforderlich sind, so hat durch die Forstbehörde eine entsprechende Vorschrift gemäß § 18 Abs. 2 ForstG bzw. – betreffend technischer Maßnahmen – nach besagter Bestimmung des BodP zu erfolgen.

*Straßenbezug:* nein

Priorität: 2

**ÖNORM L1211**

	<i>Anwendungsebene:</i> national <i>Art der Grundlage:</i> Norm	Land: AT Verbindlichkeit: Ja
Die Bodenkundliche Baubegleitung regelt, welche Parameter aufgenommen werden müssen, wie der Bodenzustand ist, wie Eingriffe bewertet werden sowie in welcher Weise die fachgerechte Rekultivierung erfolgen soll.	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Die Bodenkundliche Baubegleitung regelt u.a. wie Eingriffe bewertet werden sowie in welcher Weise die fachgerechte Rekultivierung erfolgen soll.
	<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 2

**ÖNORM L 1076 (2013)**

	<i>Anwendungsebene:</i> national <i>Art der Grundlage:</i> Norm	Land: AT Verbindlichkeit: Ja
Die ÖNORM legt jene Bodenfunktionen fest, für die eine Bewertung (Bodenfunktionsbewertung) erforderlich ist. Hierzu werden die relevanten Begriffe, eine Systematik der Bodenfunktionen, der generelle Ablauf der Bodenfunktionsbewertung sowie die Mindestanforderungen an Bewertungsmethoden festgelegt.	<i>Kompensationsbezug:</i> Nein	
	<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 2

**BODENFUNKTIONS-BEWERTUNG: METHODISCHE UMSETZUNG DER ÖNORM L 1076 (2012)**

	<p><i>Anwendungsebene:</i> national</p> <p><i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden</p>	<p>Land: AT</p> <p>Verbindlichkeit: Ja</p>
<p>Das übergeordnete Ziel der Anleitung ist es, zu einer sparsamen Beanspruchung und nachhaltigen Nutzung der Böden in Österreich beizutragen und so die Böden insgesamt zu schützen. Grundlegend ist dabei eine umfassende, funktionsbezogene Bewertung der Böden, um diese in die Abwägungsprozesse auf unterschiedlichen Planungsebenen integrieren zu können.</p>	<p><i>Kompensationsbezug:</i> Ja</p>	<p>Definitionen von Vermeidungs-, Ausgleichs-, Minderungsmaßnahmen. Zum nachhaltigen Schutz der Böden und ihrer Funktionen sind vorrangig vorsorgende Maßnahmen zu ergreifen. Grundlage dafür ist die Kenntnis über die Bedeutung der Böden und deren Nutzen für Natur und Gesellschaft. Die räumlich differenzierte Bewertung der Bodenfunktionen und deren kartographische Darstellung ist eine bewährte Basis für Schutz- und Renaturierungs- bzw. Kompensationsmaßnahmen.</p>
	<p><i>Straßenbezug:</i> Ja</p>	<p>Das Verfahren wird zB in der UVP und bei der Erstellung der Regionalen</p>

Priorität: 2

**Das Schutzgut Boden im DORIS; Lesehilfe zur Bodenfunktionsbewertung (06/2013)**

Raumordnungsprogramme  
(RROP)angewendet.

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: AT  
Verbindlichkeit: Nein

Ein einführender Abschnitt enthält allgemeine Grundlagen zur Thematik der Bodenfunktionsbewertung und des Bodenschutzes in Oberösterreich. Es werden die Bodenfunktionen behandelt, deren Bewertung im DORIS abrufbar ist.

*Kompensationsbezug:*  
Ja

Falls Böden mit hoher Eignung als Standort für die natürliche Vegetation beansprucht werden, können Ausgleichsmaßnahmen naturschutzfachlicher Art eingefordert werden. Hier bietet sich außerdem die Integration der Maßnahmen in ein kommunales Biotopverbundkonzept an, wie das beispielhaft in der Stadt Enns angestrebt wird. Falls Böden mit hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit beansprucht werden, kann die Gemeinde fordern, dass der wertvolle Humus (A-Horizont) auf geeignete Flächen innerhalb der Gemeinde aufgebracht wird, und so der Gemeinde



	nicht verloren geht. (Bsp.: Verwertungsformblatt der Gemeinde Wels).
<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 2

**Das Schutzgut Boden im SAGISonline; Lesehilfe zur Bodenfunktionsbewertung (02/2014)**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: AT  
Verbindlichkeit: Nein

Der Leitfaden wurde zur Anwendung in folgenden Fällen konzipiert: 1. Aufstellung / Änderung eines Räumlichen Entwicklungskonzepts oder eines Flächenwidmungsplans, sowie entweder eine Umweltprüfung oder eine Umwelterheblichkeitsprüfung nach § 5 ROG durchzuführen ist. 2. in Vorverfahren nach § 4 und in Bewilligungsverfahren § 5 UVP-G, jeweils für den Teilbereich der Bodenfunktionsbewertung. Die Lesehilfe soll NutzerInnen bei der Verwendung und Interpretation der bereitgestellten Daten unterstützen.

*Kompensationsbezug:*  
Ja

Eine Tabelle mit Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie mit Ausgleichsmaßnahmen liegt auf Seite 29 vor. Z.B. Erhaltung wertvoller Standorte, ausweichen auf weniger ertragsfähigen Flächen sowie Bodenentsiegelung, Neuanlage von vergleichbaren Standorten etc.

*Straßenbezug:* Nein

Priorität: 2

**Vielseitiger Boden Projekt-Endbericht und Erläuterungsheft zur Bodeninformationskarte Wiens (2015)**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: AT  
Verbindlichkeit: Nein

Zu Beginn wurde im Zuge eines Datenscreenings ein Metadatenkatalog erarbeitet, der eine Übersicht aller bodenrelevanten Datenbestände Wiens darstellt. Ein wesentlicher Schritt war in Folge die Entwicklung einer Bodeninformationskarte aus der Zusammenführung sämtlicher flächenhafter Bodendatensätze des Landes Wien. Auf Basis dieser wurden Bodenteilfunktionen gemäß den Vorgaben der ÖNORM L 1076, „Grundlagen zur Bodenfunktionsbewertung“, bewertet.

*Kompensationsbezug:*  
Ja

Kompensationsmaßnahmen bei nachteiligen Beeinträchtigungen: a) Auftrag von Oberbodenmaterial auf ähnlichen Bodentypen mit einem geringeren Erfüllungsgrad etwa hinsichtlich der Filter- und Pufferfunktion für Schadstoffe. Die Filter- und Pufferkapazität wird wesentlich vom Gehalt der organischen Substanz beeinflusst, die durch einen Auftrag von humosem Mineralboden erhöht werden könnte. Darüber hinaus würde sich auf seichtgründigen Standorten die Filterstrecke aufgrund der gestiegenen Mächtigkeit des Solums erhöhen. c) Rückbau von ungenutzten

	versiegelten Flächen (Entsiegelung) und Schaffung von Oberflächen mit Profilaufbauten, die den natürlichen Verhältnissen entsprechen.
<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 2

**Ausgleich für Eingriffe in Natur und Landschaft (2016)**

	<i>Anwendungsebene:</i> national	Land: AT
	<i>Art der Grundlage:</i> Empfehlung	Verbindlichkeit: Nein
Es werden Möglichkeiten und zugleich auch die Notwendigkeit zur Weiterentwicklung der Eingriffsregelung und ihres Vollzuges aufgezeigt.	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Der Bericht beschäftigt sich mit rechtlichen und technischen Fragestellungen zur Umsetzung und Verwaltung von Kompensationsmaßnahmen, etwa Umsetzung einer Kompensationsdatenbank, langfristige Sicherung und Pflege der Ausgleichsflächen sowie Trägerschaftsmodelle. Die hier angeführten Themenblöcke sind

	allgemeiner, nicht bodenspezifisch, aber für die Thematik Boden/Straße gut anwendbar.
<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 3

**Richtlinien für die sachgerechte Bodenrekultivierung land- und forstwirtschaftlich genutzter Flächen**

	<i>Anwendungsebene:</i> national	Land: AT Verbindlichkeit: Nein
	<i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	
Die Richtlinie für die sachgerechte Bodenrekultivierung dient grundsätzlich als Anleitung zur (Wieder-) Herstellung von land-und forstwirtschaftlich genutzten Böden von der Planung, über die Durchführung einschließlich Begrünung und Folgebewirtschaftung bis hin zur Qualitätsbeurteilung, Nachkontrolle und Mängelbehebung im Anlassfall. Die fachlichen Grundlagen sind entsprechend modifiziert auch für nicht land-und forstwirtschaftlich genutzte Böden, wie zum Beispiel Park-und Freizeitanlagen, anwendbar.	<i>Kompensationsbezug:</i> Nein	
	<i>Straßenbezug:</i> Nein	

## Schweiz

Priorität: 2

**Baugesetz (BauG, Art. 8b) Kanton Bern und Arbeitshilfe zu Art. 8a und 8b, AGR 2020**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Gesetz

Land: CH  
Verbindlichkeit: Ja

Art. 8a behandelt die Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) = alle für den Pflanzenbau nutzbaren Flächen außerhalb der Bauzone ohne die Sömmerungsflächen und ohne den Wald. Die FFF sind eine Teilmenge der LN. Der Artikel sagt, dass die LN (also nicht nur FFF) zu schonen sind. Die LN dürfen nur für andere bodenverändernde Nutzungen (Bauvorhaben außerhalb der Bauzone) beansprucht werden, sofern a) der damit verfolgte Zweck ohne die Beanspruchung von landwirtschaftlichen Nutzflächen nicht sinnvoll erreicht werden kann und b) durch eine kompakte Anordnung des Siedlungsgebiets, eine flächensparende Anordnung von Bauten und Anlagen in hoher Qualität, eine besonders hohe Nutzungsdichte sowie eine dem Raumtyp entsprechende, gute Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr sichergestellt ist, dass die beanspruchten Flächen nach dem Stand der Erkenntnisse optimal genutzt werden. Art. 8b behandelt konkret die FFF und deren Kompensation: FFF dürfen für andere bodenverändernde Nutzungen beansprucht werden, sofern a) der damit verfolgte Zweck ohne die Beanspruchung von Fruchtfolgeflächen nicht

*Kompensationsbezug:*  
Ja

Eine Beanspruchung von FFF ist nur nach folgenden Schritten möglich: 1) Standortnachweis; 2) Nachweis für eine geringe Beanspruchung; 3) Nachweis für eine optimale Nutzung; 4) Nachweis, dass die Kompensation sichergestellt ist (Ausnahme: wenn die Fläche <300 m<sup>2</sup> und bei temporärer Beanspruchung <5 Jahre). Es werden drei Möglichkeiten zur Kompensation erläutert: 1) Auszonung; 2) Erhebung von nicht inventarisierten FFFF; 3) Bodenaufwertung (im Kanton Bern gibt es eine Hinweiskarte mit degradierten Flächen). Es sei zudem darauf hingewiesen, dass eine Befreiung der

sinnvoll erreicht den kann und b) durch eine kompakte Anordnung des Siedlungsgebiets, eine flächensparende Anordnung von Bauten und Anlagen in hoher Qualität, eine besonders hohe Nutzungsdichte sowie eine dem Raumtyp entsprechende, gute Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr sichergestellt ist, dass die beanspruchten Flächen nach dem Stand der Erkenntnisse optimal genutzt werden. Kompensationspflicht: Eingezone oder durch andere bodenverändernde Nutzungen beanspruchte Fruchtfolgeflächen sind zu kompensieren. Von der Kompensation wird abgesehen, sofern a) die Beanspruchung in Erfüllung einer gesetzlich vorgeschriebenen Aufgabe erfolgt oder für die Umsetzung eines im kantonalen Richtplan bezeichneten Vorhabens erforderlich ist, b) eine in der Landwirtschaftszone zonenkonforme Baute oder Anlage realisiert wird oder c) die Beanspruchung für ein Materialabbau- oder Deponievorhaben für eine Dauer von höchstens 30 Jahren erfolgt. Wie kann kompensiert werden? Die Kompensation erfolgt durch Auszonung, Erhebung von nicht inventarisierten Fruchtfolgeflächen oder Bodenaufwertung gleichwertiger Flächen, wobei Biodiversitätsförderflächen durch Flächen gleicher ökologischer Qualität oder Funktion zu ersetzen sind.

Kompensationspflicht keinen Einfluss auf die geltende Verwertungspflicht für abgetragenen Ober- und Unterboden hat. Auch ohne Kompensationspflicht muss unverschmutzter Bodenaushub für die Aufwertung und Rekultivierung von Kulturland wiederverwendet werden.

*Straßenbezug:* Ja

Gilt auch für den Straßenbau

Priorität: 1

**Boden und Bauen, BAFU, 2001**

	<i>Anwendungsebene:</i> national  <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: CH  Verbindlichkeit: Nein
Wird durch die drei Module Bodenschutz beim Bauen ersetzt (siehe oben). Dieser Leitfaden vermittelt grundlegende bodenkundliche Kenntnisse und zeigt in 6 praktischen Anleitungen auf, wie Boden bei Bauarbeiten geschont werden kann. Ergänzt Normen, Wegleitungen und Richtlinien.	<i>Kompensationsbezug:</i> Nein  <i>Straßenbezug:</i> Ja	-  Vollzugshilfe gilt auch für den Strassenbau. Enthält viele praktische Anleitungen (Bodenschutzmassnahmen).

Priorität: 1

**Boden und Bauen, BAFU, 2015**

	<i>Anwendungsebene:</i> national  <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: CH  Verbindlichkeit: Nein
Vollzugshilfen des Bundes konkretisieren unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen. Sie sollen auf eine einheitliche Praxis hinwirken, Sie sind vollständig an das Recht gebunden. Diese Publikation soll den Stand der	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Bei Vorhaben, die FFF betreffen, werden die Auswirkungen auf die Planung von Vorhaben beschrieben

Technik für den Bodenschutz auf Baustellen festhalten. Die geltende Umweltgesetzgebung schützt alle Böden vor Belastungen, unabhängig von ihrer Nutzung, ihren Eigenschaften und den Klimazonen. Der heute praktizierte Bodenschutz auf Baustellen ist vorwiegend aus dem Schutz der guten Ackerflächen im Schweizer Mittelland hervorgegangen. Daher ging der Auftrag u. a. dahin, auch Baustellen in Wald-, Alpen- und Berggebieten sowie in Siedlungsgebieten zu berücksichtigen. In Bezug auf landwirtschaftliche Flächen wird die Sonderstellung der Fruchtfolgeflächen (FFF) verdeutlicht.

*Straßenbezug:* Ja

Vollzugshilfe gilt auch für den Strassenbau. Es gibt auch Hinweise betreffend den zu erwartenden Schadstoffbelastungen.

Priorität: 1

**Bodenschutz beim Bauen, 2021**

*Anwendungsebene:*  
national  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: CH  
Verbindlichkeit: Nein

Die Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen» konkretisiert die Vorgaben des Bundesumweltrechts für den schonenden Umgang mit der Ressource Boden beim Bauen mit den drei Modulen «Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen», «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung» und «Terrainveränderungen zum Zweck der Bodenaufwertung». Die Publikationen sollen dazu beitragen einen schonenden Umgang mit der Ressource Boden beim Bauen zu fördern und bleibende Belastungen der Bodenfruchtbarkeit zu

*Kompensationsbezug:*  
Nein

-

*Straßenbezug:* Ja

Vollzugshilfe gilt auch für den Strassenbau. Es gibt auch Hinweise betreffend den zu erwartenden Schadstoffbelastungen.



verhindern. Module 2 und 3 wurden noch nicht publiziert (sind noch in Erarbeitung).

Priorität: 1

**Kartieranleitung für Landwirtschaftsböden FAL 24 (1997) und Kartieranleitung für Waldböden (1995)**

*Anwendungsebene:*  
national  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: CH  
Verbindlichkeit: Nein

Die Kartieranleitung enthält eine Methode zur Bewertung der landwirtschaftlichen Nutzungseignung von Böden resultierend in Nutzungseignungsklassen. Die Kartieranleitung ist in Überarbeitung.

*Kompensationsbezug:*  
Nein  
*Straßenbezug:* Nein

Priorität: 1

**Verband Schweiz. Strassenfachleute VSS-SN 40-581**

*Anwendungsebene:*  
national  
*Art der Grundlage:*  
Norm

Land: CH  
Verbindlichkeit: Nein

Technische Normen stellen anerkannte Regeln der Technik dar, sind unabhängig vom Recht, werden jedoch von Gerichten zur Beurteilung der Sorgfaltspflicht

*Kompensationsbezug:*  
Nein

-

herangezogen. Darin ist auch der Begriff/die Funktion der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) im Bauprozess eingeführt. Die Norm Erdbau, Boden, Bodenschutz und Bauen beschreibt den Einbezug und die Rolle des Bodenschutzes von der Vorstudie über die Realisierung bis zur Inbetriebnahme. Die formulierten Massnahmen vom Stand der Technik fliessen in Bodenschutzkonzepte und Umweltverträglichkeitsberichte ein.

*Straßenbezug:* Ja

Technische Norm gilt auch für den Strassenbau

Priorität: 2

**Kanton Luzern: Erhalt und Kompensation von Fruchtfolgeflächen (2016)**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: CH  
Verbindlichkeit: Ja

Kompensation von Fruchtfolgeflächen: Lässt sich eine Einzonung oder ein Bauvorhaben ausserhalb der Bauzonen unter Beachtung der oben genannten Grundsätze einzig unter Inanspruchnahme von FFF realisieren, kommen gemäss § 3 PBV folgende Massnahmen als Kompensation in Frage: a) Rückzonung b) Terrainveränderung zum Zweck der Bodenverbesserung. Zur gewählten Massnahme ist ein detailliertes Kompensationsprojekt auszuarbeiten. Das Projekt ist mit dem Gesuch zur Vorprüfung der Ortsplanungsrevision bzw. bei Bauten ausserhalb der Bauzonen mit den üblichen Baugesuchsunterlagen beim Kanton einzureichen. Kompensation durch Rückzonung (Auszonung): Ausgangslage: Ein geplantes Vorhaben beansprucht FFF. Um diese FFF zu kompensieren, soll an

*Kompensationsbezug:*  
Ja

konkrete Umsetzung von Kompensationen im Kanton Luzern

*Straßenbezug:* Nein

Indirekt, wenn im Kanton Flächen für den Nationalstrassenbau verbraucht werden, müssen diese kompensiert werden

einem anderen Standort ein noch nicht überbautes Grundstück in der Bauzone, welches FFF-Qualität aufweist, in die Landwirtschaftszone rückgezont werden. Für die rückzuzonenden Flächen sind die wesentlichen Voraussetzungen abzuklären. Kompensation durch Terrainveränderung zum Zweck der Bodenverbesserung. Ein geplantes Vorhaben beansprucht FFF. Um diese FFF zu kompensieren, sollen an einem anderen Ort flächengleich anthropogene Böden, welche die Anforderungen an FFF nicht erfüllen, zu Böden mit FFF-Qualität aufgewertet werden. (Anthropogene Böden weisen keinen natürlichen Bodenaufbau mehr auf. Beispiele sind ehemalige Gebäudestandorte, frühere Bodenrekultivierungen und gesackte organische Böden.) Idealerweise wird im Kompensationsprojekt direkt der aus der beanspruchten FFF anfallende Bodenaushub verwertet.

Priorität: 2

**Kanton Zürich: Kompensationsraster für Fruchtfolgeflächen (FFF)**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: CH  
Verbindlichkeit: Ja

Der Kanton Zürich hat mehrere Wegleitungen zu Terrainveränderungen, Rekultivierungen und Bodenschutz beim Bauen herausgegeben. Für die Kompensation von FFF wurde ein Raster erstellt, zur Bestimmung der Qualität

*Kompensationsbezug:*  
Ja

Faktoren für Kompensation von Flächen mit unterschiedlicher Qualität

des Bodens und der Grösse der Kompensationsfläche. (Beispiel: Für eine Fläche mit NEK Klasse 2 muss man mindestens 120% der Fläche mit NEK3 oder 140% der Fläche mit NEK4 kompensieren.)

*Straßenbezug:* Nein

Priorität: 2

**FSK Rekultivierungsrichtlinie, Schweiz. Fachverband für Sand und Kies, 2021**

*Anwendungsebene:* national  
*Art der Grundlage:*  
Richtlinie/Vollzugsgrundlage

Land: CH  
Verbindlichkeit: Nein

Der Fachverband für Sand und Kies hat zusammen mit Spezialisten aus kantonalen Fachstellen, mit Unternehmern sowie privaten Beratern eine Richtlinie erstellt, welche die Wiederherstellung und Rekultivierung von Materialabbaustellen nach erfolgtem Abbau behandelt.

*Kompensationsbezug:* Nein

-

*Straßenbezug:* Nein

Richtlinie enthält viele Bodenschutzmassnahmen, welche auch für die Wiederherstellung und Rekultivierung von Straßenböschungen angewendet werden kann.

## Deutschland

Priorität: 1

<p><b>BMV (Hrsg.) (2018): Bewertung von Bodenfunktionen im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bei Straßenbauvorhaben - Forschungsberichte. Bearbeitet von Kastler, M., Lazar, S., Molt, C., Schippers, B. Bundesministerium für Verkehr und digitale</b></p>	<p><i>Anwendungsebene:</i> national  <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden</p>	<p>Land: DE Verbindlichkeit: Nein</p>
<p>Bodenfunktionsbewertung, Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP, UVP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung</p>	<p><i>Kompensationsbezug:</i> Ja</p>	<p>Kompensationsmaßnahmen SG Boden sowie multifunktional</p>
	<p><i>Straßenbezug:</i> Ja</p>	<p>für Straßenbauvorhaben entwickeltes Bewertungsverfahren (Bilanz); praktische Überprüfung des Verfahrens in Testgebieten</p>

Priorität: 1

<p><b>HessenMobil (2021): Leitfaden Bodenbewertung für Straßenbauvorhaben in Hessen. Hinweise zur Erstellung eines Bodengutachtens gemäß den Anforderun-gen der Hessischen Kompensationsverordnung. Stand 01.03.2021. Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement, 3</b></p>	<p><i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton  <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden</p>	<p>Land: DE Verbindlichkeit: Nein</p>
<p>Berechnung/Bilanzierung Schutzgut Boden</p>	<p><i>Kompensationsbezug:</i> Ja</p>	<p>Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Kompensation SG Boden</p>
	<p><i>Straßenbezug:</i> Ja</p>	<p>Leitfaden explizit für Straßenbau</p>

Priorität: 1

<b>HessenMobil (2021): Leitfaden für die Erstellung landschaftspflegerischer Begleitpläne zu Straßenbauvorhaben in Hessen, 3. Fassung: April 2021, Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement, 76 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Kompensation SG Boden; Verweis auf Leitfaden Bodenbewertung
Berechnung/Bilanzierung Schutzgut Boden	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Leitfaden explizit für Straßenbau

Priorität: 1

<b>HLNUG &amp; LGB (2019): Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB. Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie;</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Berechnung des Kompensationsbedarfs in BWE
Bodenfunktionsbewertung, Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP, UVP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Berechnung/Bilanzierung Schutzgut Boden	<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 1

<b>Landesbetrieb Straßenbau NRW (2012): Arbeitshilfen zum „Einführungserlass zum Landschaftsgesetz für Eingriffe durch Straßenaufbauvorhaben (ELES) in der Baulast des Bundes oder des Landes NRW“. 114 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP, UVP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Kompensation SG, bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Leitfaden explizit für Straßenbau

Priorität: 1

<b>Landesbetrieb Straßenbau NRW (2015): Planungsleitfaden Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). 35 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (UVP)	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	SG Boden, Ausgleich
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Leitfaden explizit für Straßenbau

Priorität: 1

<b>LUA BB (2003/2011): Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg - Handlungsanleitung Fachbeiträge des Landesumweltamtes (LUA), Heft 78. Landesumweltamt Brandenburg. 73 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton	Land: DE
	<i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Verbindlichkeit: Nein
	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Kompensation SG
Bodenfunktionsbewertung, Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP, UVP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Bezug zu Planungsebenen Straßenbau; Einsatz von Minderungsmaßnahmen im Straßenbau

Priorität: 1

<b>LUBW (2012): Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung - Arbeitshilfe. Bodenschutz 24, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. 28 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton	Land: DE
	<i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Verbindlichkeit: Nein



Bodenfunktionsbewertung, Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP, UVP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung	<i>Kompensationsbezug:</i>	Berechnung des Kompensationsbedarfs in BWE
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Rückbau von Straßen

Priorität: 1

<b>MIL BB (2021): Handbuch für die Landschaftspflegerische Begleitplanung bei Straßenbauvorhaben im Land Brandenburg (HB LBP) - Teil I Rahmenhinweise, Stand 11/2021. Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung Brandenburg. 100 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i>	Land: DE
	Bundesland / Kanton	Verbindlichkeit: Nein
Schutzgut Boden in der Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Hinweise zur Berechnung/Bilanzierung Schutzgut Boden	<i>Art der Grundlage:</i>	
	Leitfaden	
	<i>Kompensationsbezug:</i>	Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Kompensation SG, "Kompensationsfaktor", Maßnahmen zur Aufwertung von Bodenfunktionen
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Handbuch explizit für Straßenbau

Priorität: 1

<p><b>MIL BB (2021): Handbuch für die Landschaftspflegerische Begleitplanung bei Straßenbauvorhaben im Land Brandenburg (HB LBP) - Teil II Arbeitshilfen, Stand 11/2021. Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung Brandenburg. 174 S.</b></p>	<p><i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden</p>	<p>Land: DE Verbindlichkeit: Nein</p>
<p>Schutzgut Boden in der Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Details zur Berechnung/Bilanzierung Schutzgut Boden</p>	<p><i>Kompensationsbezug:</i> Ja</p>	<p>Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Kompensation SG, "Kompensationsfaktor", Maßnahmen zur Aufwertung von Bodenfunktionen</p>
	<p><i>Straßenbezug:</i> Ja</p>	<p>Handbuch explizit für Straßenbau</p>

Priorität: 1

<p><b>MKUEM (2021): Praxisleitfaden zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs in Rheinland-Pfalz – standardisiertes Bewertungsverfahren zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß § 2 Abs. 5 Landesverordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Lan</b></p>	<p><i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden</p>	<p>Land: DE Verbindlichkeit: Nein</p>
<p>Bilanzierung Schutzgut Boden</p>	<p><i>Kompensationsbezug:</i> Ja</p>	<p>hauptsächlich Biotopwert aber auch Boden (Bewertungsrahmen Schutzgüter &amp; ihre Funktionen)</p>

*Straßenbezug:* Ja

Fallbeispiel Straßenplanung  
S.116

Priorität: 1

**MLUV BB (2009): Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung HVE.  
Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des  
Landes Brandenburg. 74 S.**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Schutzgut Boden in der Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Details zur  
Berechnung/Bilanzierung Schutzgut Boden

*Kompensationsbezug:*  
Ja

Eingriffs-/Ausgleichsregelung,  
Kompensation SG,  
"Kompensationsfaktor", Maßnahmen  
zur Aufwertung von Bodenfunktionen

*Straßenbezug:* Ja

Hinweise auf  
Vermeidungsmöglichkeiten/Relevanz  
von Inanspruchnahmen  
Fläche/Boden durch  
ROV/Linienbestimmungen im  
Straßenbau

Priorität: 1

<p><b>SenStadtUm Berlin (2020): Berliner Leitfaden zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin. 152 S.</b></p>	<p><i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden</p>	<p>Land: DE Verbindlichkeit: Nein</p>
<p>Bodenfunktionsbewertung, Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP, UVP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Berechnung/Bilanzierung Schutzgut Boden</p>	<p><i>Kompensationsbezug:</i> Ja</p>	<p>Ermittlung der kompensationspflichtigen Versiegelung, Berechnung des Teilkostenäquivalentes Entsiegelung</p>
	<p><i>Straßenbezug:</i> Ja</p>	<p>Verweis auf Richtlinien für die landschaftspflegerische Begleitplanung im Straßenbau; Verweis auf das Heranziehen spezifischer Arbeitshilfen und Leitfäden bei Linien-/Straßenbauvorhaben</p>

Priorität: 1

**Stadt Aachen (2012): Leitfaden Boden - Aachener Leitfaden zur Bewertung von Eingriffen in das Schutzgut Boden. Stadt Aachen, Fachbereich Umwelt. 36 S.**

*Anwendungsebene:*  
Gemeindeebene  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Bodenfunktionsbewertung

*Kompensationsbezug:*  
Ja

Beispiele für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen; Suchräume für potentielle Kompensationsflächen, Maßnahmen zur Nutzungsextensivierung und die dadurch erzielbaren Verbesserungen für Böden und andere Schutzgüter

*Straßenbezug:* Ja

Verweis auf Einführungserlass zum Landschaftsgesetz für Eingriffe durch Straßenbauvorhaben (ELES) in der Baulast des Bundes oder des Landes NRW

Priorität: 2

<p><b>LABO (2003): Zusammenfassung und Strukturierung von relevanten Methoden und Verfahren zur Klassifikation und Bewertung von Bodenfunktionen für Planungs- und Zulassungsverfahren mit dem Ziel der Vergleichbarkeit - Anhang – Län derfinanzierungsprogramm Wasse</b></p>	<p><i>Anwendungsebene:</i> national  <i>Art der Grundlage:</i> Empfehlung</p>	<p>Land: DE  Verbindlichkeit: Nein</p>
<p>Bodenfunktionsbewertung</p>	<p><i>Kompensationsbezug:</i> Ja  <i>Straßenbezug:</i> Ja</p>	<p>mittelfunktionale Böden geeignet für Eingriffe und Kompensation  Planungs- und Zulassungsverfahren und deren bodenschutzrelevante Bezüge von Straßenbauvorhaben</p>

Priorität: 2

<p><b>LABO (2003): Zusammenfassung und Strukturierung von relevanten Methoden und Verfahren zur Klassifikation und Bewertung von Bodenfunktionen für Planungs- und Zulassungsverfahren mit dem Ziel der Vergleichbarkeit - Endbericht - Länderfinanzierungsprogramm W</b></p>	<p><i>Anwendungsebene:</i> national  <i>Art der Grundlage:</i> Empfehlung</p>	<p>Land: DE  Verbindlichkeit: Nein</p>
---	---	--

## Bodenfunktionsbewertung

<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Beschreibung Kompensation, keine genauen Maßnahmen erläutert
<i>Straßenbezug:</i> Ja	Beeinträchtigungs- /Wirkfaktoren von Straßenbauvorhaben

## Priorität: 2

**RH BW (2016): Beratende Äußerung - Naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahmen für Straßenbauvorhaben - Planung, Herstellung, Pflege und Unterhalt. Bericht nach § 88 Absatz 2 der Landeshaushaltsordnung. Rechnungshof Baden-Württemberg, 55 S.**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Empfehlung

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Schutzgut Boden in der Eingriffs-/Ausgleichsregelung, bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen

*Kompensationsbezug:*  
Ja

Bewertung bodenbezogener  
Kompensationsmaßnahmen in der  
Praxis

*Straßenbezug:* Ja

Empfehlungen explizit für  
Straßenbau

## Priorität: 2

**SenStadtUm Berlin (2021): Entsiegelungspotenziale in Berlin – Ergänzung und Fortschreibung Phase XII.b (2021) – Pilotprojekt Entsiegelung – am**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

<b>Beispiel: Ehemaliger Forellenhof Roter, Berlin-Spandau. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin.</b>	<i>Art der Grundlage:</i> Empfehlung	
Bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen: Entsiegelung	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Entsiegelung als Kompensation SG Boden
	<i>Straßenbezug:</i> Nein	
Priorität: 2		
<b>Stadt Dortmund (2004): Agenda-Projekt 303 - Erarbeitung praktischer Beispiele für bodenbezogene ökologische Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen - Zwischenbericht. Umweltamt Stadt Dortmund. 20 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Gemeindeebene <i>Art der Grundlage:</i> Empfehlung	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
Bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Praktische Beispiele für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zum SG Boden in der Stadt Dortmund
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Entsiegelung Straßen
Priorität: 2		
<b>BfN &amp; BMU (Hrsg.) (2021): Handreichung zum Vollzug der Bundeskompensationsverordnung. 103 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> national <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
Schutzgut Boden in der Eingriffs-/Ausgleichsregelung, bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen, Bilanzierung Schutzgut Boden	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Kompensation SG Boden,



		Bewertung SG Boden, Eingriffe besonderer Schwere, bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Inanspruchnahme von Boden und Fläche für Straßenbauvorhaben
Priorität: 2		
<b>BMV (Hrsg.) (2019): Plafer 19 Richtlinien für die Planfeststellung nach dem Bundesfernstraßengesetz (Planfeststellungsrichtlinien 2019). Sonderdruck des Verkehrsblatt – Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur der Bundesrepu</b>	<i>Anwendungsebene:</i> national  <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
Allgemeines, Vorbereitung, Durchführung, Rechtswirkungen, Abschluss von Planfeststellungsverfahren nach FStrG	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Berücksichtigung SG Boden (sehr allgemein)
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Leitfaden explizit für Straßenbau
Priorität: 2		
<b>BMV (Hrsg.) (2019): Richtlinien für die einheitliche Gestaltung von Erhaltungs-entwürfen im Straßenbau (RE Erhaltung), Ausgabe 2019. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Abteilung Straßenbau, 18 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> national  <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
Geltungsbereich: Maßnahmen der Erneuerung und Instandsetzung an Bundesfernstraßen	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Berücksichtigung SG Boden (sehr allgemein)

*Straßenbezug:* Ja

Leitfaden explizit für Straßenbau

Priorität: 2

**BMVBS (Hrsg.) (2011): Richtlinien für die landschaftspflegerische Begleitplanung im Straßenbau (RLBP). Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. 51 S.**

*Anwendungsebene:*  
national  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Schutzgut Boden in der Eingriffs-/Ausgleichsregelung

*Kompensationsbezug:*  
Ja

Eingriffs-/Ausgleichsregelung,  
Kompensation SG

*Straßenbezug:* Ja

Handlungsanleitung explizit für  
Straßenbau

Priorität: 2

**BUG HH (2003): Großmaßstäbige Bodenfunktionsbewertung für Hamburger Böden. Verfahrensbeschreibung und Begründung. Behörde für Umwelt und Gesundheit Hamburg, Bodenschutz/ Altlasten. 95 S.**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Bodenfunktionsbewertung

*Kompensationsbezug:*  
Nein

*Straßenbezug:* Nein

Priorität: 2

<b>Bundesverband Boden (2013): Bodenkundliche Baubegleitung BBB – Leitfaden für die Praxis. BVB-Merkblatt, Band 2</b>	<i>Anwendungsebene:</i> national  <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE  Verbindlichkeit: Nein
Bodenkundliche Baubegleitung	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja  <i>Straßenbezug:</i> Ja	Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Kompensation SG Boden  Beispiel Straßenbau Ortsumgehung, S. 40

Priorität: 2

<b>DezStaFrei (2011): Anforderungsprofil für die Berücksichtigung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung der Stadt Freiburg im Breisgau. Dezernat V Stadtplanungsamt Freiburg im Breisgau. 25 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Gemeindeebene  <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE  Verbindlichkeit: Nein
Berechnung/Bilanzierung Schutzgut Boden	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja  <i>Straßenbezug:</i> Nein	Beschreibung Vorgehen Ermittlung Kompensationsbedarf (nach LUBW 2010)

Priorität: 2

<b>HMUELV (2011): Bodenschutz in der Bauleitplanung - Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. 143</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
Bodenfunktionsbewertung, Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja <i>Straßenbezug:</i> Nein	Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Kompensation SG

Priorität: 2

<b>HMUELV (2011): Bodenschutz in der Bauleitplanung - Kommentierte Prüfkataloge der Arbeitshilfe. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. 33 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
Bodenfunktionsbewertung, Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja <i>Straßenbezug:</i> Nein	Prüffragen/Checklisten zur Kompensation SG Boden

Priorität: 2

<b>HMUELV (2013): Bodenschutz in der Bauleitplanung - Methodendokumentation zur Arbeitshilfe: Bodenfunktionsbewertung für die Bauleitplanung auf Basis der Bodenflächendaten 1:5.000</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i>	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
--	---	-----------------------------------

**landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD 5L). Hessisches Ministerium für Umwelt, E**

Bodenfunktionsbewertung

Leitfaden

*Kompensationsbezug:*

Ja

Bodenfunktionsbewertung als Basis zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs

*Straßenbezug:* Nein

Priorität: 2

**HMUKLV (2014): Bodenschutz bei der Planung, Genehmigung und Errichtung von Windenergieanlagen - Arbeitshilfe. Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. 83 S.**

Bodenfunktionsbewertung, Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung

*Anwendungsebene:*

Bundesland / Kanton

*Art der Grundlage:*

Leitfaden

Land: DE

Verbindlichkeit: Nein

*Kompensationsbezug:*

Ja

Auflistung und Checkliste bodenbezogener Kompensationsmaßnahmen

*Straßenbezug:* Nein

Priorität: 2

**HMUKLV (Hrsg.) (2017): Bodenschutz in Hessen - Rekultivierung von Tagebau- und sonstigen Abgrabungsflächen. Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. 106 S.**

*Anwendungsebene:*

Bundesland / Kanton

*Art der Grundlage:*

Leitfaden

Land: DE

Verbindlichkeit: Nein

Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht

<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Hinweis auf die Notwendigkeit der Ableitung von Kompensationsmaßnahmen für SG Boden
<i>Straßenbezug:</i> Ja	Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch, Hinweis auf Verfüllrichtlinie

Priorität: 2

**LABO (2009): Bodenschutz in der Umweltprüfung nach BauGB - Leitfaden für die Praxis der Bodenschutzbehörden in der Bauleitplanung. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz. 79 S.**

<i>Anwendungsebene:</i> national <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja Auflistung Kompensationsmaßnahmen zum Schutzgut Boden
	<i>Straßenbezug:</i> Ja Teil eines Beispiels

Priorität: 2

**LABO (2018): Checklisten Schutzgut Boden für Planungs- und Zulassungsverfahren – Arbeitshilfen für Planungs-praxis und Vollzug.**

<i>Anwendungsebene:</i> national <i>Art der Grundlage:</i>	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
--	-----------------------------------

**LABO-Projekt B 1.16, Länderfinanzierungsprogramm Wasser, Boden und Abfall 2016. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LA**

Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP, UVP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung

Leitfaden

*Kompensationsbezug:*  
Ja

Checklisten/Prüffragen zu Ermittlung Kompensationsbedarf und zu Kompensationsmaßnahmen

*Straßenbezug:* Ja

Bezug zu Planungsebenen Straßenbau

Priorität: 2

**LAU ST (2020): Bodenfunktionsbewertungsverfahren - Handlungsempfehlung zur Anwendung (BFBV-LAU). Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. 51 S.**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Bodenfunktionsbewertung

*Kompensationsbezug:*  
Ja

Bodenfunktionsbewertung als Basis zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs, bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen, Standorteignung für Kompensation

*Straßenbezug:* Ja

Flächeninanspruchnahme für Verkehrsflächen

Priorität: 2

**LBEG (2019): Bodenschutz beim Bauen - Ein Leitfaden für den behördlichen Vollzug in Niedersachsen. Geoberichte 28. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen. 50 S.**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Bodenkundliche Baubegleitung

*Kompensationsbezug:*  
Nein

*Straßenbezug:* Nein

Priorität: 2

**LBEG (2019): Schutzwürdige Böden in Niedersachsen. Geoberichte 8. Landesamt für Bergbau Energie und Geologie Niedersachsen. 59 S.**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Bodenfunktionsbewertung

*Kompensationsbezug:*  
Nein

*Straßenbezug:* Ja

Bezug zu Planungsebenen  
Straßenbau



Priorität: 2

<b>LBEG (2020): Bodenfunktionsbewertung auf regionaler und kommunaler Ebene - Ein niedersächsischer Leitfaden für die Berücksichtigung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes in der räumlichen Planung. Geoberichte 26. Landesamt für Bergbau, Energie und Ge</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton	Land: DE
	<i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Verbindlichkeit: Nein
	<i>Kompensationsbezug:</i> Nein	
Bodenfunktionsbewertung	<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 2

<b>LfU BY (2003): Das Schutzgut Boden in der Planung - Bewertung natürlicher Bodenfunktionen und Umsetzung in Planungs- und Genehmigungsverfahren. Bayerisches Geologisches Landesamt, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz. 62 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton	Land: DE
	<i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Verbindlichkeit: Nein
	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Beispiele für Maßnahmen zur Kompensation von Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen
Bodenfunktionsbewertung	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Trassenfindung; Kartierungen bei Straßenbauvorhaben

Priorität: 2

<b>LfUG SN (2008): Leitfaden Bodenschutz bei Planungs- und Genehmigungsverfahren - Materialien zum Bodenschutz. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie. 69 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Kompensation SG
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Bezug zu Planungsebenen Straßenbau
Bodenfunktionsbewertung		

Priorität: 2

<b>LGB (2016): Themenheft Vorsorgender Bodenschutz - Bodenfunktionsbewertung für die Planungspraxis, Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Heft 1, 22 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Bodenfunktionsbewertung als Basis zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs
	<i>Straßenbezug:</i> Nein	
Bodenfunktionsbewertung		

Priorität: 2

<b>LIST (2019): Kompensationsmaßnahmen-Informationssystem der Straßenbauverwaltung des Freistaates Sachsen KISS – 3 &amp; Kompensationsflächenkataster der Umweltverwaltung Sachsen KoKa-Nat – 3. LIST Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstle</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton	Land: DE
	<i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Verbindlichkeit: Nein
	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Kataster Kompensationsmaßnahmen
Bodenbezogene Kompensationsmaßnahme: Entsiegelung	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Informationssystem der Straßenbauverwaltung

Priorität: 2

<b>LLUR SH (2011): Bodenbewertung in Schleswig-Holstein - Begleittext zu den Bodenbewertungskarten im Landwirtschafts- und Umweltatlas. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein. Landesportal Schleswig-Holstein. 11 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton	Land: DE
	<i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Verbindlichkeit: Nein
	<i>Kompensationsbezug:</i> Nein	
Bodenfunktionsbewertung	<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 2

<b>LLUR SH (o. J.): Beurteilung der Relevanz von Bodenfunktionen und Empfindlichkeiten in Planungs- und Zulassungsverfahren. Landesamt für</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton	Land: DE
		Verbindlichkeit: Nein

**Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein.  
Landesportal Schleswig-Holstein. 1 S.**

Bodenfunktionsbewertung

*Art der Grundlage:*

Leitfaden

*Kompensationsbezug:*

Nein

*Straßenbezug:* Ja

Bezug zu  
Straßenfachplanungen

Priorität: 2

**LUBW (2008): Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte -  
Grundlagen und beispielhafte Auswertung. Bodenschutz 20, Landesanstalt  
für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. 20 S.**

Bodenfunktionsbewertung: Archivfunktion

*Anwendungsebene:*

Bundesland / Kanton

*Art der Grundlage:*

Leitfaden

Land: DE

Verbindlichkeit:

Nein

*Kompensationsbezug:*

Nein

*Straßenbezug:* Nein

Priorität: 2

**LUBW (2010): Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit -  
Leitfaden für Planungen und Handlungsanleitung - Aktualisierung der**

*Anwendungsebene:*

Bundesland / Kanton

*Art der Grundlage:*

Land: DE

Verbindlichkeit: Nein

<b>rechtlichen, fachlichen und Datengrundlagen. Gestattungsverfahren. Bodenschutz 23, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und</b>	Leitfaden	
Bodenfunktionsbewertung	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Ausgleichmaßnahmen
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	"Im Zuge von Standortfindungsverfahren für größere Vorhaben (z.B. Funktionsbewertung – zusammen mit den Bewertungen anderer Schutzgüter – die Grundlage für eine Variantenauswahl [...]"
Priorität: 2		
<b>LUBW (2016): Naturschutzrechtliches Ökokonto bei der Fließgewässerrenaturierung. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. 44 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
Berechnung/Bilanzierung Schutzgut Boden	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Wiederherstellung und Verbesserung von

	Bodenfunktionen; Bilanzierung SG Boden
<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 2

**LUGV (2011): Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Genehmigungsverfahren - Handlungsanleitung - Aktualisierung der rechtlichen, fachlichen und Datengrundlagen. Fachbeiträge des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV), H**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Aktualisierte Rechtsgrundlagen zu LUA BB 2003

*Kompensationsbezug:*  
Ja

Eingriffs-/Ausgleichsregelung,  
Kompensation SG

*Straßenbezug:* Ja

Kurzzummanefassung des  
Handbuchs für die  
Landschaftspflegerische  
Begleitplanung bei  
Straßenbauvorhaben im Land  
Brandenburg

Priorität: 2

**MLU (2018): Hinweise zur Eingriffsregelung. HZE - Neufassung. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern, 88 S.**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Schutzgut Boden in der Eingriffs-/Ausgleichsregelung	Leitfaden	
	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Bezug zum SG Boden nur sehr allgemein
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Hinweis auf Leitfaden zur Erstellung und Prüfung landschaftspflegerischer Begleitpläne zu Straßenbauvorhaben in M-V
Priorität: 2		
<b>MUF (2005): Schutzwürdige und Schutzbedürftige Böden in Rheinland-Pfalz. Ministerium für Umwelt und Forsten, Mainz. 85 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
	<i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	
Bodenfunktionsbewertung	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Beispiele Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Baustraßen, Straßenränder, Bodenentsiegelung

Priorität: 2

<p><b>MUNLV NW (2007): Schutzwürdige Böden in Nordrhein-Westfalen. Bodenfunktionen bewerten. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. 44 S.</b></p>	<p><i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden</p>	<p>Land: DE Verbindlichkeit: Nein</p>
<p>Bodenfunktionsbewertung</p>	<p><i>Kompensationsbezug:</i> Ja <i>Straßenbezug:</i> Ja</p>	<p>Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Kompensation SG Boden Flächeninanspruchnahme durch Straßenbauvorhaben, Hinweise auf Vermeidungsmöglichkeiten</p>

Priorität: 2

<p><b>MVI BW (2016): Empfehlungen für die landschaftspflegerische Ausführung im Straßenbau (ELA). Anlage: Möglichkeiten zur Erhöhung der Artenvielfalt im Straßenbegleitgrün außerhalb der Regelpflege. 16 S.</b></p>	<p><i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden</p>	<p>Land: DE Verbindlichkeit: Nein</p>
<p>Schaffen von Rohbodenstandorten</p>	<p><i>Kompensationsbezug:</i> Ja <i>Straßenbezug:</i> Ja</p>	<p>Hinweise zur Umsetzung landschaftspflegerischer Kompensationsmaßnahmen beim Bundesfernstraßenbau Empfehlungen explizit für Straßenbau</p>



Priorität: 2

<b>SenStadtUm Berlin (2013): Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen nach einer Entsiegelung (Teil 1 - Literaturrecherche). 56 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
	<i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	
Bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen: Entsiegelung	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Entsiegelung als Kompensation SG Boden
	<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 2

<b>SenStadtUm Berlin (2014): Arbeitshilfe Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen nach einer Entsiegelung (Teil 2). 42 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
	<i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	
Bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen: Entsiegelung	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Entsiegelung als Kompensation SG Boden
	<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 2

<b>SenStadtUm Berlin (2015): Planungshinweise zum Bodenschutz - Merkblatt und Checklisten zur Berücksichtigung des vorsorgenden Bodenschutzes in</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton	Land: DE Verbindlichkeit: Nein

**der Bauleitplanung. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt  
Berlin. 16 S.**

Merkblatt/Checkliste zum Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP, UVP)  
und Eingriffs-/Ausgleichsregelung

*Art der Grundlage:*

Leitfaden

*Kompensationsbezug:*

Ja

Teil der Checkliste (aber nicht untergliedert)

*Straßenbezug:* Ja

reduzierte Ausweisung von Straßen

Priorität: 2

**SenStadtUm Berlin (2016): Arbeitshilfe Orientierende Kostenschätzung für  
Entsiegelungsmaßnahmen. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und  
Umwelt Berlin. 23 S.**

Bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen: Entsiegelung

*Anwendungsebene:*

Bundesland / Kanton

*Art der Grundlage:*

Leitfaden

Land: DE

Verbindlichkeit: Nein

*Kompensationsbezug:*

Ja

Entsiegelung als  
Kompensation SG Boden

*Straßenbezug:* Nein

Priorität: 2

**SenStadtUm Berlin (2016): Excel-Eingabedatei zur Ermittlung orientierender  
Kostenansätze für Entsiegelungsmaßnahmen.**

*Anwendungsebene:*

Bundesland / Kanton

*Art der Grundlage:*

Leitfaden

Land: DE

Verbindlichkeit: Nein

Bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen: Entsiegelung

<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Entsiegelung als Kompensation SG Boden
<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 2

**SenStadtUm Berlin (2018): Umweltatlaskarte 01.13 - Planungshinweise zum Bodenschutz (Ausgabe 2018). Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin.**

<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Zeile 5 (funktionsbezogener Ausgleich), Zeile 6 (weitere Maßnahmen zum bodenfunktionalen Ausgleich)
<i>Straßenbezug:</i> ja	"Mehr als 30 % Versiegelung weisen vor allem Wohn- und Gewerbegebiete sowie Verkehrsflächen auf"

Bodenfunktionsbewertung

Priorität: 2

**SenStadtUm Berlin (2020): Berliner Leitfaden zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen - Anhang 3. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin. 9 S.**

<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i>	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
---	-----------------------------------

Bodenfunktionsbewertung, Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP, UVP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung	Leitfaden	
	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Ausgleichsmaßnahmen
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Entsiegelung Straßen

Priorität: 2

<b>SenStadtUm Berlin (2021): Planungshinweise zum Bodenschutz - Leitbild und Maßnahmenkatalog für den vorsorgenden Bodenschutz in Berlin. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin. 106 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Ausgleichsmaßnahmen im Bebauungsplanverfahren
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	reduzierte Ausweisung von Straßen

Priorität: 2

<b>SLULG (2014): Bodenbewertungsinstrument Sachsen. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. 66 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	

Bodenfunktionsbewertung

<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Böden mit mittlerer Bewertung geeignet für Kompensation
<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 2

**SMUL (2009):Handlungsempfehlung zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Freistaat Sachsen. Sächsisches Ministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden. 90 S.**

<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
--	-----------------------------------

Schutzgut Boden in der Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Details zur Berechnung/Bilanzierung Schutzgut Boden, Entsiegelung

<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Kompensationsmaßnahmen für Bodenversiegelung (A 15 - S. 73)
<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 2

**SMWA SN (2009): UVP-Leitfaden. Prüfung der Umweltverträglichkeit bei Straßenbauvorhaben Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit. 25 S.**

<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
--	-----------------------------------

Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP, UVP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung

<i>Kompensationsbezug:</i> Nein	
------------------------------------	--

*Straßenbezug:* Ja

Allgemeine Hinweise zur  
Vorbereitung und Durchführung der  
Umweltverträglichkeitsprüfung bei  
Straßenbauvorhaben

Priorität: 2

**DIN 19639 (2019): Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben. DIN 19639: 2019-09. DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin. 55 S.**

*Anwendungsebene:*  
national  
*Art der Grundlage:*  
Norm

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Bodenkundliche Baubegleitung

*Kompensationsbezug:*  
Nein

*Straßenbezug:* Ja

Bezug zu Planung der Bauflächen  
(Hoch- und Tiefbau, Straßenbau,  
Leitungsbau)

Priorität: 3

**LANUV NW (2009): Bodenschutz beim Bauen. Dokumentation der LANUV-Internetseiten [www.lanuv.nrw.de/bodenschutz-beim-bauen](http://www.lanuv.nrw.de/bodenschutz-beim-bauen) Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. 57 S.**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Empfehlung

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Bodenkundliche Baubegleitung

<i>Kompensationsbezug:</i>	
Nein	
<i>Straßenbezug:</i> Ja	Straßenaufbruch, Entsorgung

Priorität: 3

**SUBV (2011): Saure Böden – Hinweise für Planer, Bauherren und Architekten. Senator für Umwelt, Bau und Verkehr. 2 S.**

<i>Anwendungsebene:</i>	Land: DE
Bundesland / Kanton	Verbindlichkeit: Nein
<i>Art der Grundlage:</i>	
Empfehlung	

Verwendung/Verwertung Bodenmaterial

<i>Kompensationsbezug:</i>	
Nein	
<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 3

**HLUG (2012): Vorsorgender Bodenschutz bei Baumaßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und der Durchgängigkeit. Böden und Bodenschutz in Hessen, Bd. 10. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie. 41 S.**

<i>Anwendungsebene:</i>	Land: DE
Bundesland / Kanton	Verbindlichkeit: Nein
<i>Art der Grundlage:</i>	
Leitfaden	

Bodenfunktionsbewertung, Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung

<i>Kompensationsbezug:</i>	Ausgleich	negativer
Ja	Auswirkungen auf Böden	
<i>Straßenbezug:</i> Nein		

Priorität: 3

<b>HMUELV (2020): Arbeitshilfe Aufbringung von Bodenmaterial zur landwirtschaftlichen oder erwerbsgärtnerischen Bodenverbesserung. Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. 51 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton  <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE  Verbindlichkeit: Nein
Verwendung/Verwertung Bodenmaterial	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja  <i>Straßenbezug:</i> Ja	Verweis auf Kompensationsverordnung Hessen  Rekultivierung beim Rückbau von Straßen

Priorität: 3

<b>HVBG (2015): Anleitung zum Umgang mit Bodenmaterialien in Flurbereinigungsverfahren. Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation. 16 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton  <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE  Verbindlichkeit: Nein
Verwendung/Verwertung Bodenmaterial	<i>Kompensationsbezug:</i> Nein  <i>Straßenbezug:</i> Ja	Verwertung von Bodenmaterialien in technischen Bauwerken (u.a. Straßen)



Priorität: 3

<b>LABO (2002): Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV - Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden. Ad-hoc Unterausschuss Vollzugshilfe § 12 BBodSchV. Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz. 42 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> national  <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE  Verbindlichkeit: Nein
	Verwendung/Verwertung Bodenmaterial	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja  <i>Straßenbezug:</i> Ja

Priorität: 3

<b>LBEG (2010): Handlungsempfehlungen zur Bewertung und zum Umgang mit Bodenaushub aus (potenziell) sulfatsauren Sedimenten. Geofakten 25. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen. 8 S.</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Bundesland / Kanton  <i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	Land: DE  Verbindlichkeit: Nein
	Verwendung/Verwertung Bodenmaterial	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja  <i>Straßenbezug:</i> Nein

Priorität: 3

**LBEG (2017): Handlungsempfehlungen zur frühzeitigen Berücksichtigung der Belange des Bodenschutzes in Planungsverfahren zur Erdkabelverlegung. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen. 6 S.**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Auswirkungsprognose SG Boden

*Kompensationsbezug:*  
Nein

*Straßenbezug:* Nein

Priorität: 3

**LBEG (2021): Erhalt und Wiederherstellung von Bodenfunktionen in der Planungspraxis. Geofakten 31. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen. 12 S.**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht

*Kompensationsbezug:*  
Ja

BBB vermindert  
ausgleichspflichtigen Eingriff

*Straßenbezug:* Nein

Priorität: 3

**LLUR SH (2010): Verwendung von torfhaltigen Materialien aus Sicht des Bodenschutzes. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein. 8 S.**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Verwendung/Verwertung Bodenmaterial	Leitfaden	
	<i>Kompensationsbezug:</i> Nein	
	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Erwähnung des Anfalls großer Bodenmaterialmengen bei Straßenbauvorhaben

Priorität: 3

**LLUR SH (2017): Leitfaden Bodenschutz bei Gewässerrenaturierungsmaßnahmen. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein. 33 S.**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Verwendung/Verwertung Bodenmaterial, Bodenschutz auf der Baustelle, bodenkundliche Baubegleitung

*Kompensationsbezug:*  
Nein

*Straßenbezug:* Nein

Priorität: 3

**LLUR SH (2020): Leitfaden Bodenschutz auf Linienbaustellen. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein. 40 S.**

*Anwendungsebene:*  
Bundesland / Kanton  
*Art der Grundlage:*  
Leitfaden

Land: DE  
Verbindlichkeit: Nein

Verwendung/Verwertung Bodenmaterial, Bodenschutz auf der Baustelle,  
bodenkundliche Baubegleitung

*Kompensationsbezug:*

Nein

*Straßenbezug:* Nein

Priorität: 3

**LUA BB (2005): Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte - Ein Beitrag zur Darstellung der Archivfunktionen von Böden in Brandenburg. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg. 208 S.**

*Anwendungsebene:*

Bundesland / Kanton

*Art der Grundlage:*

Leitfaden

Land: DE

Verbindlichkeit:

Nein

Bodenfunktionsbewertung: Archivfunktion

*Kompensationsbezug:*

Nein

*Straßenbezug:* Nein

Priorität: 3

**UM BW (1994): Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahme - Technische und organisatorische Voraussetzung für die Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahme durch Überbauung, Versiegelung und so**

*Anwendungsebene:*

Gemeindeebene

*Art der Grundlage:*

Leitfaden

Land: DE

Verbindlichkeit: Nein

Verwendung/Verwertung Bodenmaterial

*Kompensationsbezug:*

Nein

*Straßenbezug:* Ja

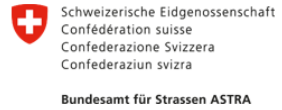
Rückbau von Straßen,  
technische Umsetzung

Priorität: 3

<b>UM/MABL (2005): Umweltprüfung in Mecklenburg-Vorpommern. Leitfaden zur Durchführung der Umweltprüfung in der Bauleitplanung für die Gemeinden, Planer und Behörden sowie die Öffentlichkeit. Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern und Ministerium für Arbeit</b>	<i>Anwendungsebene:</i> Gemeindeebene	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
	<i>Art der Grundlage:</i> Leitfaden	
	<i>Kompensationsbezug:</i> Nein	
Schutzgut Boden in der Umweltprüfung (SUP) und Eingriffs-/Ausgleichsregelung	<i>Straßenbezug:</i> Nein	

Priorität: 3

<b>Dolde (2016): Funktionsbezug von Ersatzmaßnahmen im Sinne von § 15 Abs. 2 BNatSchG - Rechtliche Stellungnahme. Rechtsanwalt Prof. Dr. Klaus-Peter Dolde, Dolde Mayen &amp; Partner im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin. Stuttgart</b>	<i>Anwendungsebene:</i> national	Land: DE Verbindlichkeit: Nein
	<i>Art der Grundlage:</i> Empfehlung	
	<i>Kompensationsbezug:</i> Ja	Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Kompensation SG
Rechtliche Stellungnahme zu Ersatzmaßnahmen, die nach dem Berliner Leitfaden zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen bewertet wurden	<i>Straßenbezug:</i> Ja	Hinweis zu "Richtlinien für die landschaftspflegerische Begleitplanung im Straßenbau (RLBP)" des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, Ausgabe 2011



## Anhang 2 Grundlagen für die Bewertung

Tabelle 21 Grundlagen für die Bewertung des empfohlenen Systems

Land	Grundlagen	Bemerkung
DE	HessenMobil (2021): Leitfaden Bodenbewertung für Straßenbauvorhaben in Hessen. Hinweise zur Erstellung eines Bodengutachtens gemäß den Anforderungen der Hessischen Kompensationsverordnung. Stand 01.03.2021. Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement, 38 S. (unveröff.)	hoher Automatisierungsgrad durch Kopplung GIS-Excel; Anwendung ab einer Eingriffsfläche von 10.000 m <sup>2</sup>
DE	HessenMobil (2021): Leitfaden für die Erstellung landschaftspflegerischer Begleitpläne zu Straßenbauvorhaben in Hessen, 3. Fassung: April 2021, Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement, 76 S.	Verweis zu Details des Verfahrens auf Leitfaden Bodenbewertung für Straßenbauvorhaben in Hessen (HessenMobil 2021), das ab einer Eingriffsfläche von 10.000 m <sup>2</sup> zum Einsatz kommt
DE	LUBW (2012): Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung - Arbeitshilfe. Bodenschutz 24, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. 28 S.	Gesamtbewertung mit arithmetischen Mittelwert (dadurch Nivellierung), außer bei höchster Bewertung der Teilfunktion „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“
DE	Stadt Aachen (2012): Leitfaden Boden - Aachener Leitfaden zur Bewertung von Eingriffen in das Schutzgut Boden. Stadt Aachen, Fachbereich Umwelt. 36 S.	Kombination aus BFB und Bewertung Naturnähe (in 10 Stufen N1-N10) aufwändig; Karte mit Suchräumen für Kompensationsflächen
DE	SenStadtUm Berlin (2020): Berliner Leitfaden zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin. 152 S.	Karte zu Entsiegelungspotenzialen in Berlin (als Ausgleich für Versiegelungen)
DE	MKUEM (2021): Praxisleitfaden zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs in Rheinland-Pfalz – standardisiertes Bewertungsverfahren zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß § 2 Abs. 5 Landesverordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft (Landeskompensationsverordnung - LKompVO). Ministerium für Klima, Umwelt, Energie und Mobilität. 116 S.	Verweis hinsichtlich der Bewertung für das Schutzgut Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren auf die BFD5L für Rheinland-Pfalz sowie auf deren Dokumentation (Miller et al. 2016); Verweis auf die Arbeitshilfe zur Kompensation des SG Boden in Hessen (in Vorbereitung auch für RLP Ende 2022); Fallbeispiel Straßenplanung nur erwähnt, nicht im Detail aufgeführt
DE	BMV (Hrsg.) (2018): Bewertung von Bodenfunktionen im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bei Straßenbauvorhaben - Forschungsberichte. Bearbeitet von Kastler, M., Lazar, S., Molt, C., Schippers, B. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und Forschungsgesellschaft	Kombination aus BFB und Bewertung Naturnähe (in 10 Stufen N1-N10) aufwändig; leichteres Auffinden von Ausgleichsflächen durch Bewertung BFB+Naturnähe erwähnt

	für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Bonn. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1135. 115 S.	
DE	Landesbetrieb Straßenbau NRW (2012): Arbeitshilfen zum „Einführungserlass zum Landschaftsgesetz für Eingriffe durch Straßenbauvorhaben (ELES) in der Baulast des Bundes oder des Landes NRW“. 114 S.	Bei Flächeninanspruchnahme von Böden WuFbesB erfolgt die Kompensation im Verhältnis 1:1; Verweis auf Gebietskulisse für Kompensationsmaßnahmen für Straßenbauvorhaben
DE	LUA BB (2003/2011): Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg - Handlungsanleitung Fachbeiträge des Landesumweltamtes (LUA), Heft 78. Landesumweltamt Brandenburg. 73 S.	Vorgehensweise ist verbal-argumentativ, es werden aber Flächenbilanzen für Eingriff und Ausgleich gefordert
DE	MLUV BB (2009): Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung HVE. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg. 74 S.	Verweis auf Datenfonds Entsiegelungsflächen Brandenburg
DE	MIL BB (2021): Handbuch für die Landschaftspflegerische Begleitplanung bei Straßenbauvorhaben im Land Brandenburg (HB LBP) - Teil II Arbeitshilfen, Stand 11/2021. Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung Brandenburg. 174 S.	Verweis auf Teil I des Handbuchs sowie auf LUA 2003
DE	MIL BB (2021): Handbuch für die Landschaftspflegerische Begleitplanung bei Straßenbauvorhaben im Land Brandenburg (HB LBP) - Teil I Rahmenhinweise, Stand 11/2021. Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung Brandenburg. 100 S.	Verweis auf Teil II des Handbuchs sowie auf LUA 2003
CH	Boden und Bauen, BAFU, 2015	Diese Publikation hat den Stand der Technik für den Bodenschutz auf Baustellen zum Inhalt. Die Bewertung von Ausgangszustand und Maßnahmen in Bezug auf die Erhaltung von BF ist dennoch enthalten, wenn auch nicht systematisch in einem Bewertungssystem.
DE	Landesbetrieb Straßenbau NRW (2015): Planungsleitfaden Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). 35 S.	Leitfaden dient der formalen Erfüllung bei UVP-Verfahren ohne viel fachliche Inhalte

BF: Bodenfunktionen

BFB: Bodenfunktionsbewertung

SG: Schutzgut

WuFbesB: Wert- und Funktionselemente besonderer Bedeutung

Legende Bewertung: 1: hoch, 2: mittel, 3: gering



**Tabelle 22 Bewertungsmatrix**

Grundlagenbezeichnung vergl. Tabelle 21 für Langtitel	Bewertung Ist-Zustand und Auswirkungs- prognose	Bewertung Eingriffsintensität	Bewertung Ver- meidungs- und Minderungs- massnahmen	Bewertung Ausgleichsmaßnahmen	Zuordnung der Massnahmen zu BF	Wirkungszusammenhänge mit anderen SG	Anwendbarkeit	Art der Vorgehensweise	Eignung hinsichtlich vorhandener Bodendaten	monetäre Bewertung	Verfügbarkeit von Kompensationsflächen	Vergleichbarkeit	Nachvollziehbarkeit	Einfluss durch Bearbeiter:innen	Möglichkeiten zur Erfolgskontrolle
HessenMobil (2021):	1	1	1	1	ja	ja	1	kalkulatorisch	1	ja	nein	1	1	1	2
HessenMobil (2021):	1	1	1	1	ja	ja	1	kalkulatorisch	1	ja	nein	1	1	1	2
LUBW (2012):	1	1	1	1	ja	nein	1	kalkulatorisch	2	ja	nein	1	1	1	2
Stadt Aachen (2012):	1	1	3	1	nein	ja	1	kalkulatorisch	1	nein	ja	1	1	2	2
SenStadtUm Berlin (2020)	1	2	2	2	nein	ja	1	kalkulatorisch	1	ja	ja	1	1	1	2
MKUEM (2021)	1	2	2	2	nein	ja	3	verbal-argumentativ	3	nein	nein	2	3	3	3
BMV (Hrsg.) (2018):	1	2	3	2	ja	nein	3	kalkulatorisch	3	nein	nein	2	3	2	2
Landesbetrieb Straßenbau NRW (2012):	1	3	2	2	nein	ja	2	Kombination, "Kompensationsfaktoren"	2	nein	nein	2	2	2	3
LUA BB (2003/2011):	1	3	3	3	nein	ja	3	verbal-argumentativ	2	nein	nein	2	2	3	3
MLUV BB (2009):	2	2	2	2	nein	ja	2	Kombination, "Kompensationsfaktoren"	3	ja	ja	2	3	3	1
MIL BB (2021): .	2	2	2	2	nein	ja	2	Kombination, "Kompensationsfaktoren"	3	ja	nein	2	3	3	1
MIL BB (2021):, 0 S.	2	2	2	2	nein	ja	2	Kombination, "Kompensationsfaktoren"	3	nein	nein	2	3	3	1
Boden und Bauen, BAFU, 2015	3	2	3	3	nein	ja	2	verbal-argumentativ	2	nein	nein	3	2	2	1
Landesbetrieb Straßenbau NRW (2015):.	3	3	3	3	nein	nein	3	verbal-argumentativ	3	nein	nein	3	3	3	3

## 10 ANLEITUNG ZUR NUTZUNG DES EXCEL FILES „BODENWERTVERFAHREN“

Das Excel kann für die Umsetzung der Formel

$$KB = \text{Fläche [ha]} \times (WvE - WnE)$$

KB: Kompensationsbedarf in Bodenwerteinheiten (BWE)

WvE: Wertstufe des Bodens vor dem Eingriff

WnE: Wertstufe des Bodens nach dem Eingriff

genutzt werden.

### IST ZUSTAND

Ermittlung des bodenfunktionalen IST-Zustandes (Basisszenario)							
Bodenfunktion	Standort-funktion	Produktions-funktion	Wertstufen		Boden-funktionale Gesamtbewertung	m <sup>2</sup>	ha
			Regler-funktion	Puffer-funktion			
Braunerde	4	5	4	3		0,00	4,50
Typischer Gley	4	2	5	3		0,00	3,90
Ortsboden	2	5	3	5		0,00	19,60
Stufe						0,00	0,00
Stufe						0,00	0,00
Stufe						0,00	0,00
Stufe						0,00	0,00
Stufe						0,00	0,00
Summe						0,00	28,00

Eintragen der Boden-funktionsbewertung IST Zustand für eine Fläche von 28ha



Für das jeweilige Projektgebiet ist das Vorliegen einer Boden-funktionsbewertung erforderlich. Die Ermittlung des Ist-Zustandes, basierend auf dieser Boden-funktionsbewertung wird im Registerblatt „Ist Zustand“ eingetragen. Dazu werden die Werte der jeweiligen Bodenteilfunktion zugeordnet und in der Spalte „ha“ das Flächenausmaß in Hektar eingetragen.

## WERTSTUFENDIFFERENZ ERMITTELN

Teilflächen der Planung nach Wertstufen vor dem Eingriff	Fläche m²	Fläche ha	Wertstufen vor Eingriff				Wertstufen nach Eingriff				Wertstufendifferenz des Eingriffs				Bodenwert- einheiten	
			Standort- funktion*	Produktions- funktion	Regler- funktion	Puffer- funktion	Standort- funktion	Produktions- funktion	Regler- funktion	Puffer- funktion	Standort- funktion	Produktions- funktion	Regler- funktion	Puffer- funktion		
Verkehrsflächen		11,60	4	5	4	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	185,90
Verkehrsflächen		3,50	4	2	4	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	49,00
Entwässerungsgräben		4,00	4	5	4	3	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	60,00
bauzeitliche Beanspruchung bisher nicht versiegelter Flächen**		8,00	4	5	4	3	3,00	3,75	3,00	2,25	0,00	1,25	1,00	0,00	0,00	32,40
bauzeitliche Beanspruchung bisher nicht versiegelter Flächen**		0,90	4	2	4	5	3,00	1,50	3,00	3,75	1,00	0,00	1,00	0,00	1,20	2,40
	0,00	28,00														325,90
																Verlust an Wertstufen durch das Bauverfahren

Im Registerblatt „Boden Prognose“ erfolgt die Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Konfliktanalyse/Auswirkungsprognose). In den grünen Feldern bilden sich die Werte des vorherigen Registerblattes ab.

Teilflächen der Planung nach Wertstufen vor dem Eingriff	Fläche m²	Fläche ha	Wertstufen vor Eingriff			
			Standort- funktion*	Produktions- funktion	Regler- funktion	Puffer- funktion
Verkehrsflächen		11,60	4	5	4	3
Verkehrsflächen		3,50	4	2	4	3
Entwässerungsgräben		4,00	4	5	4	3
bauzeitliche Beanspruchung bisher nicht versiegelter Flächen**		8,00	4	5	4	3
bauzeitliche Beanspruchung bisher nicht versiegelter Flächen**		0,90	4	2	4	5
	0,00	28,00				

In die rosafarbenen Felder sind die Werte für den Eingriff einzutragen. Der geplanten Eingriffe (z.B. Versiegelung) reduziert die Wertstufen. Es sind daher die Ist Zustandswerte um die im Registerblatt „Eingriffsbewertung“ angeführten Werten zu reduzieren. Das erfolgt im rosa Feld. Der Eintrag dort ergibt die Wertstufendifferenz: zB Versiegelung: Reduktion auf Wert 0 – Eintrag von 0 im rosa Feld, Wertstufe nach Eingriff daher 0.

Wertstufen vor Eingriff				Wertstufen nach Eingriff			
Standort- funktion*	Produktions- funktion	Regler- funktion	Puffer- funktion	Standort- funktion*	Produktions- funktion	Regler- funktion	Puffer- funktion
4	5	4	3	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2	4	3	0,00	0,00	0,00	0,00
4	5	4	3	1,00	0,00	0,00	0,00
4	5	4	3	3,00	3,75	3,00	2,25
1	4	2	5		3,00	1,50	3,75

Wertstufendifferenz des Eingriffs				Bodenwert- einheiten
Standort- funktion*	Produktions- funktion	Regler- funktion	Puffer- funktion	
4,00	5,00	4,00	3,00	185,60
4,00	2,00	4,00	3,00	45,50
3,00	5,00	4,00	3,00	60,00
1,00	1,25	1,00	0,75	32,00
	1,00	0,50	1,25	2,48
			Verlust an Wertstufen durch das Bauvorhaben	325,58

Rechts unten wird der Eingriff in Bodenwerteinheiten ausgegeben.

## BERÜCKSICHTIGUNG DER MINDERUNGSMÄßNAHMEN UND ERMITTLUNG DES KOMPENSATIONSBEDARFS

Minderungsmaßnahmen (MM)	Fläche ha	Wertstufendifferenz des Eingriffs				Wertstufendifferenz nach Berück- sichtigung der MM			
		Standort- funktion*	Produktions- funktion	Regler- funktion	Puffer- funktion	Standort- funktion*	Produktions- funktion	Regler- funktion	Puffer- funktion
versickerungsfähige Oberflächen (Schotterrasen)	11,60	4,00	5,00	4,00	3,00	3,00	5,00	3,50	3,00
versickerungsfähige Oberflächen (Schotterrasen)	3,50	4,00	2,00	4,00	3,00	3,00	2,00	3,50	3,00
-	4,00	3,00	5,00	4,00	3,00	3,00	5,00	4,00	3,00
bodenkundliche Baubegleitung	8,00	1,00	1,25	1,00	0,75	1,00	0,50	0,40	0,30
bodenkundliche Baubegleitung	0,90	0,00	1,00	0,50	1,25	0,00	0,40	0,20	0,50

Im nächsten Bearbeitungsschritt werden in das Registerblatt „Boden Kompensationsbedarf“ Minderungsmaßnahmen eingetragen. Je nach Projekt können aus dem Katalog entsprechende Minderungsmaßnahmen ausgewählt werden. z.B. „Bodenkundliche Baubegleitung“. Dadurch reduziert sich die Gesamtanzahl an Bodenwerteinheiten, die noch kompensiert werden müssen.

Ausgleichsmaßnahmen (AM)	Fläche ha	Wertstufendifferenz der Ausgleichsmaßnahme(n)				Kompensations- wirkung (BWE)
		Standort- funktion	Produktions- funktion	Reglerfunktion	Pufferfunktion	
Vollentsiegelung (planextern) (+3 WS bei allen Bodenfunktionen) inkl. Herstellung eines durchwurzelbaren Bodenraums: 40 cm mit Bodenart Ul: +90 mm nFK (+2 WS bei Ertragspotenzial), +140 mm FK (+1 WS)	0,5	3	3	3	3	6,00
Teilentsiegelung	0,2	3	2	2	2	1,80
Bodenlockerung (mechanisch, biologisch)	2,5	0	1	1	1	7,50
Teilentsiegelung und anschließend Einbau wasserdurchlässiger Beläge	0,2	1	0,5	1	1	0,70
Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht	0,3	3	4	3	3	3,90
Produktionsintegrierte Erosionsschutzmaßnahmen	26	1	1	1	1	104,00
Wiederherstellung der Auenspezifität von Böden	8	2	-1	0	0	8,00
Anlage von artenreichen, extensiven Wiesen (67)	9	0,25	0	0	0	2,25
Umwandlung von Ackerland in Grünland bzw. Anlage eines Uferstreifens	34,0	1,5	1	1	1	153,00
<b>Summe Ausgleichs nach Bodenfunktionen (BWE)</b>						<b>287,15</b>
<b>Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)</b>						<b>287,04</b>
<b>Verbleibende Beeinträchtigungen</b>						<b>0,11</b>
Summe ha	80,7					

Im Registerblatt „Boden\_Ausgleich“ werden die vom Projektwerber ausgewählten (sinnvoll einsetzbaren) Ausgleichsmaßnahmen eingetragen. Das Excel berechnet und weist rechts unten die erreichte Wertigkeit dieser Maßnahmen aus. Wenn der Wert nahe 0 kommt, ist eine Kompensation des Eingriffes erreicht. Die entsprechenden Werte je Maßnahme lassen sich dem Registerblatt „Kompensationsmaßnahmen\_Bewertung“ entnehmen.

Maßnahme	Gruppe	WS-Gewinn	WS-Gewinn Standortfunktion	WS-Gewinn Produktionsfunktion	WS-Gewinn Reglerfunktion	WS-Gewinn Pufferfunktion	Summe WS-Gewinne	Quelle
Vollentsiegelung	technisch	kombinierbar mit ID77 (Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht)	3	3	3	3	12	Berief et al. (2009), BMU (2012), BVB (2001), Dahlmann et al. (2003), Faensen-Thiebes et al. (2010), Feldwisch (2011), GLA & LfU Bayern (2003), Kiene (2009), Peter et al. (2009, 2011), Stadt Aachen (2012), Stadt Dortmund (2003), LUBW Baden-Württemberg (2012)
Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht	Rekultivierung	WS-Gewinn in Abhängigkeit von Bodenart und Auftragsmächtigkeit zur Herstellung der durchwurzelbaren Bodenschicht, z.B. bei 40 cm Auftrag mit Bodenart Ut3 (mittel toniger Schluff mit 25 Vol.-% nFK und 37 Vol.-% FK): +100 mm nFK (+2,7 WS bei Ertragspotenzial), +148 mm FK (+1,6 WS) oder Beurteilung nach Bodenzahl (Neuschätzung)	3	4	3	3	10	BVB (2001), Faensen-Thiebes et al. (2010), GLA & LfU Bayern (2003), Peter et al. (2009), LUBW Baden-Württemberg (2012)
Teilentsiegelung	technisch	WS-Gewinn abhängig vom Grad der Entfernung des Unterbaus; wenn nach der Teilentsiegelung noch Auftrag Oberboden und Herstellen der durchwurzelbaren Bodenschicht (Mächtigkeit entsprechend der natürlichen Standortverhältnisse) erfolgen, muss noch Maßnahme ID77 hinzu gerechnet werden	3	2	2	2	9	Berief et al. (2009), BMU (2012), BVB (2001), Dahlmann et al. (2003), Faensen-Thiebes et al. (2010), Feldwisch (2011), GLA & LfU Bayern (2003), Peter et al. (2009, 2011), Stadt Aachen (2012), Stadt Dortmund (2003)
Überdeckung baulicher Anlagen im Boden	technisch	WS-Gewinn in Abhängigkeit von Bodenart und Auftragsmächtigkeit zur Herstellung der durchwurzelbaren Bodenschicht, z.B. bei 35 cm Auftrag mit Bodenart Ut3 (mittel toniger Schluff mit 25 Vol.-% nFK und 37 Vol.-% FK): +88 mm nFK (+2 WS bei Ertragspotenzial), +130 mm FK (+1 WS) nicht kombinierbar mit Maßnahme ID 77	1	2	1	1	5	Faensen-Thiebes et al. (2010), Peter et al. (2009, 2011), LUBW Baden-Württemberg (2012)

Je höher die einzelnen Maßnahmen bewertet sind und je größer die Fläche ist, desto stärker die Wirksamkeit.

## 11 QUELLEN- UND LITERATURVERZEICHNIS

**ARE, (2020):** Bundesamt für Raumentwicklung: Sachplan Fruchtfolgeflächen, Erläuterungsbericht Sachplan Fruchtfolgeflächen

**ARE, (2020)** Sachplan Fruchtfolgeflächen <https://www.are.admin.ch/are/de/home/medien-und-publikationen/publikationen/strategie-und-planung/sachplan-fruchtfolgeflächen.html>

**ARE, (2017):** Memorandum der Arbeitsgruppe "Infrastrukturen des Bundes und FFF", Dez. 2017

**BKompV** - Verordnung über die Vermeidung und die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung (Bundeskompensationsverordnung)

**BkompV (2020)** - Bundeskompensationsverordnung vom 14. Mai 2020 (BGBl. I S. 1088) BMVI, Heft 1135: Bewertung von Bodenfunktionen im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bei Straßenbauvorhaben (2018)

**Bieler, C., Sutter D.,** Externe Effekte des Verkehrs 2015, Aktualisierung der Berechnungen von Umwelt-, Unfall- und Gesundheitseffekten des Straßen-, Schienen-, Luft- und Schiffsverkehrs 2010 bis 2015

**Bodenfunktionsbewertung: Methodische Umsetzung der ÖNORM L 1076 (2012)**

**Bodenstrategie Schweiz (2020)** Schweizerischer Bundesrat, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/boden/publikationen-studien/publikationen/bodenstrategie-schweiz.html>

**Brunner et al. (1997):** Kartieranleitung FAL 24

**Brunner, Johann; Jäggli, Friedrich; Nievergelt, Jakob; Peyer, Karl, (1998).** Kartieranleitung. Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden. Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz (FAL).

EU

**Ecker, S., Pröbstl-Haider, U. (2016):** Erfolgskontrolle von Ausgleichsflächen im Rahmen der Bauleitplanung in Bayern. Naturschutz und Landschaftsplanung 48 (5), 161-167

**European Commission (2023):** Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Soil Monitoring and Resilience (Soil Monitoring Law). COM/2023/416 final. 69 p., 2 Annexes.

**European Commission (2021):** EU-Bodenstrategie für 2030. Die Vorteile gesunder Böden für Menschen, Lebensmittel, Natur und Klima nutzen. S.30/S.31

**Gaßner, H.; et al. (2001)** Anforderungen an die Wiederherstellung von Bodenfunktionen nach Entsiegelung - Rechtliche und bodenfachliche Rahmenbedingungen für eine Entsiegelungsverordnung (UBA-FB 000213)

**HessenMobil (2021a):** Leitfaden Bodenbewertung für Straßenbauvorhaben in Hessen. Hinweise zur Erstellung eines Bodengutachtens gemäß den Anforderungen der Hessischen Kompensationsverordnung. Stand 01.03.2021. Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement, 38 S., 5 Abb., 5 Tab., 6 Anh.; unveröff.

**HessenMobil (2021):** Leitfaden für die Erstellung landschaftspflegerischer Begleitpläne zu Straßenbauvorhaben in Hessen, 3. Fassung: April 2021, Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement. – Bearbeitet von Borkenhagen, J., Fischer, S., Gomm, P., & Pieck, S. – 76 S., 7 Abb., 21 Mat., 3 Anh.; Wiesbaden (HessenMobil).

**HLNUG – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2019):** Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB – Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz. – Bearbeitet von Miller, R., Friedrich, K., Sauer, S. & Vorderbrügge, T. – Umwelt und Geologie, Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 14. 2. Auflage, 53 S., 2 Abb., 6 Tab., 5 Anh.; Wiesbaden (HLNUG).

**HLNUG – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2019):** Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB – Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz. – Bearbeitet von Miller, R., Friedrich, K., Sauer, S. & Vorderbrügge, T. – Umwelt und Geologie, Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 14. 2. Auflage, 53 S., 2 Abb., 6 Tab., 5 Anh.; Wiesbaden (HLNUG).

**INFRAS (2018),** Umweltkosten, [https://www.infras.ch/media/filer\\_public/fd/6b/fd6b4fbb-0246-4a93-9575-88085406f516/bafu\\_hilfestellung-monetarisierung-umweltwirkungen\\_schlussbericht-infras\\_01-okt-2020.pdf](https://www.infras.ch/media/filer_public/fd/6b/fd6b4fbb-0246-4a93-9575-88085406f516/bafu_hilfestellung-monetarisierung-umweltwirkungen_schlussbericht-infras_01-okt-2020.pdf)

KV Hessen – Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, das Führen von Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ersatzzahlungen (Kompensationsverordnung - KV) vom 26. Oktober 2018 (GVBl. S. 652; berichtigt am 1.2.2019 GVBl. S. 19).

**LABO (Hrsg.) (2011)** Reduzierung der Flächeninanspruchnahme, Maßnahmen - Stand der Umsetzung und Erfahrungen - Bericht der Umweltministerkonferenz, Stand: 21.09.2011

**Laustela M. (2023),** DACHBoden - Strassenbau WP4 - aktuelle Praxis, Maßnahmen & Auswirkungen



**LABO (Hrsg.) (2011)** Reduzierung der Flächeninanspruchnahme, Maßnahmen - Stand der Umsetzung und Erfahrungen - Bericht der Umweltministerkonferenz, Stand: 21.09.2011

**Leitfaden zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen, Februar 2020**

**Stadt Aachen (2012):** Leitfaden Boden – Aachener Leitfaden zur Bewertung von Eingriffen in das Schutzgut Boden. – 34 S., 6 Abb., 12 Tab., 3 Kt.; Aachen (Fachber. Umwelt).

**LGB – Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (2022):** Kompensation des Schutzguts Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren. Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Rheinland-Pfalz und Hessen. – Bearbeitet von Miller, R., Busch, J., Fritzsche, D., Goldschmitt, M., Handke, K., & Pflanz, D. – Themenhefte Vorsorgender Bodenschutz, Heft 5 – 68 S., 2 Abb., 9 Tab., 5 Anh.; Mainz (LGB).

**LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2012):** Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung – Arbeitshilfe. – 28 S., 6 Abb., 7 Tab.; Karlsruhe (LUBW).

**LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2012):** Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung – Arbeitshilfe. – 28 S., 6 Abb., 7 Tab.; Karlsruhe (LUBW).

**Miller, R.; Busch, J.; Fritzsche, D.; Goldschmitt, M.; Handke, K. & D. Pflanz (2022):** Kompensation des Schutzguts Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren. Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Rheinland-Pfalz und Hessen. 3. Auflage. Themenheft Vorsorgender Bodenschutz, Heft 5. Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Mainz. 68 S. URL: [https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb\\_downloads/boden/boden\\_themenheft\\_vorsorgender/themenheft5\\_2022.pdf](https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb_downloads/boden/boden_themenheft_vorsorgender/themenheft5_2022.pdf)

**Miller, R., Peter, M., Remlinger, V., Reuhl, L. (2022):** AP 3 – Erstellung einer Übersicht relevanter Bewertungsansätze und Kompensationsmaßnahmen für Flächeninanspruchnahmen von Straßenbauprojekten in Deutschland, Österreich und der Schweiz. FFG-Projekt, Umweltbundesamt, Wien, 34 S.

**ÖROK (2023)** Bodenstrategie für Österreich - Strategie zur Reduktion der weiteren Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung bis 2030

**Rabenschlag, J., Schoof, N., Schumacher, J., Reif, A. (2019):** Evaluation der Umsetzung baurechtlicher Ausgleichsmaßnahmen. Fallbeispiel Schönberg bei Freiburg. Naturschutz und Landschaftsplanung 51 (9), 434-442.

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz; Öffentlichkeitsarbeit; Berliner



**Raumplanungsgesetz (RPG) - Hinweiskarte für "anthropogen degradierte Böden"**

**RVS 04.01.11 (2017)** Umweltuntersuchungen; Umweltschutz - Grundlagen

**RVS 04.01.12 (2015):** Umweltmaßnahmen; Umweltschutz-Grundlagen

**Stadt Aachen (2012):** Leitfaden Boden – Aachener Leitfaden zur Bewertung von Eingriffen in das Schutzgut Boden. – 34 S., 6 Abb., 12 Tab., 3 Kt.; Aachen (Fachber. Umwelt).

**Tschannen, Pierre, (2009)** Artikel 1 Raumplanungsgesetz. In: Aemisegger, Moor et al. (Ed.) 2009 – Kommentar zum Bundesgesetz.

**UVPG – Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021** (BGBl. I S. 540), das durch Artikel 14 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist.

**UVPV, (2016)** Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV, Art. 10a)

**USG, (2022)** Gesetz über den Umweltschutz (USG, Kapitel 3)

**Richtlinie 2011/92/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember (2011)** über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten

**UVPG (2021)** - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88) geändert worden ist

**UVP-G 2000**, Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz UVP-G 2000 (BGBl. Nr. 697/1993 i.d.F. BGBl. I Nr. 3/2023)

**Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz UVP-G 2000** (BGBl. Nr. 697/1993 i.d.F. BGBl. I Nr. 4/2016)

**Umweltbundesamt (2020)** Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten – Kostensätze

## **Bodenfunktionsbewertung Datenübersicht**

**Salzburg** Das Schutzgut Boden im SAGISonline; Lesehilfe zur Bodenfunktionsbewertung (02/2014)

[https://www.salzburg.gv.at/agrarwald\\_/Documents/1400203\\_Lesehilfe\\_Bodenschutz\\_Salzburg\\_Endversion%20%C3%BCb%2020-11-17.pdf](https://www.salzburg.gv.at/agrarwald_/Documents/1400203_Lesehilfe_Bodenschutz_Salzburg_Endversion%20%C3%BCb%2020-11-17.pdf)

Das Schutzgut Boden im DORIS; Lesehilfe zur Bodenfunktionsbewertung (06/2013) für

### **Oberösterreich**

[https://doris.ooe.gv.at/themen/umwelt/pdf/Lesehilfe\\_Bodenfunktionsbewertung.pdf](https://doris.ooe.gv.at/themen/umwelt/pdf/Lesehilfe_Bodenfunktionsbewertung.pdf)

Die Bodenfunktionsbewertung in **Kärnten**

[https://gis.ktn.gv.at/OGD/Geographie\\_Planung/Handbuch\\_Bodenfunktionsbewertung\\_K%C3%A4rnten.pdf](https://gis.ktn.gv.at/OGD/Geographie_Planung/Handbuch_Bodenfunktionsbewertung_K%C3%A4rnten.pdf)

Bodenfunktionsbewertung **Steiermark**

<https://gis.stmk.gv.at/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7B6F3E835F-394D-40D4-8FBC-AAFB6AE87384%7D>

Bodenfunktionsbewertung **Wien**

<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/bodenkarten.html>

Bodenfunktionsbewertung **Tirol**

<https://www.tirol.gv.at/landwirtschaft-forstwirtschaft/agrar/boden-pflanzen-und-ernaehrungssicherheit/bodengesundheit/>

## 12 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Darstellung des Projektverlaufes .....	11
Abbildung 2: Einordnung der recherchierten Bewertungsansätze und Kompensationsmaßnahmen (n=96) hinsichtlich Kompensations- und Straßenrelevanz sowie Priorität 1 (n=14) .....	25
Abbildung 3: SWOT-Analyse .....	28
Abbildung 4: Anleitung Gruppendiskussion.....	34
Abbildung 5: Leitfragen der Gruppendiskussion.....	35
Abbildung 6 Ermittlung der Wertstufendifferenz.....	58
Abbildung 7 Ermittlung des bodenbezogenen Kompensationsbedarfs.....	58
Abbildung 8 Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Ausgleichsmaßnahmen .....	59
Abbildung 9: Projektbeispiel ASTRA Kerenzerberg .....	62
Abbildung 10 fiktives Projektbeispiel Greifensee .....	64

## 13 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Anzahl der kompensations- und straßenrelevante Grundlagen in D-A-CH ...	15
Tabelle 2: Anzahl der kompensations- und straßenrelevanten Grundlagen in D-A-CH .	26
Tabelle 3: Hauptergebnisse (Mehrfachnennungen) der Gruppendiskussionen Stakeholder WS 1 .....	32
Tabelle 4: Hauptergebnisse (Mehrfachnennungen) der Gruppendiskussionen Stakeholder WS 2 .....	36
Tabelle 5: Zusammenfassende Betrachtung der drei Praxisbeispiele.....	41
Tabelle 6: Bodenfunktionsbewertung der betroffenen Flächen bzw. Bodentypen .....	56
Tabelle 7 Ausgleichsmaßnahmen ASTRA Projekt Kerenzberger .....	63
Tabelle 8: Übersicht der Bodenfunktionsbewertungen und Datengrundlagen der österreichischen Bundesländer sowie Hessen/Rheinland Pfalz .....	73
Tabelle 9: Angaben zu Umweltkosten des Straßenverkehrs durch Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung, in €-Cent 2020 pro Fahrzeugkilometer (Fzkm) basierend auf der Methodenkonvention .....	77
Tabelle 10: Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs .....	86
Tabelle 11: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Ausgleichsmaßnahmen .....	88
Tabelle 12: Annäherung an Kosten der Maßnahmen über Mittelwerte.....	92
Tabelle 13: Annäherung an Kosten der Maßnahmen über Mittelwerte - Anwendung auf Fallbeispiel .....	94
Tabelle 14: Annäherung an Kosten der Maßnahmen über Maximalwerte.....	95
Tabelle 15: Annäherung an Kosten der Maßnahmen über Maximalwerte - Anwendung auf Fallbeispiel .....	96
Tabelle 16: Annäherung an Kosten der Maßnahmen über Minimalwerte.....	97
Tabelle 17: Annäherung an Kosten der Maßnahmen über Minimalwerte - Anwendung auf Fallbeispiel .....	99
Tabelle 18: Gesamtkostenabschätzung auf Basis der Mittelwerte mit Erhöhung.....	100
Tabelle 19: Gesamtkostenabschätzung auf Basis der Höchstwerte mit Erhöhung .....	101
Tabelle 20: Anwendung der Stakeholder-Aussage auf das Berechnungsbeispiel.....	102

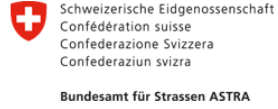


Tabelle 21 Grundlagen für die Bewertung des empfohlenen Systems .....167

Tabelle 22 Bewertungsmatrix .....169

## 14 ENDNOTEN

---

<sup>i</sup> [https://www.berlin.de/sen/uvk/\\_assets/natur-gruen/landschaftsplanung/bewertung-und-bilanzierung-von-eingriffen/broschuere\\_leitfaden-eingriffe.pdf?ts=1705017670](https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/natur-gruen/landschaftsplanung/bewertung-und-bilanzierung-von-eingriffen/broschuere_leitfaden-eingriffe.pdf?ts=1705017670) S. 139

<sup>ii</sup> \*einmalig

<sup>iii</sup> <https://www.isip.de/isip/servlet/resource/blob/13266/e6fd05f4a81fadf4796c51ba9737d/1-25-data.pdf>

<sup>iv</sup> [https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/fachinfo/rahmenrichtlinie/massnahmenpakete/umwandlung\\_acker](https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/fachinfo/rahmenrichtlinie/massnahmenpakete/umwandlung_acker)

<sup>v</sup> <https://www.eu-kommunal-kompass.de/index.php/foerderdatenbank/mk/556>

<sup>vi</sup> <https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/foerderangebote/gruenland>

<sup>vii</sup> [https://www.ama.at/getattachment/657d0d22-f731-4d3d-8735-a028f5db4b25/O6\\_17\\_Humuserhalt\\_und\\_Bodenschutz\\_auf\\_umbruchsfaehigem-Gruenland\\_2022\\_12.pdf](https://www.ama.at/getattachment/657d0d22-f731-4d3d-8735-a028f5db4b25/O6_17_Humuserhalt_und_Bodenschutz_auf_umbruchsfaehigem-Gruenland_2022_12.pdf)

<sup>viii</sup> <https://umwelt.hessen.de/landwirtschaft/foerderungen/agrarumweltprogramm>

<sup>ix</sup> [https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6\\_1B\\_Biologische\\_Wirtschaftsweise\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6_1B_Biologische_Wirtschaftsweise_2023_04.pdf) S. 29

<sup>x</sup> <https://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/laendlicherraum/aum/schutzstreifen.htm>

<sup>xi</sup> <https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/foerderangebote/gruenland>

<sup>xii</sup> <https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/foerderangebote/acker>

<sup>xiii</sup> [https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6\\_1B\\_Biologische\\_Wirtschaftsweise\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6_1B_Biologische_Wirtschaftsweise_2023_04.pdf)

<sup>xiv</sup>

[https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/themen/landwirtschaft/agrarforderung/agrarumweltmassnahmen\\_aum/aum\\_details\\_zu\\_den\\_massnahmen/bs7\\_grunstreifen\\_zum\\_erosions\\_und\\_gewasserschutz\\_bs71\\_bs72/bs7-gruenstreifen-zum-erosions-und-gewaesserschutz-bs71bs72-122374.html](https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/themen/landwirtschaft/agrarforderung/agrarumweltmassnahmen_aum/aum_details_zu_den_massnahmen/bs7_grunstreifen_zum_erosions_und_gewasserschutz_bs71_bs72/bs7-gruenstreifen-zum-erosions-und-gewaesserschutz-bs71bs72-122374.html)

<sup>xv</sup> <https://umwelt.hessen.de/naturschutz-und-artenvielfalt/foerderung/foerderungen-im-bereich-natur-und-artenschutz/c33-erosionsschutzstreifen>

<sup>xvi</sup> <https://www.landwirtschaft-mv.de/Fachinformationen/Agraroeconomie/Agrarpolitik/>

<sup>xvii</sup> [www.netzwerk-laendlicher-raum.de/foerderung/foerderung-nach-themen/agrarumweltmassnahmen/](http://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/foerderung/foerderung-nach-themen/agrarumweltmassnahmen/)

- 
- xviii <https://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/laendlicherraum/aum-2023/index.htm>;  
[www.netzwerk-laendlicher-raum.de/foerderung/foerderung-nach-themen/agrарumweltmassnahmen/](http://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/foerderung/foerderung-nach-themen/agrарumweltmassnahmen/) S 19
- xix [https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6\\_1B\\_Biologische\\_Wirtschaftsweise\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6_1B_Biologische_Wirtschaftsweise_2023_04.pdf) S. 29
- xx [https://www.ama.at/getattachment/75d46a63-1953-4e50-a35e-4a3a91f50636/O6\\_8\\_Erosionsschutz\\_Acker\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/75d46a63-1953-4e50-a35e-4a3a91f50636/O6_8_Erosionsschutz_Acker_2023_04.pdf)
- xxi <https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/foerderangebote/acker>
- xxii [https://www.ama.at/getattachment/75d46a63-1953-4e50-a35e-4a3a91f50636/O6\\_8\\_Erosionsschutz\\_Acker\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/75d46a63-1953-4e50-a35e-4a3a91f50636/O6_8_Erosionsschutz_Acker_2023_04.pdf)
- xxiii [https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6\\_1B\\_Biologische\\_Wirtschaftsweise\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6_1B_Biologische_Wirtschaftsweise_2023_04.pdf)
- xxiv [https://www.berlin.de/sen/uvk/\\_assets/natur-gruen/landschaftsplanung/bewertung-und-bilanzierung-von-eingriffen/broschuere\\_leitfaden-eingriffe.pdf?ts=1705017670](https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/natur-gruen/landschaftsplanung/bewertung-und-bilanzierung-von-eingriffen/broschuere_leitfaden-eingriffe.pdf?ts=1705017670) S. 139
- xxv <https://www.isip.de/isip/servlet/resource/blob/13266/e6fd05f4a81fadf4796c51ba9737d/1-25-data.pdf>
- xxvi  
[https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/fachinfo/rahmenrichtlinie/massnahmenpakete/umwandlung\\_acker](https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/fachinfo/rahmenrichtlinie/massnahmenpakete/umwandlung_acker)
- xxvii <https://www.eu-kommunal-kompass.de/index.php/foerderdatenbank/mk/556>
- xxviii <https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/foerderangebote/gruenland>
- xxix [https://www.ama.at/getattachment/657d0d22-f731-4d3d-8735-a028f5db4b25/O6\\_17\\_Humuserhalt\\_und\\_Bodenschutz\\_auf\\_umbruchsfaehigem-Gruenland\\_2022\\_12.pdf](https://www.ama.at/getattachment/657d0d22-f731-4d3d-8735-a028f5db4b25/O6_17_Humuserhalt_und_Bodenschutz_auf_umbruchsfaehigem-Gruenland_2022_12.pdf)
- xxx <https://umwelt.hessen.de/landwirtschaft/foerderungen/agrарumweltprogramm>
- xxxi [https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6\\_1B\\_Biologische\\_Wirtschaftsweise\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6_1B_Biologische_Wirtschaftsweise_2023_04.pdf) S. 29
- xxxii <https://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/laendlicherraum/aum/schutzstreifen.htm>
- xxxiii <https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/foerderangebote/gruenland>
- xxxiv <https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/foerderangebote/acker>
- xxxv [https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6\\_1B\\_Biologische\\_Wirtschaftsweise\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6_1B_Biologische_Wirtschaftsweise_2023_04.pdf)

---

xxxvi

[https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/themen/landwirtschaft/agrarforderung/agrarumweltmassnahmen\\_aum/aum\\_details\\_zu\\_den\\_massnahmen/bs7\\_grunstreifen\\_zum\\_erosions\\_und\\_gewasserschutz\\_bs71\\_bs72/bs7-gruenstreifen-zum-erosions-und-gewasserschutz-bs71bs72-122374.html](https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/themen/landwirtschaft/agrarforderung/agrarumweltmassnahmen_aum/aum_details_zu_den_massnahmen/bs7_grunstreifen_zum_erosions_und_gewasserschutz_bs71_bs72/bs7-gruenstreifen-zum-erosions-und-gewasserschutz-bs71bs72-122374.html)

xxxvii <https://umwelt.hessen.de/naturschutz-und-artenvielfalt/foerderung/foerderungen-im-bereich-natur-und-artenschutz/c33-erosionsschutzstreifen>

xxxviii <https://www.landwirtschaft-mv.de/Fachinformationen/Agrarökonomie/Agrarpolitik/>

xxxix [www.netzwerk-laendlicher-raum.de/foerderung/foerderung-nach-themen/agrarumweltmassnahmen/](http://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/foerderung/foerderung-nach-themen/agrarumweltmassnahmen/)

xl <https://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/laendlicherraum/aum-2023/index.htm>;  
[www.netzwerk-laendlicher-raum.de/foerderung/foerderung-nach-themen/agrarumweltmassnahmen/](http://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/foerderung/foerderung-nach-themen/agrarumweltmassnahmen/) S 19

xli [https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6\\_1B\\_Biologische\\_Wirtschaftsweise\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6_1B_Biologische_Wirtschaftsweise_2023_04.pdf) S. 29

xlii [https://www.ama.at/getattachment/75d46a63-1953-4e50-a35e-4a3a91f50636/O6\\_8\\_Erosionsschutz\\_Acker\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/75d46a63-1953-4e50-a35e-4a3a91f50636/O6_8_Erosionsschutz_Acker_2023_04.pdf)

xliii <https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/foerderangebote/acker>

xliv [https://www.ama.at/getattachment/75d46a63-1953-4e50-a35e-4a3a91f50636/O6\\_8\\_Erosionsschutz\\_Acker\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/75d46a63-1953-4e50-a35e-4a3a91f50636/O6_8_Erosionsschutz_Acker_2023_04.pdf)

xlv [https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6\\_1B\\_Biologische\\_Wirtschaftsweise\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6_1B_Biologische_Wirtschaftsweise_2023_04.pdf)

xlvi [https://www.berlin.de/sen/uvk/\\_assets/natur-gruen/landschaftsplanung/bewertung-und-bilanzierung-von-eingriffen/broschuere\\_leitfaden-eingriffe.pdf?ts=1705017670](https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/natur-gruen/landschaftsplanung/bewertung-und-bilanzierung-von-eingriffen/broschuere_leitfaden-eingriffe.pdf?ts=1705017670) S. 139

xlvii <https://www.isip.de/isip/servlet/resource/blob/13266/e6fd05f4a81fadf4796c51ba9737d/1-25-data.pdf>

xlviii [https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/fachinfo/rahmenrichtlinie/massnahmenpakete/umwandlung\\_acker](https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/fachinfo/rahmenrichtlinie/massnahmenpakete/umwandlung_acker)

lxix <https://www.eu-kommunal-kompass.de/index.php/foerderdatenbank/mk/556>

<sup>l</sup> <https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/foerderangebote/gruenland>

<sup>li</sup> [https://www.ama.at/getattachment/657d0d22-f731-4d3d-8735-a028f5db4b25/O6\\_17\\_Humuserhalt\\_und\\_Bodenschutz\\_auf\\_umbruchsfaehigem-Gruenland\\_2022\\_12.pdf](https://www.ama.at/getattachment/657d0d22-f731-4d3d-8735-a028f5db4b25/O6_17_Humuserhalt_und_Bodenschutz_auf_umbruchsfaehigem-Gruenland_2022_12.pdf)



- 
- lii <https://umwelt.hessen.de/landwirtschaft/foerderungen/agrarumweltprogramm>
- liii [https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6\\_1B\\_Biologische\\_Wirtschaftsweise\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6_1B_Biologische_Wirtschaftsweise_2023_04.pdf) S. 29
- liv <https://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/laendlicherraum/aum/schutzstreifen.htm>
- lv <https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/foerderangebote/gruenland>
- lvi <https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/foerderangebote/acker>
- lvii [https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6\\_1B\\_Biologische\\_Wirtschaftsweise\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6_1B_Biologische_Wirtschaftsweise_2023_04.pdf)
- lviii [https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/themen/landwirtschaft/agrarforderung/agrarumweltemassnahmen\\_aum/aum\\_details\\_zu\\_den\\_massnahmen/bs7\\_grunstreifen\\_zum\\_erosions\\_und\\_gewasserschutz\\_bs71\\_bs72/bs7-gruenstreifen-zum-erosions-und-gewaesserschutz-bs71bs72-122374.html](https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/themen/landwirtschaft/agrarforderung/agrarumweltemassnahmen_aum/aum_details_zu_den_massnahmen/bs7_grunstreifen_zum_erosions_und_gewasserschutz_bs71_bs72/bs7-gruenstreifen-zum-erosions-und-gewaesserschutz-bs71bs72-122374.html)
- lix <https://umwelt.hessen.de/naturschutz-und-artenvielfalt/foerderung/foerderungen-im-bereich-natur-und-artenschutz/c33-erosionsschutzstreifen>
- lx <https://www.landwirtschaft-mv.de/Fachinformationen/Agrarökonomie/Agrarpolitik/>
- lxi [www.netzwerk-laendlicher-raum.de/foerderung/foerderung-nach-themen/agrarumweltmassnahmen/](http://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/foerderung/foerderung-nach-themen/agrarumweltmassnahmen/)
- lxii <https://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/laendlicherraum/aum-2023/index.htm>;  
[www.netzwerk-laendlicher-raum.de/foerderung/foerderung-nach-themen/agrarumweltmassnahmen/](http://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/foerderung/foerderung-nach-themen/agrarumweltmassnahmen/) S 19
- lxiii [https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6\\_1B\\_Biologische\\_Wirtschaftsweise\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6_1B_Biologische_Wirtschaftsweise_2023_04.pdf) S. 29
- lxiv [https://www.ama.at/getattachment/75d46a63-1953-4e50-a35e-4a3a91f50636/O6\\_8\\_Erosionsschutz\\_Acker\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/75d46a63-1953-4e50-a35e-4a3a91f50636/O6_8_Erosionsschutz_Acker_2023_04.pdf)
- lxv <https://vns.naturschutzinformationen.nrw.de/vns/de/foerderangebote/acker>
- lxvi [https://www.ama.at/getattachment/75d46a63-1953-4e50-a35e-4a3a91f50636/O6\\_8\\_Erosionsschutz\\_Acker\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/75d46a63-1953-4e50-a35e-4a3a91f50636/O6_8_Erosionsschutz_Acker_2023_04.pdf)
- lxvii [https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6\\_1B\\_Biologische\\_Wirtschaftsweise\\_2023\\_04.pdf](https://www.ama.at/getattachment/68b7a66b-8db5-431e-948a-3f64305ebc0f/O6_1B_Biologische_Wirtschaftsweise_2023_04.pdf)