

## Anleitung zur Anwendung des Bodenfunktionsbewertungstools für bodenkundliche Kartierungen als Basis für die Berechnung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden

### Einführung

Das „**Bodenfunktionsbewertungstool Kartierung**“ für die Bewertung der Bodenteilfunktionen stellt die Grundlage für die Berechnung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden aus bodenkundlichen Kartierungsergebnissen dar.

Das Bewertungstool ergänzt die in der Arbeitshilfe [„Kompensation des Schutzguts Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren – Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Rheinland-Pfalz und Hessen“](#) (Miller et al. 2023) beschriebene Vorgehensweise zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden, wenn wie in Kapitel 3.3.2 der Arbeitshilfe eine bodenkundliche Kartierung notwendig ist und aus den Kartierungsergebnissen die Bodenfunktionsbewertungen abgeleitet bzw. berechnet werden sollen.

### Kartiermaßstab

In Plangebieten ohne Bodendaten oder mit größeren Datenlücken (hohe Flächenanteile des Gebiets ohne BFD5L) ist eine Bodenkartierung notwendig. Diese muss unter Beachtung der angrenzenden BFD5L im Maßstab 1:5000 oder mit höherer räumlicher Auflösung in Abhängigkeit von Flächengröße und Fragestellung erfolgen.

### Erhebung von bodenkundlichen Parametern

Bevor das Bewertungstool angewendet werden kann, müssen folgenden bodenkundliche Parameter im Rahmen einer bodenkundlichen Kartierung nach der aktuellen bodenkundlichen Kartieranleitung (KA5 bzw. KA6\*) aufgenommen werden:

Parameter	Dimension	Quelle	Erläuterung/Beispiele
Bodentyp	-		
Hauptsächliche standörtliche Komponente	-		Kurze Beschreibung der maßgeblichen standörtlichen Komponente (Untergrundgestein oder Grobbo-den der periglaziären Lagen) so weit nicht aus der Horizontbeschreibung ersichtlich. Beispiele: Kies; Kalkstein/Muschelkalk; Löss; Pelit/Röt; etc.
Wurzelraum (WR)*	dm	KA6 (Feld 65)	Siehe**
Nutzung	-		Bodennutzungs- bzw. -bedeckungsklasse Acker***, Grünland, Wald
Auflage	-		Auflagenhorizonte o. Bezeichnung
Auflagenmächtigkeit	cm oder dm		Freitexteingabe in cm oder dm
Rechts-/Hochwert (Koordinaten)	-		Freitexteingabe der Koordinaten (UTM, Gauß-Krüger o.ä.)
Horizontuntergrenze	dm		Tiefenlage eines Bodenhorizontes
Schichtnummer			Römische Zahlen

Parameter	Dimension	Quelle	Erläuterung/Beispiele
Stratigrafische Einheit		KA5	Stratigraphische Einheit nach KA5, Liste 29
Substratgenese für Lockergesteine		KA5	auf Niveau der Gruppe nach KA5, Tabelle 27
Periglaziäre Lage		KA5	nach KA5, Liste 26 (positionsgebundene Gliederung)
Lössanteil		Friedrich et. al 2003	Erfassungsstandard Boden HLNUG/LGB-RLP
Horizontsymbol	-		
Feinbodenart	-		nach Fingerprobe
Grobbodenanteil	Anteilsklasse		Klasse wird abgeschätzt in Vol.-%
Humusgehalt	Klasse		Klasse wird abgeschätzt in Ma.-%
Carbonatgehalt	Klasse		Klasse wird abgeschätzt in Ma.-%
effektive Lagerungsdichte, Trockenrohdichte oder Substanzvolumen	Klassen		Klassen, die aus geschätzter Trockenrohdichte ( $\text{g/cm}^3$ ) abgeleitet werden
Hydromorphie-Eigenschaften	Klasse, %		Flächen-%, um Grundnässestufe bzw. Stau- und Haftnässestufe festlegen zu können

\*KA6: Am 19.08.24 erschien die 6. Auflage der Bodenkundlichen Kartieranleitung. Die Methoden der BFD5L und der BFD50 sind aktuell noch nicht mit der KA6 harmonisiert. Die Berechnung der Boden(teil-)funktionen mit nach KA6 erhobenen Daten (Kartiererergebnissen) ist mit dem hier bereitgestellten Tool dennoch möglich. Deutlich abweichende Ergebnisse in der Bodenfunktionsbewertung sind dabei nicht zu erwarten. Es ist zu beachten, dass nach KA6 neu eingeführte Bezeichnungen (bspw. Bodentypen oder veränderte Klassifizierungen) in der Berechnung ignoriert werden oder in den Auswahl Listen nicht vorhanden sind.

\*\*Wurzelsraum: Essenziell ist die Festlegung des Wurzelraums (WR) für die Anwendung des Bewertungstools. In der Regel wird der durchwurzelbare Bodenraum auf maximal 120 cm gemäß Friedrich et al. 2008 festgelegt. Dabei sind die Hinweise aus der KA6 (mechanische, physiologische bzw. ökochemische/ökotoxikologische Limitierung, Feld 65) zu beachten (AG Boden 2024). In begründeten Fällen ist eine Betrachtung von > 120 cm sinnvoll (beispielsweise tiefgründige, gut durchwurzelbare Standorte). Dies ist gutachterlich zu begründen. Unabhängig von der Festlegung des WR ist eine Kartierung bis in 200 cm Tiefe u. GOK zu empfehlen, um alle Bodeneigenschaften umfassend beschreiben und ableiten zu können.

\*\*\*Sonderkultur (z.B. Weinbau) wird als Acker klassifiziert.

Die gelb hinterlegten Parameter sind für die Berechnung nicht notwendig, sind jedoch für die Bodenkartierung essenziell (Plausibilitätsprüfung, Kartenerstellung). Weiterhin sind die Parameter notwendig, um eine Bodenkarte erstellen zu können (z. B. für ein Antragsverfahren im Bereich Windenergie nach BImSchG). Auflage-Horizonte können eingegeben werden, fließen aber nicht in die Berechnung ein.

## Eingabe und Verwendung

Die **Excel-Datei** ist aus den folgenden **Tabellenblättern** aufgebaut:

- **Eingabe:** Zentrales Blatt, um die im Gelände erhobenen Daten in die Spalten A bis X einzugeben. Das Blatt kann in diesem Stil auch in einem Gutachten oder Projektbericht verwendet werden.
- **Berechnung:** Enthält alle Berechnungsschritte und ist mit den entsprechenden Daten im Tabellenblatt Eingabe verknüpft. Für die Anwendenden, die das Tool und die Berechnungsgrundlagen (Syntax) nachschauen wollen.
- **Info:** Zusammenfassung der Spalten und Berechnungsgrundlagen mit entsprechen Links zu den jeweiligen Methoden des HLNUG und LGB-RLP.

- **GIS-Export:** Tabelle zur Integration in ein GIS.
- **alle anderen Tabellenblätter:** Hier sind die Auswahllisten für die Eingabe (Dropdownauswahl) und die Abfragetabellen für die Berechnung der jeweiligen Bodenteilfunktionen enthalten. Die Quellen sind den Tabellenüberschriften oder dem Infobereich zu entnehmen

Vorgehensweise:

1. Einfügen/Befüllen der Parameter aus der Kartierung unter anderem über Dropdownlisten
2. Weitere Parameter ergänzen: Grundnässestufe, Stau- und Haftnässestufe, Zuschläge NAG
3. Das Bewertungstool rechnet die Bodenteilfunktionen und die bodenfunktionale Gesamtbewertung aus
4. Die Daten können für GIS oder Projektbericht exportiert werden.

Die erzeugten Daten können händisch überschrieben werden (dies wird durch eine Schraffierung angezeigt). Wird dies ausgeführt, ist eine Begründung für die abweichende Einstufung in das entsprechende Feld einzutragen (Zelle Begründung/Bemerkung).

### Weitere Information, Anwendungshinweise

Es wurde bewusst auf eine VBA-Programmierung des Bewertungstools verzichtet. Dies ist darin begründet, dass eine Excel-basierte-Anwendung eine gute Nachvollziehbarkeit der Berechnungsformeln erlaubt. Dies fordert jedoch, dass die Datenverarbeitung in Excel einige Sekunden dauern kann, bis sich alle Zellen aktualisiert haben. Wenn dies nicht gewünscht ist, kann die automatische Aktualisierung auf manuell angepasst werden (siehe Einstellung in Excel, Datei → Optionen → Formeln → Berechnungsoptionen: Manuell).

Ganze Zeilen können nicht eingefügt werden (Funktion gesperrt). Zur Übersichtlichkeit sind Leerzeilen zwischen den Beispielpprofilen im Tabellenblatt **Eingabe** enthalten. Die Verwendung von Leerzeilen wird empfohlen, um eine ggf. notwendige Korrektur zu ermöglichen. Daten können in die freigehaltenen Leerzeilen mit „kopieren → Werte einfügen“ eingefügt werden.

Im Bewertungstool sind Berechnungsbeispiele eingetragen, um die Anwendung zu veranschaulichen.

### Literatur

KA5 (2005): Ad-hoc-AG Boden, Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Aufl., 438 S.; 41 Abb., 103 Tab., 31 Listen, Hannover 2005.

KA6 (2024): AG Boden (2024): Bodenkundliche Kartieranleitung, 6. Aufl. - Band 1: Grundlagen, Kennwerte und Methoden; Band 2: Geländeaufnahme und Systematik. - 552 S., 73 Abb., 160 Tab.; Hannover.

Friedrich, K., Goldschmitt, M., Krzyzanowski, J., Miller, R., Peter, M., Sauer, S., Schmanke, M., Vorderbrügge, T. (2008): Großmaßstäbige Bodeninformationen für Hessen und Rheinland-Pfalz - Auswertung von Bodenschätzungsdaten zur Ableitung von Bodenfunktionen und -eigenschaften, herausgegeben vom Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) und Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (LGB-RLP), abrufbar unter: [https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/boden/Bodenschaetzung/sonderheft\\_BS\\_08.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/boden/Bodenschaetzung/sonderheft_BS_08.pdf)

Friedrich, K., Kasel, H., Lügger, K., Schmanke, M., Vorderbrügge, T. (2003): Erfassungsstandard Boden/Bodenschutz, abrufbar unter: <https://www.hlnug.de/static/medien/boden/fisbo/erfst/index.html>

Miller, R., Busch, J., Friedrich, K., Fritsch, D., Goldschmitt, M., Handke, K., Pflanz, D., Sauer, S., Vorderbrügge, T. (2023): Kompensation des Schutzguts Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren. Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz. Umwelt und Geologie, Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 16. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. 45 S., abrufbar unter: [https://www.hlnug.de/fileadmin/shop/publikationen/boden/boeden\\_bodenschutz/Schriften\\_Boden\\_768\\_BBH16\\_2023.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/shop/publikationen/boden/boeden_bodenschutz/Schriften_Boden_768_BBH16_2023.pdf)