

Anhang 8

Gutachterliche Stellungnahme „Bodenfunktionsbewertung Neuhalde Siegfried-Giesen“

Gutachterliche Stellungnahme **„Bodenfunktionsbewertung Neuhalde Siegfried-Giesen“**

- 1 Bodenausstattung**
- 2 Bodenfunktionsbewertung: methodisches Vorgehen und Datengrundlage**
- 3 Bodenfunktionsbewertung Ist-Zustand**
- 4 Bodenfunktionsbewertung Halden-Zustand**
- 5 Vergleich Ist-Zustand und Haldenzustand**
- 6 Diskussion und Empfehlungen**
- 7 Literatur und Datenquellen**

1 Bodenausstattung

Die Bodenfunktionsbewertung erfolgt anhand des vom LBEG als GeoBerichte 26 (Stand: 22.10.2013) veröffentlichten Leitfadens „Bodenfunktionsbewertung auf regionaler und kommunaler Ebene. Ein niedersächsischer Leitfaden für die Berücksichtigung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes in der räumlichen Planung.“ (LBEG 2013)

Grundlage der zunächst erstellten Bodenkarte (Abb. 1) sind die vom LBEG bereit gestellten Daten der Bodenschätzung (LBEG 2013a).

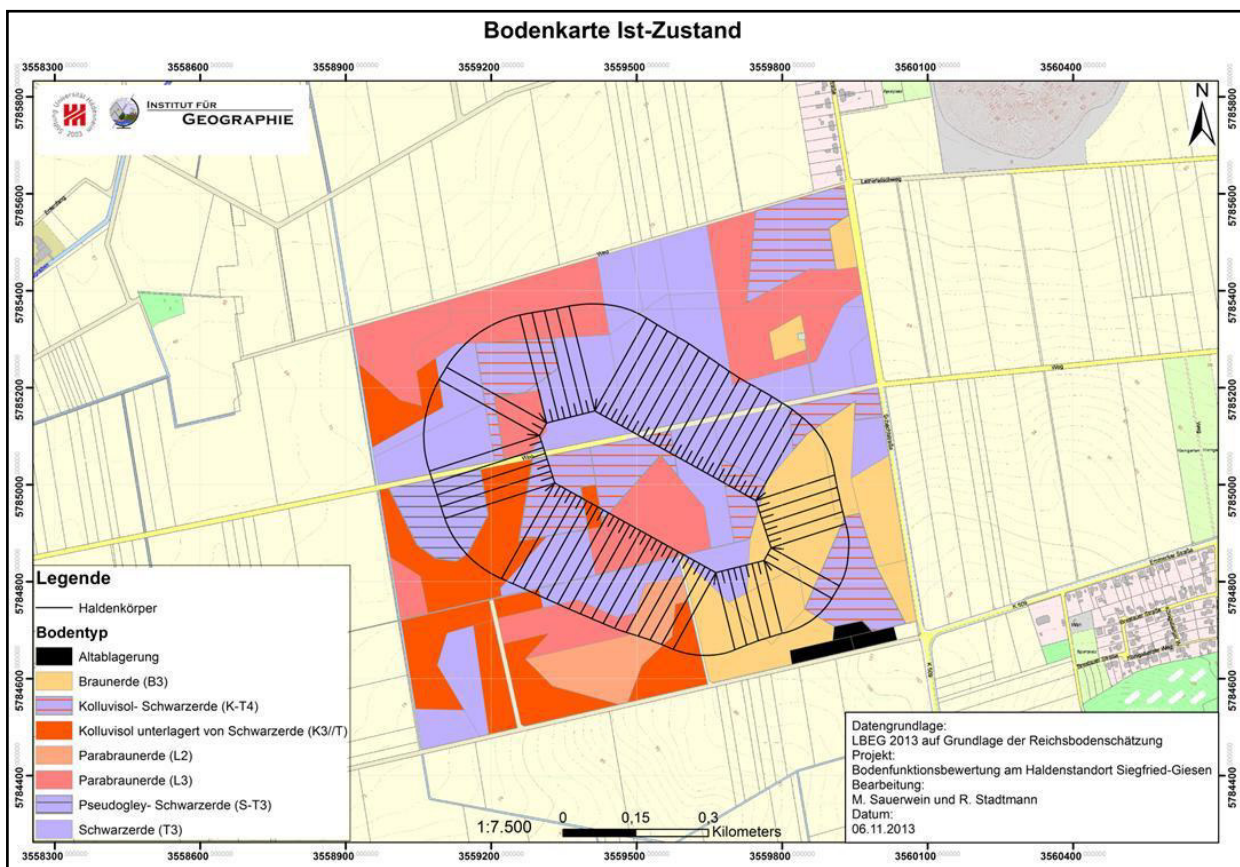


Abb. 1: Bodenkarte des potentiellen Haldenstandortes (Grundlage: Daten der Bodenschätzung, LBEG 2013a)

Für die Wege in dem Untersuchungsgebiet liegen keine Bodenschätzungsdaten beim LBEG vor. Gleiches gilt für eine Fläche in der südöstlichen Ecke des Untersuchungsgebietes, direkt neben der Altablagerung, und einen schmalen Randstreifen. Hier wird vermutet, dass diese Fläche ebenfalls mit der Altablagerung in Verbindung steht.

In Tab. 1 sind die die Flächenanteile der Bodentypen der in Abb. 1 dargestellten Bodenkarte aufgeführt.

Tab. 1: Anteile von Bodentypen (Grundlage: Daten der Bodenschätzung, LBEG 2013a)

Bodentyp		Untersuchungsraum		Haldenfläche	
		Fläche in ha	Flächenanteil in %	Fläche in ha	Flächenanteil in %
	Altablagerung	0,83	0,9		
B3	Braunerde	12,64	13,5	7,17	16,0
K-T4	Kolluvisol-Schwarzerde	13,21	14,1	7,52	16,8
K3//T	Kolluvisol unterlagert von Schwarzerde	12,92	13,8	3,09	6,9
L2	Parabraunerde	3,33	3,6	1,04	2,3
L3	Parabraunerde	18,99	20,3	6,57	14,7
S-T3	Pseudogley-Schwarzerde	2,57	2,7	1,23	2,8
T3	Schwarzerde	29,10	31,1	18,20	40,6
	Summe:	93,57	100	44,84	100

Von K+S wurden im Rahmen der UVS erhobene bodenrelevante Daten zur Verfügung gestellt (PELZER UND PARTNER 2011). Dabei handelt es sich um Daten aus Bohrungen und geologischen Schnitten im Bereich der potentiellen Halde. Der den Untersuchungsraum betreffende Ausschnitt ist in Abb. 2 dargestellt.

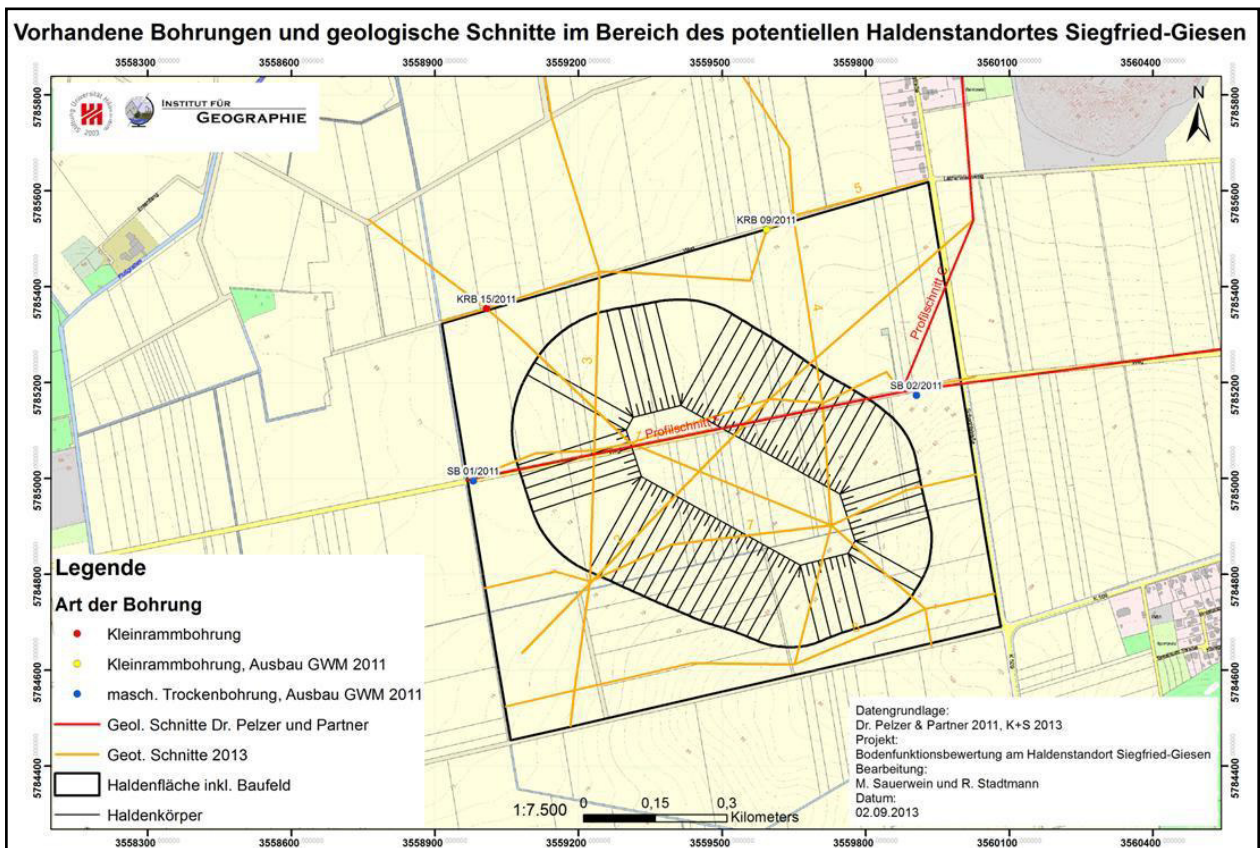


Abb. 2: Vorhanden Bohrungen und geologische Schnitte (Datengrundlage: PELZER UND PARTNER 2011)

In Abb. 3 und Abb. 4 sind Ausschnitte aus den Datenauswertungen der Bohrungen und Profilschnitte (PELZER UND PARTNER 2011) dargestellt.

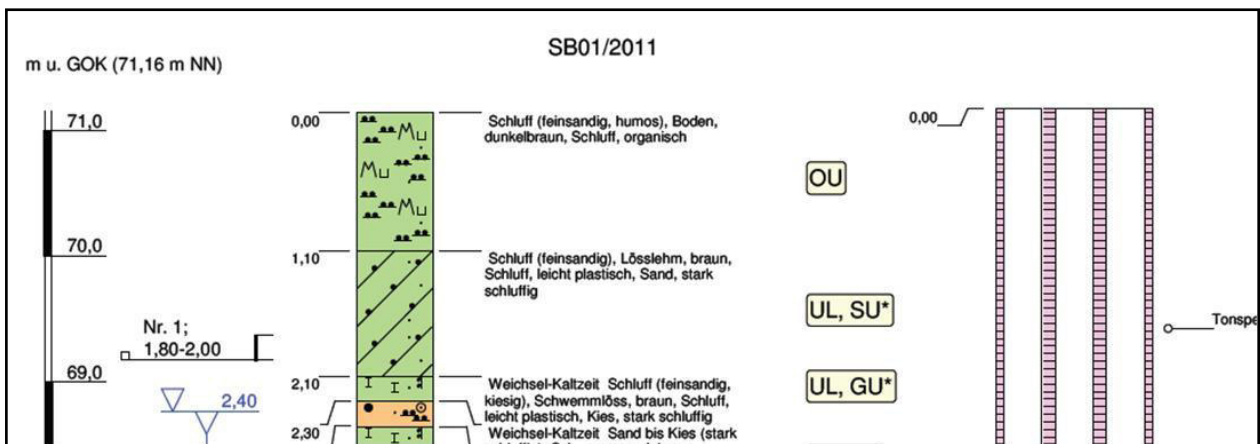


Abb. 3: Beispielhafter Ausschnitt aus PELZER UND PARTNER (2011)

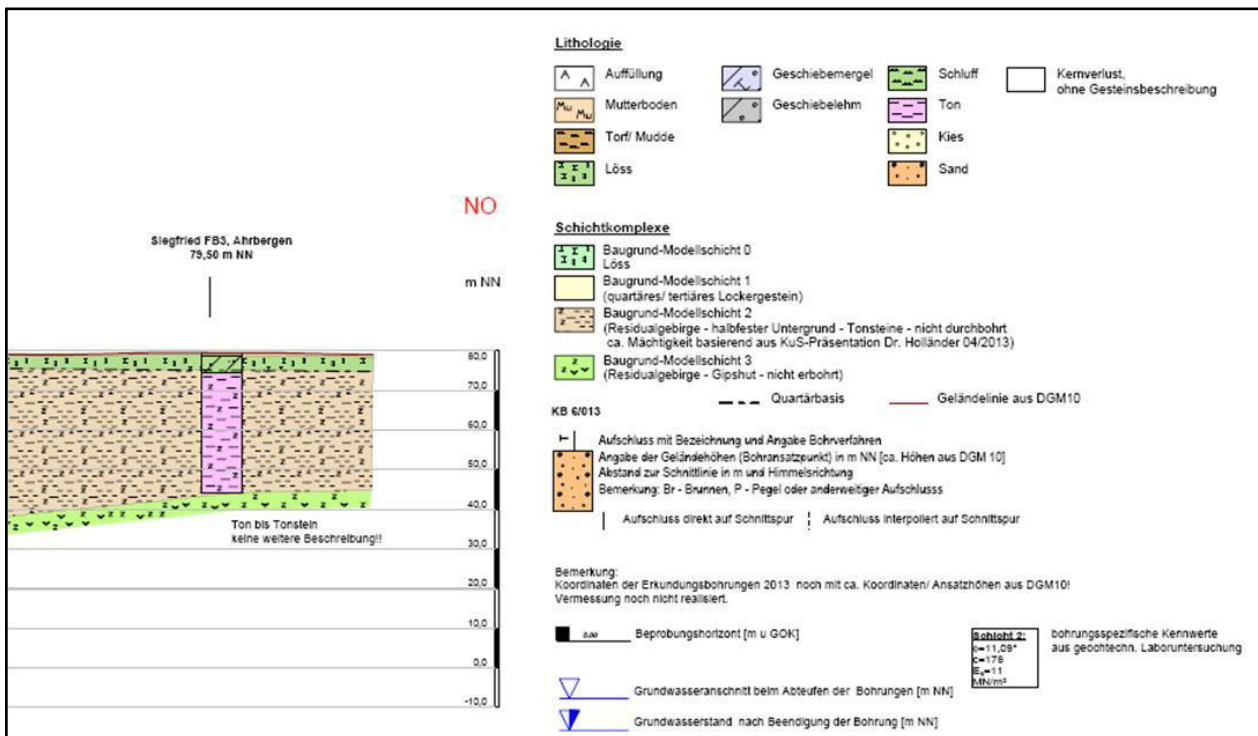


Abb. 4: Beispielhafter Ausschnitt aus PELZER UND PARTNER (2011)

Die Auswertung aller vorliegenden Daten der Bohrungen und Profilschnitte ergab keine Hinweise auf eine notwendige Korrektur der aus den Daten der Bodenschätzung abgeleiteten Bodenkarte (Abb. 1).

2 Bodenfunktionsbewertung: methodisches Vorgehen und Datengrundlage

2.1 Verfahren und Methoden der Bodenfunktionsbewertung

Zu Methoden und Verfahren der Bodenfunktionsbewertung gibt es in den benachbarten Bundesländern Verfahren (z.B. LAGB 2013, HMUELV 2011, MUNLV 2007, BUGH 2003) sowie eine größere Zahl lokaler Beispiele (z.B. LUDWIG 2011 KUNZMANN 2010, STADT STUTTGART 2008).

Nachdem der Bundesverband Boden (BVB) 2001 einen ersten Leitfaden zur Rolle des Bodenschutzes in der Bauleitplanung veröffentlichte und darin Möglichkeiten zur Bewertung der Bodenfunktionen durch Kriterien und Parameter aufzeigte, fasste die Planungsgruppe Ökologie und Umwelt 2003 im Auftrag der LABO (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz) die vorhandenen Methoden zur Bodenfunktionsbewertung zum Zweck der Strukturierung und mit Hinblick auf deren Relevanz in Planungs- und Zulassungsverfahren zusammen (PÖU 2003).

Als besonders entscheidungsrelevant und damit untersuchungswürdig wurden dabei folgende Bodenteilfunktionen herausgearbeitet (PÖU 2003):

- Lebensgrundlage für Pflanzen,
- Funktion des Bodens im Wasserhaushalt,
- Archiv der Natur- und Kulturgeschichte, da sie nicht durch andere Funktionen mit abgebildet werden und unwiederbringlich verloren gehen kann.

Als nicht gesondert zu untersuchende bzw. nur in bestimmten Fällen untersuchungswürdige Teilfunktionen können gelten:

- Lebensgrundlage für den Menschen (da sie ausschließlich bei Schadstoffeintrag relevant ist und durch die BBodSchV entsprechende Vorsorgewerte, bzw. Prüf- und Maßnahmenwerte vorhanden sind),
- Lebensraum für Tiere (da hierzu vorerst eine Kenntnis über das Vorkommen bestimmter Tierarten vorhanden sein müsste und weiterhin Verbindungen zu anderen Funktionen (Lebensgrundlage für Pflanzen und Funktion im Wasserhaushalt) gegeben sind),
- Lebensraum für Bodenorganismen (da neben dem Mangel an anwendbaren Methoden andere Teilfunktionen eine größere Entscheidungsrelevanz aufweisen),
- Funktion des Bodens im Nährstoffhaushalt (da diese über die Teilfunktion „Lebensgrundlage für Pflanzen“ mit abgebildet werden kann),
- die vollständige Bodenfunktion „Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium (Puffer-, Filter- und Umwandlungsfunktion), da diese nur bei bestimmten Planungs- und Zulassungsverfahren (bei denen von einer Schadstoffbelastung auszugehen ist) zu betrachten ist.

Als gesondertes Kriterium ist die Naturnähe aufzuführen, welches keiner bestimmten Teilfunktion zugeordnet ist und zur Bewertung der allgemeinen Funktionsfähigkeit genutzt werden kann, um eine Differenzierung ansonsten gleich bewerteter Böden zu ermöglichen.

Der für das Land Niedersachsen vorliegende Leitfaden (GUNREBEN & BOESS 2008) sieht folgende Böden als besonders schutzwürdig an:

- Extremstandorte, also extrem nasse, extrem trockene, sehr nährstoffarme Böden oder Salzböden, da die besonderen Eigenschaften die Ansiedlung von gefährdeten Arten ermöglichen und die Extremstandorte i.d.R. selten sind,
- Böden mit hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit, da sie für die Lebensraumfunktion besonders wichtig zu bewerten sind und auch für die landwirtschaftliche Nutzung geschützt werden sollten,
- Böden mit Funktionserfüllung des Archivs der Natur- oder Kulturgeschichte,
- seltene Böden, wobei dieses Kriterium vor allem als Zusatzkriterium zu den Archiv-Teilfunktionen gedacht ist. Weiterhin ist ein Hinweis darauf gegeben, dass auch regionale Seltenheit berücksichtigt werden sollte.

Als ergänzende Kriterien für eine hohe Schutzwürdigkeit sind zusätzlich aufgeführt naturnahe Böden, Böden mit hohem Wasserspeichervermögen sowie Böden mit hohem Filter- und Puffervermögen

2.2 Bodenfunktionsbewertung in Niedersachsen

Im vorliegenden Gutachten erfolgt die Bodenfunktionsbewertung anhand des vom LBEG als GeoBerichte 26 (Stand: 22.10.2013) veröffentlichten Leitfadens „Bodenfunktionsbewertung auf regionaler und kommunaler Ebene. Ein niedersächsischer Leitfaden für die Berücksichtigung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes in der räumlichen Planung.“ (LBEG 2013). In diesem Leitfaden wird dargestellt, wie auf der Grundlage von flächendeckend in Niedersachsen vorliegenden Daten und im Niedersächsischen Bodeninformationssystem NIBIS® verfügbaren Auswertungsmethoden eine zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung auf regionaler Ebene durchgeführt und kartographisch umgesetzt werden kann. Dabei wird dem Prinzip einer auf wenigen ausgewählten Boden(teil)funktionen vorzunehmenden Bewertung gefolgt, deren Ergebnisse abschließend in einer zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung gebündelt werden. Die Bewertung der einzelnen (Teil-)Funktionen sowie die zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung erfolgen getrennt nach Landschaftsraum außerhalb von Siedlungen und Siedlungsraum. (LBEG 2013)

Für den **Landschaftsraum außerhalb von Siedlungen** wird die Berücksichtigung folgender Boden(teil)funktionen und Kriterien vorgeschlagen:

- Lebensraumfunktion
 - natürliche Bodenfruchtbarkeit
 - besondere Standorteigenschaften
- Archivfunktion
 - für Naturgeschichte
 - für Kulturgeschichte
 - Seltenheit (optional)
- Naturnähe

Bei der zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung außerhalb von Siedlungen werden die in folgender Tabelle aufgeführten Bodenteilfunktionen durch Anwendung definierter Kriterien berücksichtigt (LBEG 2013, 21).

Tab. 2: Nach LBEG (2013) zu bewertende Bodenfunktion mit Teilfunktionen und Kriterien

Bodenfunktion	Teilfunktion	Kriterium
Lebensraumfunktion	Lebensraumfunktion für Pflanzen	Natürliche Bodenfruchtbarkeit
		Besondere Standorteigenschaften
Naturnähe	Naturnähe	Anthropogene Beeinflussung
		Historische Waldstandorte
Archivfunktion	Archiv der Kulturgeschichte	Plaggenesche, Heidepodsole, Wölbäcker und Terrassenäcker, Wurten, kultivierte Moore
	Archiv der Naturgeschichte	Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung
Seltenheit (optional)		Regional seltene Böden
		Landesweit seltene Böden

Das Vorgehen der Zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung ist in Abb. 5 dargestellt (LBEG 2013, 30).

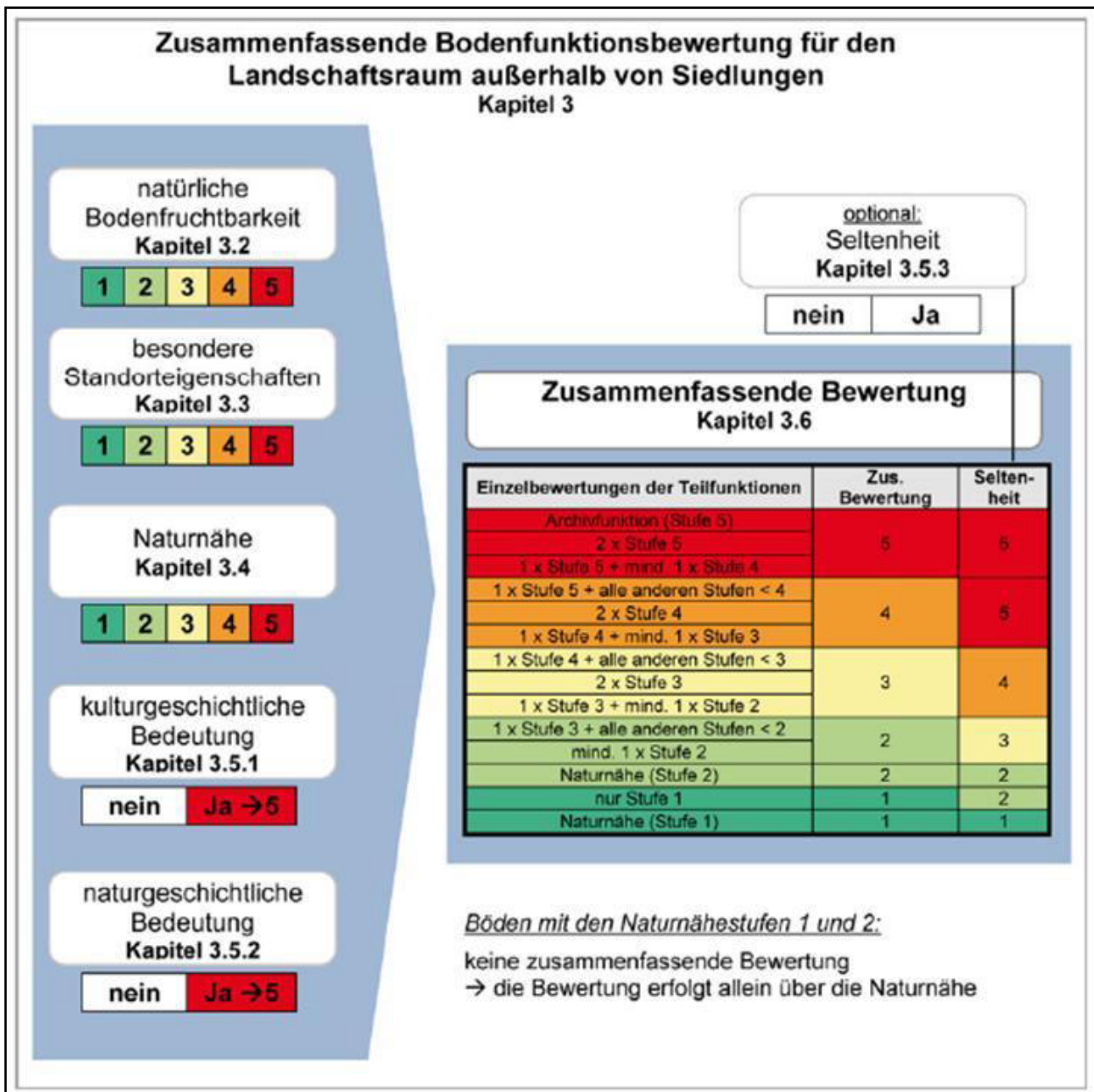


Abb. 5: Verfahren der Bodenfunktionsbewertung nach LBEG (2013, 30)

Durch den Auftraggeber und das LBEG wurden für die flächenhafte Auswertung der Kriterien die entsprechend des Leitfadens notwendigen Daten zur Verfügung gestellt (vgl. Tab. 3).

Tab. 3: Kriterien der Bodenfunktionsbewertung und genutzte Datengrundlagen

Kriterium	Datengrundlage
natürliche Bodenfruchtbarkeit	- Bodenschätzung (LBEG 2013a)
besondere Standorteigenschaften	- NIBIS-Auswertungsmethode Biotopentwicklungspotenzial (LBEG 2013b) - Biotoptypenkartierung Extremstandorte (K+S 2013)
Naturnähe: Anthropog. Beeinflussung	- Biotoptypenkartierung (K+S 2013)
Naturnähe: Historische Waldstandorte	- Historische Landnutzung (NIBIS-Kartenserver 2013)
Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung (Plaggenesche, Heidepodsole, Wölbäcker und Terrassenäcker, Wurten, kultivierte Moore)	- BÜK 50, Ausschnitt LK HI (LBEG 2013c) - Auswertung aus Luftbildern (UNI HI 2013)
Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung	- BDF: LBEG 2013, Anhang 2, - Paläoböden: LBEG 2013, Anhang 3 - Geotope: NIBIS-Kartenserver 2013
Regional seltene Böden	- BÜK 50, Ausschnitt LK HI (LBEG 2013c)
Landesweit seltene Böden	- LBEG 2013, Anhang 4

3 Bodenfunktionsbewertung Ist-Zustand

Die Bodenfunktionsbewertung zum Ist-Zustand erfolgt entsprechend der Vorgabe des Leitfadens (LBEG 2013).

Bewertet werden die Kriterien

- natürliche Bodenfruchtbarkeit (Kap. 3.1)
- besondere Standorteigenschaften (Kap. 3.2)
- Naturnähe: anthropogene Beeinflussung (Kap. 3.3)
- Naturnähe: historische Waldstandorte (Kap. 3.4)
- Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung (Kap. 3.5)
- Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung (Kap. 3.6)
- Regional seltene Böden (Kap. 3.7)
- Landesweit seltene Böden (Kap. 3.8)

Abschließend erfolgt die zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung (Kap. 3.9).

Bei der Erstellung der Karten wurden die Flächen, welche sich in der südwestlichen Ecke des Untersuchungsgebietes befinden und eine Altlast darstellen/unter Altlastverdacht stehen (laut LBEG-Daten und bestätigt durch LK Hildesheim, Herr Grube), aus der Bewertung ausgenommen.

Ebenfalls nicht bewertet wurden die Wege in dem Untersuchungsgebiet, da für diese keine Bodenschätzungsdaten beim LBEG vorliegen und letztere die Grundlage für die Bewertung bilden. Hinzu kommen schmale Randstreifen, welche nicht durch die Bodenschätzung erfasst sind und eine Fläche in der südöstlichen Ecke des Untersuchungsgebietes, direkt neben der Altablagerung, für die ebenfalls keine Bodenschätzungsdaten vorliegen. Hier ist zu vermuten, dass diese Fläche ebenfalls mit der Altablagerung in Verbindung steht und deshalb nicht bewertet wurde.

Als regionaler Bezugsraum für die Bewertung dient der Landkreis, da eine reine Bewertung innerhalb des Untersuchungsgebietes das Ergebnis verzerren könnte.

3.1 Natürliche Bodenfruchtbarkeit

Grundlagen für das Kriterium „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“ sind die Daten der Bodenschätzung (LBEG 2013a). Auf Grundlage des RROP (2013) des LK Hildesheim erfolgte die Zuordnung der Ackerzahlen zu den Wertestufen 1 – 5 (prozentuale Verteilung 20%, 20%, 20%, 20%, 20%). Auf Grundlage der prozentualen Verteilung der Ackerzahlen wurden die vorliegenden Bodenschätzungsflächen bewertet. Die obersten 20% = Stufe 5, regional sehr hohe Bodenfruchtbarkeit usw. Anschließend wurden die Flächenanteile der Klassen für das Untersuchungsgebiet ausgewertet.

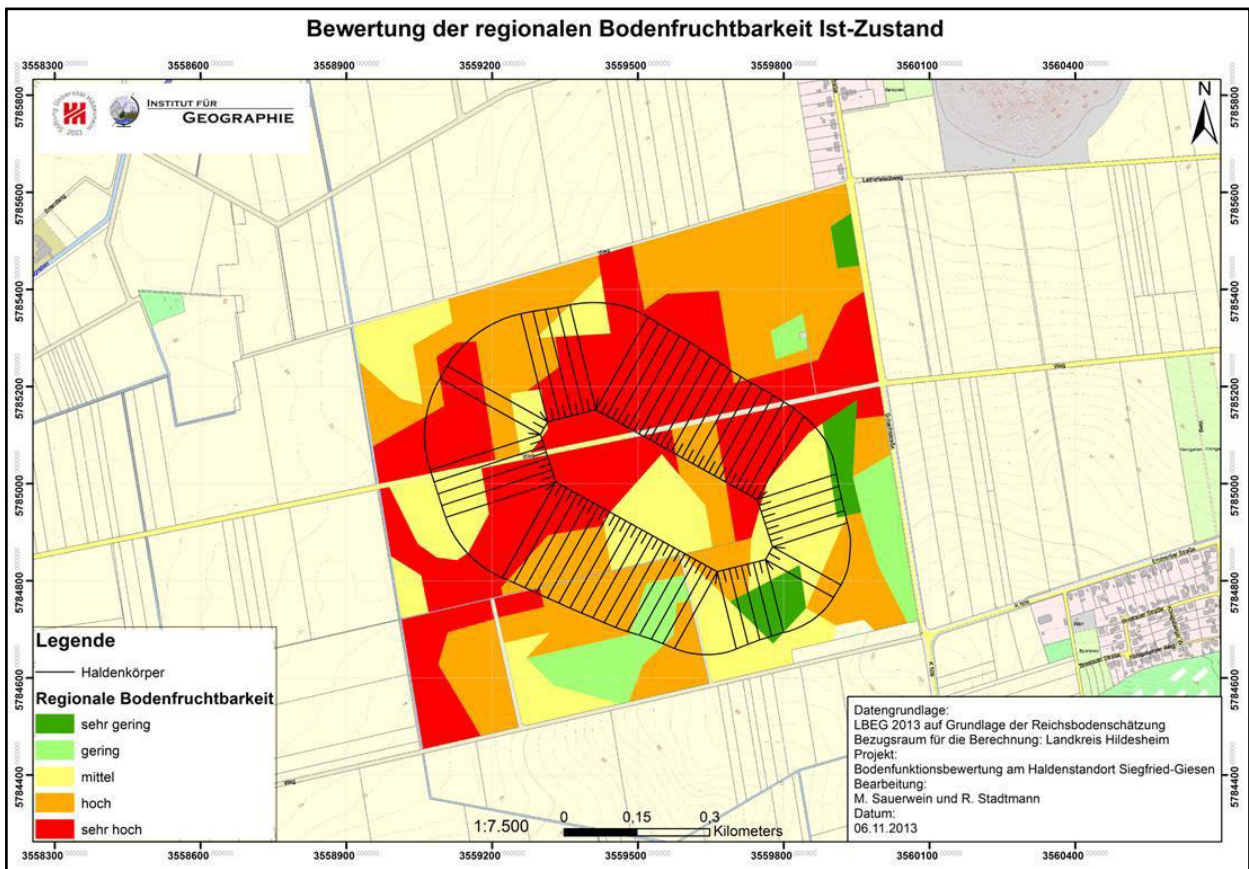


Abb. 6: Kriterium Natürliche Bodenfruchtbarkeit, Datengrundlage: Bodenschätzung (LBEG 2013a)

3.2 Besondere Standorteigenschaften

Grundlagen für das Kriterium „Besondere Standorteigenschaften“ sind eine aktuelle Biotoptypenkartierung (K+S 2013) und die NIBIS-Auswertungsmethode Biotopentwicklungspotenzial (LBEG 2013b). Die Biotoptypenkartierung erfolgte im Rahmen der Vorbereitung des Raumordnungsverfahrens (K+S 2013), s. Abb. 7.

Die NIBIS- Auswertungsmethode „Biotopentwicklungspotenzial“ wurde auf der Grundlage der Bodenschätzungsdaten gerechnet. Dazu wurde entsprechend Tabelle 6 des Leitfadens die Übersetzung des der Auswertungsmethode zugrunde liegenden Ökogramms in die Wertstufen zur Bewertung besonderer Standorteigenschaften angewendet. Anhand dieser Tabelle wurden die Flächen für die Bodenfunktionsbewertung in die Klassen 1 – 5 eingestuft.

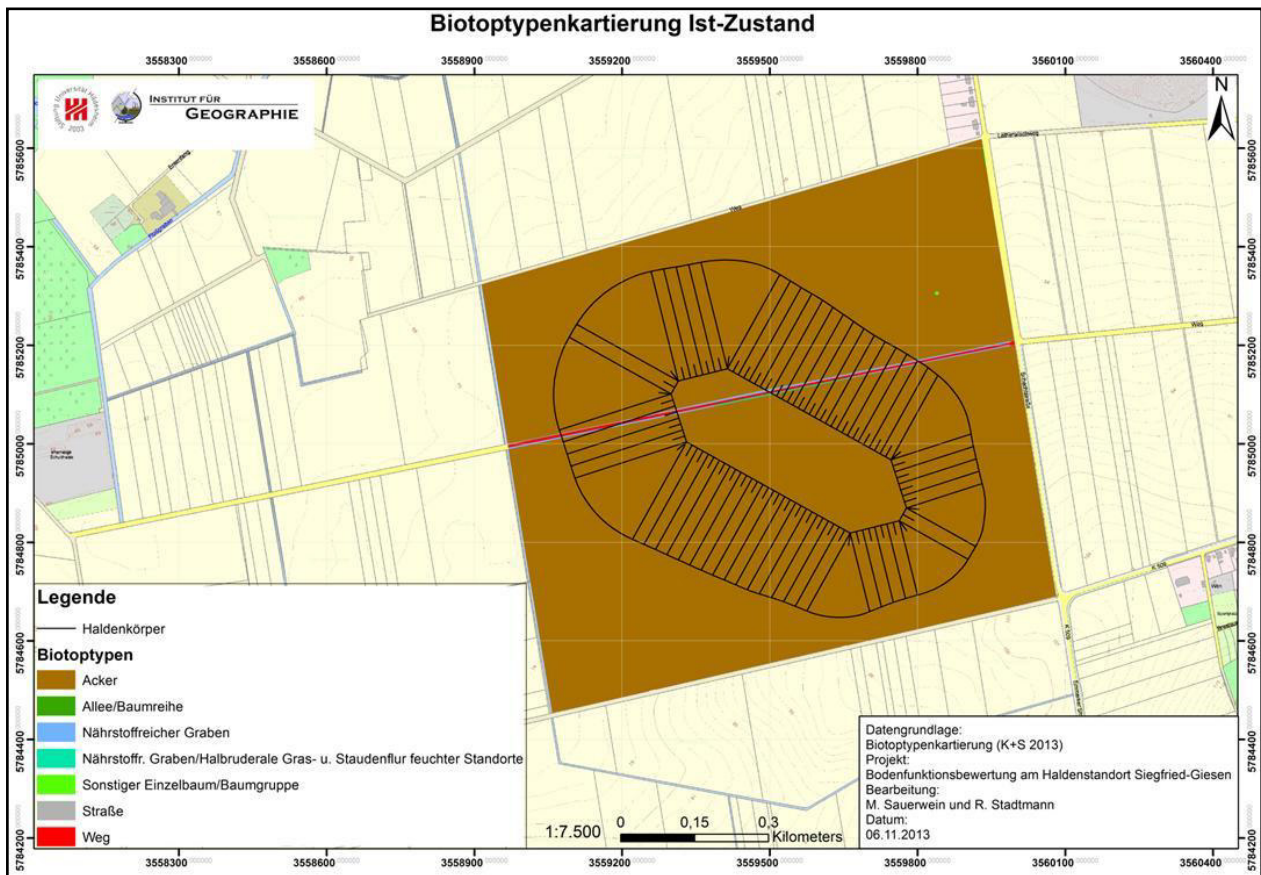


Abb. 7: Biotoptypenkartierung, Datengrundlage: K+S 2013

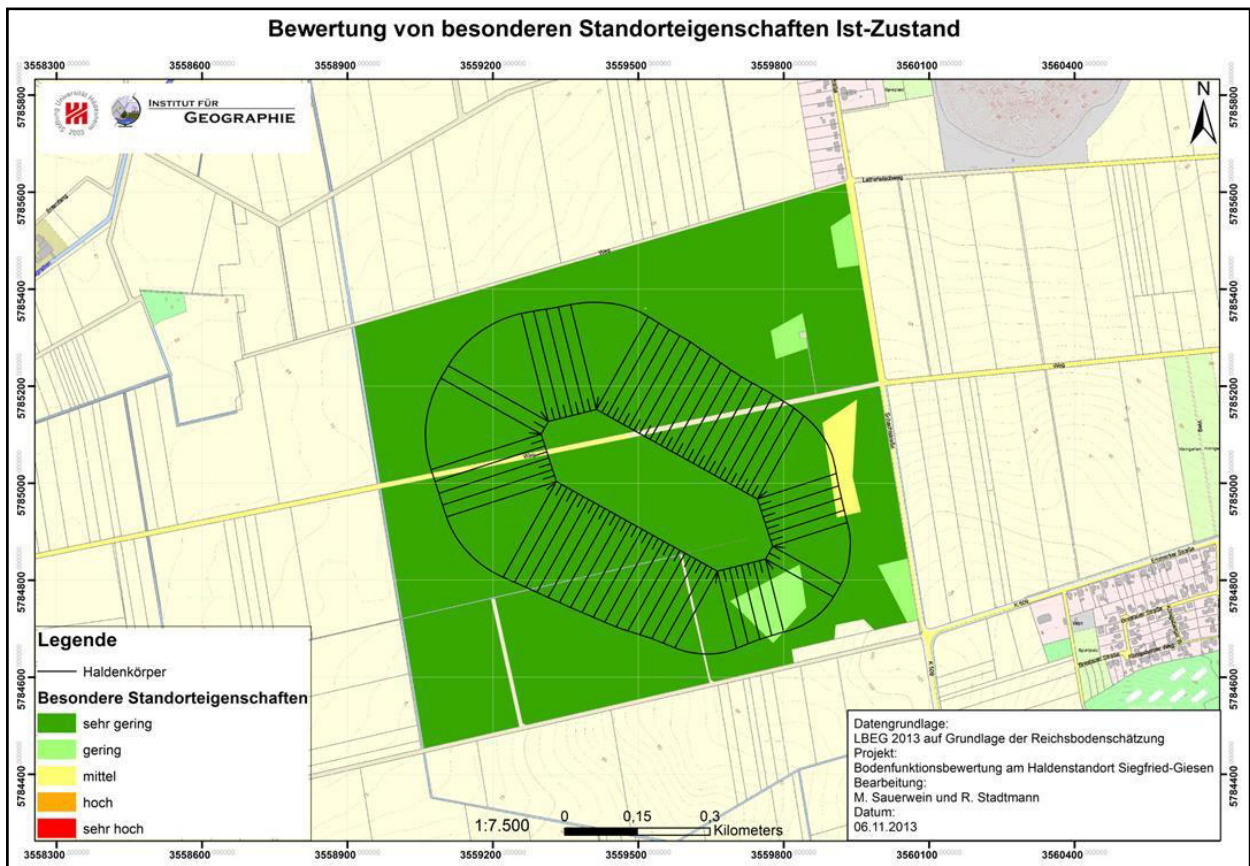


Abb. 8: Kriterium Besondere Standorteigenschaften, Datengrundlage: NIBIS-Auswertungsmethode Biotopentwicklungspotenzial (LBEG 2013b) und Biotoptypenkartierung Extremstandorte (K+S 2013)

3.3. Naturnähe: anthropogene Beeinflussung

Arbeitsgrundlage zur Bewertung der Naturnähe ist die Biotoptypenkartierung (K+S 2013). Nach der Tabelle 7 des Leitfadens (LBEG 2013) wurden die Biotopflächen entsprechend in die Naturnäheklassen 1 – 5 eingestuft.

Anhand der Biotoptypenkartierung lassen sich fast ausschließlich Acker mit einem geringen Anteil eines Weges (linienhaften) Weges und begleitenden Grabens ausweisen (K+S 2013). Dies führt zu einer flächenhaften Bewertung der Stufe „mittel“, mit Ausnahme des Weges und des Grabens (Bewertung „sehr gering“).

3.4 Naturnähe: historische Waldstandorte

Bezüglich der Auswertung der historischen Landnutzung wurden gemäß des Leitfadens (LBEG 2013) die Daten des NIBIS-Kartenservers für das Untersuchungsgebiet geprüft. Hierbei stellte sich heraus, dass für das Untersuchungsgebiet in den historischen Karten keine alten Waldstandorte verzeichnet sind. Die Auswertung zur historischen Landnutzung ergab fast ausschließlich Acker mit einem geringen Anteil „Bruch (= kleiner Busch)“ (NIBIS-Kartenserver 2013).

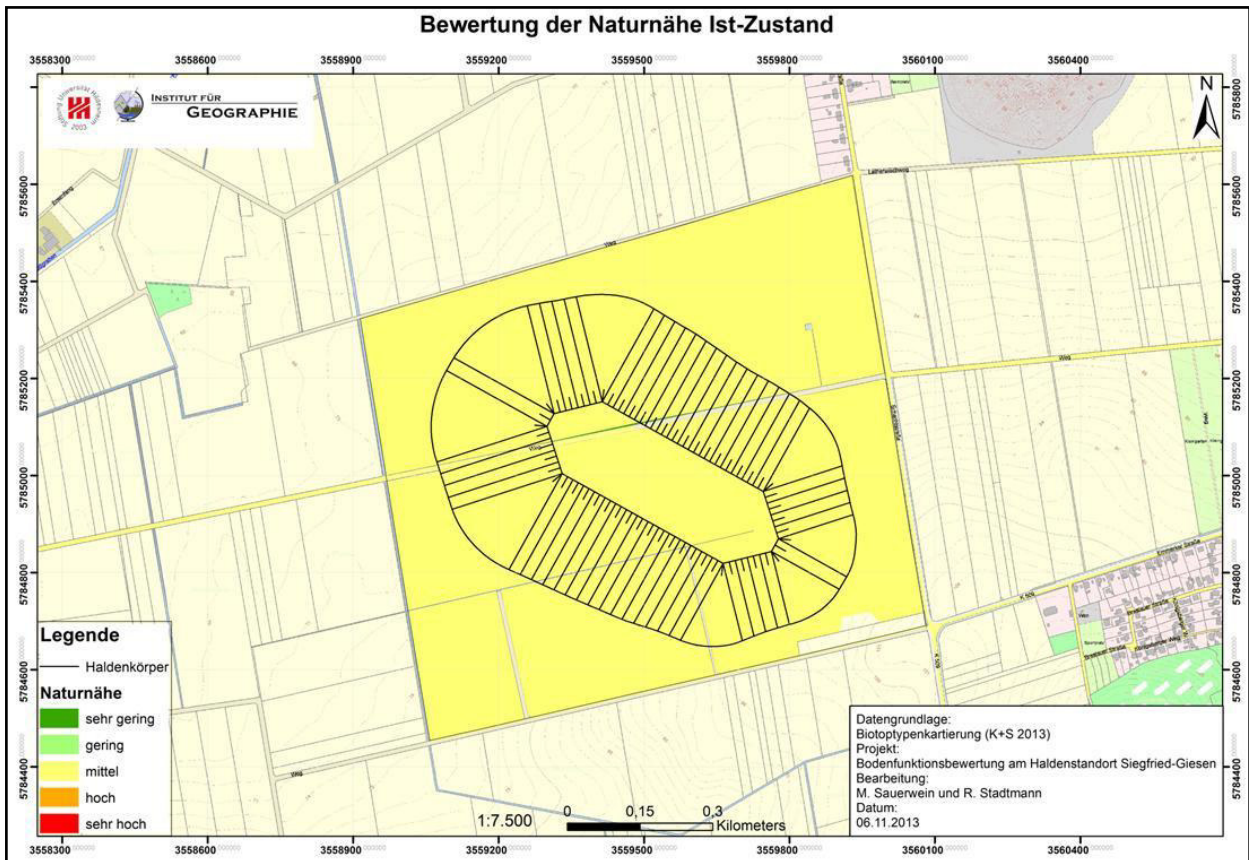


Abb. 9: Kriterium Naturnähe, Datengrundlage: Biotoptypenkartierung K+S (2013)

3.5 Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung

Arbeitsgrundlagen für die Bewertung der kulturgeschichtlichen Bedeutung sind einerseits die aus den Bodenschätzungsdaten (LBEG 2013a) abgeleiteten Bodentypen sowie die BÜK 50 (LBEG 2013c).

Die vorhandenen Bodendaten wurden mit den im Leitfaden aufgeführten „Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung“ (LBEG 2013) abgeglichen.

Die Auswertung ergab für das Untersuchungsgebiet Folgendes:

- Plaggenesche: **keine** vorhanden (Auswertung der BÜK 50: LBEG 2013c)
- Heidepodsole: **keine** vorhanden (Auswertung der BÜK 50: LBEG 2013c)
- Wölb- u. Terrassenäcker: **keine** vorhanden (Auswertung von Luftbildern: UNI HI)
- Wurten: **keine** vorhanden (Auswertung von Luftbildern: UNI HI)
- kultivierte Moore: **keine** vorhanden (Auswertung der BÜK 50: LBEG 2013c)

Da es in dem Untersuchungsgebiet keine Plaggenesche, keine Heidepodsole, keine Wölb- und Terrassenäcker und auch keine kultivierten Moore gibt, konnten keine Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung identifiziert werden. Eine weitere Nachfrage beim Landkreis Hildesheim

(Email vom 25.8.2013) ergab, dass im direkten Untersuchungsraum keine Archivböden bekannt sind.

3.6 Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung

Arbeitsgrundlagen für die Bewertung von Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung sind:

- aus den Bodenschätzungsdaten (LBEG 2013a) abgeleitete Bodentypen
- BÜK 50 (LBEG 2013c)
- Anhang 2 des Leitfadens (LBEG 2013): Liste der Boden-Dauerbeobachtungsflächen in Niedersachsen
- Anhang 3 des Leitfadens (LBEG 2013): Hinweise auf Paläoböden in Deutschland
- NIBIS-Kartenserver: Geotope in Niedersachsen

Die Auswertung im Untersuchungsgebiet ergab Folgendes:

- Bodendauerbeobachtungsflächen: **keine** vorhanden (LBEG 2013, Anhang 2; LK HI 2013)
- Paläoböden: **keine** vorhanden (LBEG 2013, Anhang 3; LK HI 2013)
- Geotope: **keine** vorhanden (NIBIS-Kartenserver 2013; LK HI 2013)

3.7 Regional seltene Böden

Arbeitsgrundlage zur Bewertung regional seltener Böden ist die BÜK 50 (LBEG 2013c). Die BÜK 50 wurde genutzt, da diese für den gesamten Bezugsraum (Landkreis) vorliegt. Sie wurde hinsichtlich der im Landkreis ausgewiesenen Bodentypen und deren Flächenanteile ausgewertet. Anschließend wurden die prozentualen Flächenanteile errechnet, um die Bodentypen zu identifizieren, die in diesem Bezugsraum einen Flächenanteil <1% aufweisen. Die Auswertung ergab, dass im Untersuchungsgebiet **keine** regional seltenen Böden vorhanden sind (LBEG 2013, Anhang 4).

3.8 Landesweit seltene Böden

Arbeitsgrundlagen zur Bewertung landesweit seltener Böden sind die aus den Bodenschätzungsdaten (LBEG 2013a) abgeleiteten Bodentypen, die BÜK 50 (LBEG 2013c) sowie der Anhang 4 des Leitfadens (LBEG 2013): Niedersachsenweit seltene Böden. Dazu wurden die aus der Bodenschätzung abgeleiteten Bodentypen mit den auf Grundlage der BÜK50 ausgewiesenen landesweit seltenen Böden (LBEG 2013, Anhang 4) abgeglichen.

Die Auswertung ergab, dass im Untersuchungsgebiet **keine** landesweit seltenen Böden vorhanden sind (LBEG 2013, Anhang 4).

3.9 Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung

In die Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung gehen die zuvor einzeln bewerteten Kriterien ein (vgl. Tab. 4).

Tab. 4: Datenauswertung bezogen auf die Kriterien der Bodenfunktionsbewertung

Kriterium	Datenauswertung
natürliche Bodenfruchtbarkeit	- räumliche Verteilung s. Karte (abgeleitet aus Bodenschätzung, LBEG 2013a)
besondere Standorteigenschaften	- NIBIS-Auswertungsmethode Biotopentwicklungspotenzial (LBEG 2013b) - Biotoptypenkartierung: fast ausschließlich Acker, geringer Anteil (linienhaft) Weg und Graben (K+S 2013)
Naturnähe: anthropogene Beeinflussung	- Biotoptypenkartierung: fast ausschließlich Acker, geringer Anteil (linienhaft) Weg und Graben (K+S 2013)
Naturnähe: historische Waldstandorte	- Historische Landnutzung: fast ausschließl. Acker, geringer Anteil „Bruch (= kleiner Busch)“ (NIBIS-Kartenserver 2013)
Böden mit kulturgeschichtl. Bedeutung	- Plaggenesche: keine vorhanden (BÜK 50: LBEG 2013c) - Heidepodsole: keine vorhanden (BÜK 50: LBEG 2013c) - Wölb- u. Terrassenäcker: keine vorhanden (Luftbilder: UNI HI 2013) - Wurten: keine vorhanden (Luftbilder: UNI HI 2013) - kultivierte Moore: keine vorhanden (BÜK 50: LBEG 2013c)
Böden mit naturgeschichtl. Bedeutung	- BDF: keine vorhanden (LBEG 2013, Anhang 2; LK HI 2013) - Paläoböden: keine vorhand. (LBEG 2013, Anhang 3; LK HI 2013) - Geotope: keine vorhand. (NIBIS-Kartenserver 2013; LK HI 2013)
Regional seltene Böden	- keine vorhanden (BÜK 50, Ausschnitt LK Hildesheim (LBEG 2013c))
Landesweit seltene Böden	- keine vorhanden (LBEG 2013, Anhang 4)

In Tab. 5 sind die im ArcGIS berechneten Flächenanteile der Wertstufen der Teilfunktionen für den Ist-Zustand zusammengestellt. Bezugsraum ist zum Einen der von K+S vorgegebene Untersuchungsraum (vgl. Abb. 1), zum Zweiten die potentielle Haldenfläche (vgl. Abb. 1).

Tab. 5: Bodenfunktionsbewertung der Teilfunktionen Ist-Zustand, Flächenanteile der Wertstufen

Teilfunktion	Untersuchungsraum		Haldenfläche	
	Wertstufe		Wertstufe	
natürliche Bodenfruchtbarkeit	sehr gering	3,2 %	sehr gering	3,3 %
	gering	6,3 %	gering	2,3 %
	mittel	20,6 %	mittel	26,1 %
	hoch	35,6 %	hoch	24,4 %
	sehr hoch	34,3 %	sehr hoch	43,9 %
besondere Standorteigenschaften	sehr gering	95,8 %	sehr gering	96,7 %
	gering	3,0 %	gering	2,9 %
	mittel	1,3 %	mittel	0,4 %
	hoch	–	hoch	–
	sehr hoch	–	sehr hoch	–
Naturnähe	sehr gering	0,1 %	sehr gering	0,1 %
	gering	–	gering	–
	mittel	99,9 %	mittel	99,9 %
	hoch	–	hoch	–
	sehr hoch	–	sehr hoch	–
Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung	Nein		Nein	
Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung	Nein		Nein	
Regional seltene Böden	Nein		Nein	
Landesweit seltene Böden	Nein		Nein	

Für die in Tab. 5 bewerteten Teilfunktionen wurde abschließend die Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung des Ist-Zustandes durchgeführt (Abb. 10). In Tab. 6 sind die im ArcGIS berechneten Flächenanteile der Wertstufen der Zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung für den Ist-Zustand zusammengestellt.

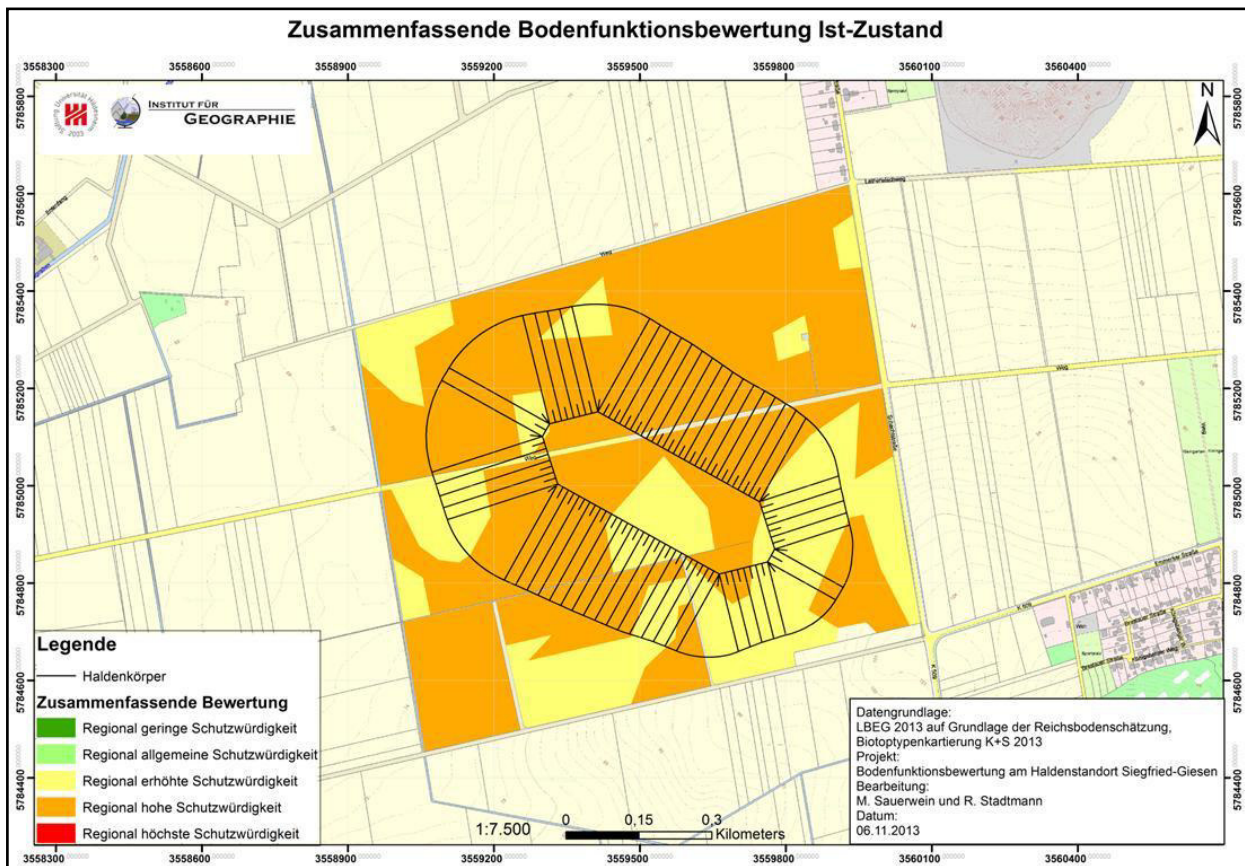


Abb. 10: Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Ist-Zustand

Tab. 6: Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Ist-Zustand: Flächenanteile der Wertstufen

	Untersuchungsraum		Untersuchungsraum ohne Haldenfläche		Haldenfläche	
	Wertstufe		Wertstufe		Wertstufe	
Zusammenfassende Bewertung (Flächenanteile)	sehr gering	–	sehr gering	–	sehr gering	–
	gering	0,004 %	gering	0,008 %	gering	0,0004 %
	mittel	30,1 %	mittel	28,6 %	mittel	31,7 %
	hoch	69,9 %	hoch	71,4 %	hoch	68,3 %
	sehr hoch	–	sehr hoch	–	sehr hoch	–

Die Flächenanteile der Zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung liegen mit rd. 70 % in der Wertstufe „hoch“ und mit rd. 30 % in der Wertstufe „mittel“.

4 Bodenfunktionsbewertung Halden-Zustand

Bodenfunktional relevante Kennzeichen der Halde (Quelle: Dr. Dunger [AK Halde] und K+S 2013a)

Der grundsätzliche Aufbau der Halde besteht aus der Basisdichtung, dem Salzkörper, einer mineralischen Dichtung, einer Dränschicht, einer Funktionsschicht und dem Oberboden (Abb. 11).

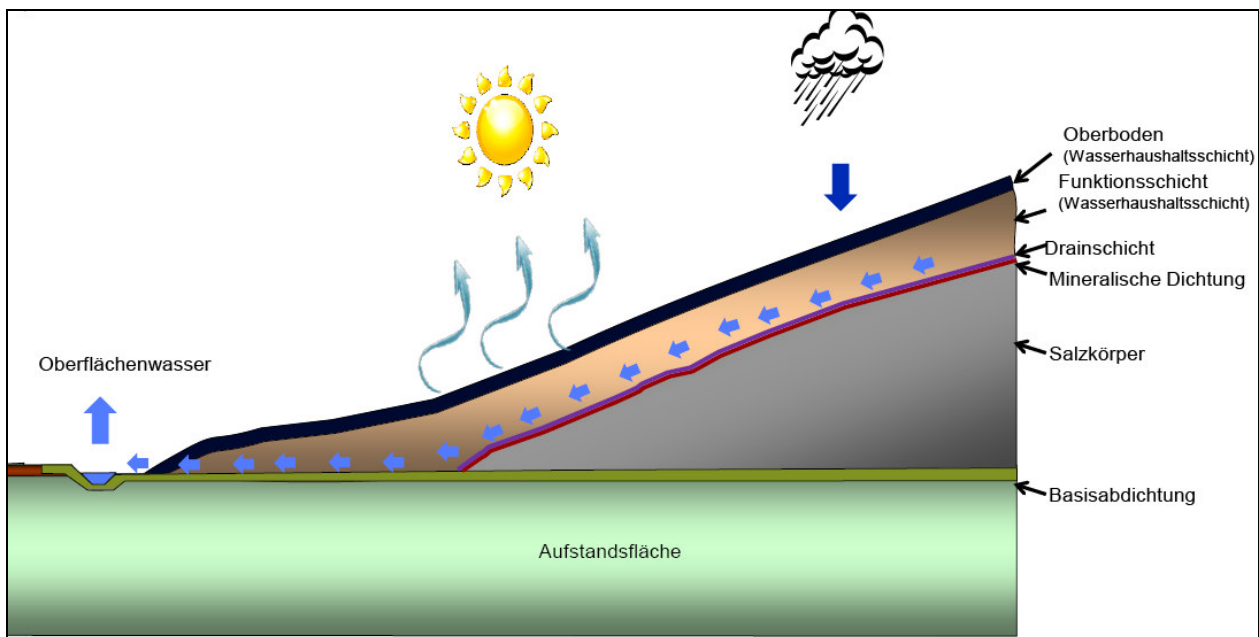


Abb. 11: Systemübersicht des Haldenaufbaus (Quelle: K+S)

Aufgrund des flachen Böschungswinkels ist dies ein abdeckungs- und begrünungsfähiges System. Die Abdeckung und Begrünung soll unmittelbar nach der Aufhaldung erfolgen. Während aktive Teile noch aufgehaldet werden, liegen somit im Regelbetrieb jeweils nur Teilbereiche der Halde unabgedeckt. Durch die Abdeckung im Regelbetrieb (nach 5 – 7 Jahren) soll der Anfall mineralisierter Wässer weitgehend vermieden werden.

Die begrünungsfähige Schicht (Oberboden und Funktionsschicht) soll etwa 2 m mächtig sein. Kleinräumig (ca. 10 % der Haldenfläche) werden im Bereich geplanter Strauchpflanzungen etwa 3 m Mächtigkeit vorgesehen. Die Entwicklung von Vegetationsstrukturen und Funktionen des Boden-Wasserhaushalts auf dem Haldenkörper können so bereits während des Regelbetriebs realisiert werden. Während des Regelbetriebs anfallende Oberflächenwässer werden technisch zurück gehalten.

Für die bodenfunktionale Bewertung sind besonders die einzubauenden Materialien der Wasserhaushaltsschicht und des Oberbodens relevant.

K+S hat bzgl. des einzubauenden Materials zunächst folgende Aussagen getroffen:

- Als bodenphysikalische Kenngrößen wird das Material der Wasserhaushaltsschicht mindestens 17 % nFK und 7 % Luftvolumen aufweisen.
- Das Material entstammt aus der Region.
- Einhaltung der Vorsorgewerte der BBodSchV (1999)
- 10% der Haldenfläche als Sonderstandorte (z.B. Lockersyroseme)

Der Gutachter setzt einen Betrachtungshorizont von ca. 50 – 100 Jahren voraus. In diesem Fall hätten Oberboden und Wasserhaushaltsschicht ein Entwicklungspotential (hin zu gewachsenen Böden), welches dem der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Parabraunerden und Schwarzerden vergleichbar ist. Unter diesen Prämissen wurden die Szenarien 1 bis 3 gerechnet.

Szenario 1

- Bodenmaterial der Zuordnung Z0* (nach TR Boden 2004)
- Die Bewertung des die Halde umgebenden Untersuchungsraumes bleibt gleich.
- Auf der Haldenfläche werden Parabraunerden (90% Flächenanteil) und Lockersyrosemen (10% Flächenanteil) vergleichbare Substrate geschaffen.

Szenario 2:

- Bodenmaterial der Zuordnung Z0* (nach TR Boden 2004)
- Die Bewertung des die Halde umgebenden Untersuchungsraumes wird durchgängig um eine Stufe verringert (Beanspruchung und Auswirkungen der Bautätigkeit).
- Die Haldenfläche bekommt Stufe „mittel“.

Szenario 3:

- Bodenmaterial der Zuordnung Z0* (nach TR Boden 2004)
- Die Bewertung des die Halde umgebenden Untersuchungsraumes wird durchgängig um eine Stufe verringert (Beanspruchung und Auswirkungen der Bautätigkeit).
- Auf der Haldenfläche werden Parabraunerden (90% Flächenanteil) und z.B. Lockersyrosemen (10% Flächenanteil) vergleichbare Substrate geschaffen.

Die Szenarien 1 bis 3 unterscheiden sich zum einen bzgl. der Bewertung des die Halde umgebenden Untersuchungsraumes: Bei Szenario 1 bleibt die Bewertung gleich, bei Szenario 2 und Szenario 3 erfolgt eine Abwertung um eine Stufe. Zum zweiten werden bei Szenario 1 und Szenario 3 angenommen, dass auf der gesamten Haldenfläche den aktuell vorkommenden Böden

vergleichbare Substrate geschaffen werden, bei Szenario 2 wird die Bewertung auf „mittel“ gesetzt.

Im Projektverlauf hat K+S erklärt, dass wegen u.U nicht ausreichender Verfügbarkeit von Z 0* - Material auch Material der Klasse Z 1.1 (nach TR Boden 2004) in Betracht zu ziehen ist.

Darauf basierend wurden die Szenarien 4 und 5 gerechnet.

Szenario 4

- Bodenmaterial der Zuordnung Z 1.1 (nach TR Boden 2004)
- Die Bewertung des die Halde umgebenden Untersuchungsraumes bleibt gleich.
- Die Haldenfläche bekommt Stufe „gering“. Begründung: Naturnähe gering (nach Leitfaden)

Szenario 5:

- Bodenmaterial der Zuordnung Z 1.1 (nach TR Boden 2004)
- Die Bewertung des die Halde umgebenden Untersuchungsraumes wird durchgängig um eine Stufe verringert (Beanspruchung und Auswirkungen der Bautätigkeit).
- Die Haldenfläche bekommt Stufe „gering“. Begründung: Naturnähe gering (nach Leitfaden)

In beiden Szenarien wird die Haldenfläche bei Anwendung des LBEG-Leitfadens (automatisch) auf die Stufe „gering“ gesetzt, da die Teilfunktion Naturnähe als „gering“ eingestuft wird. In Szenario 5 wird angenommen, dass durch die Bautätigkeiten auf dem die Halde umgebenden Untersuchungsraum Beeinträchtigungen des Bodens (und damit der Bodenfunktionen) erfolgen, so dass die Bewertung um eine Stufe verringert wird. In Szenario 4 wird dies nicht angenommen, so dass die Bewertung dort gleich bleibt.

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Bewertungsverfahrens für die fünf Szenarien vorgestellt. Für die Szenarien 1, 2 und 3 wird die Annahme getroffen, dass für die Wasserhaushaltsschicht Bodenmaterial der Zuordnung Z0* (nach TR Boden 2004) verwendet wird. Die Szenarien 4 und 5 beruhen auf Bodenmaterial entsprechend Z 1.1. (nach TR Boden 2004).

4.1 Szenario 1

Für das Szenario 1 werden nachfolgend die Teilfunktionen „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“ (Abb. 12), „Besondere Standorteigenschaften“ (Abb. 13) und „Naturnähe“ (Abb. 14) flächenhaft bewertet.

Natürliche Bodenfruchtbarkeit

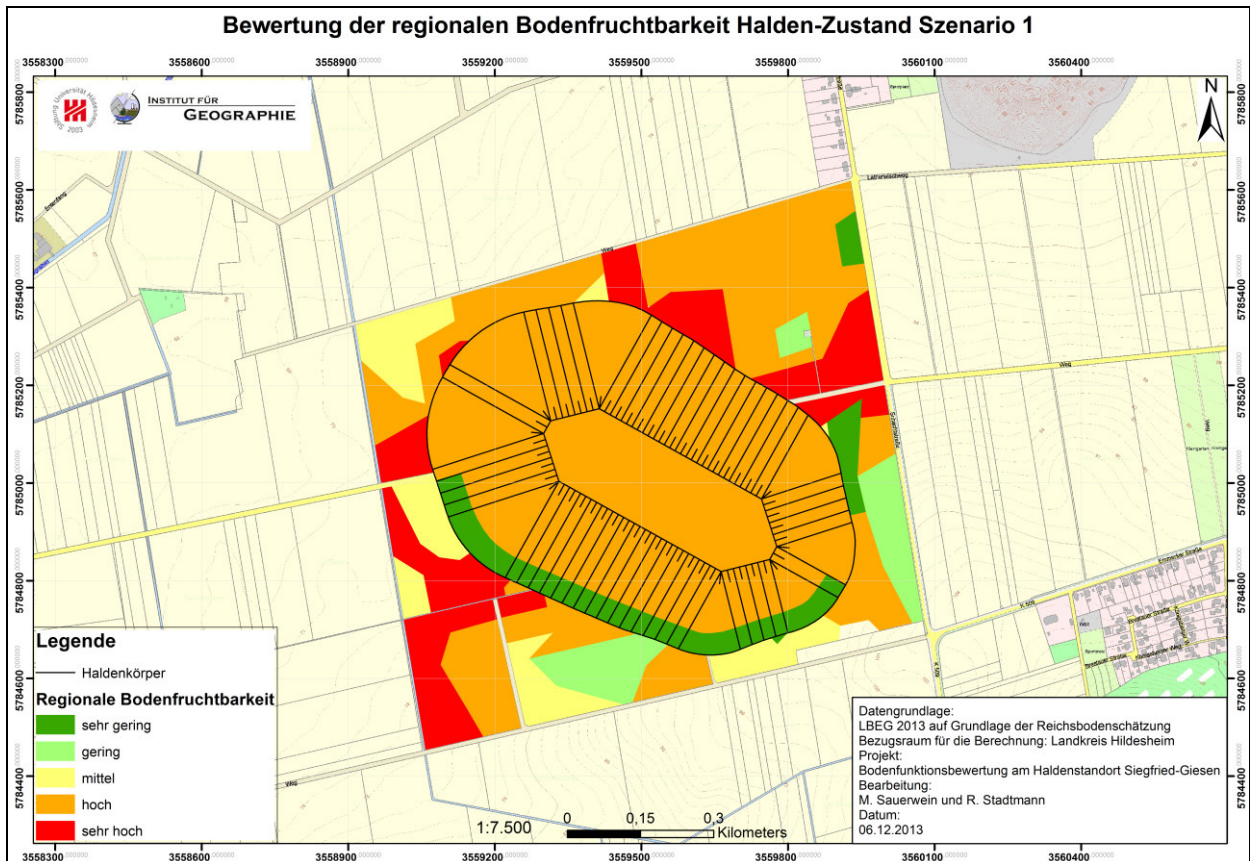


Abb. 12: Bewertung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit Halden-Zustand, Szenario 1

Besondere Standorteigenschaften



Abb. 13: Bewertung der Besonderen Standorteigenschaften Halden-Zustand, Szenario 1

Naturnähe

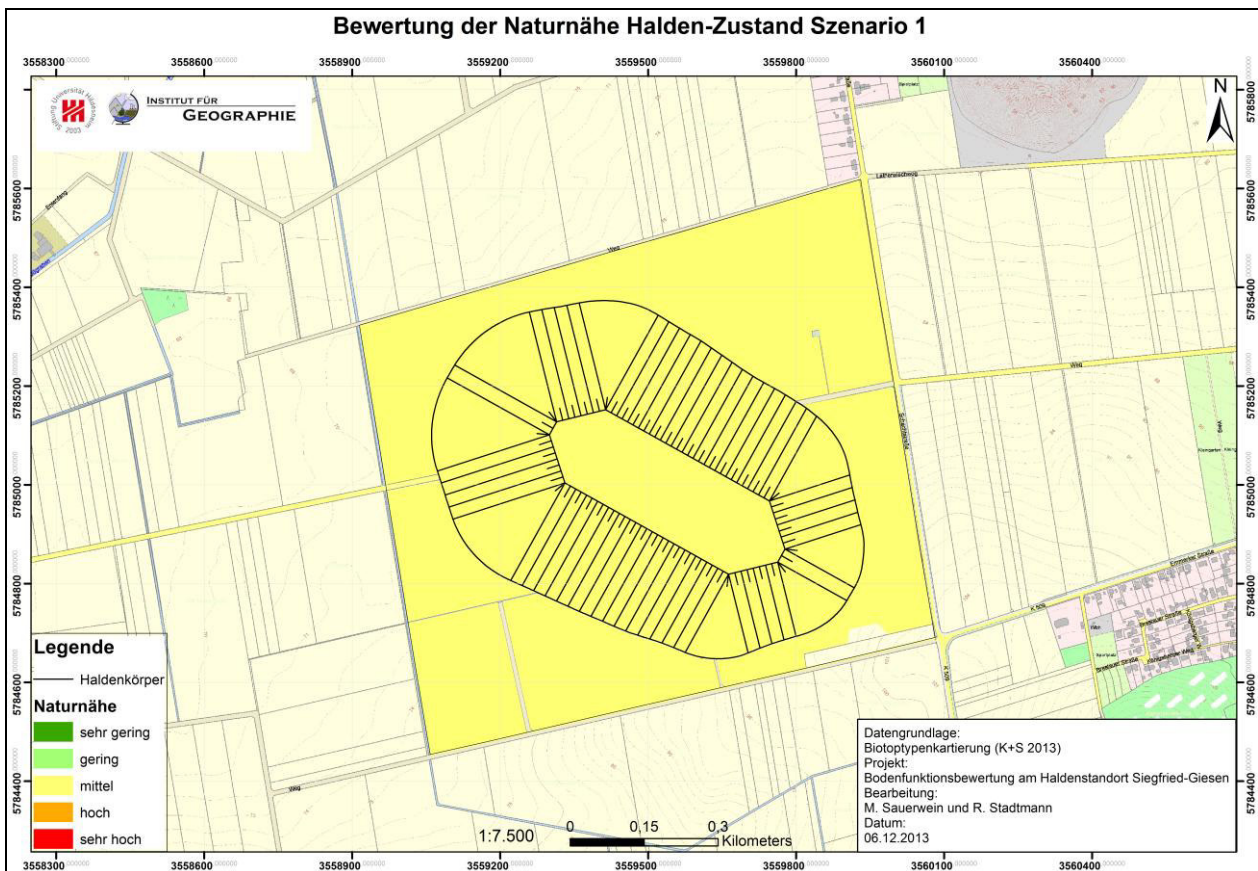


Abb. 14: Bewertung der Naturnähe Halden-Zustand, Szenario 1

In Tab. 7 sind die im ArcGIS berechneten Flächenanteile der Wertstufen der Teilfunktionen für das Szenario 1 zusammengestellt.

Tab. 7: Bodenfunktionsbewertung der Teilfunktionen Szenario 1, Flächenanteile der Wertstufen

	Untersuchungsraum		Untersuchungsraum ohne Haldenfläche		Haldenfläche	
Teilfunktion	Wertstufe		Wertstufe		Wertstufe	
natürliche Bodenfruchtbarkeit	sehr gering	6,4 %	sehr gering	3,0 %	sehr gering	10,0 %
	gering	5,1 %	gering	10,1 %	gering	-
	mittel	7,9 %	mittel	15,5 %	mittel	-
	hoch	67,6 %	hoch	46,1 %	hoch	90,0 %
	sehr hoch	12,9 %	sehr hoch	25,3 %	sehr hoch	-
besondere Standorteigenschaften	sehr gering	92,5 %	sehr gering	94,9 %	sehr gering	90,0 %
	gering	6,4 %	gering	3,0 %	gering	10,0 %
	mittel	1,0 %	mittel	2,0 %	mittel	-
	hoch	-	hoch	-	hoch	-
	sehr hoch	-	sehr hoch	-	sehr hoch	-
Naturnähe	sehr gering	0,02 %	sehr gering	0,03 %	sehr gering	-
	gering	-	gering	-	gering	-
	mittel	99,98 %	mittel	99,97 %	mittel	100,0 %
	hoch	-	hoch	-	hoch	-
	sehr hoch	-	sehr hoch	-	sehr hoch	-
Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung	Nein		Nein		Nein	
Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung	Nein		Nein		Nein	
Regional seltene Böden	Ja (Lockersyrosem)		Nein		Ja (Lockersyrosem)	
Landesweit seltene Böden	Nein		Nein		Nein	

Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Szenario 1

Für die in Tab. 7 bewerteten Teilfunktionen wurde abschließend die Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung des Szenario 1 durchgeführt (Abb. 15). In Tab. 7 sind die im ArcGIS berechneten Flächenanteile der Wertstufen der Zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung für das Szenario 1 zusammengestellt.

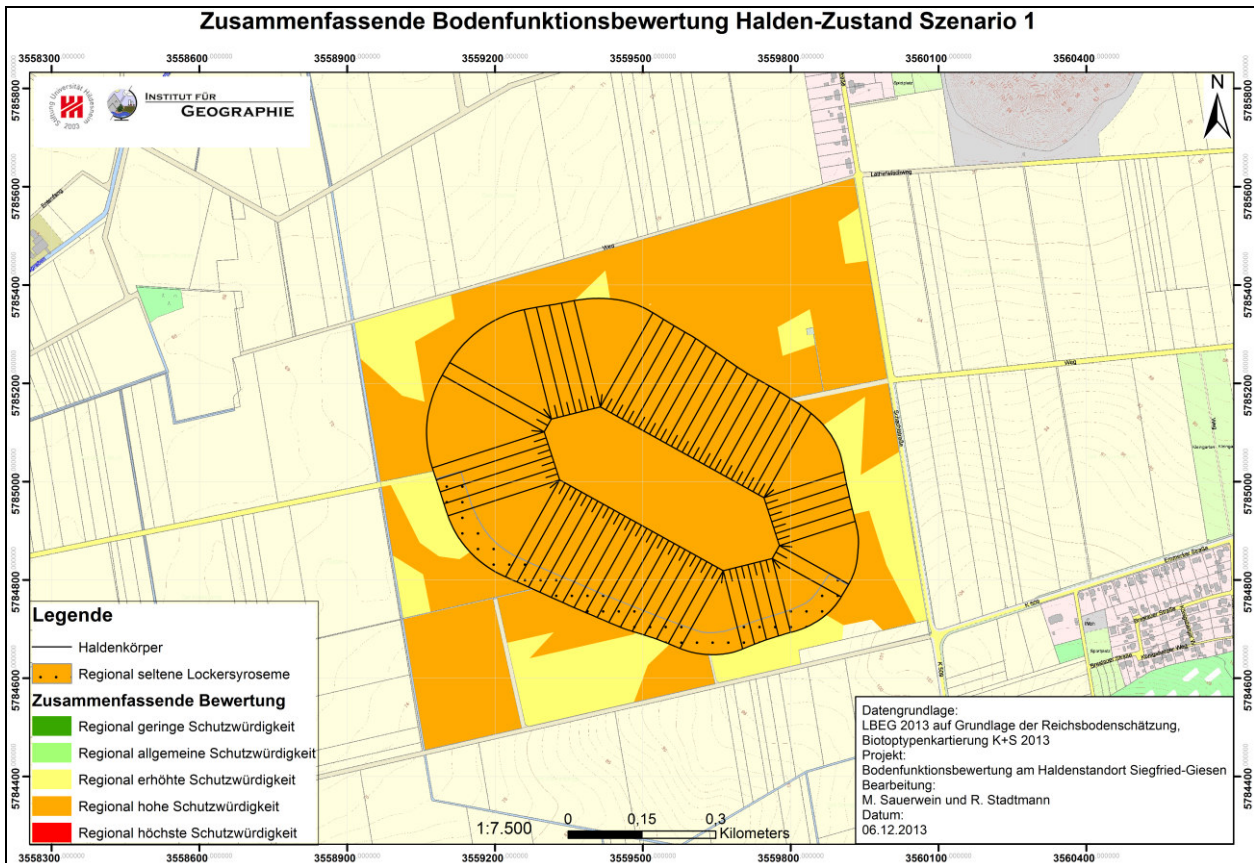


Abb. 15: Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Halden-Zustand, Szenario 1

Tab. 7: Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Halden-Zustand, Szenario 1: Flächenanteile der Wertstufen

	Untersuchungsraum		Untersuchungsraum ohne Haldenfläche		Haldenfläche	
	Wertstufe		Wertstufe		Wertstufe	
Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung	sehr gering	–	sehr gering	–	sehr gering	–
	gering	0,004 %	gering	0,008 %	gering	–
	mittel	14,6%	mittel	28,6 %	mittel	–
	hoch	85,4 %	hoch	71,4 %	hoch	100,0 %
	sehr hoch	–	sehr hoch	–	sehr hoch	–

4.2 Szenario 2

Für das Szenario 2 werden nachfolgend die Teilfunktionen „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“ (Abb. 16), „Besondere Standorteigenschaften“ (Abb. 17) und „Naturnähe“ (Abb. 18) flächenhaft bewertet.

Natürliche Bodenfruchtbarkeit

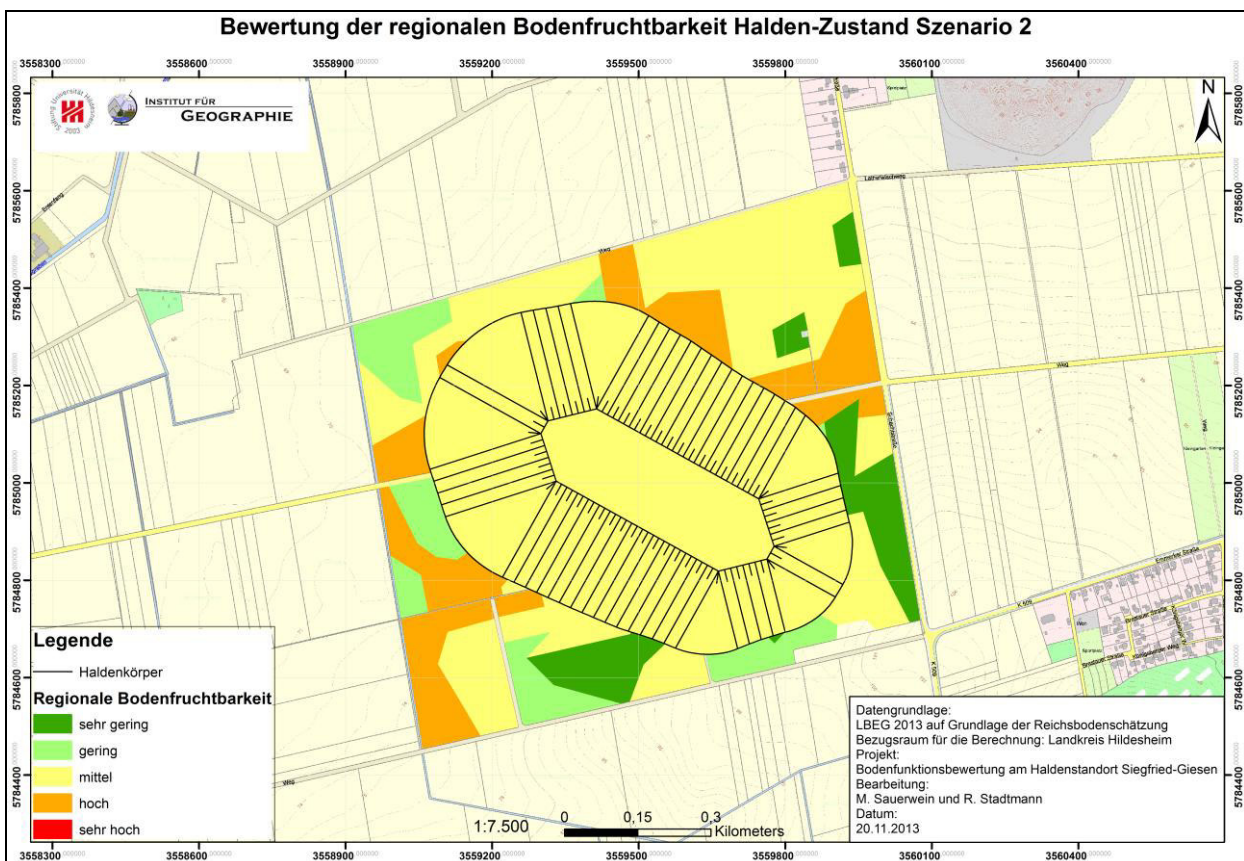


Abb. 16: Bewertung der Bodenfruchtbarkeit Halden-Zustand, Szenario 2

Besondere Standorteigenschaften



Abb. 17: Bewertung der Besonderen Standorteigenschaften Halden-Zustand, Szenario 2

Naturnähe

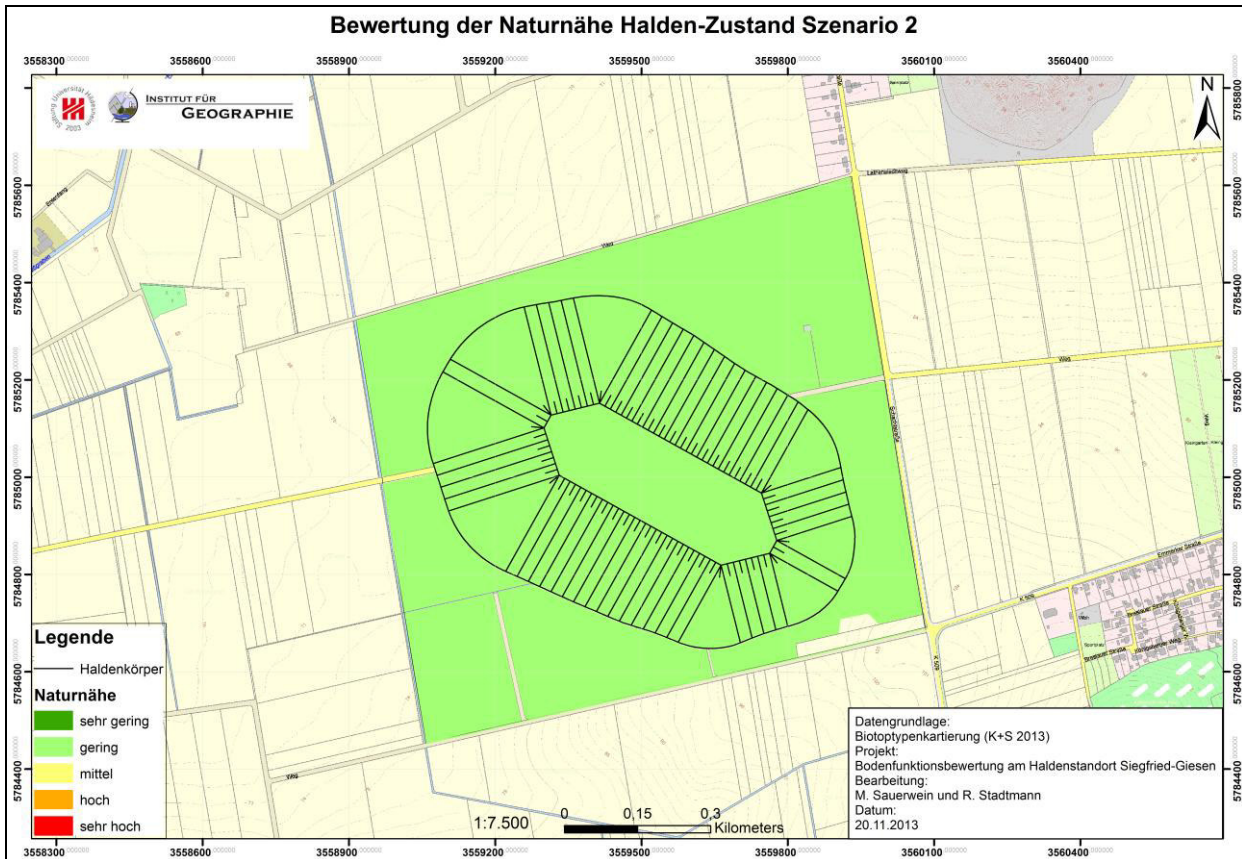


Abb. 18: Bewertung der Naturnähe Halden-Zustand, Szenario 2

In Tab. 8 sind die im ArcGIS berechneten Flächenanteile der Wertstufen der Teilfunktionen für das Szenario 2 zusammengestellt.

Tab. 8: Bodenfunktionsbewertung der Teilfunktionen Szenario 2, Flächenanteile der Wertstufen

	Untersuchungsraum		Untersuchungsraum ohne Haldenfläche		Haldenfläche	
Teilfunktion	Wertstufe		Wertstufe		Wertstufe	
natürliche Bodenfruchtbarkeit	sehr gering	6,7 %	sehr gering	13,1 %	sehr gering	-
	gering	7,9 %	gering	15,5 %	gering	-
	mittel	72,5 %	mittel	46,1 %	mittel	100,0 %
	hoch	12,9 %	hoch	25,3 %	hoch	-
	sehr hoch	-	sehr hoch	-	sehr hoch	-
besondere Standorteigenschaften	sehr gering	99,0 %	sehr gering	98,0 %	sehr gering	100,0 %
	gering	1,0 %	gering	2,0 %	gering	-
	mittel	-	mittel	-	mittel	-
	hoch	-	hoch	-	hoch	-
	sehr hoch	-	sehr hoch	-	sehr hoch	-
Naturnähe	sehr gering	0,02 %	sehr gering	0,03 %	sehr gering	-
	gering	99,98 %	gering	99,97 %	gering	100,0 %
	mittel	-	mittel	-	mittel	-
	hoch	-	hoch	-	hoch	-
	sehr hoch	-	sehr hoch	-	sehr hoch	-
Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung	Nein		Nein		Nein	
Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung	Nein		Nein		Nein	
Regional seltene Böden	Nein		Nein		Nein	
Landesweit seltene Böden	Nein		Nein		Nein	

Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Szenario 2

Für die in Tab. 8 bewerteten Teilfunktionen wurde abschließend die Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung des Szenario 2 durchgeführt (Abb. 19). In Tab. 9 sind die im ArcGIS berechneten Flächenanteile der Wertstufen der Zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung für das Szenario 2 zusammengestellt.



Abb. 19: Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Halden-Zustand, Szenario 2

Tab. 9: Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Halden-Zustand, Szenario 2: Flächenanteile der Wertstufen

	Untersuchungsraum		Untersuchungsraum ohne Haldenfläche		Haldenfläche	
	Wertstufe		Wertstufe		Wertstufe	
Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung	sehr gering	–	sehr gering	–	sehr gering	–
	gering	14,6 %	gering	28,6 %	gering	–
	mittel	85,4 %	mittel	71,4 %	mittel	100,0 %
	hoch	–	hoch	–	hoch	–
	sehr hoch	–	sehr hoch	–	sehr hoch	–

4.3 Szenario 3

Für das Szenario 3 werden nachfolgend die Teilfunktionen „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“ (Abb. 20), „Besondere Standorteigenschaften“ (Abb. 21) und „Naturnähe“ (Abb. 22) flächenhaft bewertet.

Natürliche Bodenfruchtbarkeit

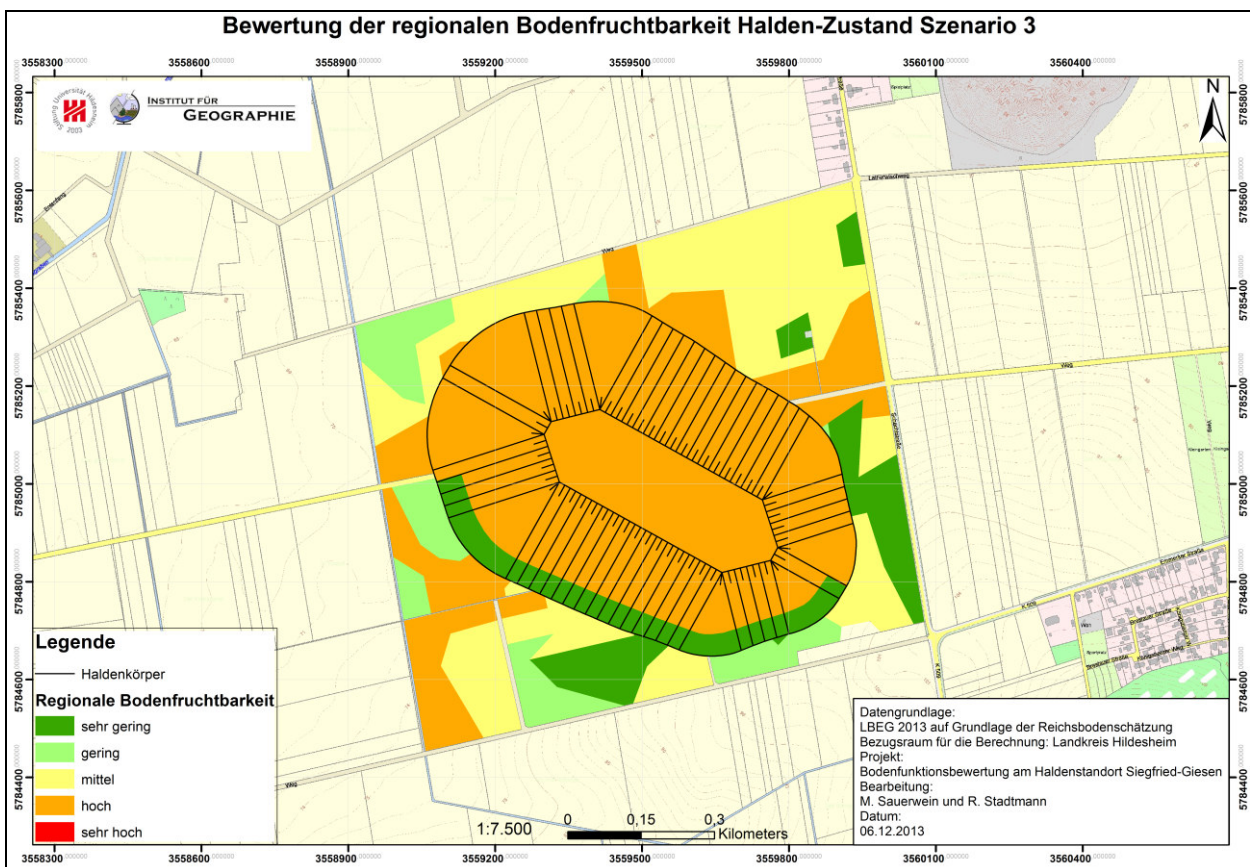


Abb. 20: Bewertung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit Halden-Zustand, Szenario 3

Besondere Standorteigenschaften



Abb. 21: Bewertung der Besonderen Standorteigenschaften Halden-Zustand, Szenario 3

Naturnähe

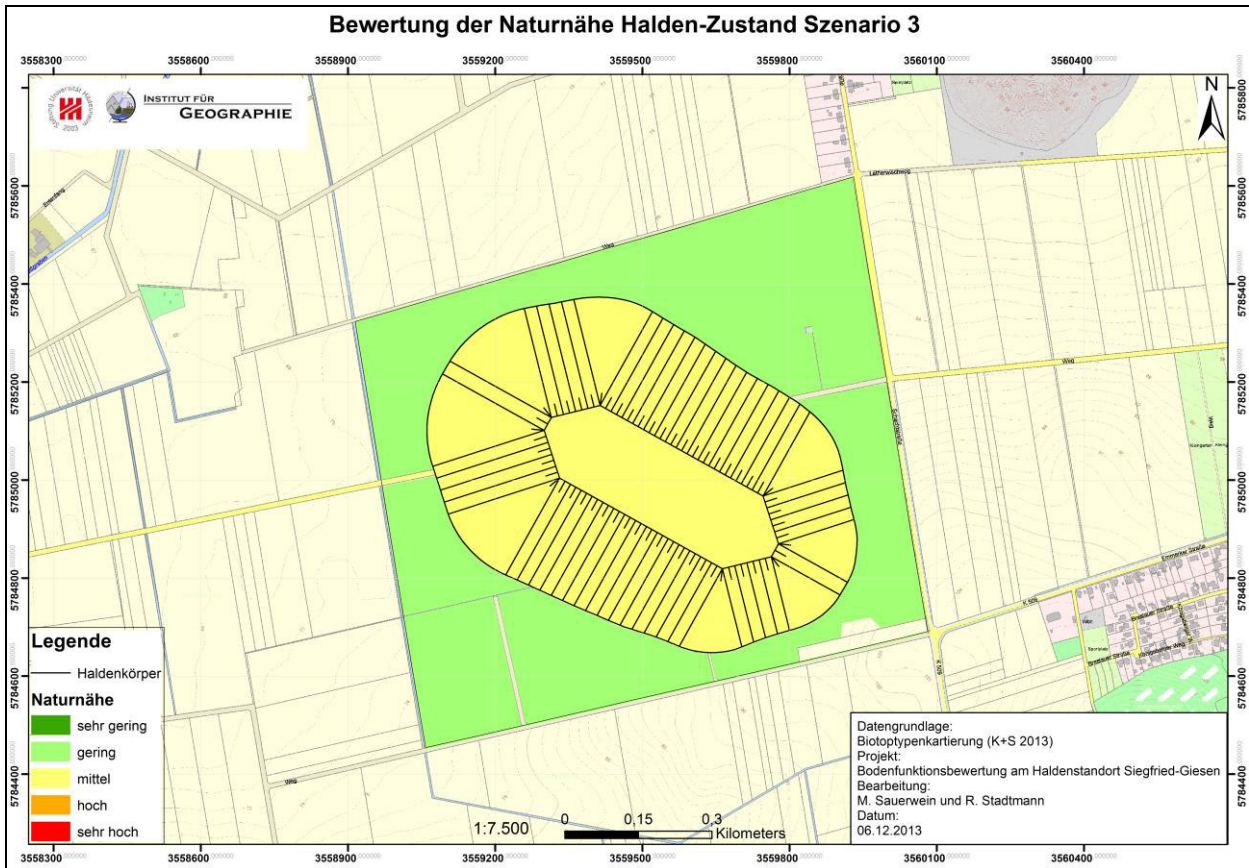


Abb. 22: Bewertung der Naturnähe Halden-Zustand, Szenario 3

In Tab. 10 sind die im ArcGIS berechneten Flächenanteile der Wertstufen der Teilfunktionen für das Szenario 3 zusammengestellt.

Tab. 10: Bodenfunktionsbewertung der Teilfunktionen Szenario 3, Flächenanteile der Wertstufen

	Untersuchungsraum		Untersuchungsraum ohne Haldenfläche		Haldenfläche	
Teilfunktion	Wertstufe		Wertstufe		Wertstufe	
natürliche Bodenfruchtbarkeit	sehr gering	11,6 %	sehr gering	13,1 %	sehr gering	10,0 %
	gering	7,9 %	gering	15,5 %	gering	-
	mittel	23,6 %	mittel	46,1 %	mittel	-
	hoch	57,0 %	hoch	25,3 %	hoch	90,0 %
	sehr hoch	-	sehr hoch	-	sehr hoch	-
besondere Standorteigenschaften	sehr gering	94,1 %	sehr gering	98,0 %	sehr gering	90,0 %
	gering	5,9 %	gering	2,0 %	gering	10,0 %
	mittel	-	mittel	-	mittel	-
	hoch	-	hoch	-	hoch	-
	sehr hoch	-	sehr hoch	-	sehr hoch	-
Naturnähe	sehr gering	0,02 %	sehr gering	0,03 %	sehr gering	-
	gering	51,03 %	gering	99,97 %	gering	-
	mittel	48,95 %	mittel	-	mittel	100,0 %
	hoch	-	hoch	-	hoch	-
	sehr hoch	-	sehr hoch	-	sehr hoch	-
Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung	Nein		Nein		Nein	
Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung	Nein		Nein		Nein	
Regional seltene Böden	Ja (Lockersyrosem)		Nein		Ja (Lockersyrosem)	
Landesweit seltene Böden	Nein		Nein		Nein	

Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Szenario 3

Für die in Tab. 10 bewerteten Teilfunktionen wurde abschließend die Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung des Szenario 3 durchgeführt (Abb. 23). In Tab. 11 sind die im ArcGIS berechneten Flächenanteile der Wertstufen der Zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung für das Szenario 3 zusammengestellt.

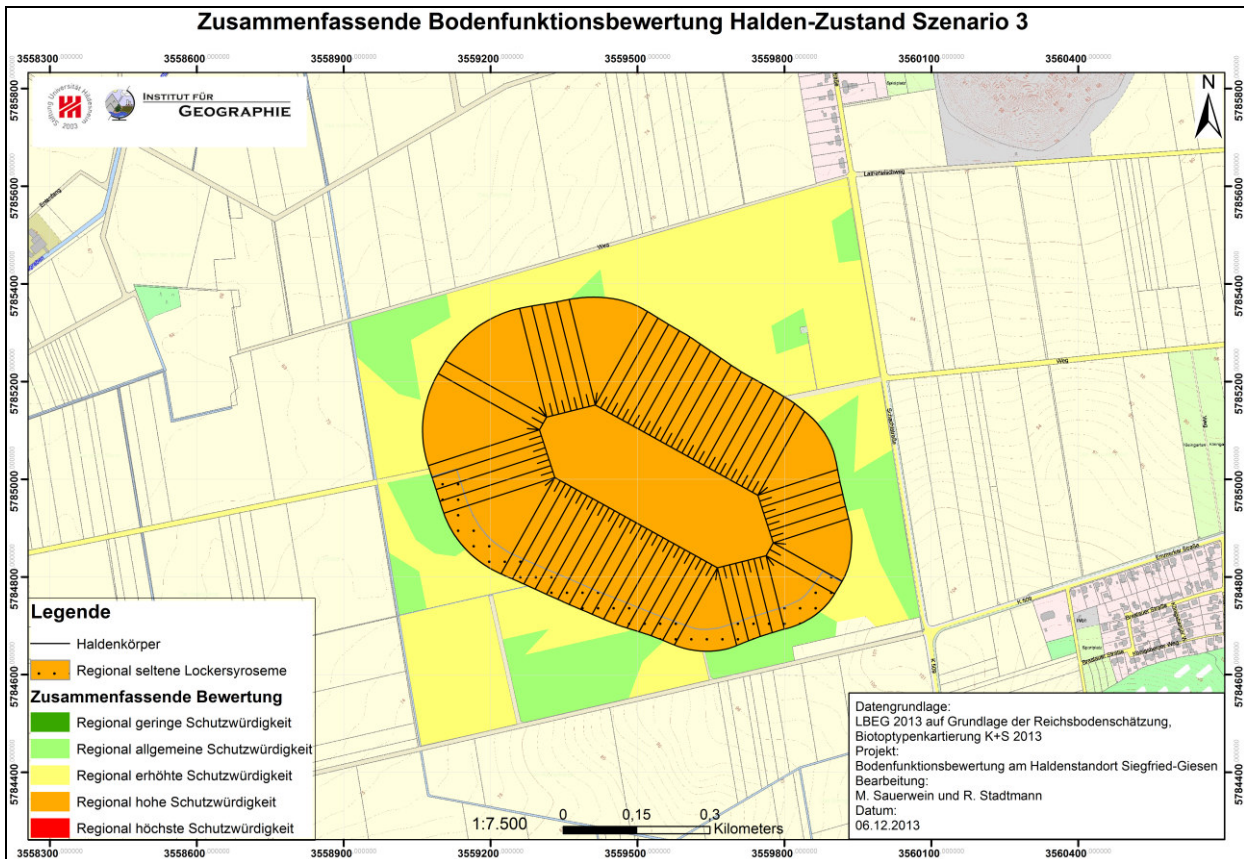


Abb. 23: Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Halden-Zustand, Szenario 3

Tab. 11: Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Halden-Zustand, Szenario 3: Flächenanteile der Wertstufen

	Untersuchungsraum		Untersuchungsraum ohne Haldenfläche		Haldenfläche	
	Wertstufe		Wertstufe		Wertstufe	
Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung	sehr gering	–	sehr gering	–	sehr gering	–
	gering	14,6 %	gering	28,6 %	gering	–
	mittel	36,5 %	mittel	71,4 %	mittel	–
	hoch	48,9 %	hoch	–	hoch	100,0 %
	sehr hoch	–	sehr hoch	–	sehr hoch	–

4.4 Szenario 4

Für das Szenario 4 werden nachfolgend die Teilfunktionen „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“ (Abb. 24), „Besondere Standorteigenschaften“ (Abb. 25) und „Naturnähe“ (Abb. 26) flächenhaft bewertet.

Natürliche Bodenfruchtbarkeit

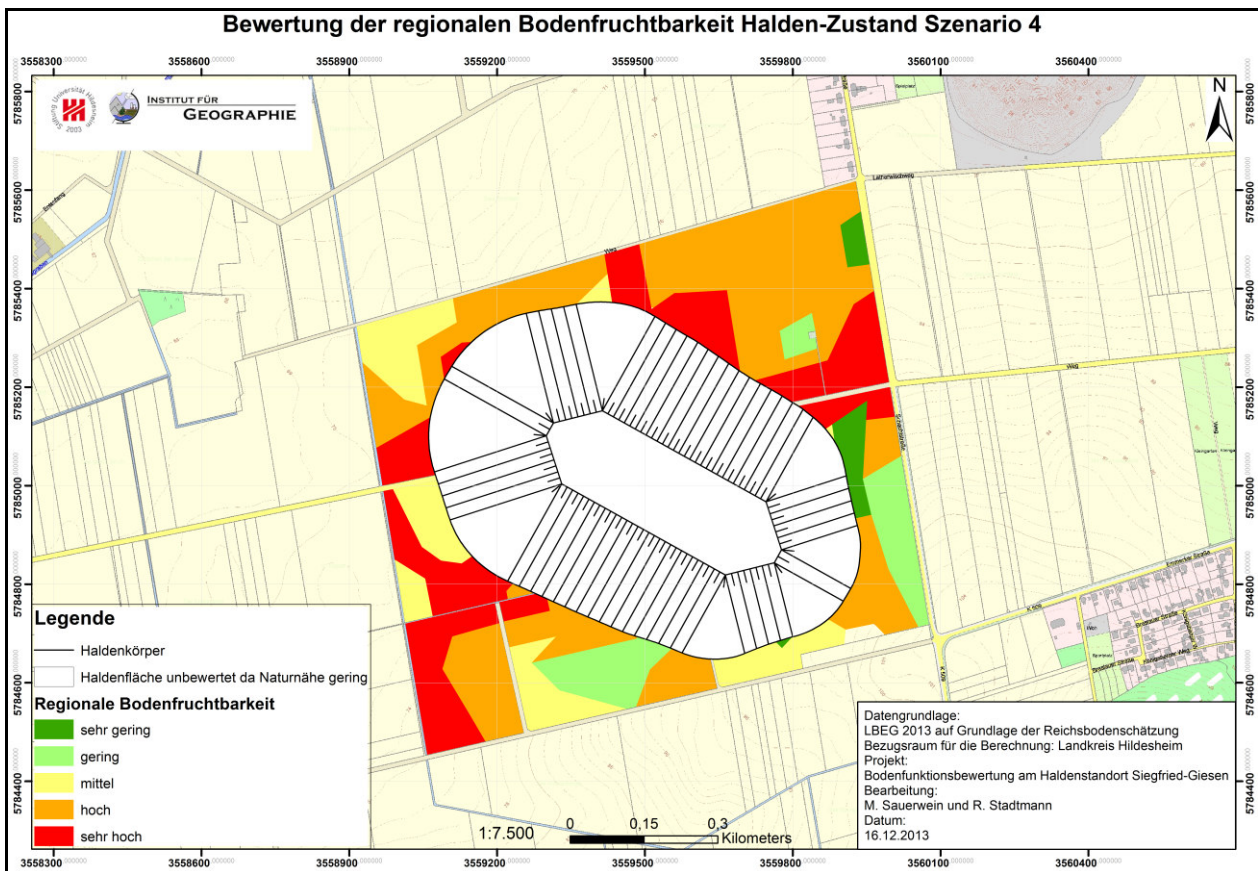


Abb. 24: Bewertung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit Halden-Zustand, Szenario 4

Besondere Standorteigenschaften

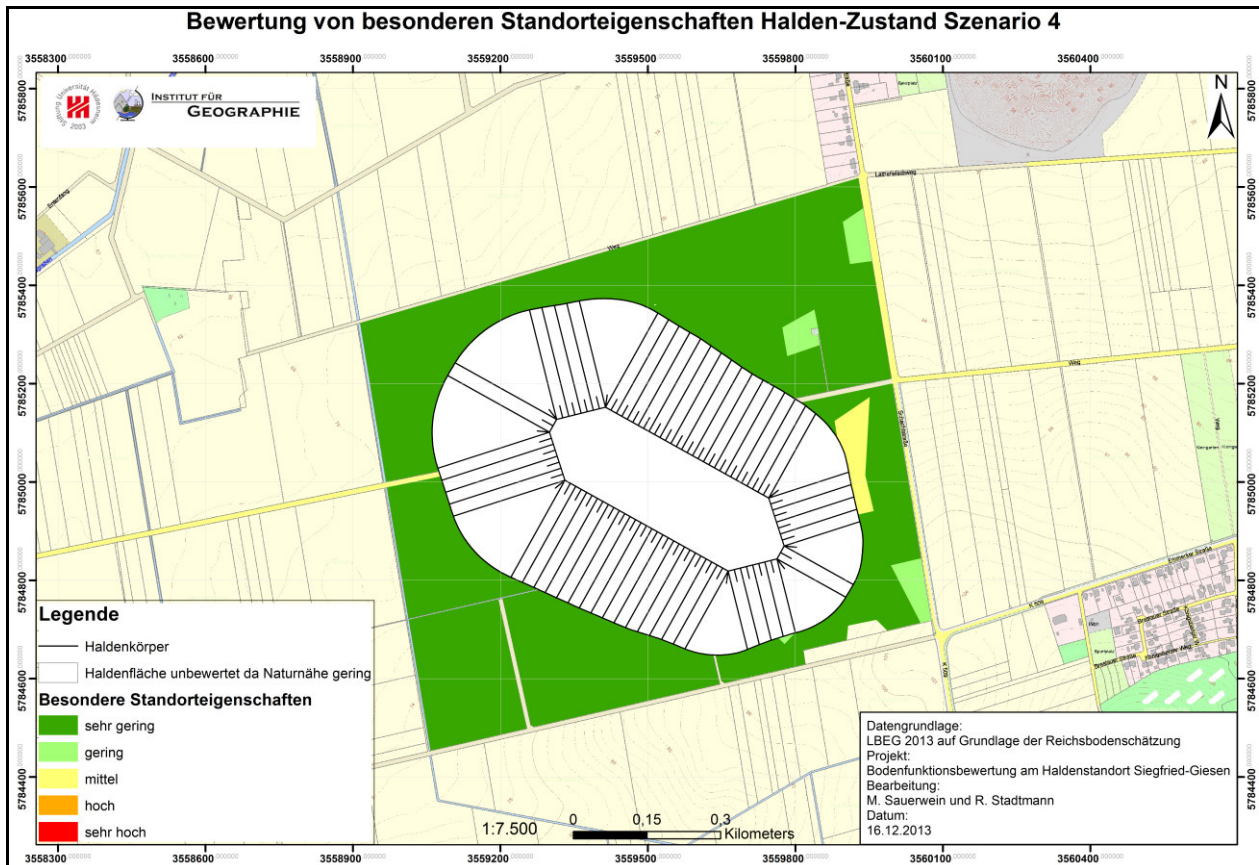


Abb. 25: Bewertung der Besonderen Standorteigenschaften Halden-Zustand, Szenario 4

Naturnähe

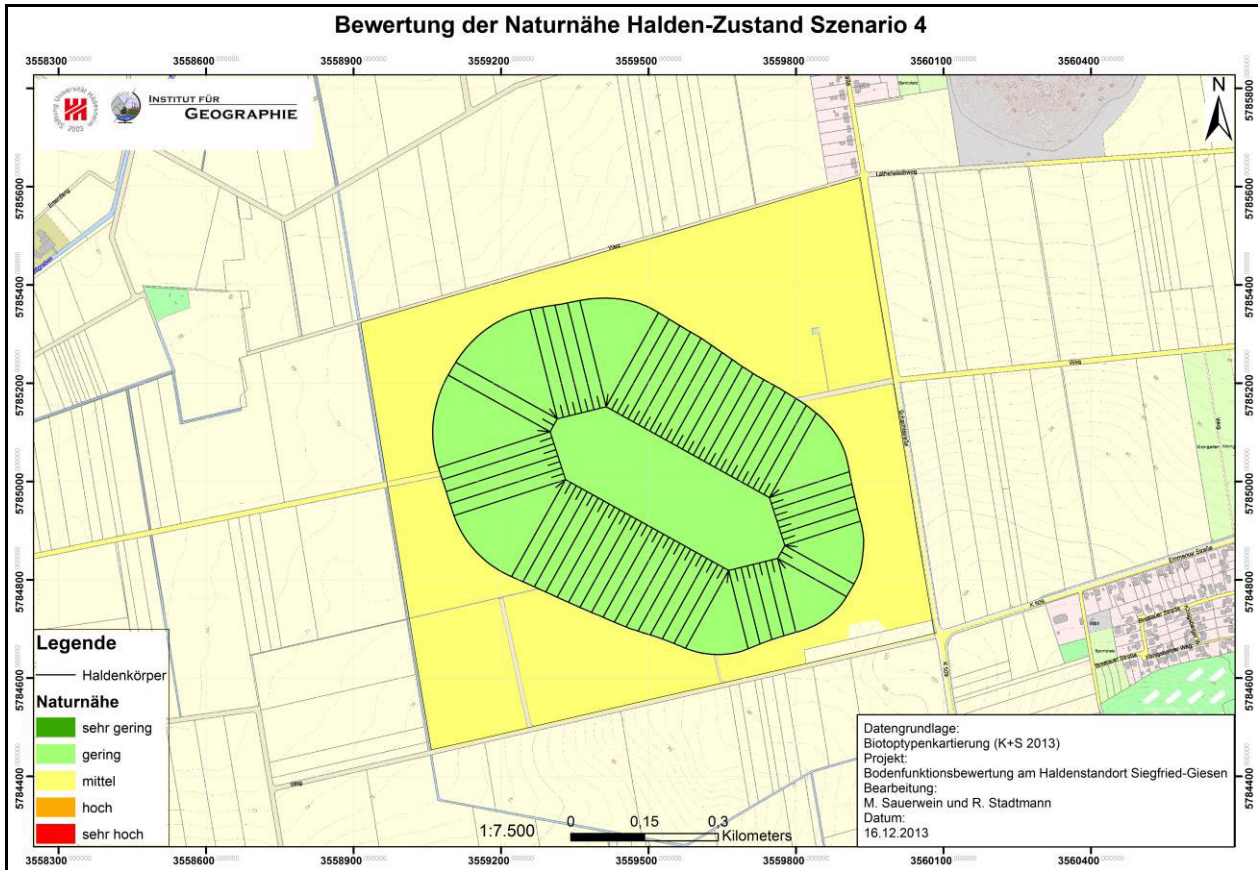


Abb. 26: Bewertung der Naturnähe Halden-Zustand, Szenario 4

In Tab. 12 sind die im ArcGIS berechneten Flächenanteile der Wertstufen der Teilfunktionen für das Szenario 4 zusammengestellt.

Tab. 12: Bodenfunktionsbewertung der Teilfunktionen Szenario 4, Flächenanteile der Wertstufen

	Untersuchungsraum		Untersuchungsraum ohne Haldenfläche		Haldenfläche	
Teilfunktion	Wertstufe		Wertstufe		Wertstufe	
natürliche Bodenfruchtbarkeit	sehr gering		sehr gering	3,0 %	Naturnähe: gering, deshalb keine Bewertung	
	gering		gering	10,1 %		
	mittel		mittel	15,5 %		
	hoch		hoch	46,1 %		
	sehr hoch		sehr hoch	25,3 %		
besondere Standorteigenschaften	sehr gering		sehr gering	94,9 %	Naturnähe: gering, deshalb keine Bewertung	
	gering		gering	3,0 %		
	mittel		mittel	2,0 %		
	hoch		hoch	-		
	sehr hoch		sehr hoch	-		
Naturnähe	sehr gering	0,02 %	sehr gering	0,03 %	sehr gering	-
	gering	48,95 %	gering	-	gering	100,0 %
	mittel	51,03 %	mittel	99,97 %	mittel	-
	hoch	-	hoch	-	hoch	-
	sehr hoch	-	sehr hoch	-	sehr hoch	-
Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung	Nein		Nein		Nein	
Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung	Nein		Nein		Nein	
Regional seltene Böden	Nein		Nein		Nein	
Landesweit seltene Böden	Nein		Nein		Nein	

Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Szenario 4

Für die in Tab. 12 bewerteten Teilfunktionen wurde abschließend die Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung des Szenario 4 durchgeführt (Abb. 23). In Tab. 13 sind die im ArcGIS berechneten Flächenanteile der Wertstufen der Zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung für das Szenario 4 zusammengestellt.

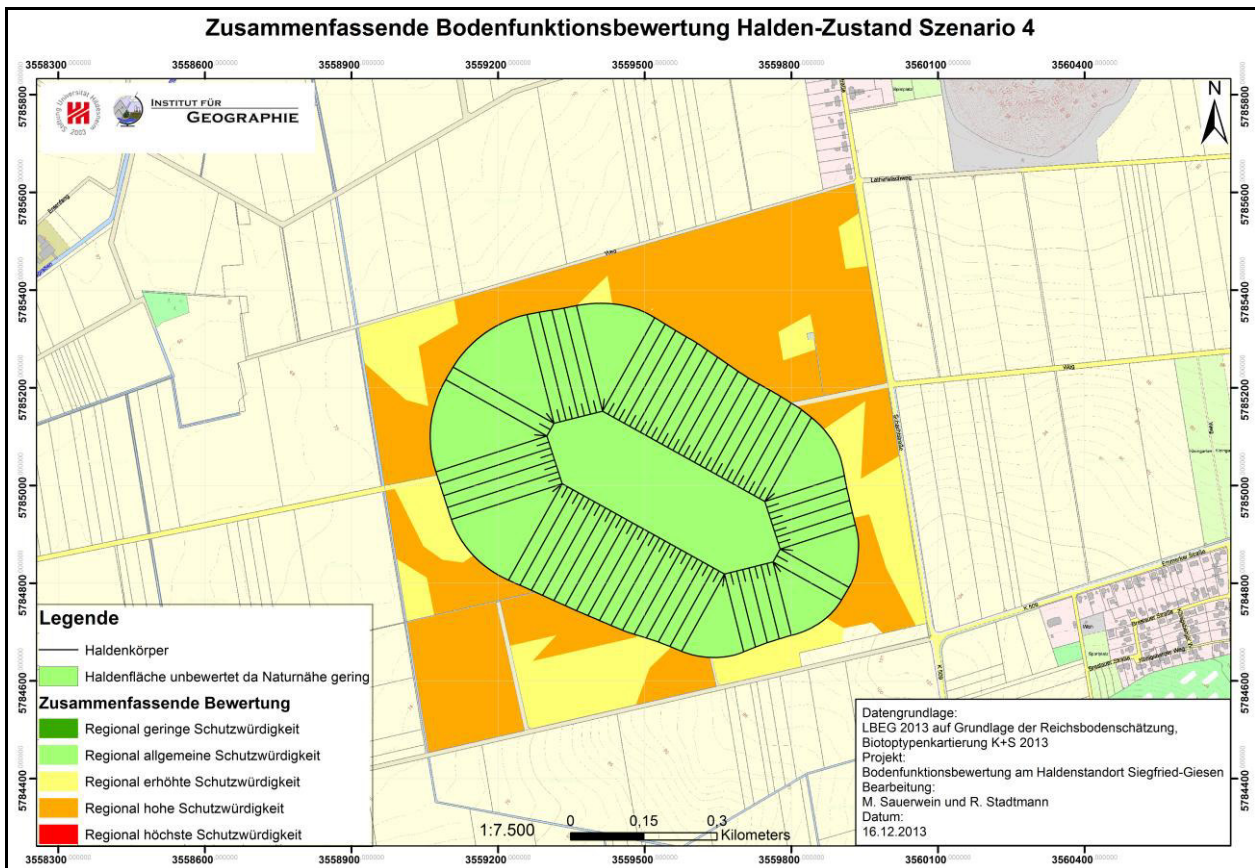


Abb. 23: Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Halden-Zustand, Szenario 4

Tab. 13: Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Halden-Zustand, Szenario 4: Flächenanteile der Wertstufen

	Untersuchungsraum		Untersuchungsraum ohne Haldenfläche		Haldenfläche*	
	Wertstufe		Wertstufe		Wertstufe	
Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung	sehr gering	0,02 %	sehr gering	0,03	sehr gering	–
	gering	48,9 %	gering	–	gering	100,0 %
	mittel	14,6 %	mittel	28,6 %	mittel	–
	hoch	36,5 %	hoch	71,4 %	hoch	–
	sehr hoch	–	sehr hoch	–	sehr hoch	–

* Da das Kriterium Naturnähe „gering“ bewertet wird, ergibt auch die zusammenfassende Bewertung „gering“.

4.5 Szenario 5

Für das Szenario 5 werden nachfolgend die Teilfunktionen „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“ (Abb. 24), „Besondere Standorteigenschaften“ (Abb. 25) und „Naturnähe“ (Abb. 26) flächenhaft bewertet.

Natürliche Bodenfruchtbarkeit

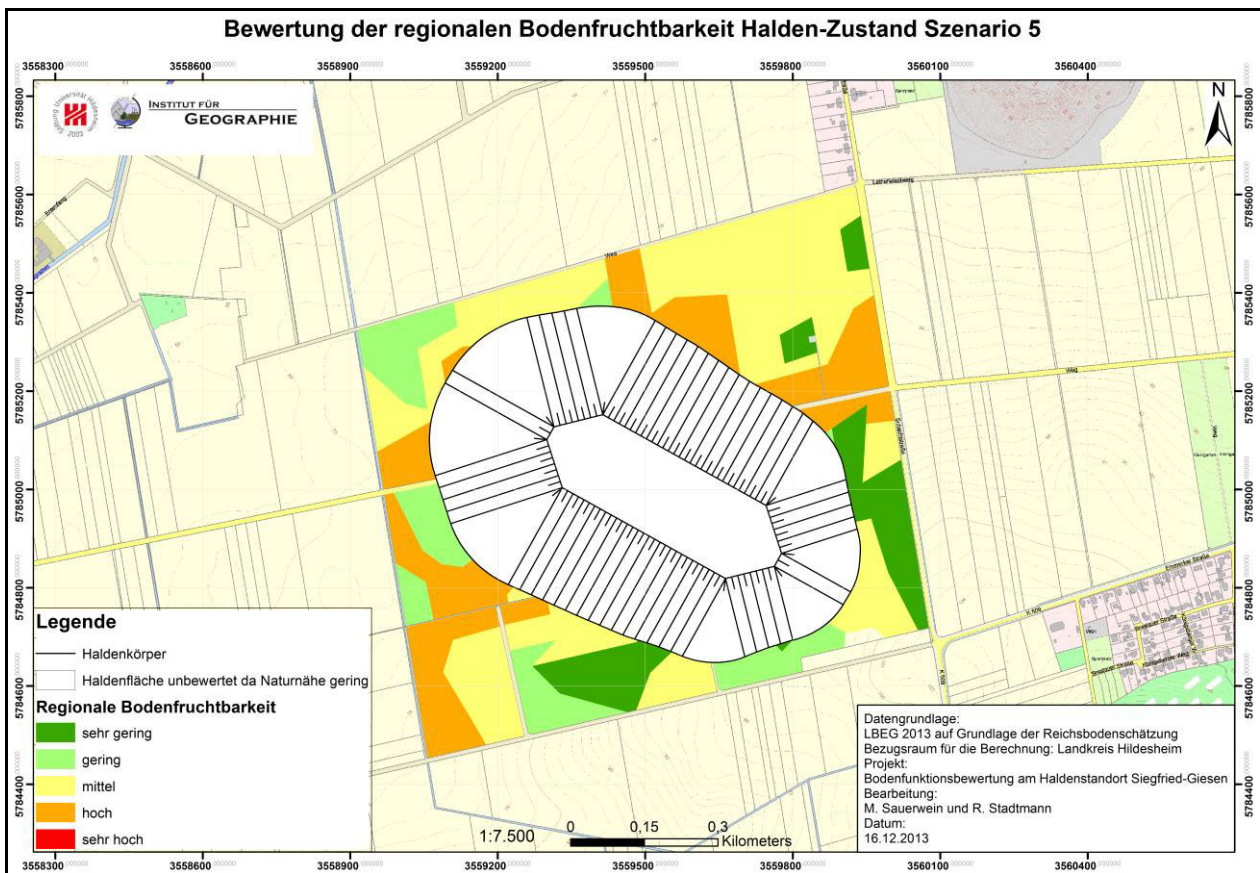


Abb. 24: Bewertung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit Halden-Zustand, Szenario 5

Besondere Standorteigenschaften



Abb. 25: Bewertung der Besonderen Standorteigenschaften Halden-Zustand, Szenario 5

Naturnähe

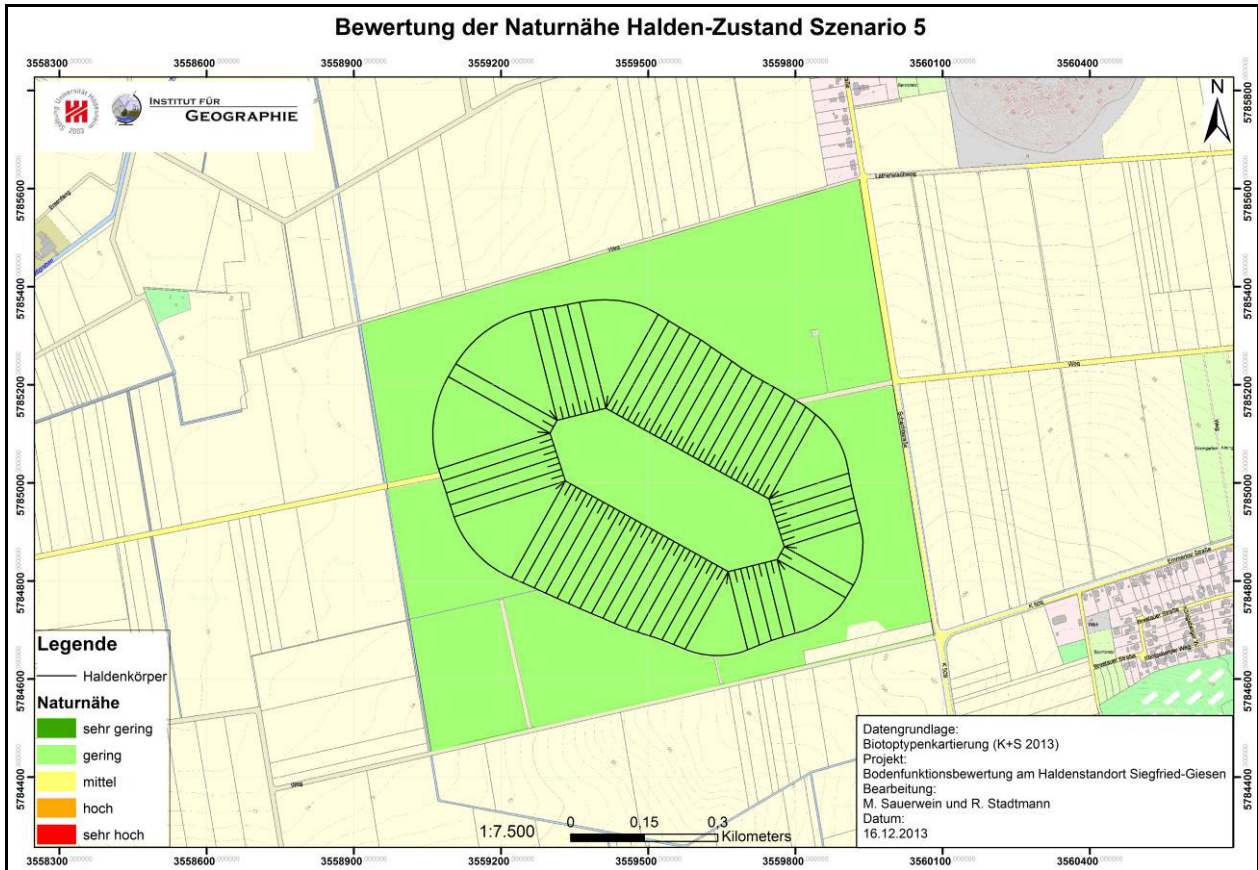


Abb. 26: Bewertung der Naturnähe Halden-Zustand, Szenario 5

In Tab. 14 sind die im ArcGIS berechneten Flächenanteile der Wertstufen der Teilfunktionen für das Szenario 5 zusammengestellt.

Tab. 14: Bodenfunktionsbewertung der Teilfunktionen Szenario 5, Flächenanteile der Wertstufen

	Untersuchungsraum		Untersuchungsraum ohne Haldenfläche		Haldenfläche	
Teilfunktion	Wertstufe		Wertstufe		Wertstufe	
natürliche Bodenfruchtbarkeit	sehr gering		sehr gering	13,1 %	Naturnähe: gering, deshalb keine Bewertung	
	gering		gering	15,5 %		
	mittel		mittel	46,1 %		
	hoch		hoch	25,3 %		
	sehr hoch		sehr hoch	-		
besondere Standorteigenschaften	sehr gering		sehr gering	98,0 %	Naturnähe: gering, deshalb keine Bewertung	
	gering		gering	2,0 %		
	mittel		mittel	-		
	hoch		hoch	-		
	sehr hoch		sehr hoch	-		
Naturnähe	sehr gering	0,02 %	sehr gering	0,03 %	sehr gering	-
	gering	99,98 %	gering	99,97 %	gering	100,0 %
	mittel	-	mittel	-	mittel	-
	hoch	-	hoch	-	hoch	-
	sehr hoch	-	sehr hoch	-	sehr hoch	-
Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung	Nein		Nein		Nein	
Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung	Nein		Nein		Nein	
Regional seltene Böden	Nein		Nein		Nein	
Landesweit seltene Böden	Nein		Nein		Nein	

Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Szenario 5

Für die in Tab. 14 bewerteten Teilfunktionen wurde abschließend die Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung des Szenarios 5 durchgeführt (Abb. 27). In Tab. 15 sind die im ArcGIS berechneten Flächenanteile der Wertstufen der Zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung für das Szenario 5 zusammengestellt.



Abb. 27: Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Halden-Zustand, Szenario 5

Tab. 15: Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Halden-Zustand, Szenario 5: Flächenanteile der Wertstufen

	Untersuchungsraum		Untersuchungsraum ohne Haldenfläche		Haldenfläche*	
	Wertstufe		Wertstufe		Wertstufe	
Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung	sehr gering	0,02 %	sehr gering	0,03 %	sehr gering	–
	gering	63,5 %	gering	28,5 %	gering	100,0 %
	mittel	36,5 %	mittel	71,5 %	mittel	–
	hoch	–	hoch	–	hoch	–
	sehr hoch	–	sehr hoch	–	sehr hoch	–

* Da das Kriterium Naturnähe „gering“ bewertet wird, ergibt auch die zusammenfassende Bewertung „gering“.

5 Vergleich Ist-Zustand und Halden-Zustand

Im Folgenden werden tabellarisch für die fünf Szenarien die Ergebnisse der rechnerischen, GIS-ermittelten Funktionsbewertung vergleichend dargestellt. In Abschnitt 5.1 erfolgt dies für das Bodenmaterial Z0*, in Abschnitt 5.2 für das Bodenmaterial Z 1.1. In den beiden Teilkapiteln werden zunächst die Bewertungen der Teilfunktionen und anschließend vergleichend die Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung der Szenarien mit dem Ist-Zustand dargestellt. Differenziert wird raumbezogen nach dem Gesamtuntersuchungsraum, dem Untersuchungsraum ohne Haldenfläche und der Haldenfläche selbst.

5.1 Bodenmaterial Z0*, Szenarien 1 – 3

Tab. 16: Vergleich Bewertung der Teilfunktionen der Szenarien 1 bis 3

Teilfunktion	Wertstufe	Szenario 1			Szenario 2			Szenario 3		
		Unters.-raum	Unters.-raum ohne	Haldenfläche	Unters.-raum	Unters.-raum ohne	Haldenfläche	Unters.-raum	Unters.-raum ohne	Haldenfläche
natürliche Bodenfruchtbarkeit	sehr gering	6,4 %	3,0 %	10,0 %	6,7 %	13,1 %	-	11,6 %	13,1 %	10,0 %
	gering	5,1 %	10,1 %	-	7,9 %	15,5 %	-	7,9 %	15,5 %	-
	mittel	7,9 %	15,5 %	-	72,5 %	46,1 %	100,0 %	23,6 %	46,1 %	-
	hoch	67,6 %	46,1 %	90,0 %	12,9 %	25,3 %	-	57,0 %	25,3 %	90,0 %
	sehr hoch	12,9 %	25,3 %	-	-	-	-	-	-	-
besondere Standorteigenschaften	sehr gering	92,5 %	94,4 %	90,0 %	99,0 %	98,0 %	100,0 %	94,1 %	98,0 %	90,0 %
	gering	6,4 %	3,0 %	10,0 %	1,0 %	2,0 %	-	5,9 %	2,0 %	10,0 %
	mittel	1,0 %	2,0 %	-	-	-	-	-	-	-
	hoch	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	sehr hoch	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naturnähe	sehr gering	0,02 %	0,03 %	-	0,02 %	0,03 %	-	0,02 %	0,03 %	-
	gering	-	-	-	99,98 %	99,97 %	100,0 %	51,03 %	99,97 %	-
	mittel	99,98 %	99,97 %	100,0 %	-	-	-	48,95 %	-	100,0 %
	hoch	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	sehr hoch	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung	Nein			Nein			Nein			
Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung	Nein			Nein			Nein			
Regional seltene Böden	Ja (Lockersyrosem)			Nein			Ja (Lockersyrosem)			
Landesweit seltene Böden	Nein			Nein			Nein			

Tab. 17: Vergleich Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Halden-Zustand mit den Szenarien 1 – 3

	Wertstufe	Ist-Zustand		Szenario 1		
		Unters.raum	Haldenfläche	Unters.raum	Unters.raum ohne Haldenfläche	Haldenfläche
Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung (Flächenanteile)	sehr gering	–	–	–	–	–
	gering	0,004 %	0,0004 %	0,004 %	0,008 %	–
	mittel	30,1 %	31,7 %	14,6%	28,6 %	–
	hoch	69,9 %	68,3 %	85,4 %	71,4 %	100,0 %
	sehr hoch	–	–	–	–	–

	Wertstufe	Ist-Zustand		Szenario 2		
		Unters.raum	Haldenfläche	Unters.raum	Unters.raum ohne Haldenfläche	Haldenfläche
Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung (Flächenanteile)	sehr gering	–	–	–	–	–
	gering	0,004 %	0,0004 %	14,6 %	28,6 %	–
	mittel	30,1 %	31,7 %	85,4 %	71,4 %	100,0 %
	hoch	69,9 %	68,3 %	–	–	–
	sehr hoch	–	–	–	–	–

	Wertstufe	Ist-Zustand		Szenario 3		
		Unters.-raum	Haldenfläche	Unters.raum	Unters.raum ohne Haldenfläche	Haldenfläche
Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung (Flächenanteile)	sehr gering	–	–	–	–	–
	gering	0,004 %	0,0004 %	14,6 %	28,6 %	–
	mittel	30,1 %	31,7 %	36,5 %	71,4 %	–
	hoch	69,9 %	68,3 %	48,9 %	–	100,0 %
	sehr hoch	–	–	–	–	–

5.2 Bodenmaterial Z1.1, Szenarien 4 und 5

Tab. 18: Vergleich Bewertung der Teilfunktionen der Szenarien 4 und 5

Teilfunktion	Wertstufe	Szenario 4			Szenario 5		
		Untersuch.-raum	Unters.raum ohne	Haldenfläche	Untersuch.-raum	Unters.raum ohne	Haldenfläche
natürliche Bodenfruchtbarkeit	sehr gering		3,0 %	Naturnähe: gering, deshalb keine Bewertung		13,1 %	Naturnähe: gering, deshalb keine Bewertung
	gering		10,1 %			15,5 %	
	mittel		15,5 %			46,1 %	
	hoch		46,1 %			25,3 %	
	sehr hoch		25,3 %			-	
besondere Standorteigenschaften	sehr gering		94,9 %	Naturnähe: gering, deshalb keine Bewertung		98,0 %	Naturnähe: gering, deshalb keine Bewertung
	gering		3,0 %			2,0 %	
	mittel		2,0 %			-	
	hoch		-			-	
	sehr hoch		-			-	
Naturnähe	sehr gering	0,02 %	0,03 %	-	0,02 %	0,03 %	-
	gering	48,95 %	-	100,0 %	99,98 %	99,97 %	100,0 %
	mittel	51,03 %	99,97 %	-	-	-	-
	hoch	-	-	-	-	-	-
	sehr hoch	-	-	-	-	-	-
Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung		Nein			Nein		
Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung		Nein			Nein		
Regional seltene Böden		Nein			Nein		
Landesweit seltene Böden		Nein			Nein		

Tab. 19: Vergleich Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung Halden-Zustand mit den Szenarien 4 und 5

	Wertstufe	Ist-Zustand		Szenario 4		
		Unters.raum	Haldenfläche	Unters.raum	Unters.raum ohne Haldenfläche	Haldenfläche
Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung (Flächenanteile)	sehr gering	–	–	0,02 %	0,03	–
	gering	0,004 %	0,0004 %	48,9 %	–	100,0 %
	mittel	30,1 %	31,7 %	14,6 %	28,6 %	–
	hoch	69,9 %	68,3 %	36,5 %	71,4 %	–
	sehr hoch	–	–	–	–	–

	Wertstufe	Ist-Zustand		Szenario 5		
		Unters.raum	Haldenfläche	Unters.raum	Unters.raum ohne Haldenfläche	Haldenfläche
Zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung (Flächenanteile)	sehr gering	–	–	0,02 %	0,03 %	–
	gering	0,004 %	0,0004 %	63,5 %	28,5 %	100,0 %
	mittel	30,1 %	31,7 %	36,5 %	71,5 %	–
	hoch	69,9 %	68,3 %	–	–	–
	sehr hoch	–	–	–	–	–

6 Diskussion und Empfehlungen

Zielstellung war die Ermittlung eines fachlich begründeten Kompensationsfaktors, welcher in einer Eingriffs-Ausgleichs-Bilanz angesetzt werden kann. Dazu sind die im Folgenden formulierten Fragen zu diskutieren:

- Welche Bodenfunktionen sind von der Überschüttung betroffen?
- Welche Kriterien können zur Bewertung der Bodenfunktionen herangezogen werden?
- Wie wird die Ausprägung dieser Funktionen der beeinträchtigten Fläche bewertet (auch unter Berücksichtigung von Vorbelastungen wie Dränagen etc.)?
- Welche der betroffenen Bodenfunktionen können durch die Haldenabdeckung wiederhergestellt werden?
- Wie sind die wiederhergestellten Funktionen zu bewerten?
- Welchen Beitrag leistet die Haldenabdeckung zur Kompensation?
- Welcher Kompensationsfaktor kann für die Haldenabdeckung begründet herangezogen werden?

Die Bodenfunktionsbewertung erfolgt mittels des LBEG-Leitfadens (LBEG 2013) durch eine zusammenfassende Bewertung folgender Kriterien bzw. Funktionen (Kap. 2):

1. natürliche Bodenfruchtbarkeit
2. besondere Standorteigenschaften
3. Naturnähe (anthropogene Beeinflussung, historische Waldstandorte)
4. Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung
5. Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung
6. Regional seltene Böden
7. Landesweit seltene Böden

Für den Ist-Zustand wurde festgestellt, dass die Kriterien/Teilfunktionen 4, 5, 6, und 7 im Untersuchungsraum nicht ausgeprägt sind (Kap. 3). Somit können sie auch durch eine Haldenüberbauung nicht beeinträchtigt werden.

Von einer Überschüttung sind somit folgende Bodenfunktionen betroffen und damit vergleichend zu bewerten:

1. natürliche Bodenfruchtbarkeit
2. besondere Standorteigenschaften
3. Naturnähe

In einer Vorher-Nachher-Betrachtung wird die Beeinträchtigung dieser Bodenfunktionen durch die zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung rechnerisch ermittelt.

Die Ausprägung dieser Funktionen wird räumlich differenziert zum einen für das gesamte Untersuchungsgebiet und zum zweiten nach Haldenfläche und den die Haldenfläche umgebenden Rest des Untersuchungsraumes berechnet.

Angemerkt sei, dass Geländebegehungen Hinweise geben auf eine zumindest teilweise Dränierung des Untersuchungsraumes (z.B. sichtbare Gräben bzw. Reste solcher). Daraus zu folgernde Beeinträchtigungen (Nährstoffausträge, Erosion) in der Vergangenheit werden bei der Darstellung des Ist-Zustandes nicht berücksichtigt. Generell ist in diesem Falle jedoch davon auszugehen, dass die Bodenfunktionen Naturnähe und besondere Standorteigenschaften des Ist-Zustandes zu hoch bewertet sind.

Durch die Haldenabdeckung können bei Verwendung geeigneten Materials die Bodenteilfunktionen des Bodenwasserhaushalts nahezu wieder hergestellt werden (einschließlich ihrer Regulationsfunktion für das Grundwasser). Dies setzt bei den lokal zu erwartenden Niederschlägen und daraus zu folgernden Sickerwasserraten zwischen 100 und 200 mm/a löss-ähnliche Substrate und eine ausreichende Mächtigkeit der Wasserhaushaltsschicht voraus. Letztere ist mit mind. 2 m geplant, so dass keine Beeinträchtigung des eigentlichen Haldenkörpers und auch keine Basisabflüsse zu erwarten sind.

Gemäß Naturschutzfachlicher Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in Niedersachsen sind erhebliche Beeinträchtigungen durch Bodenversiegelung (hier die Haldenaufstandsfläche) mit dem Ziel der Wiederherstellung erheblich beeinträchtigter Funktionen des Bodens zu kompensieren.

Aus Sicht des Gutachters können durch die Verwendung entsprechenden Materials und Mächtigkeit der Wasserhaushaltsschicht auf einer abgedeckten und begrünter Halde (im Sinne einer extensivierten Ackerfläche) folgende Teilfunktionen entwickelt werden:

- durch Deckschicht und Vegetationsbestände Regulierung des Wasserhaushaltes – Rückhalt von Oberflächenwasser, Evapotranspiration,
- Bodenbildung durch Durchwurzelung und Humusbildung,
- Lebensraumfunktion der begrünungsfähigen Deckschicht – Lebensraum in und auf der Deckschicht.

Empfehlungen

K+S hat im Projektverlauf heraus gestellt, dass u.U. nicht ausreichend Material der Klasse Z 0* zur Verfügung steht, sondern von Material Z 1.1 auszugehen sei.

Aus diesem Grund werden die Szenarien 1, 2 und 3 nicht weiter betrachtet, da sie auf Material Z 0* basieren.

In Szenario 4 wird der den Haldenkörper umgebende Untersuchungsraum in der Vorher-Nachher-Betrachtung gleich bewertet. Der Gutachter geht davon aus, dass dies aufgrund der zu erwartenden Beanspruchung und Auswirkungen der Bautätigkeit nicht realistisch ist. Aus diesem Grund wird Szenario 4 ebenfalls nicht weiter betrachtet.

Der Gutachter empfiehlt deshalb lediglich die weitere Betrachtung des Szenarios 5.

Szenario 5 „Z.1.1“

Die Anwendung der im LBEG-Leitfaden formulierten Kriterien (LBEG 2013) auf den vom Gutachter vorgestellten Vorher-nachher-Ansatz führt zu den im Folgenden dargestellten rechnerischen Ergebnissen. Grundlage ist das fünfstufige Bewertungssystem. Die Abwertung um eine Stufe bedeutet rechnerisch eine Multiplikation mit 1/5, also 0,2. Die Abwertung um zwei Stufen ergibt entsprechend 0,4.

A) Berechnung für die Haldenfläche

	Ist-Zustand	Szenario 5 „Z 1.1“
sehr gering	–	–
gering	0,00%	100,00%
mittel	31,70%	–
hoch	68,30%	–
sehr hoch	–	–

Berechnung: vom Ist-Zustand "mittel" fallen 31,7% eine Stufe tiefer: $31,7 \times 0,2$ (= 6,34)
vom Ist-Zustand "hoch" fallen 68,3% zwei Stufen tiefer: $68,3 \times 0,4$ (= 27,32)

Summe: 33,66

Erläuterungen:

- 31,7% der Haldenfläche fallen um eine Stufe (im fünfstufigen Modell entsprechend 1/5) von der Kategorie „mittel“ in die Kategorie „gering“.
- 68,3 % fallen entsprechend um zwei Stufen (2/5) von „hoch“ auf „gering“.
- Somit ergeben sich rechnerisch in der Summe für die Haldenfläche ein Funktionsverlust von 34 % und damit ein Kompensationsfaktor für die Bodenfunktionen von 0,66 (66 %).

B) Berechnung für den gesamten Untersuchungsraum

	Ist-Zustand	Szenario 5 „Z 1.1“
sehr gering	–	0,02%
gering	0,00%	63,50%
mittel	30,10%	36,50%
hoch	69,90%	–
sehr hoch	–	–

Berechnung:

vom Ist-Zustand "mittel" fallen 30,1% eine Stufe tiefer:	30,1 x 0,2	(= 6,02)
Szenario: 63,5% - 30,1% = 33,4% fallen eine Stufe tiefer:	33,4 x 0,2	(= 6,68)
Szenario: 69,9% - 33,4% = 36,5% fallen zwei Stufen tiefer:	36,5 x 0,4	(= 14,6)
Summe:		27,3

Erläuterungen:

- Die 0,02% werden vernachlässigt.
- 30,1% der Gesamtfläche fallen um eine Stufe (im fünfstufigen Modell entsprechend 1/5) von der Kategorie „mittel“ in die Kategorie „gering“.
- Diese 30,1 % sind im Szenario auf der Stufe „gering“(63,5%) abziehen. Die verbleibenden 33,4 % fallen um eine Stufe (1/5) von „mittel“ auf „gering“.
- Zieht man die 33,4% von den 69,9% des ist-Zustandes ab, erhält man den (Rest-)Anteil, der zwei Stufen tiefer fällt.
- Somit ergeben sich rechnerisch in der Summe für die Gesamtfläche ein Funktionsverlust von 27 % und damit ein Kompensationsfaktor für die Bodenfunktionen von 0,83 (83 %).

Für die **Haldenabdeckung** wird somit für die beeinträchtigten Bodenfunktionen rechnerisch begründet ein **Kompensationsfaktor** von **0,66** herangezogen.



09. September 2014 Prof. Dr. Martin Sauerwein

7 Literatur und Datenquellen

AK Halde: Gutachten Dr. Dunger. Auszugsweise zur Verfügung gestellt von K+S (Stand: Nov. 2013)

BBodSchV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

BUGH (Behörde für Umwelt und Gesundheit Hamburg, Bodenschutz/Altlasten) (2003) Großmaßstäbige Bodenfunktionsbewertung für Hamburger Böden.

Gunreben, M. & Boess, J. (2008): Schutzwürdige Böden in Niedersachsen. Geoberichte 8. Hannover: LBEG.

HMUELV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2011): Bodenschutz in der Bauleitplanung. Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen.

K+S 2013: Biotoptypenkartierung des Untersuchungsraumes (digital zur Verfügung gestellt)

K+S 2013a: Mitt. Substrateinbau Halde

Kunzmann, S. (2010): Effektivierung des Bodenschutzes durch den Einsatz und die Koordination ausgewählter umweltrechtlicher Instrumente sowie die Entwicklung eines Auswahlverfahrens für die Gewichtung und Bewertung bodenspezifischer Aspekte in der Planung. Diss. Univ. Oldenburg. München: Hut.

LABO (Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz) (2006): Orientierungsrahmen zur zusammenfassenden Bewertung von Bodenfunktionen. LABO-Projekt 3.05. – Bergisch Gladbach/Herne.

LAGB (Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt) (2013): Methoden der Bodenbewertung.

LBEG 2013: Bodenfunktionsbewertung auf regionaler und kommunaler Ebene. Ein niedersächsischer Leitfaden für die Berücksichtigung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes in der räumlichen Planung. LBEG Hannover. =GeoBerichte 26 (Stand: 22.10.2013)

LBEG 2013a: Daten der Bodenschätzung (digital zur Verfügung gestellt)

LBEG 2013b: NIBIS-Auswertungsmethode Biotopentwicklungspotenzial (zur Verfügung gestellt)

LBEG 2013c: BÜK 50 (digital zur Verfügung gestellt)

LK HI 2013: Mail vom 28.08.2013 zu BDF und Paläoböden

Ludwig, R. (2011): Planungsinstrumente zum Schutz des Bodens. Berlin: Duncker & Humblot.

MUNLV (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (2007): Schutzwürdige Böden in Nordrhein-Westfalen.

NIBIS-Kartenserver 2013: www.lbeg.niedersachsen.de/kartenserver/nibis-kartenserver-72321.html (mehrere Zugriffe im Projektzeitraum)

Pelzer und Partner (2011): Orientierende Baugrunduntersuchungen für das Kaliwerk Siegfried-Giesen. Gutachten zur Verfügung gestellt von K+S.

Planungsgruppe Ökologie + Umwelt (PÖU) (2003): Zusammenfassung und Strukturierung von relevanten Methoden und Verfahren zur Klassifizierung und Bewertung von Bodenfunktionen für Planungs- und Zulassungsverfahren mit dem Ziel der Vergleichbarkeit. Endbericht des Forschungsvorhabens der LABO.

http://www.laenderfinanzierungsprogramm.de/cms/WaBoAb_prod/WaBoAb/Vorhaben/LABO/B_12.02/labo-Klassifikation.pdf (Stand: 2003) (Zugriff: 02.12.2013)

RRÖP (2013): Regionales Raumordnungsprogramm des LK Hildesheim. Stand: Dez. 2013. (zur Verfügung gestellt)

Stadt Stuttgart (2008): Bodenschutzkonzept Stuttgart.

<http://www.stuttgart.de/bodenschutzkonzept> (Zugriff: 17.11.2013)

TR Boden (2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen. Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial.

UNI HI 2013: Luftbilder verschiedener Jahrgänge zum Untersuchungsraum