



IfÖL
Ingenieurbüro für Ökologie
und Landwirtschaft GmbH

Ermittlung der Kompensationskosten für das Schutzgut Boden und Flächenermittlung für den Oberbodenauftrag der Bauleitplanung Industriegebiet „Am weißen Weg“ der Stadt Alsfeld

Bearbeiter: Dr. Richard Beisecker
Wolfgang Herzog
IfÖL GmbH
Windhäuser Weg 8
34323 Kassel

Auftraggeber: Hessische Landgesellschaft mbH
Staatliche Treuhandstelle für ländliche Bodenordnung
Wilhelmshöher Allee 157-159
34121 Kassel

Fertigstellung und Abgabe: 29.03.2023
überarbeitete Fassung: 03.04.2023
neu überarbeitete Fassung: 26.06.2023
neu aktualisierte Fassung: 07.07.2023

1 Veranlassung

Die IfÖL GmbH hat im Auftrag der Stadt Alsfeld und der Hessischen Landgesellschaft mbH (HLG) gemäß der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz“ (Miller et al., 2018) das Bodenschutzgutachten (BSK) für den Bebauungsplan (B-Plan) erstellt und auch den Kompensationsbedarf für das Schutzgut Boden ermittelt. Danach verbleibt gemäß dem BSK vom 22.03.23 für diese Planung nach Berücksichtigung der internen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen und der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ein Defizit an Bodenwerteinheiten (BWE) von -179,96, also rund **-180 BWE**. Wie im BSK dargelegt, kann aufgrund fehlender Flächenverfügbarkeit die Kompensation für den Funktionsverlust der Böden nicht durch konkrete Maßnahmen auf festgelegten Flächen umgesetzt werden. Deshalb werden im Teil 1 dieses Gutachtens die Kompensationskosten für dieses Defizit ermittelt und Vorschläge zum Ausgleich dieses Defizits durch geeignete KV-Punkte aus Ökokonten gemacht.

Bei der Berechnung des Kompensationsbedarfs wurde bereits berücksichtigt, dass der beim Bodenabtrag anfallende Oberboden auf Mieten zwischengelagert wird und wo möglich an Ort und Stelle im Planungsgebiet wiederverwertet wird. Der überschüssige Oberboden soll auf landwirtschaftlichen Flächen in der näheren Umgebung des Planungsgebietes aufgetragen werden. Für den vorgesehenen Bodenauftrag auf landwirtschaftlichen Flächen ist ein entsprechendes Konzept zu erarbeiten, welches den Belangen des Bodenschutzes Rechnung trägt. Es wird laut Bodenschutzkonzept überschlägig von einem Flächenbedarf von ca. 46 ha ausgegangen. Gemäß den Vorgaben der Bodenschutzbehörde des Vogelsbergkreises sind hierfür geeignete landwirtschaftliche Flächen für die Oberbodenverwertung zu finden und in den Umweltbericht aufzunehmen. Im Teil 2 dieses Gutachtens werden die potenziell geeigneten Flächen, welche für den überschüssigen Oberbodenauftrag in Frage kommen, ermittelt und dargestellt.

2 Ermittlung der Kompensationskosten für das BWE-Defizit

Gemäß der hessischen Kompensationsverordnung vom 26.10.2018 (Land Hessen 2018) und der HLNUG-Arbeitshilfe „Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB“ (Miller et al. 2018) ist der schutzgutbezogene Kompensationsbedarf hinsichtlich der Bodenfunktionsverluste in Abhängigkeit von der Flächengröße und der Intensität des Eingriffs zu ermitteln. Dazu wurden in dem Bodenschutzgutachten vom 22.03.23 zunächst im Rahmen der Bestandsermittlung und Bestandsbeschreibung die natürlichen Bodenfunktionen erfasst und bewertet. Anschließend erfolgte auf Grundlage der Festsetzungen des B-Plans – im Wesentlichen Grundflä-

chenzahl (GFZ), Erschließung, Geländemodellierung, Dachflächenbegrünung, Flächen für Naturschutz - die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden. Der ermittelte Kompensationsbedarf berücksichtigt dabei schon die Umsetzung der Vorgaben für Bodenschutzmaßnahmen während der Bauphase wie z. B. Bodenkundliche Baubegleitung oder Wiederauftrag von Oberboden auf nicht versiegelten Flächen der Baufenster (vgl. Bodenschutzkonzept).

2.1 Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden

Zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs (KB) für das Schutzgut Boden wurden die Wertstufen vor dem Eingriff ermittelt und den Wertstufen nach dem Eingriff – unter Berücksichtigung der projektspezifischen Wirkfaktoren – gegenübergestellt. Der Kompensationsbedarf in Bodenwerteinheiten (BWE) ergibt sich demnach folgendermaßen:

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

mit KB = Kompensationsbedarf in Bodenwerteinheiten (BWE)

WvE = Wertstufe des Bodens vor dem Eingriff

WnE = Wertstufe des Bodens nach dem Eingriff

Bei der Ermittlung des Wertstufenverlustes durch den geplanten Eingriff wurden bereits die Minderungs- und Vermeidungsmaßnahmen berücksichtigt. Die Berechnung erfolgte anhand des vom HLNUG zur Verfügung gestellten Berechnungswerkzeugs (Excel-Tabelle). Für das Industriegebiet „Am weißen Weg“ wurde ein Ausgleichsbedarf von insgesamt **277,25 BWE** ermittelt (Tabelle 1). Dabei wurde gemäß den Vorgaben des Auftraggebers als Minderungsmaßnahme eine Dachflächenbegrünung von 80 % mit 10 cm Substrat (extensive Dachflächenbegrünung) angenommen.

Tabelle 1: Kompensationsbedarf für das Schutzgut Boden (berechnet nach (Miller et al. 2018))

Anlage	Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)
Vollversiegelte Flächen der Baufenster, Dachflächen mit Dachbegrünung	80,41
Vollversiegelte Flächen der Baufenster ohne Teilflächen mit Dachbegrünung	130,70
Vollversiegelte Flächen: Verkehrsflächen, Entwässerungsgraben	14,42
Versiegelte Fläche innerhalb der nicht überbaubaren Flächen außerhalb der Baufenster	16,01
Nicht versiegelte Teilflächen der nicht überbaubaren Flächen außerhalb Baufenster	0,47
Nicht versiegelte Flächen innerhalb der Baufenster	35,24
Gesamt	277,25

Die im B-Plan festzusetzenden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ergeben in Summe einen Ausgleich der Bodenfunktionen von **97,55 BWE** (Bodenwerteinheiten) (Tabelle 2).

Tabelle 2: Ermittelte Wertstufendifferenz der Ausgleichmaßnahmen gemäß Miller et al. (2018)

Kompensationsmaßnahmen	Ausgleich Schutzgut Boden (BWE)
Maßnahme 1: Auftrag humoser Oberboden auf nicht überbaubaren Flächen außerhalb der Baufenster und auf den Flächen für Boden- und Naturschutz auf 3,97 ha	Fläche in ha x 1,8 Bei 3,97 ha = 7,15
Maßnahme 2: Auftrag humoser Oberboden der Bodenarten Slu, Ls2, Us und Sl3 und nachrangig Lt2 auf Ackerstandorte	Fläche in ha x 1,8 Bei 46,0 ha = 82,8
Interne Maßnahme 3: Entwicklung von extensiv genutztem Grünland (Etablierung und Erhaltung langjährig bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgefährdeten Böden), hier Flächen für Naturschutz	Fläche in ha x 0,5 Bei 3,2 ha = 1,6
Externe Maßnahme: CEF-Maßnahme - Anlage von Blühstreifen (Anlage von Brachen)	Fläche in ha x 0,75: Bei 8 ha = 6,0
Gesamt	97,55

Der Gesamtkompensationsbedarf Boden liegt entsprechend der Tabelle 1 bei 277,25 Bodenwerteinheiten. Bringt man davon den in Tabelle 2 ermittelte Ausgleich von 97,55 BWE in Abzug, verbleibt ein Kompensationsbedarf von **179,70 BWE**, die bisher noch nicht ausgeglichen sind. Die 97,55 BWE entsprechen 35% des Gesamtkompensationsbedarfs, das heißt, es sind nach Ausschöpfung aller möglichen Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen bisher rund **65 %** des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden noch nicht ausgeglichen.

Nach Abstimmung mit der Bodenschutzbehörde des Vogelsbergkreises und dem HMUKLV sind gemäß § 7 Abs. 1 Satz 1 des Hessischen Ausführungsgesetzes zum Bundesnaturschutzgesetz (HAGBNatSchG) Ersatzmaßnahmen nach § 15 Abs. 2 Satz 3 BNatSchG als Ausgleichsmaßnahmen nach § 15 Abs. 2 Satz 2 BNatSchG möglich. Dabei zielt die Formulierung des § 15 BNatSchG auf eine funktionale Eingriffsfolgenbewältigung ab, d. h. die gewählten Kompensations- und Minderungsmaßnahmen sind fachlich-planerisch so vorzubereiten, dass sie funktional, räumlich und zeitlich entsprechend den Wirkfaktoren des Eingriffs und betroffenen Schutzgütern wirksam sind. Da ein einheitlicher und hessenweit gültiger Umrechnungsfaktor von BWE in Biotopwertpunkte (BWP) nicht vorliegt, wird sich an den Kosten orientiert, die ein bodenfunktionaler Ausgleich oder Ersatz unter Berücksichtigung der regionalen Verhältnisse verursachen würde, um dann eine Rückrechnung in Biotopwertpunkte vorzunehmen, um das Defizit an BWE durch naturschutzfach-

liche Ersatzmaßnahmen ausgleichen zu können. Dafür sind alle naturschutzfachlichen Ausgleichsmaßnahmen geeignet, sofern damit eine Verbesserung oder mindestens keine Verschlechterung der Bodenfunktionen verbunden ist.

2.2 Berechnung der Kompensationskosten für das Defizit an BWE

Die Berechnung der Kompensationskosten erfolgt auf Basis eines monetären Ansatzes zur Berechnung der für den Ausgleich des BWE-Defizits erforderlichen Biotopwertpunkte (BWP). Dafür wurden zum einen eingriffsbezogen für die noch nicht kompensierten BWE der versiegelten Flächen die Kompensationskosten als Rückbaukosten für Entsiegelung berechnet. Die Kosten für den Rückbau wurden mit 13,60 €/m² netto für Hessen ermittelt. Ausgangslage hierfür sind die Preise im Bereich Gebäudeabriss (vergl. <https://www.baupreise24.de/baupreise/abbruch-rueckbau>). Bei großflächiger Entsiegelung ist von geringeren Kosten auszugehen. Unter Berücksichtigung der ebenfalls mit anzusetzenden MwSt. wurde von rund **140.000,- €/ha** ausgegangen.

Zum anderen wurden die Kosten für die Kompensationsmaßnahme „Anlage von dauerhafter Begrünung auf erosionsgeschädigten Ackerflächen“ berechnet. Diese Kosten wurden entsprechend den Regeln der landwirtschaftlichen Taxation unter Berücksichtigung der regionalen Bodenpreise und Ertragsverhältnisse auf rund **26.000,- €/ha** taxiert (s. Tabelle 3). Die Ertragskomponente wurde auf Basis der mittleren Standarddeckungsbeiträge (SDB) für eine typische Fruchtfolge in der Region Alsfeld (W. Raps, W. Weizen, Silomais, W. Gerste) im Vergleich zum durchschnittlichen Standarddeckungsbeitrag einer Grünlandnutzung ermittelt. Die Differenz des SDB von 519 €/ha wurde mit einem Kapitalisierungsfaktor von 50 % kapitalisiert und nach Abzug der Verzinsung des Vermögensschaden von 2 % ein Rentenbarwert von rund 16.000,- € errechnet. Der Vermögensschaden ergibt sich aus der Verkehrswertminderung der durchschnittlichen Kaufpreise von Ackerland und Grünland in der Region Alsfeld. Die Kaufpreisdifferenz zwischen Acker- und Grünland wurde mit 10.000,- €/ha taxiert.

Tabelle 3: Kostenermittlung für die Entschädigung einer Ackerfläche bei Anlage einer dauerhaften Begrünung

Kosten für Entschädigung einer dauerhafte Begrünung von Ackerland	
Ertragskomponente	15.996,27 €
Vermögenskomponente	10.000,00 €
Summe Entschädigung	25.996,27 €

Gemäß dem BSK können ca. 65 % des gesamten Kompensationsbedarfs von 277,25 BWE nicht durch Ausgleichsmaßnahmen ausgeglichen werden, woraus sich das BWE-Defizit von rd. -180 BWE ergibt. Die Ermittlung der Kompensationskosten zum Ausgleich dieses BWE-Defizits ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Berechnung der Kompensationskosten zum Ausgleich des BWE-Defizits

Ermittlung Kompensationskosten für BWE-Defizit				
BWE-Defizit aus	ha	BWE	davon noch nicht kompensiert (65 %)	
			ha	BWE
versiegelten Flächen	33,54	242,01	21,73	156,82
nicht versiegelten Flächen	11,9	35,71	7,71	23,14
Summe	45,44	277,72	29,45	179,96
theoretische Kompensationsmaßnahmen	WS-Gewinn (BWE)	theoretischer Flächenbedarf (ha)	Herstellungs- kosten (€/ha)	Kompensations- kosten (€)
Entsiegelung	12	13,07	140.000,00	1.829.595,60 €
Anlage dauerhafter Begrünung auf erosionsgefährdeten Ackerflächen	3	7,71	26.000,00	200.547,36 €
Summe		20,78		2.030.142,96 €

Hinweis: mit der Maßnahme „Entsiegelung“ werden die oben ermittelten anteiligen 156,82 BWE aus Versiegelung kompensiert, mit der „Anlage dauerhafter Begrünung“ die oben genannten 23,14 BWE der nicht versiegelten Flächen. Danach ergeben sich Kompensationskosten von insgesamt 2,03 Mio. €. Diese Vorgehensweise und monetäre Berechnung wurden laut E-Mail von Hr. Breitstadt vom 24.03.23 nochmals bestätigt.

2.3 Verrechnung der Kompensationskosten mit Biotopwertpunkten

Die Berechnung der Kompensationskosten für das BWE-Defizit beläuft sich wie dargestellt auf rund 2,03 Mio. €. Je nachdem, mit welchem Preisansatz die BWP (KV-Punkte) in den Ökokonten (0,45 €/BWP bis 0,51 €/BWP) festgesetzt sind, ergibt sich daraus ein Bedarf in Höhe von 4 bis 4,5 Mio. BWP (Tabelle 5). Laut Auskunft von Fr. Scharf (E-Mail vom 09.03.2023) von der UNB des Vogelsbergkreises liegt der KV-Punkt-Wert im Vogelsbergkreis aktuell bei 0,51 €/BWP.

Tabelle 5: Umrechnung der Kompensationskosten von 2,03 Mio. € in BWP

Umrechnung in KV-Punkte:	
Kosten je KV-Punkt	KV-Punkte
0,51 €	3.980.616
0,45 €	4.511.365

Zum Ausgleich des BWE-Defizits sind dabei nur KV-Punkte aus naturschutzfachlichen Maßnahmen geeignet, deren Umsetzung entweder eine Verbesserung der Bodenfunktionen bewirkt oder zumindest keinen Eingriff in das Schutzgut Boden und damit keine Verminderung der Bodenfunktionen bewirkt. Eine Minderung der Bodenfunktionen ist demnach zu vermeiden.

Dabei können nur KV-Punkte von Ökokonten angerechnet werden, die bereits eingetragen und damit anerkannt und funktionsfähig sind. Dies bedeutet konkret, dass die KV-Punkte von der UNB

abgenommen und bereits dem Ökokonto gutgeschrieben sein müssen. Neben den Ökokonten der Stadt Alsfeld wurden dem Planungsträger auch KV-Punkte aus Maßnahmen des Ökokontos von Hr. Knell (Alsfeld) angeboten.

Von dem Guthaben der Ökokonten der Stadt Alsfeld zum Waldumbau stehen mit Stand 30.03.2023 noch 179.498 KV-Punkte zur Verfügung, die angerechnet werden können. Die Stadt Alsfeld hat vom Ökokonto des Hr. Knell bereits 1 Mio. KV-Punkte angekauft, die zum Ausgleich verwendet werden können. Zudem sind zusätzlich von diesem Ökokonto (Hr. Knell) von der Projektteilfläche „Greifenhain“ 166.486 KV-Punkte anerkannt und können damit in Anspruch genommen werden. Nachrichtlich: Weitere 31.229 KV-Punkte können noch aus weiteren Maßnahmen des Projekts „Greifenhain“ dazukommen, sind jedoch noch nicht anerkannt und eingetragen. Von den Ökopunkten der Projektteilfläche „Schiefernäcker“ wären nach aktuellem Stand nur 127.435 KV-Punkte anerkennungsfähig (s. E-Mail Hr. Knell vom 18.03.2023), abhängig auch davon, ob die Maßnahmen überhaupt umgesetzt werden.

Nach aktuellem Stand können damit insgesamt **1.345.984 KV-Punkte** auf das BWE-Defizit angerechnet werden, womit nach wie vor ein erhebliches **Defizit von rund 2.63 Mio. KV-Punkten** verbleibt. Weitere Ökokonten mit geeigneten Maßnahmen zum Ausgleich des BWE-Defizits konnten bisher trotz intensiver Recherche beim Vogelsbergkreis und der HLG nicht akquiriert werden.

3 Ermittlung der potenziellen Flächenkulisse für den Oberbodenauftrag auf landwirtschaftlich genutzten Ackerflächen

Im BSK ist als externe Kompensationsmaßnahme der Auftrag des anfallenden überschüssigen humosen Oberbodens auf externe Ackerflächen angegeben. Aufgrund der dauerhaften Voll- und Teilversiegelung von rd. 33,5 ha ist von überschüssigem Oberboden in der Größenordnung von rd. 100.500 m³ auszugehen; unter Berücksichtigung des Auflockerungsfaktors von 1,2 also von rd. 120.600 m³ abzutransportierenden Bodens. Davon können ca. 2.000 m³ auf den geplanten Gehölzflächen innerhalb der Flächen für *Boden, Natur und Landschaft* aufgetragen werden und nochmals rd. 1.500 m³ als zusätzlicher Oberbodenauftrag auf den nicht versiegelten Teilflächen der nicht überbaubaren Flächen. Auf den Bereichen zur Entwicklung von Extensivgrünland oder sonstigen Habitaten innerhalb der Flächen für *Boden, Natur und Landschaft* ist ein Oberbodenauftrag nicht zulässig, da er den naturschutzfachlichen Entwicklungszielen entgegensteht. Insgesamt verbleibt ein auf externen Ackerflächen zu verwertender überschüssiger Oberboden in der Größenordnung von rund 92.200 m³, was unter Berücksichtigung des Auflockerungsfaktors ein Volumen von rd. 110.600 m³ bedeutet. Bei einem Anfall von 92.200 m³ Oberboden werden bei

einer maximal zulässigen Auffüllhöhe von 20 cm (entspricht 2.000 m³/ha) ca. 46 ha Ackerflächen benötigt, auf denen der überschüssige Oberboden zu verwerten ist. Auf diesen Ackerflächen muss nach dem Oberbodenauftrag weiterhin eine landwirtschaftliche Bewirtschaftung sicher möglich sein.

Eine schlaggenaue Festlegung der Flächen kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht erfolgen, da der Bodenauftrag privatrechtliche Regelungen zwischen den jeweiligen Bauherren und den Grundstückseigentümern voraussetzt. Daher wird nachfolgend zunächst ein Flächenpool von geeigneten Flächen für den Oberbodenauftrag ermittelt. Die Umsetzung der beschriebenen Kompensationsmaßnahmen für das Schutzgut Boden werden durch einen städtebaulichen Vertrag zwischen der Stadt Alsfeld als Planungsträger und der Bodenschutzbehörde festgelegt. Die entsprechende Festsetzung im B-Plan beinhaltet den *fachgerechten Auftrag von überschüssigem Oberboden aus dem Geltungsbereich des B-Planes auf externe, landwirtschaftlich genutzte Flächen. Diese Flächen sind im städtebaulichen Vertrag als „Flächenpool Bodenverbesserungsmaßnahmen Industriegebiet Am weißen Weg“ mit Gemarkung, Flur und Flurstücks-Nummer benannt.* Bei Beginn der Bauarbeiten ist gemäß Böhm et al. (2020) ein **Durchführungsplan** zur Ausführung der Maßnahmen zu erstellen und der zuständigen Bodenschutzbehörde vorzulegen, der auch eine fachkundige Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) und eine Qualitätskontrolle auf den jeweiligen Flächen ein Jahr nach Durchführung der Maßnahmen einschließt.

3.1 Ermittlung des Flächenpools für Oberbodenauftrag auf externen Ackerflächen

Hinsichtlich des überschüssigen Oberbodens ist zu beachten, dass grundsätzlich das Aufbringen von Boden auf landwirtschaftlichen Flächen nur zulässig ist, wenn damit eine Verbesserung oder Sicherung der Bodenfunktionen erreicht wird. Der überschüssige Oberboden aus dem Geltungsbereich des B-Plans darf nur auf solchen landwirtschaftlichen Flächen aufgebracht werden, deren Ackerzahlen im Bereich von > 20 bis ≤ 60 liegt und die den einschlägigen gesetzlichen Vorgaben (§ 12 BBodSchV; Bundestag/Bundesrat der Bundesrepublik Deutschland 2020) und Richtlinien wie der LABO Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV (Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) 2002); (Böhm et al. 2020) genügen.

Dabei müssen sowohl das anfallende Bodenmaterial als auch die potenziellen Aufbringungsflächen den einschlägigen gesetzlichen Vorgaben des § 12 BodSchV und der DIN 19731 entsprechen. Die rechtliche Einordnung der Aufbringung von Bodenmaterial zur landwirtschaftlichen Bodenverbesserung ist in Abbildung 1 dargestellt.

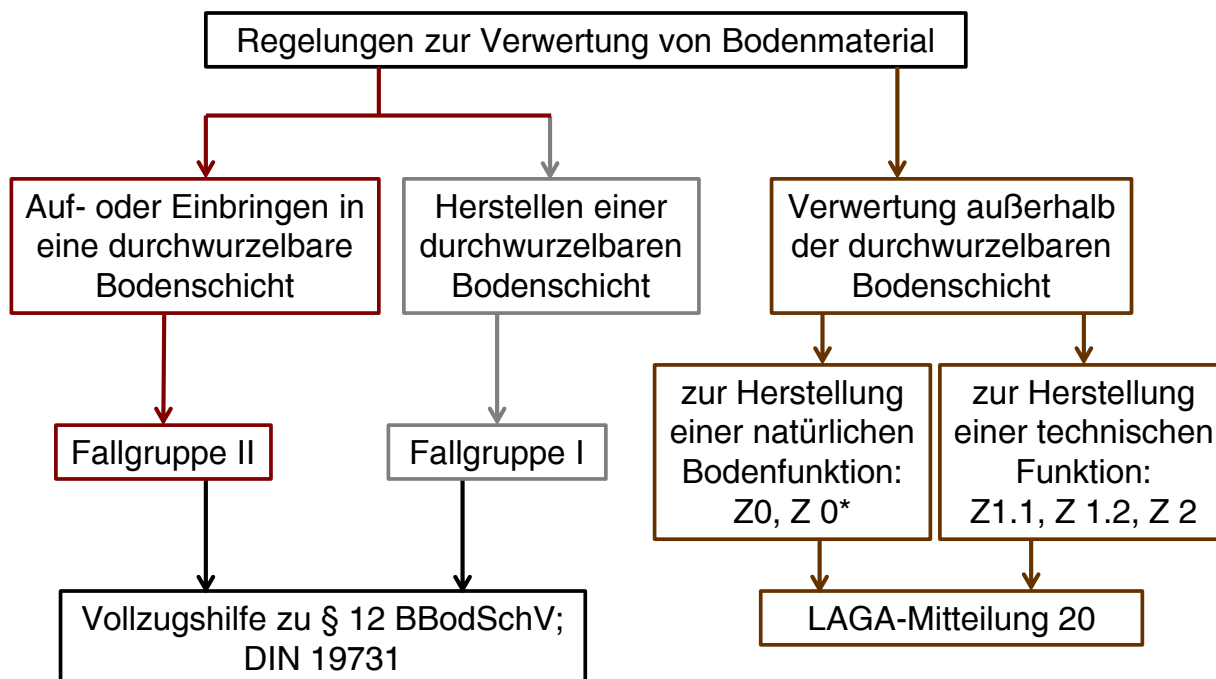


Abbildung 1: Rechtliche Einordnung der Verwertung von Bodenmaterial (eigene Abbildung)

Die Bodenmaterialien dürfen nach Art, Menge, Schadstoffgehalten und physikalischen Eigenschaften nicht die Besorgnis des Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung hervorrufen und müssen mindestens eine der natürlichen Bodenfunktionen nachhaltig sichern oder wiederherstellen. Sie müssen folgende Anforderungen an die stofflichen und nichtstofflichen Eigenschaften gemäß § 12 BBodSchV und DIN 19731 erfüllen:

- chemische und physikalische Beschaffenheit gemäß DIN 19731
- keine Überschreitung der Vorsorgewerte gemäß § 9 und Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV (Regelannahme)
- keine erhebliche Anreicherung anderer Schadstoffe nach § 9 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 BBodSchV (bei erhöhten Hintergrundwerten)

Zudem sind die Anforderungen an die Nützlichkeit und das Verschlechterungsverbot zu beachten.

Da der Oberboden im Mittel einen Grobbodenanteil von rd. 10 % aufweist, wird dieser vor der Verbringung auf Auftragsflächen gesiebt. Dies ist erforderlich, damit eine Bodenverbesserung auf den Auftragsflächen sichergestellt ist. Die aussortierte Korngröße liegt bei > 32 mm.

3.1.1 Ermittlung der Ausschlussflächen

Zur Ermittlung der potenziellen landwirtschaftlichen Flächen für den Bodenauftrag sind zum einen die Eignung der Bodenmaterialien und der Auftragsflächen und zum anderen bestimmte Ausschlussflächen zu berücksichtigen. Flächen, auf denen kein Bodenauftrag erfolgen darf, sind z. B.

- Böden im Wald
- Böden in Naturschutzgebieten, Nationalparks, Biosphärenreservaten, geschützten Landschaftsbestandteilen, Natura 2000-Gebieten

- Böden in Trinkwasserschutzgebiete (WHG)
- Böden mit besonderen Bodenfunktionen (Natur- und kulturgeschichtlich bedeutsame Archivböden)
- Flächen mit geschützten § 30 Biotopen (BNatschG)
- Grünland
- CEF-Flächen

Diese Flächen wurden anhand verfügbarer Daten und Karten mittels einer GIS-gestützten Flächenanalyse auf Basis der BFD5L des Bodenvierer Hessen ermittelt und für die Oberbodenverwertung ausgeschlossen.

3.1.2 Ermittlung der Flächenkulisse potenzieller externer Auftragsflächen

Anhand der Daten der Bodenschätzung des großmaßstäbigen Bodenflächenkatasters (BFD5L) des Bodenvierers wurden alle Ackerflächen mit Bodenzahlen > 20 und < 60 identifiziert und mit den ALKIS-Daten (HVBG) verschnitten, sodass alle grundsätzlich für den Bodenauftrag geeigneten Flurstücke ermittelt wurden. Anschließend wurden die Flächen mit Ausschlusskriterien (vgl. Kap. 3.1.1) davon ausgenommen. Zudem wurden anhand des Bodenerosionsatlas 2023 im Bodenvierer des HLNUG alle Flächen mit einer Hangneigung von mehr als 11 % (S-Faktor $< 1,2$) von der Flächenkulisse ausgeschlossen. Insgesamt konnte so eine Flächenkulisse mit potenziell für den Oberbodenauftrag geeigneten Ackerflächen von **rund 636 ha** ermittelt werden. Wie auf der Karte deutlich wird, liegen potenziell bereits an die geplante Fläche des IG „Am weißen Weg“ direkt angrenzend ausreichend geeignete Ackerflächen für den Oberbodenauftrag vor. Abbildung 2 zeigt die entsprechende Karte mit den potenziell für den Oberbodenauftrag geeigneten Ackerflächen im Bereich der Stadt Alsfeld.

In der Karte der potentiellen Ackerflächen für den Oberbodenauftrag sind die CEF-Flächen, auf denen kein Oberbodenauftrag erfolgen darf, grün hervorgehoben.

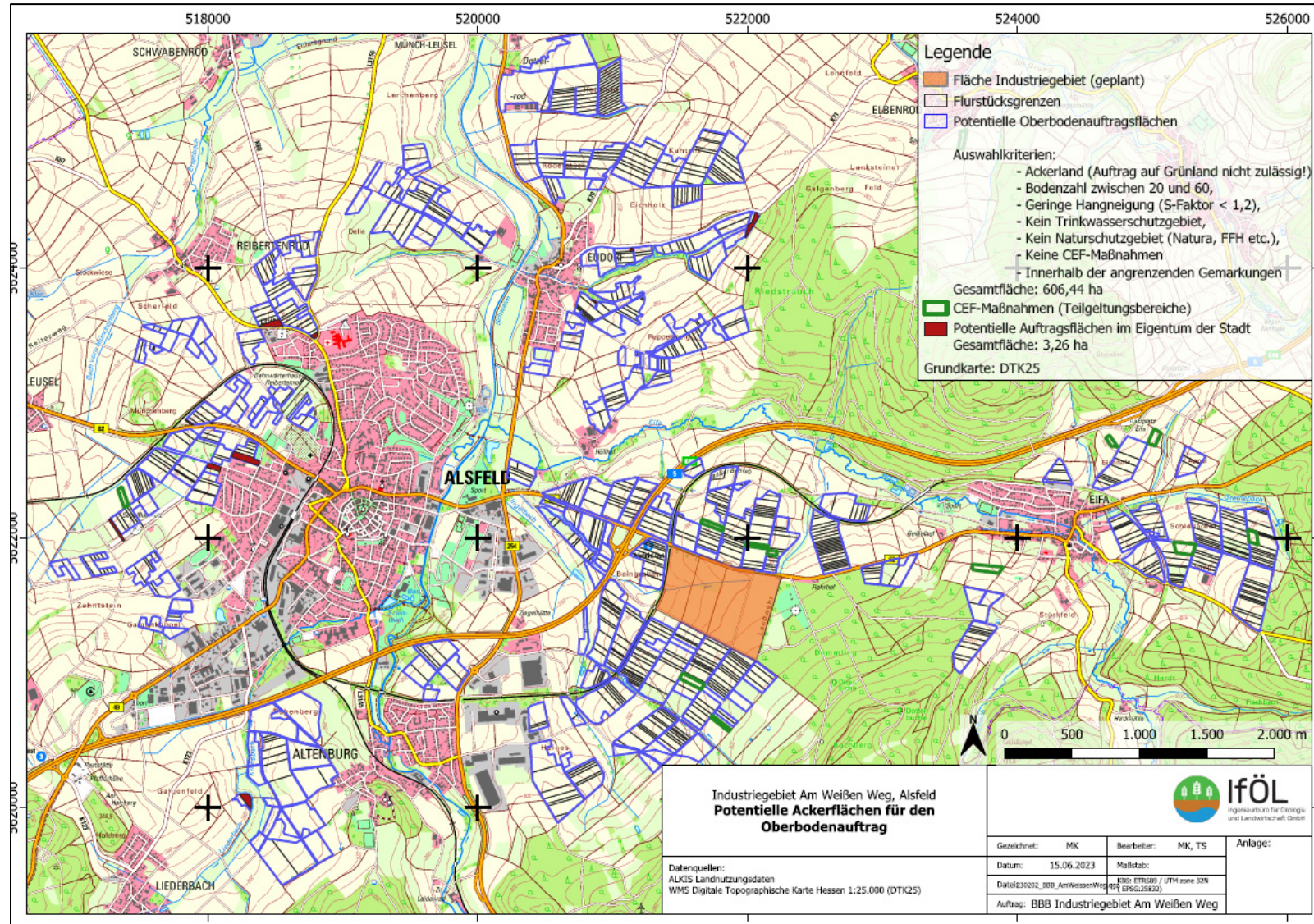


Abbildung 2: Karte der potenziell für den Oberbodenauftrag geeigneten Ackerflächen

3.1.3 Ermittlung der Eignung des Oberbodenmaterials

Zur Prüfung der Eignung des anfallenden Oberbodenmaterials wurden in Verbindung mit der Bodenkartierung (vgl. Bodenschutzkonzept) entsprechende Laboranalysen der Böden am Entnahmestort durchgeführt.

Von 8 der 14 kartierten Bodenprofile wurden Bodenproben vom Oberboden entnommen und im Labor des LHL auf die Grundnährstoffe sowie den Humusgehalt und die Körnung analysiert. Die Ergebnisse dieser Laboranalysen sind in Tabelle 6 und Tabelle 7 dargestellt.

Die Analyseergebnisse zeigen, dass die Humusgehalte im Oberboden im standorttypischen Bereich zwischen 1,5 und 2,7 % liegen, bei mittleren C/N-Verhältnissen von 9 bis 10. Die Grundnährstoffgehalte zeigen, dass die Flächen überwiegend ausreichend mit Phosphat und Kali versorgt sind. Ausnahmen davon bilden die Bohrpunkte 3 und 9, die zu geringe Phosphatgehalte im Oberboden enthalten, wobei bei Bohrpunkt 3 auch zu niedrige Kaligehalte ermittelt wurden. Wenn Oberboden von diesen Flächen auf andere landwirtschaftlich genutzte Ackerflächen verbracht wird, sind die Landwirte auf diesen Sachverhalt hinzuweisen. Zudem liegen die pH-Werte der Bohrpunkte 4 und 13 unterhalb des für diese Bodenarten anzustrebenden pH-Wertes von 6,1 bis 6,7 (Kerschberger et al. 2000). Auch dieser Tatbestand ist bei der Verwertung des Oberbodens auf anderen landwirtschaftlichen Flächen zu berücksichtigen. Grundsätzlich wird mit den Oberbodenauftrag die bedarfsgerechte Nährstoffzufuhr auf den Auftragsflächen nicht überschritten.

Tabelle 6: Ergebnisse der Grundnährstoffanalysen und der Humusanalysen der Oberbodenproben ausgewählter Bohrpunkte des Industriegebiets „Am weißen Weg“ der Stadt Alsfeld

Profil	pH-Wert	P ₂ O ₅ (mg/100g)	K ₂ O (mg/100g)	Mg (mg/100g)	C _{org} (%)	Humus [%]	N _{ges} (%)	C/N
1	7,1	35	23	9	1,36	2,3	0,15	9,07
3	6,7	4	3	21	0,96	1,6	0,11	8,73
4	5,9	17	23	17	1,49	2,6	0,15	9,93
6	7,0	13	24	10	1,30	2,2	0,13	10,00
7	7,2	11	13	16	0,88	1,5	0,10	8,80
9	6,0	6	16	13	1,22	2,1	0,14	8,71
11	6,1	21	14	19	1,58	2,7	0,18	8,78
13	5,6	7	13	16	1,38	2,4	0,15	9,20

Die im Labor ermittelten Bodenarten decken sich mit denen der Feldansprache. Die Tongehalte schwanken von 11 % bis zu 27,5 %, die Schluffgehalte liegen im mittleren Bereich zwischen 40 % und 55 %. Der Anteil der Sandfraktion variiert von 29 % bis zu 56 %.

Tabelle 7: Ergebnisse der Körnungsanalysen der Oberbodenproben ausgewählter Bohrpunkte des Industriegebiets „Am weißen Weg“ der Stadt Alsfeld

Profil	Nutzung	Ton (%) (<0,002)	Schluff (%) (0,002-0,0063)	Sand (%) (0,063-2)	Feinbodenart (KA5)
1	Acker	16,2	46,7	37,1	Slu
3	Acker	22,1	42,4	35,5	Ls2
4	Acker	16,0	42,0	42,0	Slu
6	Acker	11,3	32,9	55,8	SB
7	Acker	27,5	40,7	31,8	Lt2
9	Acker	15,6	55,2	29,2	Uls
11	Acker	24,3	44,4	31,3	Ls2
13	Acker	18,9	42,9	38,2	Ls2

Da der Oberboden im Plangebiet weitestgehend abgetragen und nach Möglichkeit auf anderen landwirtschaftlich genutzten Ackerflächen zur Bodenverbesserung verwertet werden soll, sind gemäß § 12 BBodSchV auch die Gehalte an Schwermetallen (Cd, Pb, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn) und organischen Schadstoffen (PCB₆, Beno(a)pyren, PAK₁₆) nach Anhang 2 Nr.4 (Vorsorgewerte) zu ermitteln. Dabei sollen die Schadstoffgehalte in der dann entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht der Auftragsflächen 70 % der Vorsorgewerte nicht überschreiten.

Die Ergebnisse der Schwermetallanalysen (Königswasseraufschluss) und der organischen Schadstoffe sind in Tabelle 8 und Tabelle 9 zusammengestellt. Bei den Böden der Bohrstöcke 4 und 13 wurden aufgrund des pH-Wertes von pH < 6 statt der Vorsorgewerte für die Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte für die Bodenart Sand angegeben.

Tabelle 8: Ergebnisse der Schwermetallanalysen (Feinboden < 2 mm; Königswasseraufschluss) der Oberbodenproben; Vorsorgewerte (VW) nach § 12 BBodSchV, Anhang 2 Nr. 4

Bohrstock Nr.	Schwermetallgehalte (mg/kg TM) (KW)													
	Cd		Pb		Cr		Cu		Hg		Ni		Zn	
	Analyse	VW	Analyse	VW	Analyse	VW	Analyse	VW	Analyse	VW	Analyse	VW	Analyse	VW
1	0,16	1	25	70	36	60	21	40	<0,1	0,5	16	50	50	150
3	<0,1	1	13	70	27	60	10	40	<0,1	0,5	17	50	37	150
4	0,36	0,4	14	70	34	60	11	40	<0,1	0,5	21	15	46	60
6	0,11	0,4	20	40	24	30	8,4	20	<0,1	0,1	13	15	30	60
7	0,17	1	11	70	58	60	17	40	<0,1	0,5	37	50	54	150
9	0,14	1	16	70	24	60	9,1	40	<0,1	0,5	14	50	36	150
11	<0,1	1	18	70	35	60	13	40	<0,1	0,5	18	50	50	150
13	0,12	0,4	15	700	30	60	7,3	40	<0,1	0,5	12	15	31	60

Die Analysenergebnisse liegen **mit Ausnahme der Nickelgehalte bei Bohrstock 4** alle unterhalb der Vorsorgewerte, **wobei hier der Vorsorgewert nur sehr geringfügig überschritten wird**. Insgesamt steht einer Verwertung des Oberbodens zur Bodenverbesserung auf anderen landwirtschaftlichen Flächen hinsichtlich der Schwermetallgehalte nichts im Wege.

Tabelle 9: Ergebnisse der Analysen der organischen Schadstoffe (Feststoff < 2 mm; Königswasseraufschluss) der Oberbodenproben; Vorsorgewerte (VW) nach § 12 BBodSchV, Anhang 2 Nr. 4; u.B. = unter Bestimmungsgrenze

Bohrstock Nr.	Organische Schadstoffe (mg/kg TM)					
	Σ PAK ₁₆		Σ PCB ₆		Benzo(a)pyren	
	Analyse	VW	Analyse	VW	Analyse	VW
1	0,17	3	u.B.	0,05	0,016	0,3
3	n.b.	3	u.B.	0,05	<0,01	0,3
4	0,06	3	u.B.	0,05	<0,01	0,3
6	0,1	3	u.B.	0,05	0,013	0,3
7	0,33	3	u.B.	0,05	0,03	0,3
9	0,03	3	u.B.	0,05	<0,01	0,3
11	0,03	3	u.B.	0,05	<0,01	0,3
13	0,03	3	u.B.	0,05	<0,01	0,3

Auch die Ergebnisse der organischen Schadstoffanalysen zeigen, dass alle Analysenwerte unterhalb der Vorsorgewerte liegen und damit keine Einschränkungen der Oberbodenverwertung auf anderen landwirtschaftlichen Flächen hinsichtlich der Schadstoffbelastung bestehen.

3.1.4 Anforderung an die bodenschonende Aufbringung des Oberbodenmaterials

Bei der Ausführung der Maßnahmen sind die Vorgaben des Bodenschutzkonzeptes und der bodenkundlichen Baubegleitung zwingend zu beachten, insbesondere die Vorgaben und Maßnahmenblätter zum bodenschonenden Bodenabtrag, dem Schutz vor Verdichtung, der Anlage und Begrünung der Bodenmieten zur Zwischenlagerung, der Befahrung ungeschützter Böden der Auftragsflächen, dem Bodenauftrag auf den Auftragsflächen, insbesondere der bodenschonenden Einarbeitung des Auftragsmaterials und der Lockerung des anstehenden Bodens und der Verzahnung mit dem Unterboden. Die BBB erarbeitet auch Vorgaben für die nachfolgenden Bewirtschaftungsmaßnahmen und die Förderung des Aufbaus eines stabilen Bodengefüges und der anschließenden Begrünung und Folgebewirtschaftung. Die konkreten Maßnahmen und Baustellenanweisungen werden dann im Durchführungsplan dargestellt.

3.2 Zusammenfassende Bewertung

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass der überschüssige Oberboden am Entnahmeort des „IG Am weißen Weg“ nach Absiebung sowohl aufgrund der Textur als auch der Humusgehalte und der Nährstoffgehalte grundsätzlich zur Bodenverbesserung auf externen Ackerflächen geeignet ist. Auch die Analysen der Schadstoffgehalte (Schwermetalle, PAK, PCB, Benzo(a)pyren) ergaben keine Ausschlussgründe. Damit ist das Aufbringungsmaterial grundsätzlich zur Bodenverbesserung externer Ackerflächen geeignet. Die Bodenverbesserung ist aufgrund der Erhöhung der Krümmenmächtigkeit auf den Auftragsflächen und der damit verbundenen Erhöhung der Wasser-

speicherkapazität, der verbesserten Filter- und Pufferfunktion und der erhöhten Bodenfruchtbarkeit gegeben. Die Flächenanalyse hat ergeben, dass im Umfeld der Stadt Alsfeld ca. 636 ha potentiell für den Oberbodenauftrag geeignete Ackerflächen vorhanden sind. Dies ist ein Mehrfaches der bei einer Auffüllhöhe von 20 cm benötigten Fläche von ca. 46 ha für die Verwertung des Oberbodenmaterials. Einer sach- und funktionsgerechten Verwertung des überschüssigen Oberbodenmaterials steht daher aus Gutachtersicht nichts im Wege.



Kassel, den 07.07.2023

Dr. Richard Beisecker

Wolfgang Herzog

4 Literaturverzeichnis

- Böhm, Peter; Breitstadt, Mauricio; Diwisch, Matthias; et al. (2020): Arbeitshilfe Aufbringung von Bodenmaterial zur landwirtschaftlichen oder erwerbsgärtnerischen Bodenverbesserung. Hg. v. Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV). Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) (Bodenschutz in Hessen).
- Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) (2022): LABO Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV. Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden.
- Bundestag/Bundesrat der Bundesrepublik Deutschland (2020): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. BBodSchV, vom Zuletzt geändert durch Art. 126 V v. 19.06.2020.
- Kerschberger, Manfred; Deller, Berthold; Hege, Ulrich; Heyn, Johannes; Kape, H.-E; Krause, Ortwin et al. (2000): Bestimmung des Kalkbedarfs von Acker- und Grünlandböden. VDLUFA-Standpunkt. Hg. v. Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (VDLUFA). Darmstadt (Standpunkt).
- Land Hessen (2018): Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, das Führen von Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ersatzzahlungen. Kompensationsverordnung - KV, vom geändert am 26.10.2018. Fundstelle: GVBI. 2018 S. 652 vom 09.11.2018.
- Miller, Ricarda; Friedrich, Klaus; Sauer, Stephan; Vorderbrügge, Thomas (2018): Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB. Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz. Wiesbaden: Hessisches Landesamt für Naturschutz Umwelt und Geologie (Umwelt und Geologie Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 14).