

**QUANTIFIZIERENDE BEWERTUNG
VON EINGRIFFEN
IN BÖDEN
IM RAHMEN DER BAULEITPLANUNG**

**RHEIN-SIEG-KREIS
AMT FÜR UMWELT- UND NATURSCHUTZ**

NOVEMBER 2018

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS

1	Anlass zur Entwicklung eines Verfahrens zur Bodenbewertung	3
2	Aufbau und Methodik des "Verfahren Rhein-Sieg-Kreis"	3
3.	Modifiziertes Verfahren Oberbergischer Kreis (OBK)	14
4.	Grundsätze zur Eignung von Kompensationsmassnahmen	16
5	Literaturhinweise	17
6	Anhang I: Anwendungsbeispiele	18
7	Anhang II (gesonderte Anlage): Tabellenvorlagen	
	Tabelle 1 Auflistung der Bodentypen und Standorte im Geltungsbereich des Bebauungsplanes	
	Tabelle 2 Bewertung der von Eingriffen bzw. Beeinträchtigungen betroffenen Böden	
	Tabelle 3 Gesamtbewertung Boden	
	Tabelle 4 Eingriffsbeurteilung in Böden und Standorte / Ermittlung der Eingriffsfaktoren	
	Tabelle 5 Kompensationsermittlung für Boden- / Standorteingriffe	

1 ANLASS ZUR ENTWICKLUNG EINES VERFAHRENS ZUR BODENBEWERTUNG

Bereits seit längerer Zeit wird zwischen den Städten und Gemeinden des Kreisgebietes und der Kreisverwaltung die Frage diskutiert, in welcher Form die Belange des Bodenschutzes in der Bauleitplanung abzuarbeiten sind.

Die rechtlichen Anforderungen dazu ergeben sich aus dem BauGB, insbesondere den §§ 1, 1a und 2 sowie der Anlage 1.

Das Amt für Umwelt- und Naturschutz hat im Rahmen der Gesamtstellungnahme des Rhein-Sieg-Kreises nach § 4 BauGB zu prüfen, ob die im Umweltbericht nach §§ 2 bzw. 2a darzulegenden Umweltauswirkungen der Planung korrekt und umfassend ermittelt worden sind, um eine rechtssichere Entscheidung der Kommune zu ermöglichen.

Konkret bedeutet dies, dass die Stellungnahmen, bezogen auf das Schutzgut Boden – unabhängig von der verwendeten Methodik – die Erfüllung der fachlichen und rechtlichen Anforderungen des Bodenschutzes anhand des vorliegenden Plans ermöglichen und ggf. erforderliche zusätzliche Informationen liefern.

Der Kreisverwaltung obliegt es nicht, Bewertungsmethoden vorzuschreiben. Sie akzeptiert gleichermaßen eine verbal argumentative Behandlung des Themas als auch konsistente quantitative Bewertungsmethoden. Die Kreisverwaltung bietet mit dieser Handreichung aber Hilfestellungen für diejenigen Kommunen an, die an der Anwendung von quantitativen Bewertungsverfahren Interesse zeigen. Dies nicht zuletzt deshalb, weil sie der Überzeugung ist, dass die Anwendung solcher Verfahren dem Planungsprozess in diesem Punkt eine vergleichsweise größere Rechtssicherheit verleihen.

Bei den nachfolgend aufgeführten Bewertungsverfahren handelt sich zum einen um die vereinfachte und weiterentwickelte Version des bisherigen Rhein-Sieg-Bewertungsverfahrens. Weiterhin wird eine Bewertungsmethodik erläutert, die im Oberbergischen Kreis schon seit vielen Jahren angewendet wird und nun um besondere Bodentypen erweitert wurde, die darüber hinaus im Rhein-Sieg-Kreis vorkommen. Außerdem wurde die Methodik bei Entsiegelungsmaßnahmen an das RSK-Verfahren angepasst.

In beiden Fällen ist nach Auffassung der Verwaltung gewährleistet, dass die Verfahren einfach in der Anwendung sind, ein Ergebnis in Ökopunkten liefern (und damit z.B. auch über ein Ökokonto abgerechnet werden können) und leistbare zusätzliche Ausgleichsbedarfe für Eingriffe in das Schutzgut Boden ergeben.

2 AUFBAU UND METHODIK DES "VERFAHREN RHEIN-SIEG-KREIS"

Der strukturelle Aufbau dieser quantifizierenden Bodenbewertungsmethodik wurde durch eine Gliederung in drei Bestandteile (Bestandsermittlung – Eingriffsbeurteilung – Ausgleichsermittlung) an bekannte und in der Anwendungspraxis allgemein verbreitete Verfahren zur Eingriffsbeurteilung in Biotopstrukturen angelehnt (z. B. "Froelich-Sporbeck" oder "Adam, Nohl & Valentin").

Darüber hinaus finden sich inhaltliche Parallelen zu dem in NRW in der Bauleitplanung angewendeten Verfahren "Numerische Bewertung von Biotoptypen für die Bauleitplanung in NRW" (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2008).

2.1 Grundsätzlicher Aufbau des Bewertungsverfahrens

Der dreistufigen Bewertungsmethodik (Bestandsermittlung – Eingriffsbeurteilung – Ausgleichsermittlung) sind jeweils folgende Tabellen zugeordnet:

Bestandsermittlung

- **Tabelle 1:** Auflistung der Bodentypen und Standorte im Geltungsbereich des Bebauungsplanes
- **Tabelle 2:** Bewertung der von Eingriffen bzw. Beeinträchtigungen betroffenen Böden
- **Tabelle 3:** Gesamtbewertung Boden

Eingriffsbeurteilung

- **Tabelle 4:** Eingriffsbeurteilung in Böden und Standorte / Ermittlung von Eingriffsfaktoren

Ausgleichsermittlung

- **Tabelle 5:** Kompensationsermittlung für Boden- / Standorteingriffe (in Biotopwertpunkten nach Froelich-Sporbeck).

2.2 Inhalt der "Tabelle 1"

In Tabelle 1 werden die im Geltungsbereich des Bebauungsplanes anstehenden Böden aufgelistet. Auf Seite 7 sind beispielhaft wichtige im Rhein-Sieg-Kreis vorkommende Bodentypen dargestellt. Diese finden sich auch in den nachfolgenden weiteren Tabellen 2, 3, 4 und 5.

2.3 Aufbau und Inhalt der "Tabelle 2"

In der Tabelle 2 werden die im Plangebiet anstehenden Böden anhand ihrer Nutzungseignung (5 Wertindikatoren) und ihrer landschaftsökologischen Bedeutung (4 Wertindikatoren) bewertet. Dabei erfolgt jeweils eine Zuordnung zu den Wertstufen 1 „sehr gering“ bis 7 „sehr hoch“. Hier werden nur offene (unbefestigte), natürlich gewachsene Substrate ("Böden") beurteilt. Wesentlich veränderte, befestigte oder gar versiegelte Flächen fließen, aufgrund ihrer ausgeprägten oder vollkommenen anthropogenen (Über-) Formung, an dieser Stelle in die bewertenden Betrachtungen noch nicht mit ein (siehe hierzu Tabelle 4, rechte Seite).

Auf der y-Achse der Tabelle 2 finden sich die (Wert)indikatoren:

Block A: Nutzungseignung (physikalisch-chemische sowie hydrologische Eigenschaften):

- Ertragsfähigkeit, Bearbeitbarkeit
- Filtervermögen
- Sorptionsfähigkeit
- Wasserrückhaltevermögen und
- Versickerungsfähigkeit.

Block B: landschaftsökologische Aspekte:

- Standortausprägung
- Seltenheit und kulturhistorische Bedeutung (Archivfunktion)
- Standortüberprägung (Grad der nutzungsbedingten Überformung)
- Rückführbarkeit von Vorbelastungen.

Auf der x-Achse finden Sie die 7-stufige Bewertungsskala von "sehr gering" bis "sehr hoch".

Die zu beurteilenden Böden werden nun anhand der vorbeschriebenen Wertindikatoren in die Tabelle 2 eingetragen. Dabei wird dem betreffenden Boden für jedes Merkmal eine Wertstufe auf der x-Achse zugeordnet. Die nutzungsbezogenen Indikatoren der Böden finden Sie für den **Teil (A)** entweder in der **Bodenkarte L 50.000** mit den folgenden Kartenblättern

- L 5106 Köln,
- L 5108 Köln-Mülheim,
- L 5110 Waldbröl,
- L 5306 Euskirchen,
- L 5108 Bonn und
- L 5110 Altenkirchen.

oder in der in NRW als WMS-Dienst vom Geologischen Dienst (GD) online abrufbaren **Bodenkarte BK 50 NW**.

Die Bodenkarte BK 50 NW umfasst:

- Basisauswertungen,
- allgemeine Auszüge und
- Zusatzauswertungen

Hinweis zur online-Nutzung: Da in der überlagerten Bildschirmansicht (mit mehreren Wertmerkmalen) der Farbabgleich mit den zugehörigen Legenden erschwert wird, wird empfohlen, diese entweder nacheinander zu aktivieren und einzeln auszuwerten oder sich aus dem Informationssystem die tabellarische Merkmalzusammenstellung zu den benötigten Bodeneinheiten ausgeben zu lassen.

Die Einstufungen der Indikatoren in der Bodenkarte BK 50 NW können von den Merkmalbeschreibungen der entsprechenden Bodenbildungen in der Bodenkarte L 50.000 mitunter deutlich abweichen.

Die Beschreibungen zu den kartierten Bodentypen gestatten (zumindest aus der Bodenkarte L 50.000 heraus) i. d. R. eine eindeutige Zuordnung der einzelnen Indikatoren in eine der 7 Wertstufen.

.

Die Eingangsdaten für den **Block (B)** sind in der Regel ebenfalls aus den Bodenkarten oder aus hydrogeologischen Karten zu entnehmen und werden flankiert von - vorhandenen - **projektbezogenen Erhebungsdaten** (Biotopkartierung und Nutzungserfassung im Plangebiet bzw. dem es umgebenden Untersuchungsraum).

Die Ergebnisse der Blöcke (A) und (B) für die eingestellten Böden ergeben sich durch einfache Mittelung der Teilbewertungen für die einzelnen Indikatoren. Hierfür wird dem **betreffenden Boden für jeden Wertindikator** (also für jede Zeile) ein Zahlenwert **entsprechend der Bewertungsstufe** (x-Achse) zugeordnet. Der Zahlenwert für die Bewertungsstufe "sehr gering" ist 1 und steigt dann um jeweils 1 bis auf 7 für die Stufe "sehr hoch". Die Ergebnisse werden anschließend addiert.

Die so ermittelte Summe wird dann durch die Anzahl der Indikatoren dividiert, so dass man als Teilbewertung eine Dezimalzahl (z. B. "2,3" = "gering" oder "4,8" = "mittel bis hoch") erhält. Dabei gelten die üblichen Rundungsregeln.

Beispiele für die Ermittlung der Bodenwertstufen finden sich in den **Anwendungsbeispielen im Anhang**.



Vorgehen bei Vorkommen herausragend schutzwürdiger Böden

Die planerische **Empfehlung zur Eingriffsvermeidung** wird festgestellt, sobald ein **Boden für mindestens 3** (der insgesamt 9) **Wertindikatoren die Einstufung "sehr hoch"** erhalten hat. Die **Eingriffsvermeidung** kann dem zu Folge entweder bereits aus einer Teilbewertung in einem der Blöcke der Tabelle 2 resultieren (falls ein Boden z. B. in Teil (A) 3-mal mit "sehr hoch" eingestuft worden ist) oder die Eingriffsvermeidung aus der Gesamtbewertung resultiert (s.Tab.3). Die **Empfehlung zur Eingriffsvermeidung** charakterisiert einen Boden, dessen Inanspruchnahme nach dem VERFAHREN RHEIN-SIEG-KREIS **nicht kompensiert werden kann**. Ein derartiger Eingriff in den Natur- und Bodenhaushalt ist, ggf. durch eine Änderung des Vorhabens, möglichst zu vermeiden. Sollte an der Planung aus übergeordneten Gründen festgehalten werden, wird eine **vorherige Abstimmung mit dem Amt für Umwelt- und Naturschutz** empfohlen.

2.4 Aufbau und Inhalt der "Tabelle 3"

Die **Teilbewertungen** (A) und (B) werden hier zu einer **aggregierten „Gesamtbewertung Boden“** zusammengeführt. Um eine in naturschutzfachlicher Hinsicht angemessene Gewichtung zu erzielen, fließt der Bewertungsblock "**Nutzungseignung**" (der sich im Wesentlichen auf landwirtschaftliche Eignungsparameter stützt) mit einer **Gewichtung von 25 %** in diese ein, der Bewertungsblock "**Landschaftsökologie** " mit einem **Gewichtungsanteil von 75 %**.

**Tabelle 1: Auswahl und Vorkommen relevanter Bodentypen im Rhein-Sieg-Kreis
(Beispiele als Grundlage für die Tabellen 2-5)**

Tabelle 1: Bodentypen (siehe Tabellen 2 bis 5)				
Symbol (Tab. 1 bis 5)	Kürzel	Bezeichnung (Bodenkarte GD NRW)	Nutzung	Vorkommen im Rhein-Sieg-Kreis (Beispielkommunen)
1	L34	Parabraunerde mit Schwarzerderelikten, tiefgründig	intensiver Ackerbau, Erwerbsgartenbau	Meckenheim, Rheinbach
2	L44	Parabraunerde, pseudovergleyt, tiefgründig	intensiver Ackerbau, Erwerbsgartenbau	Bornheim, Niederkassel, Troisdorf, Siegburg, Sankt Augustin, Hennef
3	S-B32	Braunerde bis Pseudogley-Braunerde, überw. tiefgründig	intensiver Ackerbau	nahezu kreisweit
4	B32	Braunerde bis Ranker-Braunerde, überw. flachgründig	intensiver Ackerbau	Lohmar, Neunkirchen-Seelscheid, Ruppichterath, Hennef, Königswinter, Bad Honnef
5			intensiv genutztes Grünland, artenarm	
6			Nadelholzforst, standortfremd	
7	S32	Pseudogley überw. tiefgründig	intensiver Ackerbau	nahezu kreisweit
8	Z34	Pararendzina überw. flachgründig	extensiv genutztes Grünland, artenreich	Hennef, Königswinter
9		Pararendzina überw. tiefgründig	Laubholzforst, standortgerecht	Alfter, Bornheim

Standorte (siehe Tabelle 4)				
Symbol (Tab. 4 und 5)	Kürzel	Beschreibung (Plangebietserhebung)	Nutzung	Vorkommen im Rhein-Sieg-Kreis (Beispielkommunen)
AB	--	Altgrabung, wiederverfüllt, mit Bodenandeckung (Unter- und Oberboden)	intensiver Ackerbau	nahezu kreisweit

Tabelle 2: Bewertung der von Eingriffen bzw. Beeinträchtigungen betroffenen Böden (9 Beispiele)

Bodenwertstufe		sehr gering	gering	gering bis mittel	mittel	mittel bis hoch	hoch	sehr hoch
W e r t i n d i k a t o r e n	Ertragsfähigkeit, Bearbeitbarkeit	Boden-/Grünlandzahl < 18; landwirtschaftlich nicht/kaum nutzbar			Boden-/Grünlandzahl 35 - 55; landwirtschaftliche Nutzung eingeschränkt/erschwert		Boden-/Grünlandzahl > 75; landwirtschaftlich sehr gut nutzbar	
		5 6			3 4 7		2 8 9 1	
	(A) Filtervermögen	vorherrschende Bodenarten Ton, lehmiger Ton, Grobsand, Kies			vorherrschende Bodenarten lehmiger Schluff, schluffiger Lehm, sandiger Ton		vorherrschende Bodenarten lehmiger Sand, sandiger Lehm	
		5 6			2 3 4		8 9 7 1	
	Sorptionsfähigkeit	vorherrschende Bodenarten Grobsand, Kies			vorherrschende Bodenarten sandig-kiesiger Schluff/Lehm, sandiger Ton		vorherrschende Bodenarten lehmiger Schluff, schluffiger Lehm	
		5 6			4		8 9 1 2 3 7	
Wasserrückhaltevermögen, pflanzenverfügbares Wasser	nutzbare Wasserkapazität < 50 l/m³ z.B. Grobsand, Kies, Ton			nutzbare Wasserkapazität 90 – 140 l/m³ z.B. sandiger Schluff/Lehm, lehmiger, schluffiger Sand		nutzbare Wasserkapazität > 200 l/m³ z.B. Lehm		
	5 6			4		8 9 2 3 7 1		
Versickerungsfähigkeit	Wasserdurchlässigkeit < 1 cm/Tag z.B. Tone, lehmiger Ton			Wasserdurchlässigkeit 10 – 40 cm/Tag z.B. lehmiger Schluff, schluffiger Lehm		Wasserdurchlässigkeit > 100 cm/Tag z.B. Grobsand, Kies		
	5 6			2 3 4 8 9		7 1		
Teilbewertung (A)	Boden mit untergeordneter Nutzungseignung	Boden mit mittlerer Nutzungseignung			Boden mit hoher Nutzungseignung		Empfehlung zur Eingriffsvermeidung 1)	
		5 6			4		2 3 7 8 9 1	
W e r t i n d i k a t o r e n	(B) Standortausprägung	frisch; nährstoffreich; schwach sauer – schwach alkalisch			feucht/trocken; mittlere Nährstoffversorgung; mäßig basenreich/mäßig sauer		sehr nass/sehr trocken; nährstoffarm; basenreich/sauer	
		1 2			3 4 7 5		6 8 9	
	Seltenheit, kulturhistorische Bedeutung	Bodentyp regional und/oder landesweit häufig; nachrangige kulturhistorische Bedeutung			Bodentyp regional und/oder landesweit verbreitet; ggf. lokale kulturhistorische Bedeutung		Bodentyp regional und/oder landesweit selten; hohe kulturhistorische Bedeutung	
		4 5 6 7			2 3		1 8 9	
	Art und Intensität der Standortüberprägung	überformter Boden (z.B. Vermischung, Kleinreliefveränderung)	stark genutzter Boden (z.B. Überprägung des Profils, Drainagen, Tieflockerung)		Veränderungen der Bodeneigenschaften (z.B. Verdichtung, Stoffeinträge)		weitgehend naturbelassener Boden (z.B. alter Waldstandort)	
		1 2 3 4 7			5		6 8 9	
Rückführbarkeit von bestehenden Vorbelastungen	Vorbelastungen nicht oder nur sehr eingeschränkt rückführbar			Vorbelastungen teilweise rückführbar		Vorbelastungen weitgehend rückführbar		
	1 2 3 4 7			5		6 8 9		
Teilbewertung (B)	Boden mit untergeordneter landschaftsökologischer Bedeutung	Boden ohne besondere landschaftsökologische Bedeutung			Boden mit hervorzuhebender landschaftsökologischer Bedeutung		Empfehlung zur Eingriffsvermeidung 1)	
		4			1 2 3 5 7 6		8 9	

Bewertete Bodentypen (Bezeichnung gemäß der Bodenkarte GD NRW):

- | | |
|--|---|
| 1 L34 = Parabraunerde mit Schwarzerderrelikten (Intensivacker) | 5 B32 = Braunerde bis Ranker-Braunerde (Intensivgrünland) |
| 2 L44 = Parabraunerde, pseudovergleyt (Intensivacker) | 6 B32 = Braunerde bis Ranker-Braunerde (Fichtenforst) |
| 3 S-B32 = Braunerde bis Pseudogley-Braunerde (Intensivacker) | 7 S32 = Pseudogley (Intensivacker) |
| 4 B32 = Braunerde bis Ranker-Braunerde (Intensivacker) | 8 Z34 = Pararendzina (Extensivgrünland) |
| | 9 Z34 = Pararendzina (Laubforst) |

1) Wenn unter den Teilbewertungen (A) oder (B) jeweils mindestens dreimal "sehr hoch" zugeordnet ist

Tabelle 3 : Gesamtbewertung Boden (9 Beispiele)

Bodenwertstufe	sehr gering	gering	gering bis mittel	mittel	mittel bis hoch	hoch	sehr hoch	
Teilbewertung (A) 1) Nutzungsseignung Wertungsanteil = 25 %	Boden mit geringerer Nutzungsseignung		Boden mit mittlerer Nutzungsseignung		Boden mit hoher Nutzungsseignung			Empfehlung zur Eingriffsvermeidung
			5 6	4	2 3 7 8 9	1		
Teilbewertung (B) 1) Landschaftsökologie Wertungsanteil = 75 %	Boden mit untergeordneter landschaftsökologischer Bedeutung		Boden ohne besondere landschaftsökologische Bedeutung		Boden mit hervorzuhebender Bedeutung für den Naturhaushalt			Empfehlung zur Eingriffsvermeidung
	4	1 2 3 5 7	6	8	9			
Gesamtbewertung (A + B)	intensiv genutzter / großflächig verbreiteter Boden		mäßig überprägter / verbreiteter oder seltener Boden		weitgehend naturbelassener / sehr seltener Boden			Empfehlung zur Eingriffsvermeidung 2)
			4 5 7	1 2 3 6	8	9		

Bewertete Bodentypen (Bezeichnung gemäß der Bodenkarte GD NRW):

- 1 L34 = Parabraunerde mit Schwarzerderelikten (Intensivacker)
- 2 L44 = Parabraunerde, pseudovergleyt (Intensivacker)
- 3 S-B32 = Braunerde bis Pseudogley-Braunerde (Intensivacker)
- 4 B32 = Braunerde bis Ranker-Braunerde (Intensivacker)

- 5 B32 = Braunerde bis Ranker-Braunerde (Intensivgrünland)
- 6 B32 = Braunerde bis Ranker-Braunerde (Fichtenforst)
- 7 S32 = Pseudogley (Intensivacker)
- 8 Z34 = Pararendzina (Extensivgrünland)
- 9 Z34 = Pararendzina (Laubforst)

1) entsprechend der Tabelle 2

2) Wenn unter den Teilbewertungen (A) und (B) der Tabelle 2 insgesamt mindestens dreimal "sehr hoch" zugeordnet ist.

Hinweis:

Die Empfehlung zur Eingriffsvermeidung erfolgt für Böden, deren Inanspruchnahme nach dem Verfahren des Rhein-Sieg-Kreises nicht kompensiert werden kann. Derartige Eingriffe sind möglichst zu vermeiden bzw. weitestgehend zu vermindern. Regelungen zur Kompensation sind sodann im Rahmen einer Betrachtung des Einzelfalles mit dem Amt für Umwelt- und Naturschutz des Rhein-Sieg-Kreises abzustimmen.

2.5 Aufbau und Inhalt der "Tabelle 4 – oberer Teil"

Die **Tabelle 4 – oberer Teil** - enthält links oben als Eingangswerte (für "Böden") die Ergebnisse der Tabelle 3, die allerdings auf **6 Stufen** reduziert ist, da die 7. Stufe ("sehr hoch") gemäß Tabelle 3 in die **Empfehlung zur Eingriffsvermeidung** mündet (s.o.).

Da die Bodenkarten ganze TK50-Blätter abdecken (z. B. in NRW im Maßstab 1:50.000), sind deren bodentypbezogene Beschreibungen und Einstufungen raumbezogenen, also quasi "gemittelt". Lokale, plangebietsbezogene Merkmale wie:

- die Art und Intensität der örtlichen Flächennutzung,
- Größe und Zuschnitt der Parzellen- bzw. Bewirtschaftungsschläge sowie
- Art und Ausprägung der Rand- bzw. Begleitstrukturen,

können in der abschließenden Beurteilung im Rahmen einer **Nachjustierung der Bodenbewertung** berücksichtigt werden. Beispiele für Positiv- und Negativkriterien für diese Nachjustierung finden sich unterhalb der Tabelle. Die Ergebnisse werden in die untere **Zeile als modifizierte Bodenwertstufe** eingetragen. Diese enthält neun Spalten und ermöglicht eine ausreichend genaue Differenzierung.

Der Abschnitt **rechts oben** (für anthropogene "Standorte") besteht aus **zwei Standortkategorien**, nämlich **"verändert / befestigt"** und **"überbaut / versiegelt"**.

Für die Einordnung in eine **Ausprägungsstufe** kann innerhalb der beiden Kategorien weiter differenziert (6 Stufen) werden (von links = "stark verändert" nach rechts = "völlig naturfern"). Beispiel hierfür wäre in einem Plangebiet die Umwidmung eines bisher geschotterten Wirtschaftsweges in eine versiegelte Fläche.

2.6 Aufbau und Inhalt der "Tabelle 4 – unterer Teil"

Im unteren Teil der Tabelle 4 erfolgt die Zuordnung von Eingriffsfaktoren zu den modifizierten Bodenwertstufen (Böden) bzw. Ausprägungsstufen (bei Standorten) einerseits sowie zur Eingriffsart andererseits in Form einer Matrix. Die Eingriffsfaktoren haben die Einheit Biotopwertpunkt/m². Die hier vorgenommene Zuordnung wandelt daher die Bodenwertstufe eines Bodens in auf einen 1m² bezogene Biotopwertpunkte (BWP-nach Froehlich-Sporbeck) auf der Grundlage einer Skala von 1-10 um.

Aus dem Schnittpunkt der Zeile **Eingriffsart** (i.e. der Grad der Eingriffserheblichkeit, 5 Kategorien auf der y-Achse) und der ermittelten **Bodenwertstufen (x-Achse)** ergibt sich der für eine quantifizierende Wertermittlung erforderliche **Eingriffsfaktor für jeden Boden/Standort**.

Die **Faktorabstufung der Tabelle 4** beginnt – links oben – mit dem Wert "10" (= 10 BWP) für die Überbauung oder Versiegelung eines Bodens mit der Bewertungsstufe "hoch". Dem steht – rechts oben – der Faktorwert "1" (= 1 BWP) für die vollständige Versiegelung oder Überbauung eines naturfernen, vollkommen befestigten Standortes gegenüber, der aber vor dem Eingriff zumindest noch rudimentäre Bodenfunktionen (wie z. B. eine geringfügige Versickerung von Oberflächenwasser) vorweisen kann.

Mit dieser Konfiguration ermöglicht das Bewertungsverfahren RSK nicht nur eine Ausdifferenzierung der boden- und standortspezifischen Empfindlichkeit (mit bis zu 13 Abstufungen), sondern darüber hinaus ebenfalls eine Abschichtung der vorhabenbezogenen Eingriffe (mit 5 Abstufungen).

Tabelle 4 - oberer Teil:
Eingriffsbeurteilung Böden und Standorte / Ermittlung der Eingriffsfaktoren (in Biotopwertpunkten je qm Eingriffsfläche, nach Froelich-Sporbeck)

Bodenwertstufe	hoch	hoch bis mittel	mittel	mittel bis gering	gering	sehr gering	← stark verändert	völlig naturfern →	Ausprägung
BÖDEN (aus Tab. 3)	9	8	1 2 3 6	4 5 7			AB		STANDORTE (aus Tab. 1)
"gewachsene" Substrate ↓ Einbeziehung von spezifischen Merkmalen im Plangebiet (Beispiele siehe unten) ↓	Modifizierung der Bodenwertstufe die Verschiebung darf um maximal eine Faktorspalte nach rechts oder nach links erfolgen						verändert bzw. befestigt Flächen mit Bodenab- / -auftrag, erheblich überformte sowie anteilig bis überwiegend befestigte Flächen (mit teilweise oder auch vollständig fehlender Bodenschicht)	überbaut bzw. versiegelt anteilig bis vollständig überbaute / versiegelte Flächen (mit komplettem Oberbodenabtrag sowie teilweiser bis vollständiger Entfernung auch des Unterbodens)	anthropogene Substrate ↓ Einstufung gemäß den im Plangebiet ermittelten Merkmalen (Beispiele siehe unten) ↓
modifiz. Bodenwertstufe	9	8	1	2 3 6	4 5 7		AB		Ausprägungsstufe

Plangebietsspezifische Positiv- bzw. Negativmerkmale für die abschließende Einstufung der Böden und Standorte in die Bodenwertstufen sind z. B.:

- + weitestgehend natürliche Bodenbeschaffenheit (z. B. unter standorttypischen, alten Laubwäldern)
- + Böden mit speziellen Eigenschaften (nass / trocken bzw. nährstoffarm oder basenreich)
- + regional sehr seltene Substrate mit besonderer kulturhistorischer Bedeutung
- + extensive Bewirtschaftung od. ökologisch-integrierter Anbau
- + Bewirtschaftung in Anlehnung an die Regelungen des Vertragsnaturschutzes

- sehr intensive Nutzung (z. B. Landwirtschaft / Erwerbsgartenbau / Privatgärten)
- sehr großzügig parzellierte / völlig undifferenzierte Bewirtschaftungsschläge
- Sonderkulturen oder Erwerbsgartenbauflächen unter Mobilfolientunnel
- anthropogen veränderte / überprägte Böden (z. B. Drainflächen / Auftragsböden)
- ausgesprochen naturferne Standorte (Sportgrünflächen / Bankettrasenstreifen)

Tabelle 4 - unterer Teil
Eingriffsbeurteilung Böden und Standorte / Ermittlung der Eingriffsfaktoren (in Biotopwertpunkten je qm Eingriffsfläche, nach Froelich-Sporbeck)

Bodenwertstufe	hoch	hoch bis mittel	mittel	mittel bis gering	gering	sehr gering	← stark verändert						völlig naturfern →	Ausprägung															
modifiz. Bodenwertstufe	9	8	1	2 3 6	4 5 7											Ausprägungsstufe													
EINGRIFFSART															EINGRIFFSART														
Vollversiegelung oder Überbauung	↑ h o c h g e r i n g ↓	10	9	8	7	6	5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	—	—	↑ h o c h g e r i n g ↓	Vollversiegelung oder Überbauung											
Teilversiegelung oder Befestigung		8	7	6	5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	—	—	—	—		Teilversiegelung oder Befestigung											
Bodenab- / -auftrag, Verlust der natürlichen Profilabfolge		7	6	5	4	3	2,5	2	1,5	1	—	—	—	—	—	—		Bodenab- / -auftrag, Verlust der natürlichen Profilabfolge											
Veränderung der Bodeneigenschaften / Drainung		6	5	4	3	2,5	2	1,5	1	—	—	—	—	—	—	—		Veränderung der Bodeneigenschaften / Drainung											
Störungen natürlicher Prozesse bzw. Kreisläufe		5	4	3	2,5	2	1,5	1	—	—	—	—	—	—	—	—		Störungen natürlicher Prozesse bzw. Kreisläufe											

2.7 Aufbau und Inhalt der "Tabelle 5"

In der Tabelle 5 (s. auch Beispielanwendungen im Anhang) erfolgt nunmehr die **Ermittlung des Eingriffswertes** in das Schutzgut "Boden".

Dabei werden:

- die in Anspruch genommenen Böden bzw. Standorte (Tab. 1, mit ihrer jeweiligen Fläche),
- mit dem zugeordneten Eingriffsfaktor (BWP) aus Tabelle 4

multipliziert.

Das Ergebnis der Bodeneingriffe wird in Biotopwertpunkten (BWP) nach Froelich-Sporbeck (1991) ausgegeben.

Die unterschiedenen Eingriffe sind fortlaufend für jede Eingriffsart und jeden betroffenen Boden in die Tabellenzeilen eingeordnet, wobei in der jeweils rechten Zelle die Wertzahl des betreffenden Teileingriffes – errechnet als Produkt aus der beanspruchten Grundfläche mit dem gemäß Tabelle 4 zugeordneten Eingriffsfaktor – erscheint. Durch Aufsummierung der rechten Spalte errechnet sich ein **Gesamt-Eingriffswert**.

Die final resultierende **Bodenkompensation** ergibt sich durch die Multiplikation des Gesamt-Eingriffswertes mit dem – in allen Anwendungsfällen fixen – **Korrekturfaktor von 0,33** (1/3).

Dieser Korrekturfaktor nimmt zum einen eine Gewichtung zwischen dem Eingriff in Biotope und solchen in Böden vor und berücksichtigt, dass Biotop-Kompensationsmaßnahmen stets auch einen gewissen Ausgleich für Eingriffe in Böden bedingen. Mit dem Faktor wird aber auch der Erkenntnis Rechnung getragen, dass den Kommunen eine wirkliche Vollkompensation von Eingriffen in Böden durch flächengleiche Entsiegelungen an anderer Stelle regelmäßig nicht möglich ist.

Die so ermittelte Bodenkompensation wird dem **vorhabenbezogenen Biotopausgleich stets hinzuaddiert** (Additivverfahren).

2.7 Sonderregelungen bei Entsiegelungsmaßnahmen

Für den Fall, dass zum Ausgleich für Eingriffe in den Boden Flächenentsiegelungen geplant sind, ist dies zum einen, entsprechend den Empfehlungen im Verfahren "Numerische Bewertung von Biotoptypen für die Bauleitplanung in NRW" (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2008), bei der naturschutzfachlichen Eingriffs- /Ausgleichsbilanzierung auf der entsiegelten (Kompensations-) Fläche berücksichtigt. Deren Zielbiotopwertpunkte werden in diesem Fall verdoppelt.

Gleiches gilt für Maßnahmen der Gewässerrenaturierung, sofern hierbei Befestigungen wie Sohlschwellen, Wehre oder Uferverbau entfernt werden. Maßgeblich ist hierfür die entfestigte Fläche.

Im Rahmen der Bodenbewertung nach dem RSK-Verfahren erfolgt darüber hinaus – analog zum modifizierten Verfahren Oberberg OBK (s.u.) - bei der Eingriffsbewertung (Tabelle 5) eine besondere Berücksichtigung von Entsiegelungsmaßnahmen. Dabei wird die entsiegelte Fläche mit dem Faktor 30 multipliziert und vom Gesamteingriffswert abgezogen.

Eine Beispielberechnung ist dem Anhang zu entnehmen.

Voraussetzung für die Anerkennung ist, dass bei Entsiegelungen auch die jeweiligen Trag- und Frostschutzschichten entfernt werden und standortgerechter Unter- und Oberboden angedeckt wird.

3. MODIFIZIERTES VERFAHREN OBERBERGISCHER KREIS (OBK)

3.1 Ansprache und Kategorisierung der Bodentypen

Auf der Grundlage der im Oberbergischen Kreis und dem Rhein-Sieg-Kreis (RSK) vorkommenden Bodentypen (Daten Geologischer Dienst NRW, Basis: Bodenkarte 1:50.000) wird folgende Unterteilung getroffen:

Kategorie 0

Anthropogen vorbelastete Böden

- Aufschüttungen und Abgrabungen (hier auch Böschungen), Bankette, Industrie- bzw. Gewerbebrachen, befestigte Flächen

Kategorie I A

Böden mit allgemeiner Bedeutung für die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes; Bodentypen sind noch großflächig im Oberbergischen Kreis / RSK vorhanden

- Parabraunerden, Braunerden, Rendzina-Braunerden sowie weitere Braunerden-Übergangstypen, Pseudogleye

Kategorie I B

Bördeböden des RSK mit einer sehr hohen Funktionserfüllung als Regelungs- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit und sehr hoher Wertzahl der Bodenschätzung (> 75) sowie Böden mit sehr hoher Reglerfunktion für den Wasserhaushalt im 2-Meter-Raum (> 220 mm nutzbare Feldkapazität) aufgrund der herausragenden Bedeutung dieser Böden für die Klimafolgenanpassung (Verdunstungskühlleistung, Wasserdargebot für Kulturpflanzen, etc.) und des Hochwasser- und Grundwasserschutzes (Wasserspeicher)

- Parabraunerde und Pseudogley-Parabraunerde, Vega und Pseudogley-Vega, Kolluvisol und Pseudogley-Kolluvisol, Pararendzina, u.a.

Kategorie II

Böden mit extremen Wasser- und Nährstoffangeboten als natürlicher Lebensraum für seltene Vegetationsgesellschaften

- **Grundwasserböden**
Nassgleye, z.T. Gleye, mit natürlichem Wasserhaushalt oder nur geringfügig abgesenktem Wasserstand, regional Aueböden mit rezenter Überflutung

Kategorie III

Böden mit extremen Wasser- und Nährstoffangeboten, die im Oberbergischen Kreis / RSK sehr selten sind, sowie Böden der Natur- und Kulturgeschichte

- **Moorböden**
Hochmoore und Niedermoore mit natürlichem Wasserhaushalt oder nur geringfügig abgesenktem Wasserstand, Moorgleye, Anmoorgleye
- **Staunässeböden**
Stagnogleye, Anmoorpseudogleye, Pseudogleye mit starker bis sehr starker Staunässe
- **Trockene, meist tiefgründige Sand- und Schuttböden**
Podsol-Braunerden, Braunerde-Podsole, Podsole und Regosole
- **Extrem trockene, flachgründige Felsböden**
Rohböden, Ranker und Rendzinen

- **Böden mit besonderer regionaler Bedeutung**

Tschernosem(relikt)e, Böden aus Quell- und Sinterkalken, Böden aus Mudden oder Wiesenmergel, Böden aus Vulkaniten, Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden, oft mit regional hoher Bodenfruchtbarkeit, Böden aus tertiärem Lockergestein, Böden aus kreidezeitlichem Lockergestein, Parabraunerden mit Schwarzerderrelikten (Wertzahl der Bodenschätzung > 90)

3.2 Ausgleich für Eingriffe in das Schutzgut Boden

Der Ausgleichsumfang für die Eingriffe in Böden ist gem. nachfolgender Kriterien zu ermitteln. Es besteht eine besondere Ausgleichsverpflichtung für die Inanspruchnahmen von Böden der Kategorie IA, IB und 2. Eingriffe in Böden der Kategorie III sind unbedingt zu vermeiden. Eingriffe in anthropogen vorbelastete Böden der Kategorie 0 sind nicht ausgleichspflichtig.

Für die Inanspruchnahme von Böden sind Ausgleichsmaßnahmen im folgenden Flächenverhältnis auszuweisen:

Böden der Kategorie 0

Keine zusätzliche Ausgleichsverpflichtung

Böden der Kategorie IA

- Versiegelte oder teilversiegelte Flächen

Verhältnis Eingriffsfläche : Ausgleichsfläche = 1 : 0,5

- Veränderungen der Bodenschichten (Bodenauf- / abtrag, etc.)

Verhältnis Eingriffsfläche : Ausgleichsfläche = 1 : 0,3

Böden der Kategorie IB

- Versiegelte oder teilversiegelte Flächen

Verhältnis Eingriffsfläche : Ausgleichsfläche = 1 : 0,75

- Veränderungen der Bodenschichten (Bodenauf- / abtrag, etc.)

Verhältnis Eingriffsfläche : Ausgleichsfläche = 1 : 0,4

Böden der Kategorie II

Bei Böden der Kategorie II stellt sowohl die Versiegelung und Teilversiegelung als auch die Veränderung der Bodenschichten einen Eingriff dar, der die besonderen Bodeneigenschaften nachhaltig und in der Regel irreversibel schädigt. Eingriffe in Böden dieser Kategorie II sind grundsätzlich nicht ausgleichbar. Unvermeidbare Beeinträchtigungen sind nach Abwägung im

Verhältnis Eingriffsfläche : Ausgleichsfläche = 1 : 1

auszugleichen.

Böden der Kategorie III

Ein Ausgleich dieser extrem seltenen Böden ist auch nach dem modifizierten OBK-Verfahren nicht möglich. Zum Vorgehen in diesen Fällen s. Kapitel 2.3.

3.3 Ermittlung des erforderlichen Ausgleichsbedarfs nach Biotoppunkten

Das Modell arbeitet über die Einstufung der im Oberbergischen Kreis und im Rhein-Sieg-Kreis vorkommenden Bodentypen nach Seltenheit und besonderer Bedeutung für den Naturhaushalt. Bei der Berechnung der erforderlichen Ausgleichsverpflichtung liefert es Flächenwerte in m², die zwar rasch zu ermitteln, jedoch nicht unmittelbar mit dem Punktesystem aus der parallel durchzuführenden Bewertung nach Froelich + Sporbeck (Methode Ludwig) kompatibel sind.

Die Zusammenführung erfolgt, indem für einen Quadratmeter beeinträchtigten Bodens ein Eingriffswert von 4 Biotopwertpunkten (Faktor 4) angesetzt wird. Dieser Wert 4 entspricht der durchschnittlich zu erzielenden Aufwertung mittels bodenfördernden Maßnahmen.

3.4 Sonderregelungen bei Entsiegelungsmaßnahmen

Der Rhein-Sieg-Kreis erachtet es als zielführend, Entsiegelungsmaßnahmen in besonderem Maße zu berücksichtigen und zu bewerten (s. dazu auch entsprechende Regelungen beim RSK-Verfahren). Für den Fall, dass das effektivste Mittel zum Ausgleich für Eingriffe in den Boden, die Flächenentsiegelung, angewendet werden kann, kann die Größe der zu entsiegelnden Fläche direkt von der geplanten Neuversiegelungsfläche subtrahiert werden. Für diesen Flächeanteil entfällt jegliche Ausgleichsverpflichtung. Voraussetzung für die Anerkennung ist wie beim RSK-Verfahren, dass bei Entsiegelungen auch die jeweiligen Trag- und Frostschutzschichten entfernt werden und standortgerechter Unter- und Oberboden angedeckt wird.

Mit dieser Regelung weicht der Rhein-Sieg-Kreis bewusst von der im OBK geltenden Regelung ab.

4. GRUNDSÄTZE ZUR EIGNUNG VON KOMPENSATIONSMASSNAHMEN

Für die Umsetzung der nach den v.g. Verfahren ermittelten Bodenkompensation können nahezu alle langjährig bewährten Biotopmaßnahmen ergriffen werden, die mittel- bis längerfristig geeignet sind, beeinträchtigte Bodenfunktionen wirksam zu regenerieren. Ein Ausgleich kann auch über Zuordnung von Flächen erfolgen, die im Rahmen eines Ökokontos bereits entwickelt, aber bislang nicht angerechnet wurden.

Geeignete Gehölzmaßnahmen sind zum Beispiel die Umwandlung von Nadel- in Laubwald, die Anlage von Hecken auf erosionsgefährdeten Flächen, die Aufforstung intensiv genutzter Bereiche oder eine dauerhafte Flächenextensivierung.

Für den **Bodenausgleich nicht anrechenbar** sind indes Biotopmaßnahmen, bei denen:

- **autochtoner Boden > 5 cm abgetragen wird,**
- **allochtone Materialien** (wie z. B. Sand, Kies oder Gesteinsbruch) **> 5 cm angedeckt werden,**
- **der bodentypische Wasserhaushalt modifiziert wird,**
- **die bodentypischen physiko-chemischen Eigenschaften modifiziert werden.**

Um den Flächenbedarf für den zusätzlichen Bodenausgleich im Hinblick auf konkurrierende Flächennutzer geeignet zu begrenzen, empfiehlt der Rhein-Sieg-Kreis, Biotopmaßnahmen anzustreben, die eine **nennenswerte Biotopwertsteigerung** (> 5 BWP / m²) ermöglichen. Dabei sind möglichst auch multifunktional angelegte Maßnahmen anzustreben. Denn oftmals sind zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände zusätzliche Maßnahmen erforderlich, die den geforderten landschaftsökologischen Kompensationsbedarf überschreiten.

Ferner sei an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass auch Maßnahmen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie als Kompensationsmaßnahmen geeignet sein können. Im Einzelfall bedürfen diese aber einer zusätzlichen wasserrechtlichen Genehmigung. Sollten derartige Maßnahmen geplant werden, wird eine frühzeitige Einbindung der Unteren Wasserbehörde empfohlen.

5 LITERATURHINWEISE

ADAM, K., NOHL, W. & VALENTIN, W. (1986):

Bewertungsgrundlagen für Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in die Landschaft, Düsseldorf.

ARGE PROF. DR. MEUSER, H., FU-OSNABRÜCK UND PLAN-ZENTRUM UMWELT GMBH (2008):

Bodenfunktions-, Eingriffs- und Kompensationsbewertung für den Kreis Steinfurt, Steinfurt.

BUND-LÄNDER-AUSSCHUSS BODENFORSCHUNG (BLA-GEO); AD-HOC-AG BODEN (2007):

Methodenkatalog zur Bewertung natürlicher Bodenfunktionen, der Archivfunktion des Bodens, der Nutzungsfunktion "Rohstofflagerstätte" nach BBodSchG, sowie der Empfindlichkeit des Bodens gegenüber Erosion und Verdichtung, Hannover.

DER LANDRAT DES KREISES RECKLINGHAUSEN, FACHDIENST UMWELT (2013):

Eingriffsregelung im Kreis Recklinghausen und in Gelsenkirchen, Recklinghausen.

DER LANDRAT DES OBERBERGISCHEN KREISES, UNTERE BODENSCHUTZBEHÖRDE (2015):

Ausgleichsverpflichtungen für Eingriffe in das Bodenpotential, Gummersbach.

GEOLOGISCHER DIENST NRW – LANDESBETRIEB – (2018):

Die Karte der schutzwürdigen Böden von NRW 1:50.000, dritte. Auflage, Bodenschutz-Fachbeitrag für die räumliche Planung, Krefeld.

LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (2008):

Numerische Bewertung von Biotoptypen für die Bauleitplanung in NRW, Recklinghausen.

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2010):

Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit, Karlsruhe.

LANDESREGIERUNG NORDRHEIN-WESTFALEN (1996):

Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft, Arbeitshilfe für die Bauleitplanung, Düsseldorf.

LANDESREGIERUNG NORDRHEIN-WESTFALEN (2007):

Bodenfunktionen bewerten – Schutzwürdige Böden in Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.

LUDWIG, D. MIT BEITRÄGEN VON MEINIG, H. (1991):

Methode zur ökologischen Bewertung der Biotopfunktionen von Biotoptypen, Bochum.

STADT AACHEN, FACHBEREICH UMWELT (2012):

Leitfaden Boden – Aachener Leitfaden zu Bewertung von Eingriffen in das Schutzgut Boden, Aachen.

STEINHEUER, H.-G. (2018):

Verfahren zur quantifizierenden Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen in Böden / Standorte, Siegburg

UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2006):

Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung, Arbeitshilfe, Stuttgart.

6 ANHANG I: ANWENDUNGSBEISPIELE

6.1 Anwendungsbeispiele zum RSK-Verfahren

Im Folgenden wird exemplarisch anhand von fiktiven Anwendungsbeispielen Ablauf und Ergebnis der Bodenbewertung nach dem Verfahren RSK vorgestellt.

Die Rahmenbedingungen der Projektbeispiele wurden so gewählt, dass sie mit den in der Planungspraxis auftretenden Eingriffsausprägungen durchaus korrespondieren.

Anhand der Beispiele soll zudem verdeutlicht werden, welche "Spielräume" der ausdifferenzierte Aufbau des Verfahrens RSK bei der vorhabenspezifischen Kompensationsermittlung eröffnet.

Da vergleichsweise ausgedehnte Flächeneingriffe i. d. R. nicht nur auf intensiv bewirtschaftete Nutzflächen (Ackerschläge) beschränkt bleiben, sind im Rahmen der beiden Fallbeispiele (s. Anhang) auch landschaftsökologisch höherwertigere Böden (mit geringeren Flächenanteilen) einbezogen worden.

6.1.1 Anwendungsbeispiel 1: Wohnbaugebiet (WR), rechtsrheinische Höhenkommune

Als erstes Anwendungsbeispiel soll die Bewertung der Bodeneingriffe nach dem Verfahren RSK an einem Erschließungsvorhaben für Wohnbauzwecke in einer rechtsrheinischen Höhenkommune vorgestellt werden. Nachfolgend werden zuerst die Rahmenbedingungen dieser fiktiven Planung kurz umrissen.

Kurzbeschreibung des Vorhabens

Auf einem vor allem durch Intensivgrünland geprägten Offenareal am Rande einer dörflichen Siedlung im rechtsrheinischen Höhegebiet ist die Erschließung eines neuen Wohnbaugebietes vorgesehen. Hierfür werden rund 5,6 ha Grundfläche in Anspruch genommen. Neben nur wenigen linearen bzw. kleinflächigen Gehölzelementen wird das Plangebiet durch einige Hausgärten und ein nur wenig eingetieftes, zeitweise wasserführendes Oberflächengewässer (mit schmalen Begleitstrukturen) sowie durch landwirtschaftliche Wege gekennzeichnet.

Die baurechtlichen Festsetzungen für das WR-Gebiet sehen eine GRZ von 0,4 vor, die allerdings um bis zu 50 % überschritten werden darf. Diese Option wird absehbar insbesondere in den kleiner parzellierten Teilbereichen des Vorhabens genutzt. Die resultierende maximal zulässige Überbauung könnte dem entsprechend 60 % der Gesamtfläche erreichen. Es wird indes begründet angenommen, dass die größer zugeschnittenen Baugrundstücke (die etwa die Hälfte des Gesamtvorhabens einnehmen) die GRZ von 0,4 entweder nicht ausschöpfen oder nur unwesentlich überschreiten werden. Der Ermittlung der Beeinträchtigungswirkungen wird daher eine überbaute Grundfläche von 50 % – zuzüglich der Flächen für die verkehrliche Erschließung und ein Regenrückhaltebecken – zu Grunde gelegt.

Zustandsbeschreibung des Plangebietes

Im Vorhabenbereich sind zwei natürlich gewachsene Bodentypen vorzufinden. Dies ist auf etwa 3/4 der Grundfläche eine typische Braunerde (Bezeichnung gemäß der Bodenkarte GD: L32), die als recht großparzelliertes Intensivgrünland (Fettweide) und als Hausgärten (mit Obsthochstämmen und Beerenobststräuchern) genutzt wird. Das verbleibende Viertel der Gesamtfläche teilen sich:

- ein bandartig das Plangebiet durchziehender Nassgley (Bezeichnung gemäß der Bodenkarte GD: G3), tlw. ebenfalls als Grünland genutzt, tlw. ohne Nutzung mit naturnäheren Begleitstrukturen wie z. B. kleineren Strauchgehölzkussel oder zeitweise vernässten Saumstreifen, sowie
- anthropogen veränderte Standorte (intensiver befahrene, wassergebunden ausgebaute Wirtschaftswege) und ein kleiner überschotterter Abstellplatz für landwirtschaftliche Gerätschaften.

Boden- und Eingriffsbewertung

Die örtlich vorkommende Braunerde weist aufgrund jahrzehntelanger Nutzungseinwirkungen im Bereich des Grünlandes und der Hausgärten keine einheitlichen Merkmalausprägungen auf. Noch deutlicher wird dies bei dem Nassgley (G3) offenbar, dessen etwas trockenere Bereiche der Grün-

landnutzung zugeschlagen wurden, während die gerinnenahen, zumindest zeitweise vernässten Saumstreifen, nicht landwirtschaftlich genutzt werden.

Dies reflektierend wird die Braunerde (L32) in die beiden Ausprägungen "1 - Gartennutzung" und "2 - Intensivgrünland" unterschieden, der Nassgley (G3) in die beiden Untergruppen "3 - Grünland" und "4 - Gerinnesaumstrukturen". Die resultierenden Merkmaleinstufungen ergeben in der Tabelle 2 im Teilblock (A) für „1“ und „2“ keine abweichende Einstufung. Im Teilblock (B) "Landschaftsökologie" indes kristallisiert sich bei den beiden Braunerden ein zumindest gradueller, bei „3“ und „4“ allerdings ein signifikanter Ergebnisunterschied heraus, der in der abschließenden Gesamteinstufung (Tabelle 3) zur Folge hat, dass die Untergruppe „4“ eine Bewertungsstufe höher eingeordnet werden muss.

Das Ergebnis aus der Tabelle 3 wird nun in die Tabelle 4 übertragen. Der obere Abschnitt der Tabelle 4 "Einbeziehung von spezifischen Merkmalen im Plangebiet" ermöglicht dem Anwender, die aus der Tabelle 2 übernommene Eingangseinstufung noch einmal im Hinblick auf die lokalen standörtlichen Gegebenheiten "nachzustieren".

Die in der Tabelle 3 für den Boden „2“ durch Mittelung errechnete Gesamteinstufung ergibt ein Ergebnis von "3,5". Er wurde daher der **höheren Wertstufe** ("mittel" = 4) **zugeordnet**

Außerdem ergeben sich aus den Rahmenbedingungen der Bodennutzung im Plangebiet keine erkennbaren Merkmale, die zu einer Auf- oder Abwertung der Böden einen fachlich begründbaren Anlass liefern.

Da das Grünland auf dem Nassgley „3“ Anzeichen eines etwas geringeren Nutzungsdruckes aufweist (Artenzahl, Kräuteranteil) als das Intensivgrünland auf der Braunerde „2“, ist dessen Einstufung in die nächsthöhere Faktorspalte der Tabelle 4 vollauf gerechtfertigt. Eine Aufwertung der Saumstreifen „4“ erschien aufgrund der überwiegend nur schmalen bzw. kleinflächigen Ausprägung indes nicht gerechtfertigt, da davon auszugehen ist, dass die angrenzende Grünlandbewirtschaftung auf diese bodenfunktional limitierend einwirkt.

Somit werden die Böden „1“, „3“ und „4“ – ohne Verschiebung in eine benachbarte Spalte – in die "modifizierte Bodenbewertung" der Tabelle 4 übernommen.

Für die beiden anthropogen veränderten Standorte erfolgt die Zuordnung in die Tabelle 4 gemäß der im Plangebiet feststellbaren Ausprägung. Beide Standorte sind nicht versiegelt und daher in jedem Falle in die linke Kategorie auf der Seite der "Standorte" ("verändert bzw. befestigt") der Tabelle 4 einzuordnen.

Da im Bereich der gut ausgebauten Schotterwege (**Ww**) die komplette Oberbodendecke zumindest mit Teilen des Unterbodens abgetragen und durch eine wassergebundene Wegefahrbahn (mit Trag- und Deckschicht) ersetzt wurde, haben diese eine ausgeprägtere Veränderung erfahren als ein örtlich vorhandener überschotterter Abstellplatz (**As**). Bei diesem wird angenommen, dass die anthropogene Veränderung i. W. nur den Oberbodenbereich erfasst hat. Folglich wird **As** um eine Spalte nach links versetzt von **Ww** in die Zeile "Ausprägungsstufe" eingestellt.

Aus der Überlagerung der Vorhabenplanung mit den Flächenarealen der unterschiedenen Böden und Standorte können nunmehr die:

- einzelnen Teilflächen der Bodeneingriffe
- maßgeblichen Eingriffsarten und
- zugehörigen Eingriffsfaktoren

ermittelt, in die Tabelle 5 übertragen und dann verrechnet werden.

Für das Anwendungsbeispiel 1 wären sodann – zuzüglich zum Biotopeingriff – 45.408 BWP für die Bodenkompensation erforderlich.

Der **Biotopbestandswert** im Plangebiet sei mit 485.400 BWP (nach Froelich-Sporbeck) ermittelt. Nach Umsetzung des Vorhabens würde ein **Biotoppunktdefizit** von 168.900 BWP verbleiben, sodass **zusammen mit dem Bodeneingriff insg. 214.500 BWP** entweder aus einem vorhandenen Ökokonto auszubuchen oder in der Form externer Ausgleichsmaßnahmen nachzuweisen wären.

Nachfolgend finden Sie die Tabellen zum Anwendungsbeispiel 1.

Tabelle 1: Auflistung der Bodentypen und Standorte im Geltungsbereich des Bebauungsplanes

Bodentypen (siehe Tabellen 2 bis 5)

Symbol (Tab. 2 bis 5)	Kürzel	Bezeichnung (Bodenkarte GD NRW)	Nutzung	Bemerkung
1	L32	Braunerde	Gartennutzung	
2	L32	Braunerde	Intensivgrünland	
3	G3	Nassgley	Grünland	
4	G3	Nassgley	Gerinnesaumstrukturen	
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Standorte (siehe Tabellen 4 und 5)

Symbol (Tab. 4 bis 5)	Kürzel	Beschreibung (Plangebietserhebung)	Nutzung	Bemerkung
As	As	Abstellplatz überschottet	sporadische Nutzung	nur geringe Schotterauflage
Ww	Ww	Wirtschaftsweg wassergebunden	intensive Nutzung	

Tabelle 2: Bewertung der von Eingriffen bzw. Beeinträchtigungen betroffenen Böden

Bodenwertstufe		sehr gering	gering	gering bis mittel	mittel	mittel bis hoch	hoch	sehr hoch	
W e r t i n d i k a t o r e n	B l o c k A » » N u t z u n g s e i g n u n g	Ertragsfähigkeit, Bearbeitbarkeit	Boden-/Grünlandzahl < 18; landwirtschaftlich nicht/kaum nutzbar		Boden-/Grünlandzahl 35 - 55; landwirtschaftliche Nutzung eingeschränkt/erschwert		Boden-/Grünlandzahl > 75; landwirtschaftlich sehr gut nutzbar		
				4	3		1 2		
		Filtervermögen	vorherrschende Bodenarten Ton, lehmiger Ton, Grobsand, Kies		vorherrschende Bodenarten lehmiger Schluff, schluffiger Lehm, sandiger Ton				vorherrschende Bodenarten lehmiger Sand, sandiger Lehm
						3 4		1 2	
		Sorptionsfähigkeit	vorherrschende Bodenarten Grobsand, Kies		vorherrschende Bodenarten sandig-kiesiger Schluff/Lehm, sandiger Ton				vorherrschende Bodenarten lehmiger Schluff, schluffiger Lehm
						4		1 2 3	
		Wasserrückhaltevermögen, pflanzenverfügbares Wasser	nutzbare Wasserkapazität < 50 l/m³ z.B. Grobsand, Kies, Ton		nutzbare Wasserkapazität 90 – 140 l/m³; z.B. sandiger Schluff/Lehm, lehmiger, schluffiger Sand				nutzbare Wasserkapazität > 200 l/m³ z.B. Lehm
Versickerungsfähigkeit	Wasserdurchlässigkeit < 1 cm/Tag z.B. Tone, lehmiger Ton		Wasserdurchlässigkeit 10 – 40 cm/Tag, z.B. lehmiger Schluff, schluffiger Lehm				Wasserdurchlässigkeit > 100 cm/Tag, z.B. Grobsand, Kies		
			4		3		1 2		
Teilbewertung (A)	Boden mit untergeordneter Nutzungseignung		Boden mit mittlerer Nutzungseignung				Boden mit hoher Nutzungseignung	Empfehlung zur Eingriffsvermeidung 1)	
			4		3		1 2		

W e r t i n d i k a t o r e n	B l o c k B » » ö k o l o g i e » L a n d s c h a f t s -	Standortausprägung	frisch; nährstoffreich; sauer – schwach alkalisch		feucht/trocken; mittlere Nährstoffversorgung; mäßig basenreich/mäßig sauer			sehr nass/sehr trocken; nährstoffarm; basenreich/sauer	
				1	2		3		4
		Seltenheit, kulturhistorische Bedeutung	Bodentyp regional und/oder landesweit häufig; nachrangige kulturhistorische Bedeutung		Bodentyp regional und/oder landesweit verbreitet; ggf. lokale kulturhistorische Bedeutung				Bodentyp regional und/oder landesweit selten; hohe kulturhistorische Bedeutung
					1 2		3 4		
		Art und Intensität der Standortüberprägung	überformter Boden (z.B. Vermischung, Kleinreliefveränderung)	stark genutzter Boden (z.B. Überprägung des Profils, Drainagen, Tieflockerung)		Veränderungen der Bodeneigenschaften (z.B. Verdichtung, Stoffeinträge)			weitgehend naturbelassener Boden (z.B. alter Waldstandort)
					1		2		3
Rückführbarkeit von bestehenden Vorbelastungen	Vorbelastungen nicht oder nur sehr eingeschränkt rückführbar			Vorbelastungen teilweise rückführbar				Vorbelastungen weitgehend rückführbar	
			1		2		3		4
Teilbewertung (B)	Boden mit untergeordneter landschaftsökologischer Bedeutung		Boden ohne besondere landschaftsökologische Bedeutung				Boden mit hervorzuhebender landschaftsökologischer Bedeutung	Empfehlung zur Eingriffsvermeidung 1)	
			1		2		3		4

Bewertete Bodentypen (Bezeichnung gemäß der Bodenkarte):

- 1 L32 = Braunerde (Gartennutzung)
- 2 L32 = Braunerde (Intensivgrünland)
- 3 G3 = Nassgley (Grünland)
- 4 G3 = Nassgley (Gerinnesaumstruktur)

1) Wenn unter den Teilbewertungen (A) oder (B) jeweils mindestens dreimal "sehr hoch" zugeordnet ist

Tabelle 3: Gesamtbewertung Boden							
Bodenwertstufe	sehr gering	gering	gering bis mittel	mittel	mittel bis hoch	hoch	sehr hoch
Teilbewertung (A) 1 Nutzungseignung	Boden mit untergeordneter Nutzungseignung		Boden mit mittlerer Nutzungseignung		Boden mit hoher Nutzungseignung		Empfehlung zur Eingriffsvermeidung 1)
Wertungsanteil = 25 %			4	3	1 2		
Teilbewertung (B) 1 Landschaftsökologie	Boden mit untergeordneter landschaftsökologischer Bedeutung		Boden ohne besondere landschaftsökologische Bedeutung		Boden mit hervorzuhebender landschaftsökologischer Bedeutung		Empfehlung zur Eingriffsvermeidung 1)
Wertungsanteil = 75 %		1	2	3		4	
Gesamtbewertung (A + B)	intensiv genutzter / großflächig verbreiteter Boden		mäßig überprägter / verbreiteter oder seltener Boden		weitgehend naturbelassener / sehr seltener Boden		Empfehlung zur Eingriffsvermeidung 2)
			1	2 3	4		
Bewertete Bodentypen (Bezeichnung gemäß der Bodenkarte:)							
	1	L32 = Braunerde (Gartennutzung)					
	2	L32 = Braunerde (Intensivgrünland)					
	3	G3 = Nassgley (Grünland)					
	4	G3 = Nassgley (Gerinnesaumstruktur)					
1) entsprechend Tabelle 2, wenn unter den Teilbewertungen (A) <u>oder</u> (B) jeweils <u>mindestens dreimal</u> "sehr hoch" zugeordnet ist							
2) Wenn unter den Teilbewertungen (A) <u>und</u> (B) der Tabelle 2 <u>insgesamt mindestens dreimal</u> "sehr hoch" zugeordnet ist.							
Hinweis: Die Empfehlung zur Eingriffsvermeidung erfolgt für Böden, deren Inanspruchnahme nach dem Verfahren des Rhein-Sieg-Kreises nicht kompensiert werden kann. Derartige Eingriffe sind möglichst zu vermeiden bzw. weitestgehend zu vermindern. Regelungen zur Kompensation sind sodann im Rahmen einer Betrachtung des Einzelfalles mit dem Rhein-Sieg-Kreis abzustimmen.							

Tabelle 4: Eingriffsbeurteilung in Böden und Standorte / Ermittlung von Eingriffsfaktoren (in Biotopwertpunkten nach Froelich-Sporbeck)

Bodenwertstufe	hoch	hoch bis mittel	mittel	mittel bis gering	gering	sehr gering	← stark verändert	völlig naturfern →	Ausprägung									
BÖDEN (aus Tab. 3)		4	2 3	1			As / Ww		STANDORTE (aus Tab. 1)									
"gewachsene Substrate"	Modifizierung der Bodenwertstufe						verändert / befestigt	überbaut / versiegelt	"anthropogene Substrate"									
▼							die Verschiebung darf um maximal eine Faktorenspalte nach rechts oder links erfolgen						Flächen mit Bodenab- / -auftrag, erheblich überformte sowie anteilig bis überwiegend befestigte Flächen (mit teilweise oder auch vollständig fehlender Bodenschicht)	anteilig bis vollständig überbaute / versiegelte Flächen (mit komplettem Oberbodenabtrag sowie teilweiser bis vollständiger Entfernung auch des Unterbodens)	▼			
Einbeziehung von spezifischen Merkmalen im Plangebiet (Beispiele siehe unten)	die Verschiebung darf um maximal eine Faktorenspalte nach rechts oder links erfolgen														Einstufung gemäß den im Plangebiet ermittelten Merkmalen (Beispiele siehe unten)			
▼							die Verschiebung darf um maximal eine Faktorenspalte nach rechts oder links erfolgen								▼			
modif. Bodenwertstufe		4	3	2	1								As	Ww	Ausprägungsstufe			
Eingriffsart/Intensität	Eingriffsfaktoren										Eingriffsart/Intensität							
Vollversiegelung oder Überbauung	▲ h o c h g e r i n g ▼	10	9	8	7	6	5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	—	—	▲ h o c h g e r i n g ▼	Vollversiegelung oder Überbauung
Teilversiegelung oder Befestigung		8	7	6	5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	—	—	—	—		Teilversiegelung oder Befestigung
Bodenab- / -auftrag, Verlust der natürlichen Profilabfolge		7	6	5	4	3	2,5	2	1,5	1	—	—	—	—	—	—		Bodenab- / -auftrag, Verlust der natürlichen Profilabfolge
Veränderung der Bodeneigenschaften / Drainung		6	5	4	3	2,5	2	1,5	1	—	—	—	—	—	—	—		Veränderung der Bodeneigenschaften / Drainung
Störungen natürlicher Prozesse bzw. Kreisläufe		5	4	3	2,5	2	1,5	1	—	—	—	—	—	—	—	—		Störungen natürlicher Prozesse bzw. Kreisläufe
Plangebietsspezifische Positiv- bzw. Negativmerkmale für die abschließende Einstufung der Substrate (Böden und Standorte) in die Faktorspalten sind z. B.:																		
<ul style="list-style-type: none"> ✚ weitestgehend natürliche Bodenbeschaffenheit (z. B. unter standorttypischen, alten Laubwäldern) ✚ Böden mit speziellen Eigenschaften (nass / trocken bzw. nährstoffarm oder basenreich) ✚ regional sehr seltene Substrate mit besonderer kulturhistorischer Bedeutung ✚ extensive Bewirtschaftung od. ökologisch-integrierter Anbau ✚ Bewirtschaftung in Anlehnung an die Regelungen des Vertragsnaturschutzes 									<ul style="list-style-type: none"> ✚ sehr intensive Nutzung (z. B. Landwirtschaft / Erwerbsgartenbau / Privatgärten) ✚ sehr großzügig parzellerte / völlig undifferenzierte Bewirtschaftungsschläge ✚ Sonderkulturen oder Erwerbsgartenbauflächen unter Mobilfontunnele ✚ anthropogen veränderte / überprägte Böden (z. B. Drainflächen / Auftragsböden) ✚ ausgesprochen naturferne Standorte (Sportgrünflächen / Bankettrasenstreifen) 									

Tabelle 5: Kompensationsermittlung für Boden- / Standorteingriffe

(in Biotopwertpunkten nach Froelich-Sporbeck)

Vollversiegelung bzw. Überbauung			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
1 / Überbauung, Stell- und Verkehrsflächen	3.700	5	+ 18.500
2 / Überbauung, Stell- und Verkehrsflächen	14.800	6	+ 88.800
3 / Überbauung, Stell- und Verkehrsflächen	1.900	7	+ 13.300
As / Überbauung, Stell- und Verkehrsflächen	200	2	+ 400
Ww / Überbauung, Stell- und Verkehrsflächen	3.000	1,5	+ 4.500
			+
			+
Teilversiegelung oder Befestigung			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
1 / wassergebundene Stellflächen und Wege	200	3,5	+ 700
2 / wassergebundene Stellflächen und Wege	500	4	+ 2.000
3 / wassergebundene Stellflächen und Wege	100	5	+ 500
Ww / wassergebundene Stellflächen und Wege	200	-	+
			+
Bodenab- / -auftrag, Verlust der natürlichen Profillabfolge			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
2 / Versickerungsanlage	800	3	+ 2.400
3 / Versickerungsanlage	1.300	4	+ 5.200
4 / Versickerungsanlage	100	5	+ 500
			+
			+
Veränderung der Bodeneigenschaften / Drainung			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
			+
			+
			+
			+
Störung natürlicher Prozess / Kreisläufe			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
			+
			+
			+
			+
Bonus Entsiegelung			
Standort	Fläche (qm)	Bonusfaktor	Biotowertpunkte
		30	-
		30	-
Gesamteingriff (Summe Biotowertpunkte - Entsiegelungsbonus)			+ 136.800
Ausgleichsbedarf = Gesamteingriffswert x 0,33			+ 45.600

6.1.2 Anwendungsbeispiel 2: Gewerbegebiet (GE), linksrheinische Bördenkommune

Als zweites Anwendungsbeispiel soll die Bewertung der Bodeneingriffe nach dem Verfahren RSK an einem Erschließungsvorhaben für gewerbliche Nutzungen in einer linksrheinischen Bördenkommune vorgestellt werden. Zuerst werden wieder die Rahmenbedingungen des fiktiven Vorhabens kurz umrissen.

Kurzbeschreibung des Vorhabens

Auf einem vor allem durch Intensivacker-, Erwerbsgartenbau und Baumschulquartiere geprägten Offenareal unweit eines ausgedehnten, tlw. verstäderten Siedlungsbereiches im Gebiet der linksrheinischen Lössbörden ist ein Gewerbegebiet geplant. Hierfür sollen rund **28,5 ha Grundfläche** in Anspruch genommen werden. Das flurbereinigte Planungsareal ist nahezu ungegliedert und weist als linienhafte Elemente lediglich einen unverbauten Entwässerungsgraben (mit einem schmalen grasig-krautigem Saum) sowie wenige, überwiegend asphaltierte, Wirtschaftswege auf.

Die baurechtlichen Festsetzungen für das GE-Gebiet sehen eine einheitliche GRZ von 0,8 vor. Entlang der dem Siedlungsbereich zugewandte Flanke muss ein Lärmschutzwall angelegt werden.

Eine dezentrale Versickerung der Dachflächenwässer ist aufgrund der insgesamt nur eingeschränkten Versickerungsfähigkeit des Untergrundes nicht vorgesehen. Der vorhandene Entwässerungsgraben bleibt – da er nicht entfallen kann – als interner Grünzug mit gestalterischen Funktionen erhalten, muss aber auf kurzen Abschnitten verrohrt werden.

Zustandsbeschreibung des Plangebietes

Im Vorhabenbereich sind insgesamt 4 natürlich gewachsene Bodentypen vorzufinden, deren genetische Herkunft durch Löss, Schwemmlöss bzw. solifluidalen Löss geprägt ist. Dies ist auf etwa:

- 1/8 der Fläche ein vergl. flach entwickelter Pseudogley (Bezeichnung gemäß der Bodenkarte GD: S32),
- 3/8 der Fläche ein überw. tiefgründig ausgeprägter Pseudogley (Bezeichnung gemäß der Bodenkarte GD: S34),

die beide als großparzelliertes, drainiertes Ackerland genutzt werden;

- 1/4 der Flächen eine bis etwa 1 m Tiefe entwickelte Parabraunerde (Bezeichnung gemäß der Bodenkarte GD: L33),
- dem verbleibenden Viertel des Plangebietes eine tiefgründige, bis zu 2 m entwickelte, sehr ertragsfähige Parabraunerde (Bezeichnung gemäß der Bodenkarte GD: L34),

auf bzw. in denen neben Intensivackerbau erwerbsgartenbauliche Nutzungen (Obstplantagen) sowie Baumschulquartiere (für Solitärgehölze) betrieben werden.

Boden- und Eingriffsbewertung

Die beiden örtlich vorkommenden Pseudogleye werden landwirtschaftlich intensiv genutzt. Die Bildung großer Bewirtschaftungsschläge mit nur wenigen Kulturarten untermauert den uniformen, einheitlichen Habitus dieser Böden. Nutzungsbedingte Ausdifferenzierungen erscheinen aus den vorgenannten Gründe nicht hinreichend begründbar, der flachgründigere Pseudogley (S32) ist als "1" und der tiefer entwickelte Pseudogley (S34) ist als "2" in die nachfolgenden Tabellen eingestellt.

Beide Böden neigen aufgrund von Tonverlagerungen im Bodenprofil und von Manganver kittungen in oberen Bereich der darunter liegenden Quartärkiessande so ausgeprägt zur Staunässe, dass sie im Plangebiet und dessen Umfeld großflächig drainiert werden.

Die in dieser Hinsicht standörtlich günstigeren Braunerden weisen keine Drainagen auf. Die Bodeneinheit (L33) wird nahezu vollkommen als Intensiv-Obstkultur mit im Solum verlegten Leitungssträngen (Tropfenbewässerung und Frostschutzberegnung) genutzt. Insoweit sind die nutzungsbedingten Vorbelastungen bzw. Überprägungen nur teilweise rückführbar.

Von einer zunächst erwogenen Bildung von Untertypen für die Niederstamm-Obstkulturen und ein Baumschulquartier wurde dann doch abgesehen. Beide Nutzungsarten sind letztendlich mit durchaus vergleichbaren, recht bedeutsamen Profilüberprägungen verbunden (insbesondere bei der Beseitigung

oder Neuanlage einer Obstplantage, oder wenn kampagnenweise ballierte Solitärgehölze verpflanzt werden oder eine Quartierfläche beräumt und neu belegt wird). Solche Nutzungsvorgänge bleiben nicht auf den Oberbodenhorizont beschränkt, sondern gehen zudem mit Veränderungen zumindest im oberen Unterbodenprofil einher.

Die Braunerden (L33) werden in die Tabellen 2 bis 5 als "3", die für die Landwirtschaft besonders bedeutungsvollen Braunerden (L34) als "4", in die nachfolgende Eingriffsermittlung eingestellt.

Die nur wenige Dezimeter breiten Saumstreifen entlang der Wirtschaftswege und an dem Entwässerungsgraben werden nicht als gesonderte Untertypen der Böden „1“ bis „4“ unterschieden.

Der Teilblock (A) der Tabelle 2 spiegelt die etwas bessere Eignung der beiden Braunerden für die landwirtschaftliche Nutzung wieder. Der Boden „4“ erreicht gar zweimal die Merkmaleinstufung "sehr hoch", womit er fast das Kriterium zur "Empfehlung der Eingriffsvermeidung" aufgrund herausragender standörtlicher Eigenschaften (3-mal "sehr hoch") erreicht.

Für die Böden „1“ und „2“ ergibt sich im Teilblock (B) der Tabelle 2 durch Mittelung das Ergebnis "2,5". Beide werden der **höheren Wertstufe** ("gering bis mittel" = 3) **zugeordnet**.

Das Ergebnis aus der Tabelle 3 wird in die Tabelle 4 übertragen. Um die funktional höhere Bedeutung des Bodens „4“ (v. a.: günstigere Nutzungseignung und größere Seltenheit bei in etwa vergleichbarem Überprägungsgrad) gegenüber dem Boden „3“ in der abschließenden Einstufung adäquat einfließen zu lassen, ist der Boden „3“ bei der **Modifizierung der Bodenwertstufe um eine Spalte nach rechts verschoben** (abgewertet) worden. Um diese Unterscheidung herauszuarbeiten, hätte auch der Boden **4** um eine Spalte nach links verschoben (aufgewertet) werden können. Davon ist jedoch Abstand genommen worden, da eine Einordnung in die Wertstufe "mittel bis hoch" aufgrund einer doch recht bedeutsamen Nutzungsüberprägung nicht hinreichend begründbar erscheint.

Für die drei anthropogen veränderten Standorte erfolgt die Zuordnung in die Tabelle 4 gemäß ihrer im Plangebiet feststellbaren Beschaffenheit. Der Grabenstandort (**Eo**) und die geschotterten Wirtschaftswege (**Ww**) sind nicht versiegelt und daher in jedem Falle in die linke Kategorie ("verändert bzw. befestigt") der "Standortseite" von Tabelle 4 einzuordnen.

Da im Bereich der (gut ausgebauten) Schotterwege (**Ww**) die komplette Oberbodendecke zumindest mit Teilen des Unterbodens abgetragen und durch eine wassergebundene Wegefahrbahn (mit Trag- und Deckschicht) ersetzt wurde, haben diese eine ausgeprägtere Veränderung erfahren als der Flanken- und Sohlbereich des Entwässerungsgrabens. Hier wurde der Oberboden vollständig abgetragen und der Unterboden – im Sohlbereich des Grabens mitunter bis unter die Basis des Bodenprofils (bei „1“ und „3“) – angeschnitten. Im Bereich der Gerinnesohle sind zudem sekundäre (teilweise bodenfremde) Auflandungen ausgebildet. Da aber keine Verbauungen vorhanden sind, wird **Eo** als unbefestigter Offenstandort eine Spalte links von **Ww** in die Tabelle 4 eingeordnet.

Eine Zuordnung in die ganz links gelegene Faktorspalte der "Standortseite" erscheint vorliegend nicht gerechtfertigt, da diese Spalte geschichteten anthropogenen Offenstandorten – wie sie z. B. bei der Wiederverfüllung von Abgrabungen oder bei Entsiegelungsmaßnahmen entstehen – vorbehalten ist.

Die mit einer versiegelten Deckschicht versehenen Wirtschaftswege (**Wv**) werden in die rechte Kategorie der Standortseite ("überbaut bzw. versiegelt") eingeordnet. Da es sich um vergleichsweise schmale Versiegelungsbänder in einem ansonsten offenen Umfeld handelt (z. B. kann Oberflächenwasser randlich versickern) ist es gerechtfertigt, dass sie nicht in die Faktorspalte ganz rechts außen eingestellt werden.

Aus der Überlagerung der Vorhabenplanung mit den Flächenarealen der unterschiedenen Böden und Standorte können nunmehr wieder die:

- einzelnen Teilflächen der Bodeneingriffe
- maßgeblichen Eingriffsarten und
- zugehörigen Eingriffsfaktoren

ermittelt, in die Tabelle 5 übertragen und dann verrechnet werden.

Für das Anwendungsbeispiel 2 wären sodann – zuzüglich zum Biotopeingriff – 313.445 BWP für die Bodenkompensation erforderlich.

Der **Biotopbestandswert** im Plangebiet sei mit 2.328.900 BWP (nach Froelich-Sporbeck) ermittelt. Nach Umsetzung des Vorhabens würde ein **Biotoppunktdefizit** von 838.700 BWP verbleiben. **Zusammen mit dem Bodeneingriff wären folglich 1.215.915 BWP** entweder aus einem vorhandenen Ökokonto auszubuchen oder in der Form externer Ausgleichsmaßnahmen nachzuweisen.

Nachfolgend sehen Sie die Tabellen zum Anwendungsbeispiel 2.

Tabelle 1: Auflistung der Bodentypen und Standorte im Geltungsbereich des Bebauungsplanes

Bodentypen (siehe Tabellen 2 bis 5)

Symbol (Tab. 2 bis 5)	Kürzel	Bezeichnung (Bodenkarte GD NRW)	Nutzung	Bemerkung
1	S32	Pseudogley	Intensivacker	
2	S34	Pseudogley	Intensivacker	
3	L33	Parabraunerde	Obstplantage	
4	L34	Parabraunerde mit Schwarzerderelikten	Obstplantage	Baumschulquartier

Standorte (siehe Tabellen 4 und 5)

Symbol (Tab. 4 bis 5)	Kürzel	Beschreibung (Plangebietserhebung)	Nutzung	Bemerkung
Wv	Wv	Wirtschaftsweg, versiegelt		Asphalt
Ww	Ww	Wirtschaftsweg, wassergebunden	intensive Nutzung	
Eo	Eo	Entwässerungsgraben ohne Verbau		

Tabelle 2: Bewertung der von Eingriffen bzw. Beeinträchtigungen betroffenen Böden

Bodenwertstufe		sehr gering	gering	gering bis mittel	mittel	mittel bis hoch	hoch	sehr hoch	
W e r t i n d i k a t o r e n	B l o c k A » » N u t z u n g s e i g n u n g	Ertragsfähigkeit, Bearbeitbarkeit	Boden-/Grünlandzahl < 18; landwirtschaftlich nicht/kaum nutzbar	Boden-/Grünlandzahl 35 - 55; landwirtschaftliche Nutzung eingeschränkt/erschwert			Boden-/Grünlandzahl > 75; landwirtschaftlich sehr gut nutzbar		
					1	2	3	4	
		Filtervermögen	vorherrschende Bodenarten Ton, lehmiger Ton, Grobsand, Kies	vorherrschende Bodenarten lehmiger Schluff, schluffiger Lehm, sandiger Ton				vorherrschende Bodenarten lehmiger Sand, sandiger Lehm	
						1	2 3 4		
		Sorptionsfähigkeit	vorherrschende Bodenarten Grobsand, Kies	vorherrschende Bodenarten sandig-kiesiger Schluff/Lehm, sandiger Ton				vorherrschende Bodenarten lehmiger Schluff, schluffiger Lehm	
							1 2 3 4		
		Wasserrückhaltevermögen, pflanzenverfügbares Wasser	nutzbare Wasserkapazität < 50 l/m³ z.B. Grobsand, Kies, Ton	nutzbare Wasserkapazität 90 – 140 l/m³; z.B. sandiger Schluff/Lehm, lehmiger, schluffiger Sand				nutzbare Wasserkapazität > 200 l/m³ z.B. Lehm	
						1 2 3	4		
Versickerungsfähigkeit	Wasserdurchlässigkeit < 1 cm/Tag z.B. Tone, lehmiger Ton	Wasserdurchlässigkeit 10 – 40 cm/Tag, z.B. lehmiger Schluff, schluffiger Lehm				Wasserdurchlässigkeit > 100 cm/Tag, z.B. Grobsand, Kies			
					1 2	3 4			
Teilbewertung (A)	Boden mit untergeordneter Nutzungseignung	Boden mit mittlerer Nutzungseignung			Boden mit hoher Nutzungseignung		Empfehlung zur Eingriffsvermeidung 1)		
					1	2 3 4			

W e r t i n d i k a t o r e n	B l o c k B » » ö k o l o g i e L a n d s c h a f t s -	Standortausprägung	frisch; nährstoffreich; sauer – schwach alkalisch	feucht/trocken; mittlere Nährstoffversorgung; mäßig basenreich/mäßig sauer		sehr nass/sehr trocken; nährstoffarm; basenreich/sauer			
			3 4	1 2					
		Seltenheit, kulturhistorische Bedeutung	Bodentyp regional und/oder landesweit häufig; nachrangige kulturhistorische Bedeutung	Bodentyp regional und/oder landesweit verbreitet; ggf. lokale kulturhistorische Bedeutung			Bodentyp regional und/oder landesweit selten; hohe kulturhistorische Bedeutung		
				1 2	3		4		
		Art und Intensität der Standortüberprägung	überformter Boden (z.B. Vermischung, Kleinreliefveränderung)	stark genutzter Boden (z.B. Überprägung des Profils, Drainagen, Tieflockerung)	Veränderungen der Bodeneigenschaften (z.B. Verdichtung, Stoffeinträge)		weitgehend naturbelassener Boden (z.B. alter Waldstandort)		
					1 2 3 4				
Rückführbarkeit von bestehenden Vorbelastungen	Vorbelastungen nicht oder nur sehr eingeschränkt rückführbar		Vorbelastungen teilweise rückführbar			Vorbelastungen weitgehend rückführbar			
			1 2 3 4						
Teilbewertung (B)	Boden mit untergeordneter landschaftsökologischer Bedeutung	Boden ohne besondere landschaftsökologische Bedeutung		Boden mit hervorzuhebender landschaftsökologischer Bedeutung		Empfehlung zur Eingriffsvermeidung 1)			
			1 2 3 4						

Bewertete Bodentypen (Bezeichnung gemäß der Bodenkarte):

- 1 S32 = Pseudogley (Intensivacker)
- 2 S34 = Pseudogley (Intensivacker)
- 3 L33 = Parabraunerde (Obstplantage)
- 4 L34 = Parabraunerde mit Schwarzerderrelikten (Obstplantage, Baumschule)

1) Wenn unter den Teilbewertungen (A) oder (B) jeweils mindestens dreimal "sehr hoch" zugeordnet ist

Tabelle 3: Gesamtbewertung Boden							
Bodenwertstufe	sehr gering	gering	gering bis mittel	mittel	mittel bis hoch	hoch	sehr hoch
Teilbewertung (A) 1 Nutzungsseignung	Boden mit untergeordneter Nutzungsseignung		Boden mit mittlerer Nutzungsseignung		Boden mit hoher Nutzungsseignung		Empfehlung zur Eingriffsvermeidung 1)
Wertungsanteil = 25 %					1	2 3 4	
Teilbewertung (B) 1 Landschaftsökologie	Boden mit untergeordneter landschaftsökologischer Bedeutung		Boden ohne besondere landschaftsökologische Bedeutung		Boden mit hervorzuhebender landschaftsökologischer Bedeutung		Empfehlung zur Eingriffsvermeidung 1)
Wertungsanteil = 75 %			1 2 3 4				
Gesamtbewertung (A + B)	intensiv genutzter / großflächig verbreiteter Boden		mäßig überprägter / verbreiteter oder seltener Boden		weitgehend naturbelassener / sehr seltener Boden		Empfehlung zur Eingriffsvermeidung 2)
			1 2	3 4			
Bewertete Bodentypen (Bezeichnung gemäß der Bodenkarte:)							
	1	S32 = Pseudogley (Intensivacker)					
	2	S34 = Pseudogley (Intensivacker)					
	3	L33 = Parabraunerde (Obstplantage)					
	4	L34 = Parabraunerde mit Schwarzerderrelikten (Obstplantage, Baumschule)					
<p>1) entsprechend Tabelle 2, wenn unter den Teilbewertungen (A) <u>oder</u> (B) <u>jeweils mindestens dreimal</u> "sehr hoch" zugeordnet ist</p> <p>2) Wenn unter den Teilbewertungen (A) <u>und</u> (B) der Tabelle 2 <u>insgesamt mindestens dreimal</u> "sehr hoch" zugeordnet ist.</p> <p>Hinweis: Die Empfehlung zur Eingriffsvermeidung erfolgt für Böden, deren Inanspruchnahme nach dem Verfahren des Rhein-Sieg-Kreises nicht kompensiert werden kann. Derartige Eingriffe sind möglichst zu vermeiden bzw. weitestgehend zu vermindern. Regelungen zur Kompensation sind sodann im Rahmen einer Betrachtung des Einzelfalles mit dem Rhein-Sieg-Kreis abzustimmen.</p>							

Tabelle 4: Eingriffsbeurteilung in Böden und Standorte / Ermittlung von Eingriffsfaktoren (in Biotopwertpunkten nach Froelich-Sporbeck)

Bodenwertstufe	hoch	hoch bis mittel	mittel	mittel bis gering	gering	sehr gering	← stark verändert	völlig naturfern →	Ausprägung									
BÖDEN (aus Tab. 3)			3 4	1 2			Eo / Ww / Wv		STANDORTE (aus Tab. 1)									
"gewachsene Substrate"	Modifizierung der Bodenwertstufe						verändert / befestigt	überbaut / versiegelt	"anthropogene Substrate"									
▼ Einbeziehung von spezifischen Merkmalen im Plangebiet (Beispiele siehe unten)							die Verschiebung darf um maximal eine Faktorenspalte nach rechts oder links erfolgen						Flächen mit Bodenab- / -auftrag, erheblich überformte sowie anteilig bis überwiegend befestigte Flächen (mit teilweise oder auch vollständig fehlender Bodenschicht)	anteilig bis vollständig überbaute / versiegelte Flächen (mit komplettem Oberbodenabtrag sowie teilweiser bis vollständiger Entfernung auch des Unterbodens)	▼ Einstufung gemäß den im Plangebiet ermittelten Merkmalen (Beispiele siehe unten)			
▼ modif. Bodenwertstufe			4	3	1 2									Eo Ww Wv	▼ Ausprägungsstufe			
Eingriffsart/Intensität	Eingriffsfaktoren										Eingriffsart/Intensität							
Vollversiegelung oder Überbauung	▲ h o c h g e r i n g ▼	10	9	8	7	6	5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	—	—	▲ h o c h g e r i n g ▼	Vollversiegelung oder Überbauung
Teilversiegelung oder Befestigung		8	7	6	5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	—	—	—	—		Teilversiegelung oder Befestigung
Bodenab- / -auftrag, Verlust der natürlichen Profilabfolge		7	6	5	4	3	2,5	2	1,5	1	—	—	—	—	—	—		Bodenab- / -auftrag, Verlust der natürlichen Profilabfolge
Veränderung der Bodeneigenschaften / Drainung		6	5	4	3	2,5	2	1,5	1	—	—	—	—	—	—	—		Veränderung der Bodeneigenschaften / Drainung
Störungen natürlicher Prozesse bzw. Kreisläufe		5	4	3	2,5	2	1,5	1	—	—	—	—	—	—	—	—		Störungen natürlicher Prozesse bzw. Kreisläufe
Plangebietsspezifische Positiv- bzw. Negativmerkmale für die abschließende Einstufung der Substrate (Böden und Standorte) in die Faktorspalten sind z. B.:																		
<ul style="list-style-type: none"> ✦ weitestgehend natürliche Bodenbeschaffenheit (z. B. unter standorttypischen, alten Laubwäldern) ✦ Böden mit speziellen Eigenschaften (nass / trocken bzw. nährstoffarm oder basenreich) ✦ regional sehr seltene Substrate mit besonderer kulturhistorischer Bedeutung ✦ extensive Bewirtschaftung od. ökologisch-integrierter Anbau ✦ Bewirtschaftung in Anlehnung an die Regelungen des Vertragsnaturschutzes 									<ul style="list-style-type: none"> ✦ sehr intensive Nutzung (z. B. Landwirtschaft / Erwerbsgartenbau / Privatgärten) ✦ sehr großzügig parzellerte / völlig undifferenzierte Bewirtschaftungsschläge ✦ Sonderkulturen oder Erwerbsgartenbauflächen unter Mobilfontunnel ✦ anthropogen veränderte / überprägte Böden (z. B. Drainflächen / Auftragsböden) ✦ ausgesprochen naturferne Standorte (Sportgrünflächen / Bankettrasenstreifen) 									

Tabelle 5: Kompensationsermittlung für Boden- / Standorteingriffe

(in Biotopwertpunkten nach Froelich-Sporbeck)

Vollversiegelung bzw. Überbauung			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
1 / Überbauung, Lager- und Verkehrsflächen	24.500	5	+ 122.500
2 / Überbauung, Lager- und Verkehrsflächen	75.100	5	+ 375.500
3 / Überbauung, Lager- und Verkehrsflächen	48.600	6	+ 291.600
4 / Überbauung, Lager- und Verkehrsflächen	47.800	7	+ 334.600
Eo / Verkehrsflächen	150	2	+ 300
Ww / Überbauung, Lagerflächen	1.100	1,5	+ 1.650
Wv / Überbauung, Lager- und Verkehrsflächen	3.050	-	+
			+
Teilversiegelung oder Befestigung			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
			+
			+
			+
			+
			+
Bodenab- / -auftrag, Verlust der natürlichen Profilauffolge			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
1 / Lärmschutzwall	450	2,5	+ 1.125
2 / Lärmschutzwall	1.450	2,5	+ 3.625
3 / Lärmschutzwall	250	3	+ 750
Wv / Lärmschutzwall	150	-	+
			+
Veränderung der Bodeneigenschaften / Drainung			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
			+
			+
			+
			+
Störung natürlicher Prozess / Kreisläufe			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
			+
			+
			+
			+
Bonus Entsiegelung			
Standort	Fläche (qm)	Bonusfaktor	Biotowertpunkte
		30	-
		30	-
Gesamteingriff (Summe Biotowertpunkte - Entsiegelungsbonus)			+ 1.131.650
Ausgleichsbedarf = Gesamteingriffswert x 0,33			+ 377.217

6.1.3 Berücksichtigung von Entsiegelungsmaßnahmen (RSK-Verfahren)

(Basis Beispiel 1 : Teilkompensation durch Entsiegelung von 300 qm Bitumenweg)

Tabelle 5: Kompensationsermittlung für Boden- / Standorteingriffe			
(in Biotopwertpunkten nach Froelich-Sporbeck)			
Vollversiegelung bzw. Überbauung			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
1 / Überbauung, Stell- und Verkehrsflächen	3.700	5	+ 18.500
2 / Überbauung, Stell- und Verkehrsflächen	14.800	6	+ 88.800
3 / Überbauung, Stell- und Verkehrsflächen	1.900	7	+ 13.300
As / Überbauung, Stell- und Verkehrsflächen	200	2	+ 400
Ww / Überbauung, Stell- und Verkehrsflächen	3.000	1,5	+ 4.500
			+
			+
			+
Teilversiegelung oder Befestigung			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
1 / wassergebundene Stellflächen und Wege	200	3,5	+ 700
2 / wassergebundene Stellflächen und Wege	500	4	+ 2.000
3 / wassergebundene Stellflächen und Wege	100	5	+ 500
Ww / wassergebundene Stellflächen und Wege	200	-	+
			+
Bodenab- / -auftrag, Verlust der natürlichen Profilabfolge			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
2 / Versickerungsanlage	800	3	+ 2.400
3 / Versickerungsanlage	1.300	4	+ 5.200
4 / Versickerungsanlage	100	5	+ 500
			+
			+
Veränderung der Bodeneigenschaften / Drainung			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
			+
			+
			+
			+
Störung natürlicher Prozess / Kreisläufe			
Boden / Standort	Fläche (qm)	Eingriffsfaktor (gem. Tab. 4)	Biotopwertpunkte
			+
			+
			+
			+
Bonus Entsiegelung			
Standort	Fläche (qm)	Bonusfaktor	Biotopwertpunkte
Entsiegelung Bitumenweg	300	30	- 9.000
		30	-
Gesamteingriff (Summe Biotopwertpunkte - Entsiegelungsbonus)			+ 127.800
Ausgleichsbedarf = Gesamteingriffswert x 0,33			+ 42.600

Tabelle 5: Kompensationsermittlung für Boden- / Standorteingriffe (Beispiel 1: WR-Gebiet, mit Entsiegelungsbonus)

6.2 Beispielberechnungen nach dem modifizierten OBK-Verfahren für Bodeneingriffe bzw. Kompensationen

- 1) Beeinträchtigung von 500 m² Boden der **Kategorie 1A**, Versiegelte oder teilversiegelte Flächen / Veränderung der Bodenschichten, Ausgleich durch geeignete Biotopaufwertung

- Ausgleich gem. Bewertungsgrundsätze = 1 : 0,5 / 1 : 0,3
- 4 Biotopwertpunkte pro m²

Rechnung: 500 x 0,5 x 4 = 1000 Punkte als Ausgleich für 500 m² (Vollversiegelung)
500 x 0,3 x 4 = 600 Punkte als Ausgleich für 500 m² (Veränderung der Bodenschichten)

- 2) Beeinträchtigung von 500 m² Boden der **Kategorie 1B**, Versiegelte oder teilversiegelte Flächen / Veränderung der Bodenschichten, Ausgleich durch geeignete Biotopaufwertung

- Ausgleich gem. Bewertungsgrundsätze = 1 : 0,75 / 1 : 0,4
- 4 Biotopwertpunkte pro m²

Rechnung: 500 x 0,75 x 4 = 1500 Punkte als Ausgleich für 500 m² (Vollversiegelung)
500 x 0,4 x 4 = 800 Punkte als Ausgleich für 500 m² (Veränderung der Bodenschichten)

- 3) Beeinträchtigung von 500 m² Boden der **Kategorie 2**, Versiegelte oder teilversiegelte Flächen, Ausgleich durch geeignete Gehölzmaßnahme

- Ausgleich gem. Bewertungsgrundsätze = 1 : 1
- 4 Biotopwertpunkte pro m²

Rechnung: 500 x 4 = 2000 Punkte als Ausgleich für 500 m² (unabhängig vom Versiegelungsgrad)