

Projekt:

Quarkies-/Quarzsandtagebaus Niederweimar: Obligatorischer Rahmenbetriebsplan für die geplante Süderweiterung

Anlage 4.3 Bewertung und Bilanzierung der Bodenfunktionen

Auftraggeber:

**Holcim Kies & Splitt GmbH
Tropowitzstraße 5
22529 Hamburg**

**Regionalverwaltung Süd-West
Ludwig-Rinn-Straße 59
35452 Heuchelheim**



I. Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Aufgabenstellung und gesetzliche Grundlagen	6
2. Bestandsbeschreibung und -bewertung vor Durchführung der Maßnahme	9
2.1 Kurzbeschreibung des Vorhabens	9
2.2 Bodenkundliche Grundlagen	13
2.3 Bodenfunktionsbewertung	14
2.3.1 Ertragspotenzial	14
2.3.2 Feldkapazität	16
2.3.3 Nitratrückhaltevermögen	17
2.3.4 Gesamtbewertung der Bodenfunktionen	19
2.3.5 Bewertung von Bodenempfindlichkeiten	20
2.3.6 Vorbelastungen	21
3. Auswirkungsprognose und Kompensationsbedarf bei Durchführung der Maßnahme	25
4. Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen	38
4.1 Ausgleichsmaßnahmen und Kompensationswirkung im Planverfahren	38
4.2 Anforderungen an den Bodenabtrag	40
4.3 Anforderungen an die Zwischenlagerung von Boden	41
4.4 Anforderungen an Vorarbeiten und Flächenvorbereitung	44
4.5 Vermeidung und Minimierung von Bodenverdichtung	44
5. Zusammenfassung	47
➤ Tabellenverzeichnis	
Tabelle 2-1: BFD5L-Methoden zur Bodenfunktionsbewertung /8/.	14
Tabelle 2-2: Gesamtbewertung der Bodenfunktionen nach BFD5L /9/.	19
Tabelle 2-3: Vorsorgewerte für Metalle (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden, Königswasseraufschluss) in Böden mit den Bodenarten Lehm und Schluff /24/	23
Tabelle 3-1: Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Konfliktanalyse/Auswirkungsprognose) für die Süd-Erweiterung des Quarzkiestagebaus Niederweimar.	28
Tabelle 3-2: Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs für die Süd-Erweiterung des Quarzkiestagebaus Niederweimar.	33
Tabelle 4-1: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Süd-Erweiterung des Quarzkiestagebaus Niederweimar	39
➤ Abbildungsverzeichnis	
Abbildung 2-1: Übersicht über das Vorhaben	10
Abbildung 2-2: Abbaukonzept	11
Abbildung 2-3: Wiedernutzbarmachungskonzept	12
Abbildung 2-4: Bodenform im Bereich der geplanten Erweiterung (rot umrandet) – Auenpseudogleye aus 6 bis 8 dm Auenschluff, -lehm und/oder -ton über 2 bis 3 dm Auenschluff (Holozän) oder Hochflutschluff (Jungwürm) mit eingeschwemmter Bimsasche (Alleröd) über Hochflutschluff, -lehm und/oder -ton (Pleistozän) gem. BFD50 /18/ (verändert; ohne Maßstab)	13

Abbildung 2-5:	Einstufungen der natürlichen Ertragsbedingungen der Erweiterungsfläche nach amtlicher Bodenschätzung /18/ (verändert, ursprüngl. Maßstab 1:5.000)	15
Abbildung 2-6:	Ausgewiesene Acker- und Grünlandzahlen der Amtlichen Bodenschätzung für die Erweiterungsfläche /18/ (verändert, ursprüngl. Maßstab 1:5.000).	16
Abbildung 2-7:	Einstufungen der Feldkapazität nach BFD5L (/18/, verändert, ursprüngl. Maßstab 1:5.000).	17
Abbildung 2-8:	Einstufung des Nitratrückhaltevermögens der Erweiterungsflächen nach BFD5L /9/ (/18/, verändert, ursprüngl. Maßstab 1:50.000)	18
Abbildung 2-9:	Gesamtbewertung der Bodenfunktionen für die Erweiterungsfläche nach BFD5L /9/ (/18/, verändert, Maßstab 1:5.000).	20
Abbildung 2-10:	Erosionsgefährdung der Erweiterungsfläche. Die Gefährdung wird für die gesamte Fläche als „sehr gering“ bis „kein“ (E0-E1) klassifiziert (/18/, verändert, Maßstab 1:7.500).	21
Abbildung 2-11:	Hintergrundwerte im UG /18/	23
Abbildung 4-1:	Kriterien für das getrennte Abtragen, Lagern, Auftragen und Einbauen des Bodens; aus DIN 19639 /2/ S. 40	42
Abbildung 4-2:	Lagerung von Bodenmieten /1/.	43
Abbildung 4-3:	Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte nach DIN 19639 /2/.	45
Abbildung 4-4:	Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden aus DIN 19639 /2/.	46

III. Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

- /1/ Rekultivierung von Tagebau und sonstigen Abgrabungsflächen – Herstellung einer Durchwurzelbaren Bodenschicht, HMUKLV, 2017
- /2/ DIN 19639 – Bodenschutz bei der Planung und Durchführung von Bauvorhaben, September 2019
- /3/ KA5 – AD-HOC Arbeitsgruppe Boden, Bodenkundliche Kartieranleitung- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, 2005
- /4/ Lange, F.-M., Mohr, H., Lehmann, A., Haaff, Stahr, K. Bodenmanagement in der Praxis, Vorsorgender und nachsorgender Bodenschutz, Baubegleitung, Bodenschutzrecht, Springer Vieweg, Wiesbaden, 434 Seiten, 2016
- /5/ Bodenflächendaten Hessen 1:5.000, landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD5L) - <https://www.hlnug.de/themen/boden/information/bodenflaechenkataster-und-kartenwerke/bfd5l>
- /6/ Methodendokumentation zur bodenfunktionsbezogenen Auswertung von Bodenschätzungsdaten - <https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/boden/BFD5L/methoden/hierarchie.html>, 05.12.2022
- /7/ Bodenkundliche Baubegleitung BBB – BVB Merkblatt Band 2, Bundesverband Boden, 2013
- /8/ Umwelt und Geologie Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 16, Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauBG – Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz, HLNUG, 2023
- /9/ Bodenschutz in der Bauleitplanung – Methodendokumentation der Arbeitshilfe, 2013, HMUELV
- /10/ Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist
- /11/ HaltBodSchG, geändert durch Artikel 23 des Gesetzes vom 27. September 2012 (GVBl. S. 290)
- /12/ BauGB, zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert
- /13/ Hessische Kompensationsverordnung, Stand 26.10.2018
- /14/ Bodenschutz in der Bauleitplanung – Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen, HMUELV, 2011
- /15/ Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung in Hessen und Rheinland-Pfalz- Methode zur Klassifizierung und Bewertung von Bodenfunktionen auf Basis der Bodenflächendaten 1:5.000 landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD5L), Schnittstelle Boden, 2012
- /16/ Planerische Mitteilung zur Erörterung des Untersuchungsrahmens – Übersicht zum geplanten bergrechtlichen Planfeststellungsverfahren nach §52 Abs. 2a BBergG für die Erweiterung des Quarztagebaus Niederweimar der Holcim Kies und Splitt GmbH, 2020
- /17/ Miller, R., Sauer, S., Vorderbrügge, T.: Bodenfunktionsbewertung und bodenkundlicher Kompensationsbedarf bei Baumaßnahmen in Hessen und Rheinland-Pfalz. Tagungsbeitrag zu: Jahrestagung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 2015
- /18/ <https://bodenviewer.hessen.de/mapapps/resources/apps/bodenviewer/index.html?lang=de>, 24.01.2024
- /19/ <https://natureg.hessen.de/mapapps/resources/apps/natureg/index.html?lang=de>, 15.12.2022

- /20/ LUBW (2012): Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Arbeitshilfe. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe. 32 S.
- /21/ Hintermaier-Erhard & Zech. (1997). Wörterbuch der Bodenkunde, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- /22/ Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie; Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Beschreibung des Excel Berechnungstools zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden, Stand März, 2018.
- /23/ Amelung, W., Blume, H. P., Fleige, H., Horn, R., Kandeler, E., Kögel-Knabner, I., ... & Wilke, B. M. (2018). Scheffer/Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde. Springer-Verlag.
- /24/ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 126 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- /25/ <https://geologie.hessen.de/mapapps/resources/apps/geologie/index.html?lang=de>; 15.12.2022
- /26/ Auskunft aus der Altflächendatei des Landes Hessen für folgende Grundstücke: Weimar, Gemarkung Wenkbach..., Regierungspräsidium Gießen, RPI-41.4-100i0400/1-2022/281, Gießen, 09.12.2022
- /27/ Auskunft RP Gießen zu Nachforderungen im Genehmigungsverfahren Steinbruch Hengen Nord, Dezernat 41.4 - Bodenschutz (Frau Wagner DW – 4277), Gießen, 08.07.2022
- /28/ Quarzkies-/Quarzsandtagebau Niederweimar: Obligatorischer Rahmenbetriebsplan für die geplante Süderweiterung. Anlage 6.3: Landwirtschaftliche Flächenanalyse, Hr. Müller-Lewinski, Landschaftsökologie + Freiraumplanung, Reiskirchen, 05.02.2024
- /29/ Quarzkies-/Quarzsandtagebau Niederweimar: Obligatorischer Rahmenbetriebsplan für die geplante Süderweiterung. Anlage 4.4: Landschaftspflegerischer Begleitplan incl. Wiedernutzbar-machungsplan, Bioplan Marburg GmbH, Marburg, 16.06.2023
- /30/ <https://www.bmu.de/themen/wasser-ressourcen-abfall/boden-und-altlasten/die-neue-bundes-bodenschutz-und-altlastenverordnung>; 02.08.2023
- /31/ DIN 19639: 2019-09 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben: , ICS 13.080.01 55.

IV. Verzeichnis verwendeter Abkürzungen

AG	Auftraggeber
AM	Ausgleichsmaßnahmen
BFD50	Bodenflächendaten 1:50.000 Hessen
BWE	Bodenwerteinheiten
BWP	Bodenwertpunkte
BZ	Bodenzahl
FK	Feldkapazität
KV	Kompensationsverordnung
NAG	Nitrataustragsgefährdung
nFK	Nutzbare Feldkapazität
nFK _{We}	Nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum
SG	Schutzgut
RP	Regierungspräsidium
UG	Untersuchungsgebiet
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
WvE	Wertstufe des Bodens vor dem Eingriff,
WnE	Wertstufe des Bodens nach dem Eingriff

1. Aufgabenstellung und gesetzliche Grundlagen

Die Holcim Kies & Splitt GmbH, im Folgenden Auftraggeber (AG) genannt, betreibt in Niederweimar den Quarzkiestagebau "Niederweimar". Da die genehmigten Abbaubereiche demnächst erschöpft sein werden, plant der AG die Erweiterung des Tagebaus nach Süden. Aufgrund der Größe des Tagebaus ist das Zulassungsverfahren des Rahmenbetriebsplans als Planfeststellungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) zu führen. Von Seiten des Regierungspräsidiums (RP) Gießen, Referat Dezernat 53.1 Naturschutz, erfolgte der Hinweis, dass das Bauvorhaben mit etwa 40 ha eine Größenordnung hat, bei der nach hessischer Kompensationsverordnung (KV) 2018 eine Zusatzbewertung nach Bodenfunktionen nach Anlage 2, Nr. 2.2.5 durchgeführt werden muss. Ab einer Eingriffsgröße ab 1 ha ist nach der KV ein gesondertes Bodengutachten mit einer Bewertung und Bilanzierung der natürlichen Bodenfunktionen nach §2 Nr.1 BBodSchG zu erstellen (vgl. KV Anlage 2 Nr. 2.3; Abs.2).

Für die geplante Erweiterung soll ein eigenständiger Rahmenbetriebsplan erarbeitet und zugelassen werden. Für die bisher zugelassene Tagebaufläche wird nach dem Abbauende ein Abschlussbetriebsplan vorgelegt, in dem die Umsetzung der geplanten Wiedernutzbarmachung des bereits zugelassenen Abbaubereichs detailliert beschrieben wird. Dabei wird zu berücksichtigen sein, dass dort der Anlagenstandort weitergenutzt und eine Trasse für eine Transportbandanlage zur Anbindung der hier geplanten Erweiterungsfläche geführt werden soll /16/.

Boden ist neben Wasser und Luft eine unersetzbare Ressource und Lebensgrundlage für Tiere, Pflanzen und Menschen. Aus diesem Grund ist der Schutz der natürlichen und nutzungsbezogenen Bodenfunktionen gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) /12/ im zum 1. November 2007 in Kraft getretenen Hessischen Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Altlastensanierung (Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz – HAltBodSchG) verankert /10/. Eine fachgerechte Integration des öffentlich-rechtlichen Belangs Bodenschutz ist auch deswegen bedeutsam, da das BBodSchG sowie das HAltBodSchG keine eigenständigen Planungen, Zulassungen oder Flächenschutzabweisungen außerhalb von Altlasten kennen /14/.

Die hessische Kompensationsverordnung /13/ sieht eine Bewertung des Schutzgutes Boden ab einer Eingriffsfläche von 10.000 m² in einem geeigneten Gutachten vor. Durch die Verzahnung von BauGB und BBodSchG ist für die Bewertung des Schutzgutes Boden eine Beurteilung der in §2 Absatz 2 BBodSchG definierten natürlichen Funktionen des Bodens erforderlich. Dabei wird zunächst der Bodenzustand vor und nach dem Eingriff verglichen, um die Auswirkungen der Umsetzung des Bebauungsplanes zu analysieren. Die Unterschiede der Bewertungen stellen die Auswirkungen der Planumsetzung dar. Auf Grundlage dessen wird der Kompensationsbedarf ermittelt, welcher der baurechtlichen Eingriffsregelung zugrunde liegt und die nach § 1a Abs. 3 BauGB und § 18 BNatSchG bei der Aufstellung von Bauleitplänen berücksichtigt werden muss /8/. Demzufolge ist die Bewertung der Eingriffe, Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen im Umweltbericht darzulegen /17/.

Werden Bodenfunktionen durch den Eingriff beeinträchtigt, sollten diese durch geeignete bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. In diesem Zusammenhang ist für Böden, auf

denen die Kompensationsmaßnahmen ausgeführt werden, der Erfüllungsgrad der betroffenen Bodenfunktionen zu erhöhen. Nach § 4c BauGB sollen durch Monitoringmaßnahmen der Kommune die Auswirkungen auf den Boden überwacht und die Durchführung von Ausgleichsmaßnahmen festgelegt werden. Gleichzeitig sind die bodenbezogenen Kompensationsmaßnahmen im Bauleitplan textlich und kartographisch zu verankern (Siehe § 1a Abs. 3 Satz 2 BauGB). Können Maßnahmen nicht festgesetzt werden, so können diese durch einen öffentlich-rechtlichen Vertrag für dem Bauherrn verbindlich geregelt werden /8/. Die Umweltverträglichkeitsstudie wird durch das Büro BioPlan in Marburg erstellt.

Das Gutachten beinhaltet daher folgende Punkte:

- Gesetzliche Grundlagen
- Datengrundlage
- Ziele der übergeordneten Raumplanungen für den Bodenschutz
- Bestandsbeschreibung
 - Bodenfunktionen nach §2 BBodSchG sowie Orientierung am Leitfaden „Kompensation des Schutzgutes Boden in der Bauleitplanung nach BauGB“ (HMUKLV, 2019).
 - Weitere relevante Bodeneigenschaften, welche für die Bestandsbewertung notwendig sind.
- Bestandsbewertung
 - Bodenfunktionsbewertung in fünfstufigem Bewertungsschema, entsprechend der „Methodendokumentation zur Arbeitshilfe: Bodenfunktionsbewertung für die Bauleitplanung auf Basis der Bodenflächendaten 1:5.000 landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD5L)“ (HMUKLV, 2013).
 - Empfindlichkeitsbewertung der Böden im Vorhabensgebiet gegenüber Verdichtung, Erosion, Schadstoffe, Änderung Bodenwasserhaushalt.
 - Vorbelastungen der Böden mit Schadstoffen, Versiegelung, Verdichtung, Erosion.
- Auswirkungsprognose
 - Wirkfaktoren des Vorhabens (bau-, anlagen-, betriebsbedingt).
 - Auswirkungen auf den Boden durch das Vorhaben.
- Zusatzbewertung SG Boden nach KV 2018, in Anlehnung an den Leitfaden „Kompensation des Schutzgutes Boden in der Bauleitplanung nach BauGB“ (HMUKLV, 2019).
- Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen
 - Orientierung am Leitfaden „Rekultivierung von Tagebau und sonstigen Abgrabungsflächen“ (HMUKLV, 2017) und weiteren einschlägigen Veröffentlichungen und DIN-Normen (insbes. DIN 19639).
 - Orientierung an der Auswirkungsprognose, wobei ein besonderes Augenmerk auf Abtrag, Zwischenlagerung und Wiederverwendung des Bodens gelegt wird.

Das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) hat in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz und dem Ingenieurbüro Schnittstelle Boden die BFD5L Methode und Karten zur Bewertung von natürlichen Bodenfunktionen und Bodeneigenschaften entwickelt /6/,/17/. In diesem Zusammenhang werden für eine fachlich fundierte Bodenfunktionsbewertung, sowie die Beurteilung des Einflusses von Wirkfaktoren, die für Hessen zur Verfügung stehenden „Bodenflächendaten 1: 5.000 für die landwirtschaftliche Nutzfläche“ verwendet /5/.

Die BFD5L Methode findet auch im Rahmen der Ausarbeitung dieses Gutachtens Anwendung.

Verwendete Leitfäden:

- Bodenschutz in der Bauleitplanung. Methodendokumentation für die Bauleitplanung auf Basis der Bodenflächendaten 1 : 5.000 landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD5L), Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz /9/
- Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB, Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz, HLNUG /8/

2. Bestandsbeschreibung und -bewertung vor Durchführung der Maßnahme

Der AG betreibt den Quarkies-Tagebau Niederweimar auf dem Gebiet der Gemeinde Weimar, Gemarkung Niederweimar, Argenstein und Wenkbach. Der Abbau innerhalb der bisher genehmigten Grenzen wird in absehbarer Zeit seinen Endstand erreicht haben, so dass eine Weiterführung des Betriebes nur durch eine Erweiterung des Tagebaus sichergestellt werden kann. Auf Grund der regional und überregional bedeutenden Infrastrukturelemente ist geplant, die Erweiterung als eigenständigen Tagebau südlich der K62 aufzuschließen. Der neu aufzuschließende Tagebau soll zwischen der K62 im Norden und Westen, der K60 im Süden und bestehenden Feld-/Wirtschaftswegen im Osten entstehen.

2.1 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Die Holcim Kies & Splitt GmbH betreibt im Regierungsbezirk Gießen, Landkreis Marburg-Biedenkopf den Quarkies-/Quarzsandtagebau Niederweimar auf dem Gebiet der Gemeinde Weimar (Lahn) in den Gemarkungen Niederweimar, Argenstein und Wenkbach. Der Betrieb steht unter Bergrecht; zuständige Aufsichtsbehörde ist das Regierungspräsidium Gießen, Abteilung IV, Dezernat 44.1 Bergaufsicht.

Der Tagebau ist in seinen heutigen Grenzen durch die Rahmenbetriebsplanzulassung vom 20.10.2000 mit 4 Nachträgen genehmigt und wird auf Grundlage der Hauptbetriebsplanzulassung vom 08.12.2022 (Az.: RBGI-44-76d1000/123-2013/2) geführt, dessen Zulassung bis zum 30.06.2025 befristet ist. Er wird begrenzt von der ehemaligen Bundesstraße B 3 im Osten, der Main-Weser-Bahn im Westen, der B 255 (Ortsumgehung Niederweimar) im Norden sowie der Kreisstraße K 62 im Süden.

Innerhalb der aktuell genehmigten Abbaugrenzen wird in absehbarer Zeit der Endstand der Kiesgewinnung erreicht werden, sodass eine Weiterführung des für die Versorgung des Marktes mit hochwertigen Baurohstoffen sehr bedeutsamen Betriebes nur durch eine Erweiterung des Tagebaus sichergestellt werden kann. Aufgrund der Festlegungen im aktuell gültigen Regionalplan Mittelhessen (2010) einschließlich dessen im Entwurf vorliegenden Fortschreibung, der geologisch bedingten Lagerstättenverhältnisse im Lahntal und auf der Basis der seit vielen Jahren geführten Abstimmungen ist geplant, die Erweiterung als eigenständigen Tagebau südlich der K 62 aufzuschließen (siehe Abbildung 1). Das als „Süderweiterung“ bezeichnete Vorhaben dient der weiteren Absicherung der Rohstoffversorgung in Mittelhessen und ist aufgrund der zur Neige gehenden nutzbaren Kieslagerstätten im hiesigen Raum von regionaler Bedeutung und damit auch im öffentlichen Interesse.

Der neu aufzuschließende Tagebau soll in den Gemarkungen Wenkbach und Roth zwischen der K 62 im Norden und Westen, der K 60 im Süden und bestehenden Feld-/Wirtschaftswegen im Osten entstehen. Die geplante Erweiterungsfläche (Fläche des Rahmenbetriebsplans) hat einschließlich der einzuhaltenden Sicherheitsabstände eine Größe von ca. 46,28 ha und wird derzeit intensiv landwirtschaftlich überwiegend als Acker genutzt. Die Abbaufäche beträgt ca. 43,03 ha. Die bereits durchgeführten geologischen Untersuchungen zur Erkundung der Lagerstätte haben gezeigt, dass in der geplanten Süderweiterung qualitativ hochwertige und für die Rohstoffversorgung der Region bedeutsame Vorräte in einem gewinnbaren Umfang von ca. 6,62 Mio. t anstehen. Unter Beibehaltung der derzeitigen Entnahmemenge von ca. 420.000 t ergibt sich eine rechnerische Laufzeit für das Vorhaben von rund 16 Jahren.

Der im Bereich der geplanten Süderweiterung gewonnene Rohkies soll über eine Förderverbindung zum genehmigten Kieswerk nördlich des zugelassenen Tagebaus transportiert und dort zu marktfähigen Produkten aufbereitet werden. Die hierfür notwendigen Verbindungseinrichtungen (Förderbänder mit begleitendem Fahrweg) werden an die künftige Geländetopographie angepasst und haben daher keinen Einfluss auf die weitere Umsetzung der im bestehenden Tagebau zugelassenen Wiedernutzbarmachung.

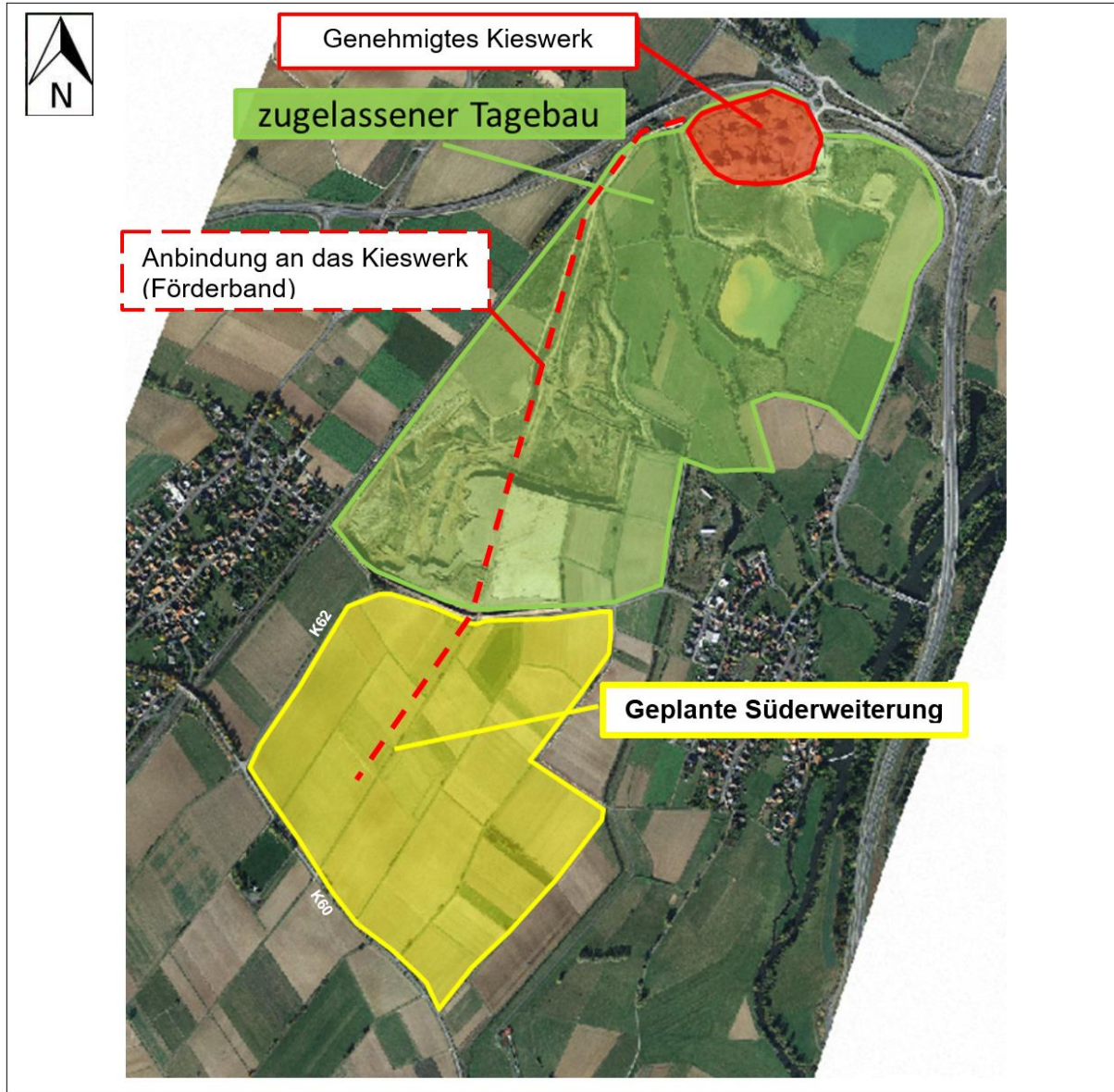


Abbildung 2-1: Übersicht über das Vorhaben

Das Vorhaben umfasst folgende Bestandteile:

- Aufschlussphase im Norden der Erweiterungsfläche und Herstellung der Anbindungsinfrastruktur an das bestehende Kieswerk
- Abbaubetrieb - Gewinnung des Quarkieses / Quarzsandes im Trockenschnitt über weitere 7 Abbauphasen
- Verfüllung des fertig ausgekiesten Tagebaus mit anschließender Wiedernutzbarmachung

Das Abbaukonzept ist in der nachfolgenden Abbildung 2 dargestellt. Im ersten Schritt soll eine ausreichend große Aufschlussgrube im Norden der Erweiterungsfläche ausgehoben werden, damit die Förderbandverbindung zum Kieswerk hergestellt werden kann (Abbauphase 1). Die Aufschlussgrube soll zunächst nach Osten und Westen aufgeweitet (Abbauphasen 2 und 3) und anschließend im westlichen Bereich bis zum Erreichen der Südgrenze vergrößert werden (Abbauphasen 4 und 5). Das östliche Abbaufeld soll in zwei Abschnitten abgebaut werden (Abbauphasen 6 und 8), wobei dazwischen der Kies in einer für Artenschutz Zwecke zeitlich befristet gestalteten und daher vorübergehend vom Abbau verschonten Fläche im Nordwesten gewonnen werden soll (Abbauphase 7).

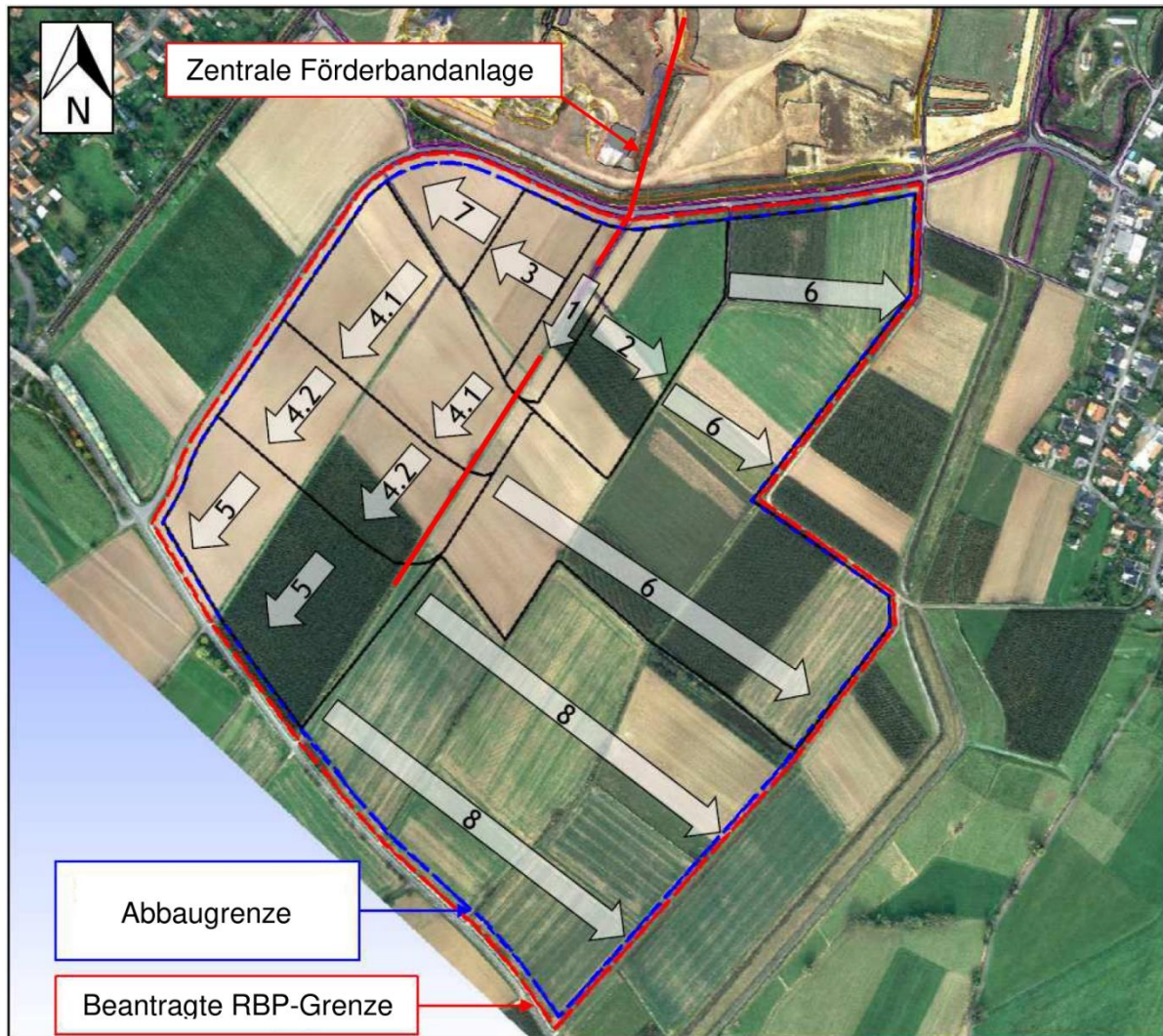


Abbildung 2-2: Abbaukonzept

Die zentrale Förderbandanlage im westlichen Drittel der Erweiterungsfläche bildet einen entscheidenden Planungsparameter für die Abbauführung. In der dabei entstehenden Tagebaustruktur können die anfallenden Abraumengen ohne Zwischenlagerung endgültig eingebaut werden.

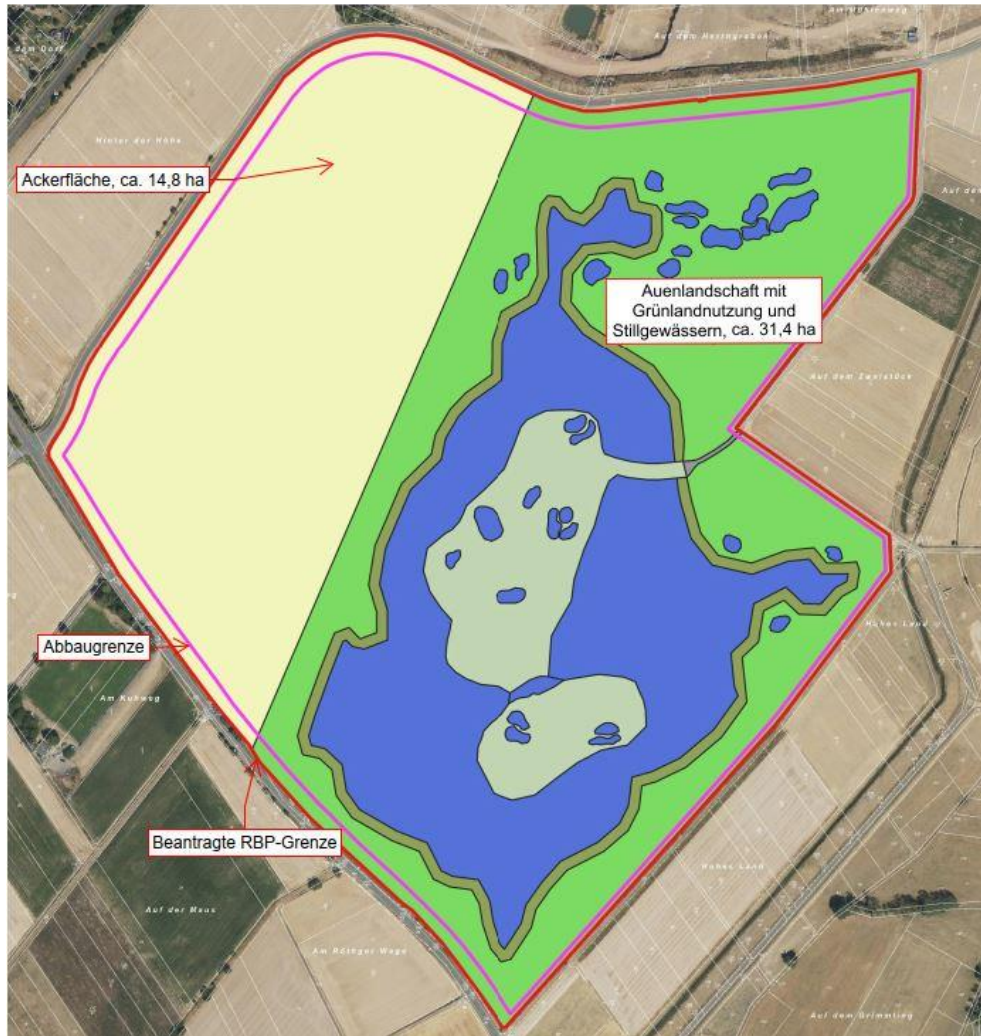


Abbildung 2-3: Wiedernutzbarmachungskonzept

Die Verfüllung der fertig ausgeklasteten Bereiche geschieht sukzessive dem Abbau folgend zunächst mit dem eigenen Abraum und den unverwertbaren Anteilen der Lagerstätte, wobei der Schwerpunkt der Verfüllung im Bereich des westlichen Abbaufeldes liegen wird. Dort können bis zum Ende der Kiesgewinnung im Bereich der geplanten Süderweiterung unter Verwertung des anfallenden Oberbodens ca. 13 ha innerhalb der Abbaugrenze für eine landwirtschaftliche Ackernutzung wiedernutzbar gemacht werden (siehe Abbildung 3). Dies entspricht etwa 30 % der durch das Vorhaben beanspruchten Abbaufäche. Für die Verfüllung des östlichen Abbaufeldes ist auch Fremdmaterial erforderlich. Dort soll analog dem bestehenden Wiedernutzbarmachungskonzept das Gelände nicht bis zum ursprünglichen Geländeniveau aufgefüllt werden, sondern eine Auenlandschaft mit Grünlandnutzung, einem größeren Stillgewässer sowie langfristiger Sicherung von Rohbodenstandorten und Pioniergewässern entstehen, u. a. mit dem Ziel mehr Retentionsraum für künftige Lahnhochwässer zu schaffen. Diese stärker an den Zielen des Natur- und Artenschutzes orientierte Art der Wiedernutzbarmachung umfasst ca. 70 % der Abbaufäche (ca. 30 ha) und entspricht den gesetzten Planungsvorgaben. Die Endgestaltung der letztgenannten Fläche lässt sich erst nach Beenden des Kiesabbaus realisieren. Hierfür wird eine Nachnutzungsphase von ca. 10 Jahren veranschlagt.

2.2 Bodenkundliche Grundlagen

Die Erweiterungsfläche wird derzeit intensiv landwirtschaftlich genutzt und hat eine Größe von etwa 46 ha. Den Daten aus /18/ zufolge handelt es sich im Erweiterungsraum um Auenpseudogleye mit den Bodenarten Lehm, toniger Lehm, sandiger Lehm und lehmiger Sand. Die Fläche stellt kein potentielles Feldhamster-Habitat dar /18/, welcher als Rote-Liste-Art eingeordnet ist. Allerdings befindet sich das Untersuchungsgebiet im Vogelschutzgebiet Lahntal zwischen Marburg und Gießen /19/.

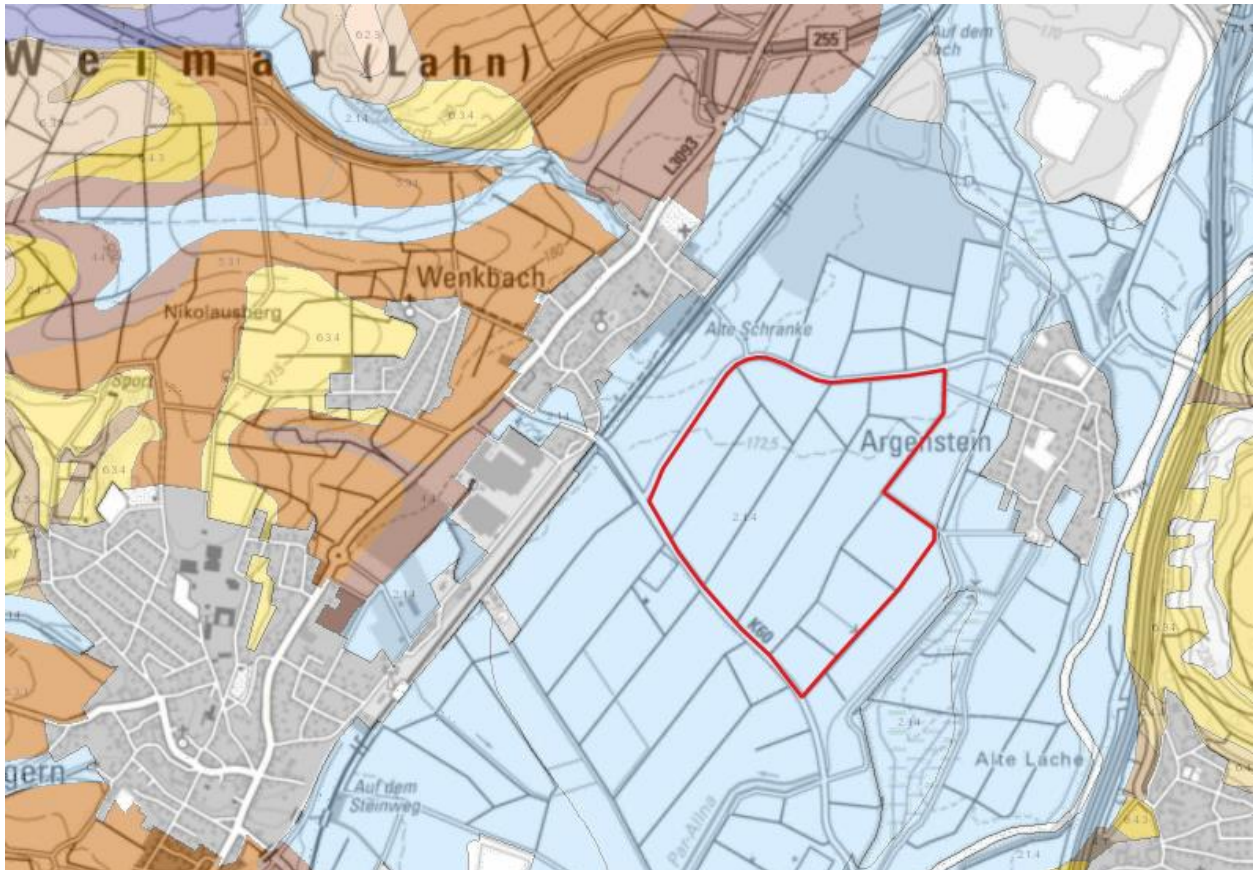


Abbildung 2-4: Bodenform im Bereich der geplanten Erweiterung (rot umrandet) – Auenpseudogleye aus 6 bis 8 dm Auenschluff, -lehm und/oder -ton über 2 bis 3 dm Auenschluff (Holozän) oder Hochflutschluff (Jungwürm) mit eingeschwemmter Bimsasche (Alleröd) über Hochflutschluff, -lehm und/oder -ton (Pleistozän) gem. BFD50 /18/ (verändert; ohne Maßstab)

2.3 Bodenfunktionsbewertung

Der vom Eingriff betroffene Boden erfüllt folgende natürliche Bodenfunktionen nach BBodSchG §2 /10/:

- Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen
- Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen
- Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere zum Schutz des Grundwassers.

Es ist anzustreben, diese drei Bodenfunktionen bzw. -teilmfunktionen im Rahmen der Umweltprüfung bei Verfahren der Bauleitplanung sowie übergeordneter Planungsverfahren zu bewerten und anschließend zu einer Gesamtbewertung zu aggregieren.

Von diesen drei zu bewertenden Bodenfunktionen stehen für die Funktion „Lebensraum für Pflanzen“ und „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“ Bewertungskriterien der BFD5L zur Verfügung /15/. Des Weiteren wurde die „Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium“ herangezogen.

Tabelle 2-1: BFD5L-Methoden zur Bodenfunktionsbewertung /8/.

Funktion nach BBodSchG	Methode nach BFD5L
Lebensraum für Pflanzen	Standorttypisierung für die Biotopentwicklung
	Ertragspotenzial
Funktion des Bodens im Wasserhaushalt	Feldkapazität
Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium	Nitratrückhaltevermögen

2.3.1 Ertragspotenzial

Das Ertragspotenzial des Bodens ist abhängig von den natürlichen Ertragsbedingungen, wie der Bodenbeschaffenheit und den klimatischen Verhältnissen. Die geeignete Kenngröße, um die natürlichen, bodenbezogenen Ertragsbedingungen eines Standortes zu beschreiben, ist die nutzbare Feldkapazität (nFK) im Wurzelraum (nFK_{We}), also der Teil der Feldkapazität, der für die Vegetation verfügbar ist /6/.

Die Methode „Nutzbare Feldkapazität des Bodens, Klassifizierung“ /6/ baut auf zwei vorher durchzuführenden Methoden auf:

1. Nutzbare Feldkapazität des Bodens, nFK-Faktoren
2. Nutzbare Feldkapazität des Bodens, nFK-Berechnung

Dabei werden zunächst die entwickelten, bodenartspezifischen nFK-Faktoren aus den Methodentabellen für jede Klassenzeichenkombination ausgelesen. Anschließend wird der bodenartspezifische nFK-Faktor eines Klassenzeichens mit der Bodenzahl oder Grünlandgrundzahl des Klassenzeichens multipliziert. Daraus resultiert der nFK-Wert des Klassenzeichens in mm. Dieser wird zuletzt in fünf Stufen klassifiziert.

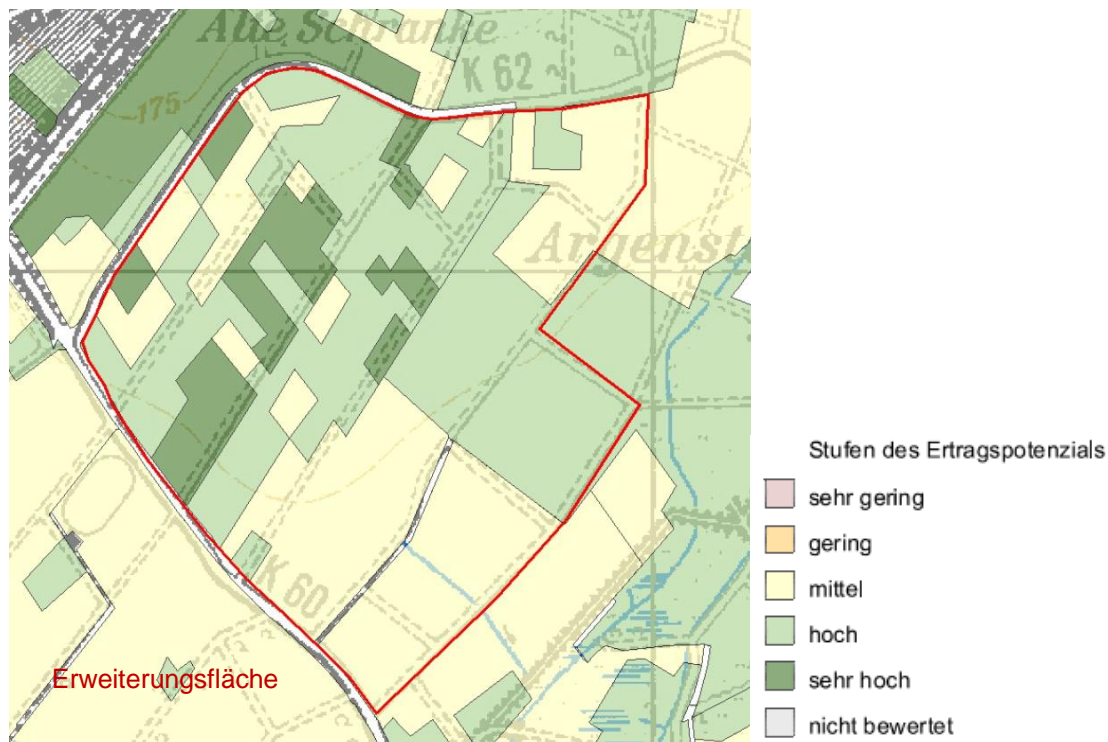


Abbildung 2-5: Einstufungen der natürlichen Ertragsbedingungen der Erweiterungsfläche nach amtlicher Bodenschätzung /18/ (verändert, ursprüngl. Maßstab 1:5.000)

Das Ertragspotenzial der Erweiterungsfläche ist Abbildung 2-5 zufolge als „mittel“ bis „sehr hoch“ einzustufen, wobei die Kategorien „hoch“ und „sehr hoch“ den flächenmäßig größten Anteil vertreten.

Die natürlichen Ertragsbedingungen werden in der Bodenschätzung durch die Höhe der Bodenzahl im Klassenzeichen einer Spanne von 7 bis 100 bewertet. Auf Basis der Bodenzahl wird die Ertragsfähigkeit eines Bodens unter Berücksichtigung der Auswirkungen von Klima und Relief (Bewirtschaftungerschwerisse etc.) durch Zu- und Abschläge bei den Bodenzahlen ermittelt und als Acker-, Grünlandzahl bzw. Ertragsmesszahl ausgewiesen. Die Darstellung der Acker-, Grünlandzahl sowie der Bodenschätzung erfolgt in 5er Stufen (siehe Abbildung 2-6) /5/.

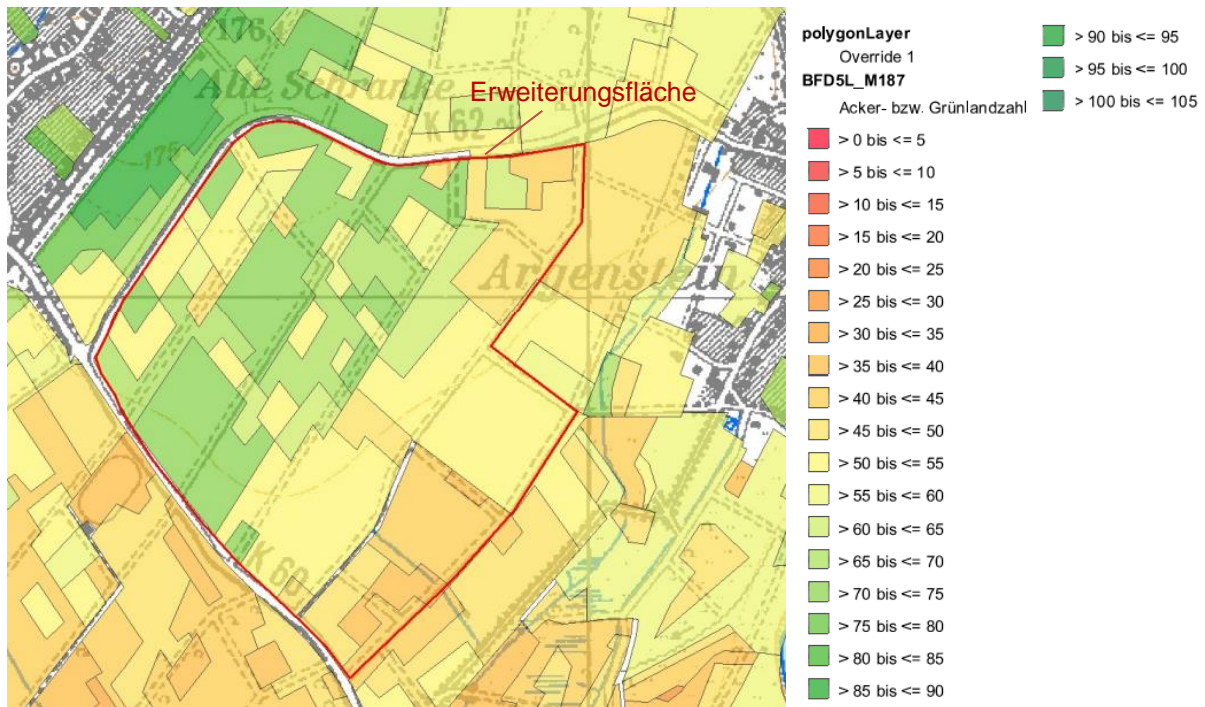


Abbildung 2-6: Ausgewiesene Acker- und Grünlandzahlen der Amtlichen Bodenschätzung für die Erweiterungsfläche /18/ (verändert, ursprüngl. Maßstab 1:5.000).

2.3.2 Feldkapazität

Die Feldkapazität (FK) bezeichnet den Wassergehalt eines natürlich gelagerten Bodens, der sich an einem Standort zwei bis drei Tage nach vollständiger Wassersättigung gegen die Schwerkraft einstellt /6/.

Die Methode der Feldkapazität ist äquivalent zu jener der Nutzbaren Feldkapazität (siehe Ertragspotenzial). Sie baut auf zwei vorher durchzuführenden Methoden auf:

1. Feldkapazität des Bodens, FK-Faktoren
2. Feldkapazität des Bodens, FK-Berechnung

Dabei werden zunächst die entwickelten, bodenartspezifischen FK-Faktoren aus den Methodentabellen für jede Klassenzeichenkombination ausgelesen. Anschließend wird der bodenartspezifische FK-Faktor eines Klassenzeichens mit der Bodenzahl oder Grünlandgrundzahl des Klassenzeichens multipliziert. Daraus resultiert der FK-Wert des Klassenzeichens in mm. Dieser wird zuletzt in fünf Stufen klassifiziert /6/ (siehe Abbildung 2-7).

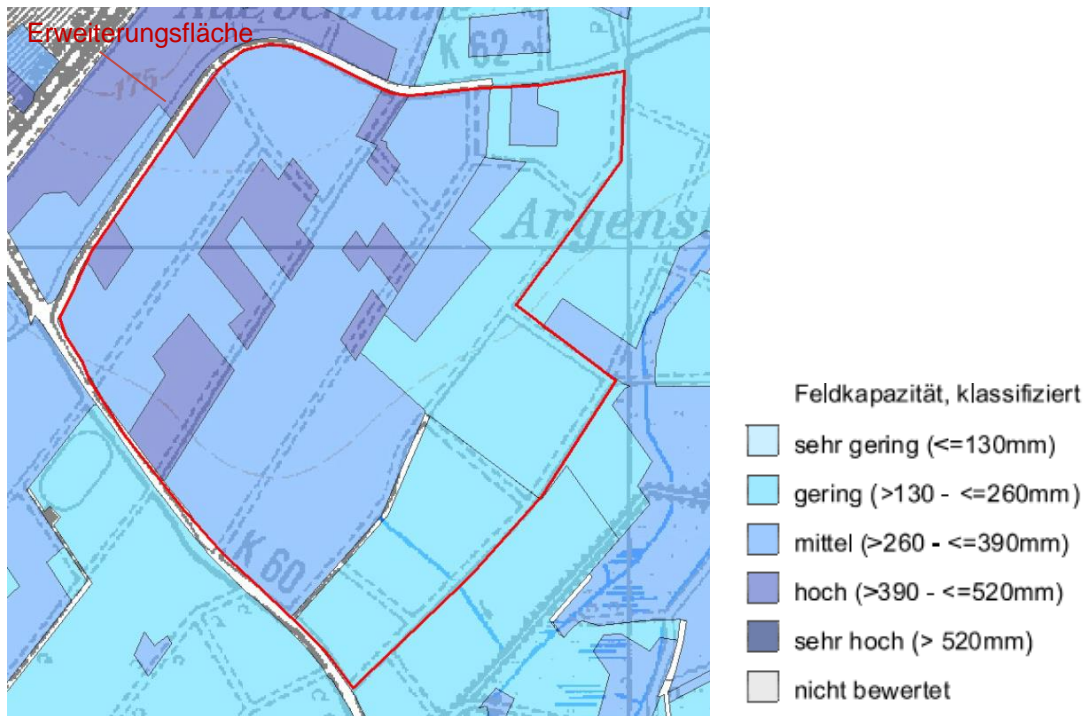


Abbildung 2-7: Einstufungen der Feldkapazität nach BFD5L (/18/, verändert, ursprüngl. Maßstab 1:5.000).

Die Feldkapazität der Erweiterungsfläche ist Abbildung 2-7 zufolge überwiegend als „mittel“ einzustufen, während die Kategorien „gering“ und „hoch“ den flächenmäßig kleineren Anteil vertreten.

2.3.3 Nitratrückhaltevermögen

Unter dem Begriff Nitrataustrag ist die Verlagerung von Nitrat mit versickerndem Niederschlagswasser in tiefere Bodenschichten bis zum Grundwasser zu verstehen. Die Sickerwasserrate, welche von der Feldkapazität des Bodens und den Klimabedingungen abhängt, bestimmt die Menge des verlagerten Nitrats. Dabei gilt, je länger die Verweildauer des Wassers in der Wurzelzone aufgrund einer hohen Feldkapazität und geringen Sickerwasserrate ist, umso geringer ist die Nitrataustragsgefährdung, da mehr Nitrat durch Pflanzenwurzeln entzogen werden kann /6/.

Eine Abschätzung der potenziellen Gefährdung aufgrund der Standortgegebenheiten erfolgt durch die Bewertung der Nitrataustragsgefährdung (NAG). Die Methode baut auf drei Eingangsmethoden auf (siehe auch /6/). Darauffolgend wird in vier Teilmethoden auf Basis der Ergebnisse die NAG-Stufe für Böden mit bestimmten Bodeneigenschaften abgeleitet:

- 1. NAG-Stufe, Moore
- 2. NAG-Stufe, Ausschluss
- 3. NAG-Stufe, mit Zuschlag
- 4. NAG-Stufe, ohne Zuschlag

Daraus resultiert als Ergebnis eine Einstufung des Bodens mit folgenden NAG-Stufen:

- 1 - sehr gering

- 2 - gering
- 3 - mittel
- 4 - hoch
- 5 - sehr hoch

nach verschiedenen Kriterien /6/.

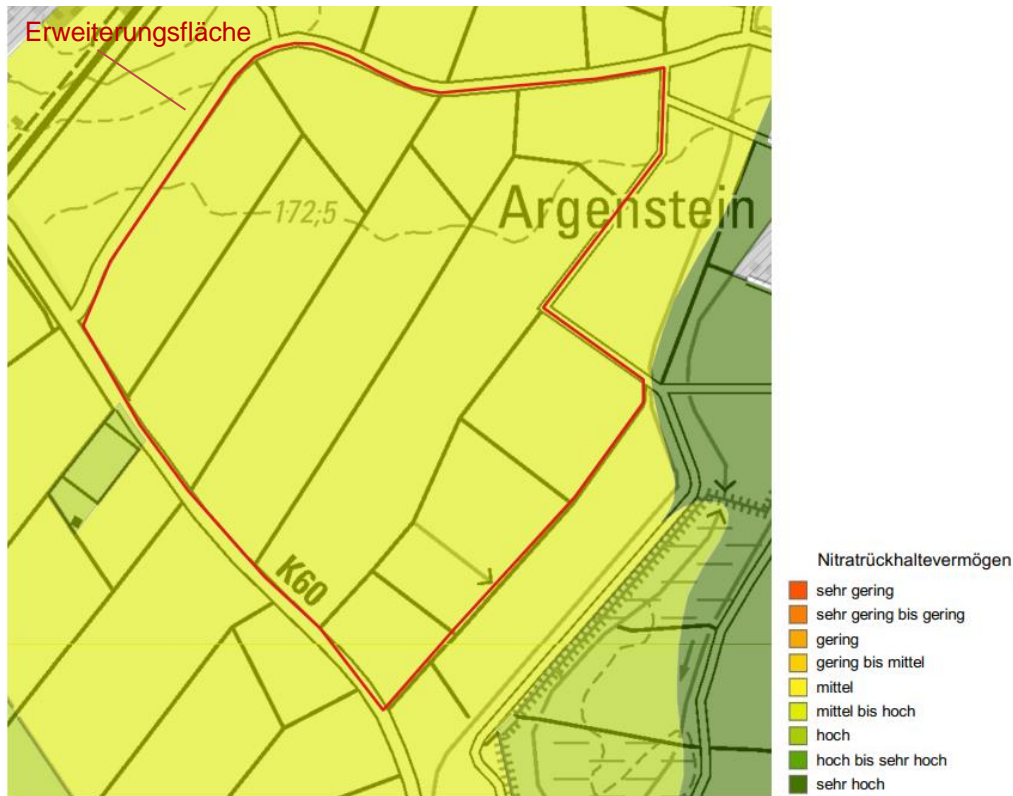


Abbildung 2-8: Einstufung des Nitratrückhaltevermögens der Erweiterungsflächen nach BFD5L /9/ (/18/, verändert, ursprüngl. Maßstab 1:50.000)

Das Nitratrückhaltevermögen der Erweiterungsfläche wird nach BFD5L als „mittel“ eingestuft (Siehe Abbildung 2-8) /18/.

2.3.4 Gesamtbewertung der Bodenfunktionen

Die Gesamtbewertung der Bodenfunktionen erfolgt jeweils in fünf Stufen von „sehr gering“ (1) bis „sehr hoch“ (5). Das 46,25 ha große Plangebiet wurde im Rahmen der Bodenfunktionsbewertung der BFD5L bewertet, mit Ausnahme einer Wegefläche im südöstlichen Teil (rund 0,36 ha). Die Fläche der geplanten Erweiterung weist die Stufen 2 - 5 des Funktionserfüllungsgrades bei der Gesamtbewertung der Bodenfunktionen auf (siehe Tabelle 2-2).

Tabelle 2-2: Gesamtbewertung der Bodenfunktionen nach BFD5L /9/.

Kriterium	Gesamtbewertung Klasse
≥ 2 Kriterien mit Bewertung ≥ 4	5 - sehr hoch
1 Kriterium mit Bewertung 5	4 - hoch
1 Kriterium mit Bewertung 4	3 - mittel
Mittelwert der Kriterien >0 ≥ 2,5	2 - gering
Mittelwert der Kriterien >0 < 2,5	1 - sehr gering

Diese Methode beruht auf der Aggregation der Kriterien Standorttypisierung, Ertragspotenzial, Feldkapazität, sowie dem Nitratrückhalt und ordnet den daraus resultierenden verschiedenen Stufen die Klassen des Gesamt-Bodenfunktionserfüllungsgrades von 1 bis 5 zu. Eine Ausnahme bilden die verschiedenen Ausschluss- und Fehlerflächen, für die keine Bodenfunktionsbewertung ermittelt werden kann.

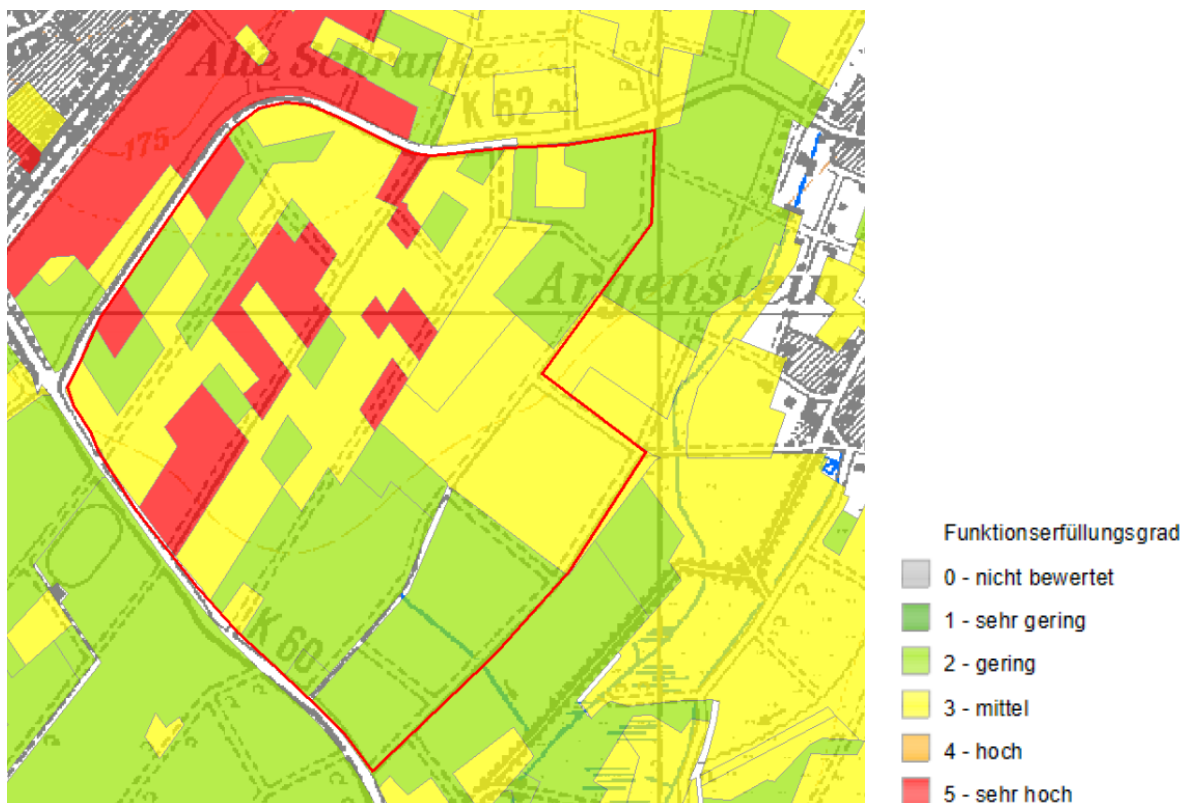


Abbildung 2-9: Gesamtbewertung der Bodenfunktionen für die Erweiterungsfläche nach BFD5L /9/ (/18/, verändert, Maßstab 1:5.000).

Der Funktionserfüllungsgrad im Untersuchungsgebiet (UG) wird überwiegend als „gering“ bis „mittel“ eingestuft. Auf vereinzelt Ackerschlägen im westlichen Bereich des UG ist der Funktionserfüllungsgrad jedoch „sehr hoch“, bedingt durch das hohe Ertragspotenzial sowie der hohen FK /18/.

2.3.5 Bewertung von Bodenempfindlichkeiten

Böden können grundsätzlich auf mechanische Veränderungen wie Abgrabung, Verdichtung o. ä. Strukturschädigungen, sowie auf Erosion, mehr oder weniger empfindlich reagieren.

Die Empfindlichkeit von Böden gegenüber Bodenverdichtungen und Erosion wird im Wesentlichen von der Bodenart, dem Bodenwassergehalt und dem Gehalt an organischer Substanz bestimmt.

Verdichtungsempfindlichkeit

Da Verdichtungen von Oberböden aufgrund einer nachträglichen Bodenlockerung in der Regel reversibel sind und der Großteil des Oberbodens zudem im Zuge der bauvorbereitenden Maßnahmen abgetragen oder durch gesonderte Maßnahmen (Baustraßen, Vorbegrünung etc.) geschützt wird, ist er für die Beurteilung von Verdichtungserscheinungen nicht relevant. Die Ermittlung der standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit erfolgt daher auf Grundlage der Unterbodenart in Kombination mit organischen sowie stau- und grundwasserbeeinflussten Böden /21/. Der Boden der Erweiterungsfläche wird gemäß /18/ als Auen-Pseudogley klassifiziert. Die Wahrscheinlichkeit einer erheblichen Bodenverdichtung wird nach /2/ für Böden mit Stau- und Grundwassereinfluss als besonders hoch eingestuft /2/.

Erosionsempfindlichkeit

Der Untersuchungsraum, welcher als Standort mit potenzieller Auendynamik und Grundwasser im Unterboden klassifiziert wird, weist gemäß Erosionsatlas Hessen 2023 aufgrund der fehlenden Hangneigung (< 1%, S-Faktor der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung) eine sehr geringe bzw. keine Erosionsgefährdung (E0 – E1) auf /18/.



Abbildung 2-10: Erosionsgefährdung der Erweiterungsfläche. Die Gefährdung wird für die gesamte Fläche als „sehr gering“ bis „kein“ (E0-E1) klassifiziert (/18/, verändert, Maßstab 1:7.500).

Empfindlichkeit gegenüber Änderungen im Bodenwasserhaushalt

Es sind keine Beeinträchtigungen zu erwarten, da die ausgewiesenen Auenpseudogleye bereits saisonalen Schwankungen des Wasserhaushalts unterliegen /18/.

2.3.6 Vorbelastungen

Nach /20/ ist unter der Durchführung einer ordnungsgemäßen Landwirtschaft mit keiner Beeinträchtigung der Bodenfunktionen zu rechnen /8/.

Altlasten und Stoffeinträge

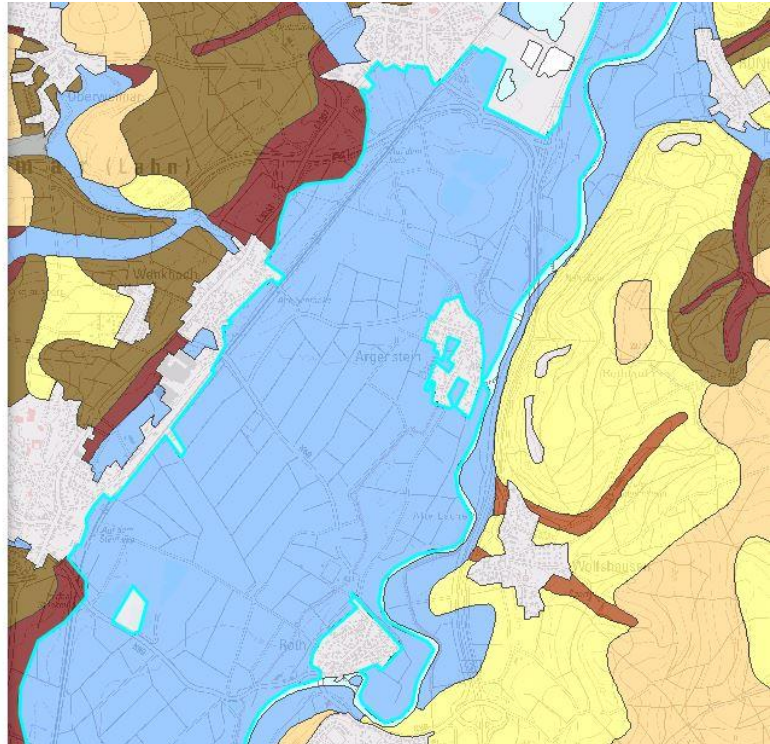
Die Hintergrundwerte von Spurenmetallen im Ober- und Unterboden sowie Untergrund sind in der folgenden Abbildung 2-11 zusammengestellt. Die Tabelle der Spurenstoffe bezieht sich jeweils auf die gesamte markierte Fläche (hellblau umrandet). Eine genauere Eingrenzung ist bedingt durch die Ausgangsdaten nicht möglich.

Substratgruppen Oberboden (BFD50):
Aue_Schluff

Substratgruppe-Oberboden	Aue_Schluff
Substratgruppe (lang)	Auenschluffsubstrate
Substrat-hauptgruppe	Fluviatile Substrate

Königswassergehalte [mg/kg]

Element	Median	90. Perzentil
Al	25967	43980
As	10	16
Cd	0,30	0,80
Co	13	19
Cr	36	66
Cu	19	35
Hg	0,07	0,14
Mn	807	1538
Ni	33	56
Pb	40	73
Sb	0,81	1,83
Tl	0,25	0,35
V	59	122
Zn	90	156

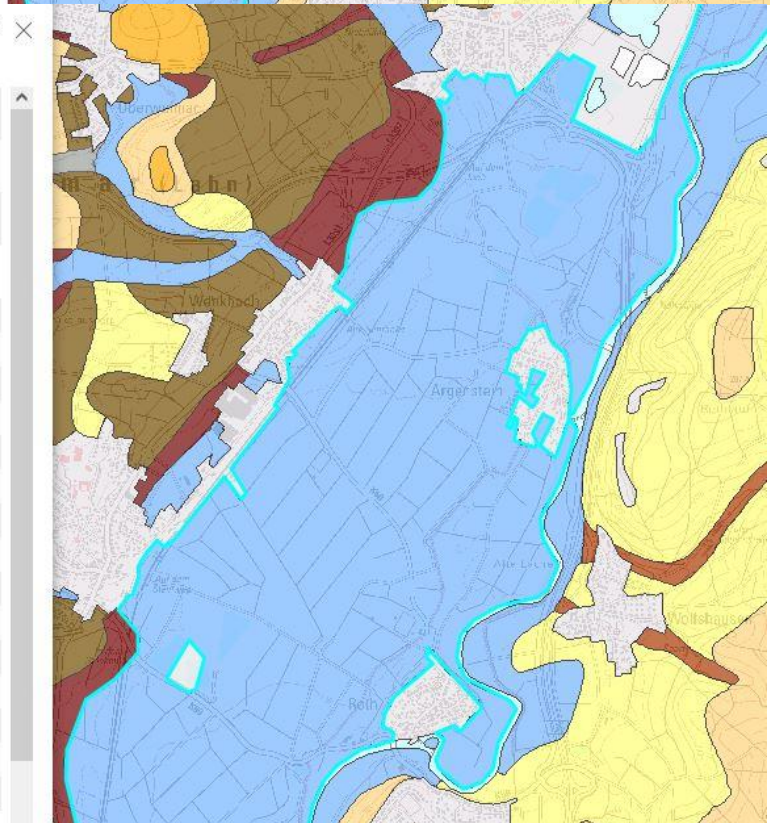


Substratgruppen Unterboden (BFD50):
Aue_Schluff

Substratgruppe-Unterboden	Aue_Schluff
Substratgruppe (lang)	Auenschluffsubstrate
Substrat-hauptgruppe	Fluviatile Substrate

Königswassergehalte [mg/kg]

Element	Median	90. Perzentil
Al	26771	43246
As	8	13
Cd	0,11	0,50
Co	12	19
Cr	31	62
Cu	15	26
Hg	0,03	0,06
Mn	695	1621
Ni	32	49
Pb	24	38
Sb	0,41	0,95
Tl	0,18	0,29
V	45	82
Zn	64	94



Substratgruppen Untergrund (BFD50):

Hochflut_Schluff

Substratgruppe-Untergrund	Hochflut_Schluff
Substratgruppe (lang)	<u>Hochflutsubstrate</u>
Substrathauptgruppe	Fluviatile Substrate

Königswassergehalte [mg/kg]

Element	Median	90. Perzentil
Al	-	-
As	(8)	(15)
Cd	(0,06)	(0,19)
Co	-	-
Cr	(28)	(41)
Cu	(9)	(15)
Hg	-	-
Mn	-	-
Ni	(27)	(35)
Pb	(18)	(29)
Sb	-	-
Tl	-	-
V	-	-
Zn	(35)	(54)

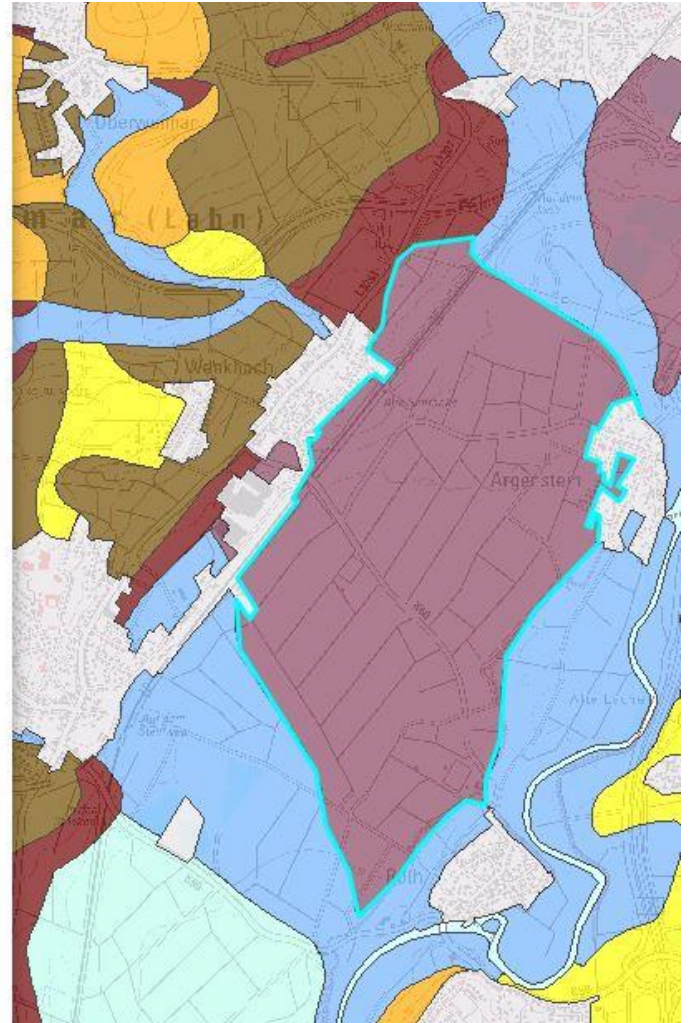


Abbildung 2-11: Hintergrundwerte im UG /18/

Der Hintergrundwert eines Bodens setzt sich aus dem geogenen Grundgehalt und der ubiquitären Stoffverteilung als Folge diffuser Einträge in Böden zusammen /23/.

Tabelle 2-3: Vorsorgewerte für Metalle (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden, Königswasseraufschluss) in Böden mit den Bodenarten Lehm und Schluff /24/

Cadmium	1
Blei	70
Chrom	60
Kupfer	40
Quecksilber	0,5
Nickel	50
Zink	150

Im Oberboden kann für die Metalle Blei, Chrom, Nickel und Zink gemäß Anhang 2 BBodSchV eine leichtere Überschreitung der Vorsorgewerte (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden, Königswasseraufschluss; vgl. Abbildung 2-11 und Tabelle 2-3) vorliegen. Im Unterboden ist für Chrom eine leichtere und im Untergrund keine Überschreitung zu erwarten. Werden die Vorsorgewerte überschritten, so ist eine schädliche Bodenveränderung bzw. eine Gefährdung der Bodenfunktionen durch stoffliche Belastungen nicht auszuschließen. In Böden aus ultrabasischen Gesteinen oder Erzablagerungen können die Hintergrundwerte einiger Elemente die Vorsorgewerte überschreiten. Sie gelten als unbedenklich, soweit durch die Freisetzung der

Schadstoffe keine nachteiligen Wirkungen auf die Bodenfunktionen zu erwarten sind /23/. Das Ausgangssubstrat des UG besteht aus Kieselschiefer, Lydit, Sandstein, Grauwacke, Quarzit und quarzreichen Gangmineralisationen /24/. Demzufolge ist von einer geogen bedingten Überschreitung der Vorsorgewerte nicht auszugehen. Die ausgewiesenen erhöhten Schwermetallgehalte werden in diesem Zusammenhang u.E. nach durch siedlungsbedingte, anthropogene Einträge verursacht, wie sie in Auenböden regelmäßig vorliegen /23/. Da im UG keine massiven Überschreitungen der Vorsorgewerte im Oberboden und Unterboden zu erwarten sind, ist nicht von einer Gefährdung der Bodenfunktionen durch stoffliche Belastungen auszugehen.

Laut Altflächendatei des Bodeninformationssystems nach § 7 des HAltBodSchG liegen im Untersuchungsraum keine Einträge zu Altstandorten, Altablagerungen, altlastverdächtigen Flächen, Altlasten, Grundwasserschadensfällen und schädlichen Bodenveränderungen vor /26/.

3. Auswirkungsprognose und Kompensationsbedarf bei Durchführung der Maßnahme

Aus dem UVP-Bericht /28/ ergibt sich, dass die Abbaufäche der Süderweiterung einen Umfang von ca. 43,03 ha hat. Dabei gehen die im vorstehenden Kap. 5.1.4.1 beschriebenen natürlich anstehenden Böden schrittweise als landwirtschaftlicher Ertragsstandort und Lebensraum verloren. Bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 0,3 m beträgt das anfallende Mutterbodenvolumen (Oberboden bzw. Ap-Horizont) unter Berücksichtigung der Auflockerung insgesamt ca. 142.000 m³.

Des Weiteren gehen wir von ca. 2,2 m Unterboden aus, der grundsätzlich verwertet werden kann.

Der anfallende Mutterboden aus den ersten 4 Abbauphasen, etwa 35.900 m³, kann voraussichtlich nicht vor Ort (im Eingriffsgebiet) verwertet werden und soll für Rekultivierungszwecke im Bereich des genehmigten Tagebaus oder für die Melioration von Ackerflächen in der Umgebung eingesetzt werden (für letztes stehen laut Bodenvierer im Nahbereich des Vorhabens geeignete Flächen in ausreichendem Umfang zur Verfügung). Ab der Abbauphase 5 ist eine Zwischenlagerung oder direkter Auftrag des anfallenden Mutterbodens auf der entstehenden Innenhalde möglich, wo mit der verbleibenden Restmenge von 99.500 m³ ca. 13,28 ha Ackerfläche wiederhergestellt werden sollen. Dies sind Ausgleichsmaßnahmen für die zu erwartenden Bodenverluste /28/.

Die abbaubedingt entstehenden landwirtschaftlichen Flächenverluste umfassen einschließlich dem Sicherheitspfeiler bezogen auf die betroffenen Grundstücke etwa 46,28 ha. Dieser Verlust ist ein erheblicher Eingriff in das Schutzgut Boden.

Bis zum Ende des Kiesabbaus können im westlichen Abbaufeld ca. 14,84 ha Ackerland (davon ca. 13,28 ha auf wiederverfüllten Flächen unter Verwertung des anfallenden Mutterbodens) wiederhergestellt werden. Hier ist ein Ausgleich der Bodenverluste möglich (s. auch Kapitel 4.1). Während der Nachnutzungsphase können später noch ca. 14,4 ha Grünland hergestellt werden. Der landwirtschaftliche Flächenverlust beträgt somit ca. 16,55 ha /28/.

Aus dem Landschaftspflegerischen Begleitplan /29/ S.23f ergibt sich für den Kompensationsbedarf:

Das Folgenutzungskonzept sieht vor, dass rund 30 % der Erweiterungsfläche im Zeitraum zwischen Abbauphase 4.2 und Beendigung der Abbautätigkeit (Abbauphase 8) sukzessive rekultiviert und wieder einer landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden. Die verbleibende Fläche (rund 70 %) unterliegt ausschließlich der Folgenutzung „Naturschutz“ mit einem Mosaik aus extensiv genutztem bzw. gepflegtem Feuchtgrünland, naturnah angelegten Wasserflächen und Rohbodenstandorten. Es ist eine Teilverfüllung der Naturschutzfläche maximal bis auf das Sohlniveau der heutigen Entwässerungsgräben vorgesehen.

Die Erfüllung der Nutzungsfunktion des Bodens als Standort für die landwirtschaftliche Nutzung wird künftig nur noch auf ca. 30 % der Fläche gegeben sein. Vorbehaltlich der Einhaltung einer guten fachlichen Praxis seitens der bewirtschaftenden Betriebe ergeben sich hinsichtlich dieser Nutzungsform keine wesentlichen Änderungen gegenüber dem Ausgangszustand. Die Wasserflächen sind ebenso wie die dauerhaft offenzuhaltenden Rohbodenstandorte grundsätzlich als Verlust an Bodenfläche zu werten. Im Bereich des Extensivgrünlandes kann sich langfristig wieder ein ungestörtes, stabiles Bodengefüge mit weitgehend natürlicher Horizontabfolge einstellen. Die natürlichen Bodenfunktionen hinsichtlich der Filter- und Pufferfunktion gegenüber dem Grundwasser können somit weitgehend regeneriert werden, zugleich fungiert die ganzjährige Vegetationsbedeckung als natürlicher Erosionsschutz.

Für die Bewertung von Eingriffen auf das Schutzgut Boden sind somit folgende Wirkfaktoren relevant /8/:

- Versiegelung
- Abgrabung/Bodenabtrag
- Ein- und Ablagerung von Material unterhalb einer oder ohne eine durchwurzelbare Bodenschicht
- Verdichtung
- Erosion
- Stoffeintrag bzw. -austrag mit bodenchemischer Wirkung
- Bodenwasserhaushaltsveränderungen

Die Berechnung des Kompensationsbedarfs erfolgt mithilfe des Excel-Berechnungswerkzeugs des HLNUGs und des LGPs Rheinland-Pfalz /22/. Um den Kompensationsbedarf ermitteln zu können, wurde vor der Berechnung mit dem Excel-Tool eine Flächenverschneidung der BFD5L-Daten (Methode m242 „Bodenfunktion: Gesamtbewertung für die Raum- und Bauleitplanung) mit den Plandaten (hier Landschaftspflegerischer Begleitplan incl. Wiedernutzbarmachungsplan, Karte 3, Stand 18.01.2023, Bioplan Marburg GmbH) für den Geltungsbereich in einem Geographischen Informationssystem (QGIS) durchgeführt /22/.

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs geschieht mithilfe der nachstehenden Formel /8/:

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

KB: Kompensationsbedarf in Bodenwerteinheiten (BWE),

WvE: Wertstufe des Bodens vor dem Eingriff,

WnE: Wertstufe des Bodens nach dem Eingriff.

Gemäß /8/ erfolgt in drei Hauptarbeitsschritten die automatisierte Berechnung von:

- Wertstufendifferenz der Bodenfunktionen vor und nach dem Eingriff (Vgl. Tabelle 3-1)
- Bodenbezogenem Kompensationsbedarf (Vgl. Tabelle 3-2)
- Wirkung der Kompensationsmaßnahmen

Zur Vergleichbarkeit mit Ökokontomaßnahmen, werden die Bodenwerteinheiten (BWE) nach der legitimierten Formel: $BWE / ha / 5 \times \text{Flächengröße in } qm^2$ zusätzlich in Biotopwertpunkte (BWP) umgerechnet /27/.

Die Erweiterungsfläche des Quarkies-Tagebaus Niederweimar umfasst eine Größe von 46,28 ha, wovon die Abbaufäche 43,03 ha einnimmt. Der derzeitige Bodenzustand wurde mithilfe der Bodenfunktionsbewertung der BFD5L als Wertstufe vor dem Eingriff ermittelt. Die Wertstufen der Planflächen vor und nach dem Eingriff sind zusammenfassend in Tabelle 3-1 aufgeführt. Die Wertstufe nach dem Eingriff ist von den Wirkfaktoren abhängig, die für das Schutzgut Boden auf den Teilflächen relevant sind /8/. Durch den Eingriff ergibt sich für die Abbaufäche von 43,03 ha gemäß Anhang 1 /8/ aufgrund des vollständigen Bodenabtrags (Abbautiefe 10,3 – 13,0 m) ein Verlust aller Bodenfunktionen und dadurch ein maximaler Wertstufenverlust (Vgl. Tabelle 3-1).

Zusätzlich wird durch den Abbau anfallender Oberboden auf dem Sicherheitsstreifen zwischengelagert. Dabei entstehenden Mieten mit einer Breite von ca. 10 m bzw. 5 m, die eine Gesamtfläche von 2,29 ha beanspruchen. Hier wird von einer Verdichtung (20 % Wertstufenverlust) des Bodens unterhalb der Miete

ausgegangen. Regenereignisse können außerdem in einen Stoffeintrag (4 % Wertstufenverlust) aus der Miete in den darunterliegenden Boden begünstigen /8/. Daraus ergibt sich ein Wertstufenverlust von insgesamt 24 % für den Boden unterhalb der Miete. Es wird davon ausgegangen, dass ein Befahren des Sicherheitsstreifens neben der Miete bodenschonend erfolgt, beispielsweise durch das Auslegen von Lastenverteilungsmatten.

Bodenfunktionen, die durch den Eingriff eine Beeinträchtigung erfahren, sollten durch geeignete bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Die Unterschiede der Bodenfunktionsbewertungen stellen, unter der Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen, die Auswirkungen der Planungsumsetzung bzw. den Kompensationsbedarf dar. Die zuvor ermittelte Höhe des Eingriffs kann in diesem Zusammenhang durch Minderungsmaßnahmen verringert werden. Für die Erweiterungsfläche des Quarzkiestagebaus ist die Wiederverwendung des gesamten Oberbodens auf der zu rekultivierenden Ackerfläche im westlichen Bereich als Minderungsmaßnahme vorgesehen. Die Wiederverwendung von Bodenmaterial am Eingriffsort verringert dabei lediglich die bauzeitlichen Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen auf 10 % und führt in diesem Fall somit nicht zu einer Minderung des Wertstufenverlustes durch Abgrabung /8/. Der Kompensationsbedarf der Erweiterungsfläche wird in Tabelle 3-2 dargelegt. Insgesamt ergibt sich ein Ausgleichsbedarf des Schutzguts Boden mit einer Gesamtsumme von 397,77 BWE (Vgl. Tabelle 3-2). Und 795.540 BWP.

Es wird von der Prämisse ausgegangen, dass im Bereich der Ackerflächen und des ext. Grünlandes (vgl. Abbildung 2-3) gem. DIN 19639 /31/ der ursprüngliche Ober- und Unterboden fachgerecht ausgebaut, gelagert sowie im Rahmen der Rekultivierung der ursprüngliche Bodenaufbau¹ wiederhergestellt wird. Für die Berechnung des Kompensationsbedarfs ist aber zunächst von einem vollständigen Wertverlust auszugehen.

¹ /8/ S. 31: Mit Abgrabung bzw. Bodenabtrag ist eine tiefgreifende Zerstörung von Bodenfunktionen verbunden. **Das Ausmaß des funktionalen Verlusts ist abhängig vom Ausgangszustand, dem Ausmaß der Abgrabung bzw. des Bodenabtrags sowie der Leistungsfähigkeit des verbleibenden „Restbodens“.** In der Regel wird für den verbleibenden Bodenkörper nach dem Eingriff eine Wertstufe von 1 für die Kriterien Ertragspotenzial, FK und Nitratrückhalt angenommen. Bei geringmächtigem Bodenabtrag oder bei Abgrabungen auf Lockergesteinen (z. B. Löß) können auch höhere WS erreicht werden, aber max. („WS vor dem Eingriff“-1).

Tabelle 3-1: Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Konfliktanalyse/Auswirkungsprognose) für die Süd-Erweiterung des Quarzkiesabbaus Niederweimar.

Teilflächen der Planung nach Wertstufen vor dem Eingriff	Fläche ha	Wertstufen vor Eingriff				Wertstufen nach Eingriff				Wertstufendifferenz des Eingriffs			
		Standorttypisierung; Biotopentwicklungspotenzial (m241)*	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)	Standorttypisierung; Biotopentwicklungspotenzial*	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Standorttypisierung; Biotopentwicklungspotenzial*	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen
Acker, intensiv genutzt	1,53	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00
Acker, intensiv genutzt	3,72	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,00	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,03	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,04	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,01	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
See	1,53	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Extensive Weidelandschaft	3,02	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Schilf	0,56	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,04	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,28	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00
See	2,41	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Extensive Weidelandschaft	1,63	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Schilf	0,45	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,57	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Acker, intensiv genutzt	0,64	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Blänken im Feuchtgrünland	0,00	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,01	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,00	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,09	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Extensive Weidelandschaft	3,01	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,03	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,01	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,03	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,01	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,01	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,06	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,01	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
See	0,45	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Extensive Weidelandschaft	0,74	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Schilf	0,07	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,20	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,00	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,04	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Extensive Weidelandschaft	0,38	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Acker, intensiv genutzt	0,26	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Schotterterasse	0,03	3	4	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	2,00	2,00
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3	4	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	2,00	2,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3	4	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	2,00	2,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3	4	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	2,00	2,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3	4	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	2,00	2,00
See	2,08	3	4	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	2,00	2,00
Extensive Weidelandschaft	2,38	3	4	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	2,00	2,00
Schilf	0,49	3	4	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	2,00	2,00
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3	4	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	2,00	2,00
Blänken auf Rohbodenstandort	0,01	3	4	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	2,00	2,00
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,55	3	4	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	2,00	2,00

Blänken auf Rohbodenstandort	0,03	3	4	2	2		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	2,00	2,00
Acker, intensiv genutzt	1,57	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Acker, intensiv genutzt	0,23	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00
Acker, intensiv genutzt	0,14	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
See	0,04	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00
Extensive Weidelandschaft	0,29	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00
Schilf	0,05	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00
Extensive Weidelandschaft	0,00	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
See	0,01	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Extensive Weidelandschaft	0,10	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Schilf	0,04	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Acker, intensiv genutzt	2,51	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Extensive Weidelandschaft	0,13	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Schilf	0,02	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Blänken auf Rohbodenstandort	0,03	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
See	0,17	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,58	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Acker, intensiv genutzt	0,12	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00
See	0,08	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,20	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00
Acker, intensiv genutzt	0,00	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
See	0,05	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Extensive Weidelandschaft	0,22	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Schilf	0,07	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Acker, intensiv genutzt	0,01	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Extensive Weidelandschaft	0,29	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Acker, intensiv genutzt	0,36	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Extensive Weidelandschaft	0,09	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Acker, intensiv genutzt	1,92	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00
Extensive Weidelandschaft	0,02	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00
Acker, intensiv genutzt	0,26	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00
See	0,11	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Extensive Weidelandschaft	0,06	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Schilf	0,09	3	3	3	3		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
See	0,40	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00
Extensive Weidelandschaft	0,02	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00
Schilf	0,04	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,00	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3	3	3	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	2,00
Blänken auf Rohbodenstandort	0,01	3	3	3	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	2,00
See	2,77	3	3	3	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	2,00
Extensive Weidelandschaft	0,33	3	3	3	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	2,00
Blänken auf Rohbodenstandort	0,06	3	3	3	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	2,00
Schilf	0,28	3	3	3	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	2,00
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,85	3	3	3	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	2,00
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,40	3	3	3	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	2,00
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3	3	3	2		0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	2,00
Feldweg, in BFD5L nicht bewertet, Extensive Weidelandschaft	0,02	0	0	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Feldweg, in BFD5L nicht bewertet, Schilf	0,01	0	0	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Feldweg, in BFD5L nicht bewertet, See	0,13	0	0	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Feldweg, in BFD5L nicht bewertet, Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,01	0	0	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe Abgrabungsfläche	43,04												
Extensive Weidelandschaft	0,16	3	3	2	2		2,28	1,52	1,52	3,00	0,72	0,48	0,48
Extensive Weidelandschaft	0,04	3	4	3	3		3,04	2,28	2,28	3,00	0,96	0,72	0,72
Extensive Weidelandschaft	0,14	3	3	2	2		2,28	1,52	1,52	3,00	0,72	0,48	0,48
Acker, intensiv genutzt	0,08	3	5	4	4		3,80	3,04	3,04	3,00	1,20	0,96	0,96
Acker, intensiv genutzt	0,28	3	4	3	3		3,04	2,28	2,28	3,00	0,96	0,72	0,72
Acker, intensiv genutzt	0,05	3	3	3	3		2,28	2,28	2,28	3,00	0,72	0,72	0,72
Acker, intensiv genutzt	0,03	3	3	3	3		2,28	2,28	2,28	3,00	0,72	0,72	0,72
Acker, intensiv genutzt	0,07	3	5	4	4		3,80	3,04	3,04	3,00	1,20	0,96	0,96
Acker, intensiv genutzt	0,22	3	4	3	3		3,04	2,28	2,28	3,00	0,96	0,72	0,72
Acker, intensiv genutzt	0,04	3	4	3	3		3,04	2,28	2,28	3,00	0,96	0,72	0,72
Acker, intensiv genutzt	0,11	3	3	3	3		2,28	2,28	2,28	3,00	0,72	0,72	0,72
Acker, intensiv genutzt	0,09	3	5	4	4		3,80	3,04	3,04	3,00	1,20	0,96	0,96

Extensive Weidelandschaft	0,09	3	4	3	3		3,04	2,28	2,28	3,00	0,96	0,72	0,72
Extensive Weidelandschaft	0,04	3	5	4	4		3,80	3,04	3,04	3,00	1,20	0,96	0,96
Extensive Weidelandschaft	0,04	3	4	3	3		3,04	2,28	2,28	3,00	0,96	0,72	0,72
Extensive Weidelandschaft	0,04	3	3	3	3		2,28	2,28	2,28	3,00	0,72	0,72	0,72
Extensive Weidelandschaft	0,05	3	3	3	3		2,28	2,28	2,28	3,00	0,72	0,72	0,72
Extensive Weidelandschaft	0,10	3	3	3	2		2,28	2,28	1,52	3,00	0,72	0,72	0,48
Extensive Weidelandschaft	0,21	3	4	2	2		3,04	1,52	1,52	3,00	0,96	0,48	0,48
Extensive Weidelandschaft	0,17	3	3	2	2		2,28	1,52	1,52	3,00	0,72	0,48	0,48
Extensive Weidelandschaft	0,19	3	3	2	2		2,28	1,52	1,52	3,00	0,72	0,48	0,48
Schotterterasse	0,00	3	4	2	2		3,04	1,52	1,52	3,00	0,96	0,48	0,48
Acker, intensiv genutzt	0,02	3	4	3	3		3,04	2,28	2,28	3,00	0,96	0,72	0,72
Extensive Weidelandschaft	0,02	3	4	3	3		3,04	2,28	2,28	3,00	0,96	0,72	0,72
Summe Auflagefläche Bodenmiete	2,29												

*Methodenbedingt wird die Bodenfunktion „Lebensraum für Pflanzen“ für das Bewertungskriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ nur bei den Wertstufen 4 und 5 mitberücksichtigt

WS: Wertstufe (1 = sehr gering, 2 = gering, 3 = mittel, 4 = hoch, 5 = sehr hoch)

Ertragspotenzial: Bodenfunktion Lebensraum für Pflanzen, Kriterium Ertragspotenzial (m238)

Feldkapazität: Bodenfunktion Funktion des Bodens im Wasserhaushalt, Kriterium Wasserspeicherfähigkeit (Feldkapazität FK) (m239)

Nitratrückhalt: Bodenfunktion Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium, Kriterium Nitratrückhaltevermögen (m244)

Tabelle 3-2: Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs für die Süd-Erweiterung des Quarzkiestagebaus Niederweimar.

Teilflächen der Planung	Fläche ha	Wertstufendifferenz des Eingriffs				Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM				Kompensationsbedarf			
		Standorttypisierung; Biotopotential*	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Standorttypisierung; Biotopotential*	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Standorttypisierung; Biotopotential*	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen
Acker	1,53	3,00	5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00	0,00	7,65	6,12	6,12
Acker	3,72	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	14,89	11,17	11,17
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,06	0,05	0,05
Blänken im Feuchtgrünland	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,10	0,07	0,07
Blänken im Feuchtgrünland	0,03	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,11	0,08	0,08
Blänken im Feuchtgrünland	0,04	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,16	0,12	0,12
Blänken im Feuchtgrünland	0,01	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,04	0,03	0,03
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,10	0,07	0,07
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,09	0,07	0,07
See	1,53	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	6,13	4,60	4,60
Ext. Weide	3,02	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	12,09	9,06	9,06
Schilf	0,56	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	2,23	1,67	1,67
Blänken im Feuchtgrünland	0,04	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,18	0,13	0,13
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,28	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	1,10	0,83	0,83
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3,00	3,00	2,00	2,00		3,00	2,00	2,00	0,00	0,05	0,03	0,03
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3,00	3,00	2,00	2,00		3,00	2,00	2,00	0,00	0,05	0,04	0,04
See	2,41	3,00	3,00	2,00	2,00		3,00	2,00	2,00	0,00	7,22	4,81	4,81
Ext. Weide	1,63	3,00	3,00	2,00	2,00		3,00	2,00	2,00	0,00	4,90	3,26	3,26
Schilf	0,45	3,00	3,00	2,00	2,00		3,00	2,00	2,00	0,00	1,36	0,91	0,91
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,57	3,00	3,00	2,00	2,00		3,00	2,00	2,00	0,00	1,70	1,14	1,14

Acker	0,64	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	1,93	1,93	1,93
Blänken im Feuchtgrünland	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00		3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,01	3,00	3,00	2,00	2,00		3,00	2,00	2,00	0,00	0,02	0,01	0,01
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3,00	3,00	2,00	2,00		3,00	2,00	2,00	0,00	0,07	0,05	0,05
Blänken im Feuchtgrünland	0,00	3,00	3,00	2,00	2,00		3,00	2,00	2,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Blänken im Feuchtgrünland	0,09	3,00	3,00	2,00	2,00		3,00	2,00	2,00	0,00	0,26	0,17	0,17
Ext. Weide	3,01	3,00	3,00	2,00	2,00		3,00	2,00	2,00	0,00	9,03	6,02	6,02
Blänken im Feuchtgrünland	0,03	3,00	3,00	2,00	2,00		3,00	2,00	2,00	0,00	0,09	0,06	0,06
Blänken im Feuchtgrünland	0,01	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,06	0,04	0,04
Blänken im Feuchtgrünland	0,03	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,11	0,08	0,08
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,09	0,07	0,07
Blänken im Feuchtgrünland	0,01	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,04	0,03	0,03
Blänken im Feuchtgrünland	0,01	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,04	0,03	0,03
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,08	0,06	0,06
Blänken im Feuchtgrünland	0,06	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,23	0,17	0,17
Blänken im Feuchtgrünland	0,01	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,06	0,04	0,04
See	0,45	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	1,81	1,36	1,36
Ext. Weide	0,74	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	2,97	2,23	2,23
Schilf	0,07	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,29	0,22	0,22
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,20	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,81	0,61	0,61
Blänken im Feuchtgrünland	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,01	0,01	0,01
Blänken im Feuchtgrünland	0,04	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,15	0,12	0,12
Ext. Weide	0,38	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	1,54	1,15	1,15
Acker	0,26	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,78	0,78	0,78
Schotterterasse	0,03	3,00	4,00	2,00	2,00		4,00	2,00	2,00	0,00	0,12	0,06	0,06
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3,00	4,00	2,00	2,00		4,00	2,00	2,00	0,00	0,08	0,04	0,04
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3,00	4,00	2,00	2,00		4,00	2,00	2,00	0,00	0,06	0,03	0,03
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3,00	4,00	2,00	2,00		4,00	2,00	2,00	0,00	0,08	0,04	0,04
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3,00	4,00	2,00	2,00		4,00	2,00	2,00	0,00	0,08	0,04	0,04
See	2,08	3,00	4,00	2,00	2,00		4,00	2,00	2,00	0,00	8,31	4,16	4,16
Ext. Weide	2,38	3,00	4,00	2,00	2,00		4,00	2,00	2,00	0,00	9,53	4,77	4,77
Schilf	0,49	3,00	4,00	2,00	2,00		4,00	2,00	2,00	0,00	1,97	0,99	0,99
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3,00	4,00	2,00	2,00		4,00	2,00	2,00	0,00	0,06	0,03	0,03
Blänken auf Rohbodenstandort	0,01	3,00	4,00	2,00	2,00		4,00	2,00	2,00	0,00	0,06	0,03	0,03
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,55	3,00	4,00	2,00	2,00		4,00	2,00	2,00	0,00	2,21	1,11	1,11

Blänken auf Rohbodenstandort	0,03	3,00	4,00	2,00	2,00		4,00	2,00	2,00	0,00	0,10	0,05	0,05
Acker	1,57	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	4,70	4,70	4,70
Acker	0,23	3,00	5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00	0,00	1,13	0,90	0,90
Acker	0,14	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,41	0,41	0,41
See	0,04	3,00	5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00	0,00	0,18	0,14	0,14
Ext. Weide	0,29	3,00	5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00	0,00	1,43	1,14	1,14
Schilf	0,05	3,00	5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00	0,00	0,26	0,21	0,21
Ext. Weide	0,00	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,01	0,00	0,00
See	0,01	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,04	0,03	0,03
Ext. Weide	0,10	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,40	0,30	0,30
Schilf	0,04	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,16	0,12	0,12
Acker	2,51	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	10,05	7,54	7,54
Ext. Weide	0,13	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,39	0,39	0,39
Schilf	0,02	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,05	0,05	0,05
Blänken auf Rohbodenstandort	0,03	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,08	0,08	0,08
See	0,17	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,50	0,50	0,50
Blänken im Feuchtgrünland	0,02	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,05	0,05	0,05
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,58	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	1,73	1,73	1,73
Acker	0,12	3,00	4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00	0,00	0,48	0,36	0,36
See	0,08	3,00	5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00	0,00	0,41	0,33	0,33
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,20	3,00	5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00	0,00	1,01	0,81	0,81
Acker	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
See	0,05	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,15	0,15	0,15
Ext. Weide	0,22	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,65	0,65	0,65
Schilf	0,07	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,20	0,20	0,20
Acker	0,01	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,04	0,04	0,04
Ext. Weide	0,29	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,86	0,86	0,86
Acker	0,36	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	1,08	1,08	1,08
Ext. Weide	0,09	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,28	0,28	0,28
Acker	1,92	3,00	5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00	0,00	9,61	7,69	7,69
Ext. Weide	0,02	3,00	5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00	0,00	0,11	0,09	0,09
Acker	0,26	3,00	5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00	0,00	1,32	1,06	1,06
See	0,11	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,34	0,34	0,34
Ext. Weide	0,06	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,18	0,18	0,18
Schilf	0,09	3,00	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	0,00	0,26	0,26	0,26

See	0,40	3,00	5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00	0,00	1,98	1,58	1,58
Ext. Weide	0,02	3,00	5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00	0,00	0,08	0,07	0,07
Schilf	0,04	3,00	5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00	0,00	0,22	0,18	0,18
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,00	3,00	5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3,00	3,00	3,00	2,00		3,00	3,00	2,00	0,00	0,06	0,06	0,04
Blänken auf Rohbodenstandort	0,01	3,00	3,00	3,00	2,00		3,00	3,00	2,00	0,00	0,02	0,02	0,01
See	2,77	3,00	3,00	3,00	2,00		3,00	3,00	2,00	0,00	8,30	8,30	5,53
Ext. Weide	0,33	3,00	3,00	3,00	2,00		3,00	3,00	2,00	0,00	1,00	1,00	0,66
Blänken auf Rohbodenstandort	0,06	3,00	3,00	3,00	2,00		3,00	3,00	2,00	0,00	0,17	0,17	0,11
Schilf	0,28	3,00	3,00	3,00	2,00		3,00	3,00	2,00	0,00	0,85	0,85	0,57
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,85	3,00	3,00	3,00	2,00		3,00	3,00	2,00	0,00	2,54	2,54	1,69
Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,40	3,00	3,00	3,00	2,00		3,00	3,00	2,00	0,00	1,20	1,20	0,80
Blänken auf Rohbodenstandort	0,02	3,00	3,00	3,00	2,00		3,00	3,00	2,00	0,00	0,07	0,07	0,05
Feldweg, in BFD5L nicht bewertet, Ext. Weide	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Feldweg, in BFD5L nicht bewertet, Schilf	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Feldweg, in BFD5L nicht bewertet, See	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Feldweg, in BFD5L nicht bewertet, Sand- und Kiesabbau mind. 30% ungenutzt	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe Abgrabungsfläche	43,04												
Ext. Weide	0,16	3,00	0,72	0,48	0,48		0,72	0,48	0,48	0,00	0,11	0,08	0,08
Ext. Weide	0,04	3,00	0,96	0,72	0,72		0,96	0,72	0,72	0,00	0,03	0,03	0,03
Ext. Weide	0,14	3,00	0,72	0,48	0,48		0,72	0,48	0,48	0,00	0,10	0,07	0,07
Acker	0,08	3,00	1,20	0,96	0,96		1,20	0,96	0,96	0,00	0,10	0,08	0,08
Acker	0,28	3,00	0,96	0,72	0,72		0,96	0,72	0,72	0,00	0,26	0,20	0,20
Acker	0,05	3,00	0,72	0,72	0,72		0,72	0,72	0,72	0,00	0,03	0,03	0,03
Acker	0,03	3,00	0,72	0,72	0,72		0,72	0,72	0,72	0,00	0,02	0,02	0,02
Acker	0,07	3,00	1,20	0,96	0,96		1,20	0,96	0,96	0,00	0,08	0,07	0,07
Acker	0,22	3,00	0,96	0,72	0,72		0,96	0,72	0,72	0,00	0,21	0,16	0,16
Acker	0,04	3,00	0,96	0,72	0,72		0,96	0,72	0,72	0,00	0,04	0,03	0,03
Acker	0,11	3,00	0,72	0,72	0,72		0,72	0,72	0,72	0,00	0,08	0,08	0,08
Acker	0,09	3,00	1,20	0,96	0,96		1,20	0,96	0,96	0,00	0,11	0,09	0,09
Ext. Weide	0,09	3,00	0,96	0,72	0,72		0,96	0,72	0,72	0,00	0,09	0,06	0,06
Ext. Weide	0,04	3,00	1,20	0,96	0,96		1,20	0,96	0,96	0,00	0,04	0,04	0,04
Ext. Weide	0,04	3,00	0,96	0,72	0,72		0,96	0,72	0,72	0,00	0,04	0,03	0,03

Ext. Weide	0,04	3,00	0,72	0,72	0,72		0,72	0,72	0,72	0,00	0,03	0,03	0,03
Ext. Weide	0,05	3,00	0,72	0,72	0,72		0,72	0,72	0,72	0,00	0,04	0,04	0,04
Ext. Weide	0,10	3,00	0,72	0,72	0,48		0,72	0,72	0,48	0,00	0,07	0,07	0,05
Ext. Weide	0,21	3,00	0,96	0,48	0,48		0,96	0,48	0,48	0,00	0,21	0,10	0,10
Ext. Weide	0,17	3,00	0,72	0,48	0,48		0,72	0,48	0,48	0,00	0,12	0,08	0,08
Ext. Weide	0,19	3,00	0,72	0,48	0,48		0,72	0,48	0,48	0,00	0,14	0,09	0,09
Schotterterasse	0,00	3,00	0,96	0,48	0,48		0,96	0,48	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00
Acker, intensiv genutzt	0,02	3,00	0,96	0,72	0,72		0,96	0,72	0,72	0,00	0,02	0,02	0,02
Extensive Weidelandschaft	0,02	3,00	0,96	0,72	0,72		0,96	0,72	0,72	0,00	0,02	0,02	0,02
Summe Auflagefläche Bodenmiete	2,29												
Summe Ausgleichsbedarf nach Boden- funktionen (BWE)										0,00	160,38	121,08	116,31
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)										397,77			

*Methodenbedingt wird die Bodenfunktion „Lebensraum für Pflanzen“ für das Bewertungskriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ nur bei den Wertstufen 4 und 5 mitberücksichtigt

WS: Wertstufe (1 = sehr gering, 2 = gering, 3 = mittel, 4 = hoch, 5 = sehr hoch)

Ertragspotenzial: Bodenfunktion Lebensraum für Pflanzen, Kriterium Ertragspotenzial (m238)

Feldkapazität: Bodenfunktion Funktion des Bodens im Wasserhaushalt, Kriterium Wasserspeicherefähigkeit (Feldkapazität FK) (m239)

Nitratrückhalt: Bodenfunktion Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium, Kriterium Nitratrückhaltevermögen (m244)

4. Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen

Die Vermeidung schädlicher Bodenveränderungen steht grundsätzlich vor dem nachträglichen Beseitigen, weshalb Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen während der Bauphase eine entscheidende Rolle zukommt. Die Arbeiten sind so durchzuführen, dass der abgetragene Boden in einem rekultivierbaren Zustand erhalten wird. Insbesondere sind schädliche Bodenverdichtungen zu vermeiden, da der spätere Rekultivierungserfolg und damit die erfolgreiche Wiederherstellung der Bodenfunktionen bereits dadurch stark beeinträchtigt werden können /1/.

Minderungsmaßnahmen sind für dieses Bauvorhaben nicht vorgesehen, es werden stattdessen umfassende Ausgleichsmaßnahmen durchgeführt (Tabelle 4-1)

Die sachgemäße Behandlung des Bodens bei der Entnahme, die nach Ober- und Unterboden getrennte und bodenschonende Zwischenlagerung sowie der fachgerechte, horizontweise Wiedereinbau sind entscheidend.

4.1 Ausgleichsmaßnahmen und Kompensationswirkung im Planverfahren

Werden Bodenfunktionen durch einen Eingriff beeinträchtigt, sollen diese durch bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Diesbezüglich soll auf den Böden, auf denen die Kompensationsmaßnahmen durchgeführt werden, der Erfüllungsgrad der betroffenen Bodenfunktionen erhöht werden; dies setzt entsprechend auswertbare Standorte für die Umsetzung der Maßnahmen voraus /8/. Die Kompensationsmaßnahmen für die Erweiterungsfläche des Quarkies-Tagebaus Niederweimar sind in der Spalte „Ausgleichsmaßnahmen (AM)“ (Tabelle 4-1) aufgeführt. Dabei werden die Wertstufen vor dem Eingriff mit denen nach der Rekultivierung abgeglichen; durch die Kompensationsmaßnahmen erfahren diese eine Veränderung des Erfüllungsgrades (vgl. Kap. 4.3.3 in /8/).

Da die einzelnen Flächen bis zu ihrem Abbau weiterhin landwirtschaftlich genutzt werden sollen, werden sie nur sukzessive während dem Abbaufortschritt zugekauft und für den Vorhabensträger nutzbar. Dadurch entsprechen die zur Verfügung stehenden Lagerflächen nicht immer dem Platzbedarf, der für eine KV Konforme Zwischenlagerung von Oberboden erforderlich wäre.

Während Abbauphase 8 soll die Erstellung einer 13,28 ha großen Rekultivierungsfläche im Westen des Untersuchungsbereichs abgeschlossen sein, auf die der zwischengelagerte Oberboden mit einer Mächtigkeit von 76 cm aufgetragen wird. Diese rekultivierte Fläche soll wieder ackerbaulich genutzt werden.

Gemäß dem derzeitigen Kenntnisstand wird die Ausgleichsmaßnahme „Herstellung eines durchwurzelbaren Bodenraums“ auf den wiederherzustellenden Ackerflächen für die Berechnung der Kompensationswirkung im Planverfahren einbezogen (vgl. Tabelle 4-1). Als Datengrundlage für die Einschätzung der Bodenart dienen die ausgewiesenen Bodenarten gemäß Bodenviewer. Im Bereich der Erweiterungsfläche herrschen die Bodenarten sandiger Lehm und Lehm vor, bereichsweise wurde toniger Lehm angesprochen (gem. amtlicher Bodenschätzung). Dabei überschneiden sich die geplanten Abbauphasen unregelmäßig mit den kartierten Grenzen der Bodenarten und Wertstufen, so dass eine nach Bodenarten und Funktionserfüllung getrennte Zwischenlagerung im Abbau kaum realisierbar ist. Daher wird für den Wiedereinbau des Oberbodens von einer Mischung des vorhandenen Materials ausgegangen, der im Folgenden als

schwach sandiger Lehm (Ls2; gem. /3/, dies entspricht in etwa den o.g. Bodenarten der amtl. Bodenschätzung¹) behandelt wird, unter Annahme einer Lagerungsdichte Ld3- mittel /3/ sowie eines weitgehend skelettfreiem Auenlehms /18/.

Die Wertstufen des durchmischten Oberbodens sind in Tabelle 4-1 dargestellt.

Um die Wertstufen für den durchmischten Oberboden zu ermitteln, wurde aus den einzelnen Bodenfunktionen der Teilflächen der Median gebildet, um sich dem zu erwartenden rekultivierten Ackerboden möglichst anzunähern.

Es ist vorgesehen die verbleibende Erweiterungsfläche während Abschluss des Kiesabbaus sukzessive mit in-situ Bodenmaterial sowie externem Material bis auf 2 m unter dem vorherigen Geländeniveau aufzufüllen, sodass diese zukünftig als extensiv bewirtschaftete Weidefläche und Retentionsraum genutzt werden kann.

Tabelle 4-1: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Süderweiterung des Quarzkiestagebaus Niederweimar

Ausgleichsmaßnahmen (AM)	Fläche ha	Wertstufendifferenz der Ausgleichsmaßnahme(n)				
		Standort-typisierung; Biotopentwicklungspotenzial*	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Kompensationswirkung (BWE)
Herstellung eines durchwurzelbaren Bodens mit Auftrag humosen Oberbodens: 76 cm Auftrag mit Bodenart Ls2: +160 mm nFK, +340 mm FK	13,28	3	4	3	3	172,6
Abtrag nährstoffreichen Oberbodens zur Entwicklung von Rohböden (vgl. Wiedernutzbarmachungskonzept; Sand/Kiesentnahme min. 30% ungenutzt)	3,63	1	0	0	0	3,6
Extensivierungsmaßnahmen Grünland	13,42	0,25	0	0	0	3,4
Aushagerung nährstoffangereicherter Böden (vgl. Wiedernutzbarmachungskonzept; Sand/Kiesentnahme min. 30% ungenutzt; Ext. Weidelandschaft; Schilf/Bachröhrich)	19,21	0,5	0	0	0	9,6
Etablierung und Erhaltung langjährig bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgeschädigten Böden (vgl. Wiedernutzbarmachungskonzept; Ext. Weidelandschaft; Schilf/Bachröhrich)	15,58	0,5	0	0	0	7,8

¹ <https://www.landwirtschaftskammer.de/lufa/pdf/bodenarten-einteilung.pdf>; 02.08.2023

Summe Ausgleich nach Bodenfunktionen (BWE)		197,0
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)		397,77
Verbleibende Beeinträchtigungen		-200,75

Für die Erweiterungsfläche des Quarzkies-Tagebaus Niederweimar kann von einem maximalen Wertstufenverlust (s.o.) der betroffenen Bodenfunktionen ausgegangen werden. Der gesamte Boden der Fläche wird zunächst vollständig abgetragen und verliert im selben Zuge alle in Kapitel 2.3 aufgeführten Funktionen. Boden schadenfrei zu rekultivieren gestaltet sich als herausfordernde Maßnahme, da dieser durch Prozesse wie Transport und Zwischenlagerung einem erhöhten Verdichtungsrisiko und weiteren Beeinträchtigungen (Humusabbau, Luftmangel etc.) ausgesetzt ist. Begleiterscheinungen der Bodenverdichtung sind ein verändertes Porenvolumen und eine neue Porenverteilung des Bodens, wobei das Porenvolumen sinkt und der Anteil an Totwasserbereichen steigt. Daraus resultiert eine sinkende Feldkapazität und in weiterer Folge ein u.a. reduziertes Nitratrückhaltevermögen, welches vor dem Eingriff überwiegend als gering bis mittel eingestuft wird (Vgl. Kapitel 4.2.3).

Aus diesem Grund wurde für jede Bodenfunktion ein Wertstufenpunkt vom maximal möglichen Wertstufen-Gewinn subtrahiert (Vgl. Anhang 4 in /8/). Die Kompensationswirkung wird unter der Einbeziehung der verwendeten Ausgleichsmaßnahmen und der Flächengröße berechnet /8/. In der Summe ergibt sich für die Erweiterungsfläche des Quarzkiesstagebaus eine Kompensationswirkung von **197,0 BWE**. Wird diese Wirkung vom zuvor bestimmten gesamten Ausgleichsbedarf des Schutzguts Boden subtrahiert, so resultiert eine verbleibende Beeinträchtigung von **200,75 BWE** (Vgl. Tabelle 4-1). Umgerechnet in Biotopwertpunkte (BWP) verbleibt ein Kompensationsbedarf von **401.500 BWP**, durch Division mit der Fläche in ha, anschließender Division mit 5 und Multiplikation mit Anzahl m² der Eingriffsfläche; dieser wird in der Eingriffs-Ausgleichs- Bilanzierung des LBP berücksichtigt wird.

4.2 Anforderungen an den Bodenabtrag

Da der abzutragende Oberboden für die Rekultivierung des Tagebaus wiederverwendet werden soll, ist hier besonders auf einen bodenschonenden Abtrag zu achten. Der Bodenabtrag ist zeitlich so zu planen, dass die Arbeiten in möglichst trockenem Zustand (feu1 und feu2 und Konsistenzbereich ko1 und ko2) erfolgen. Jahreszeitlich typische Witterungsverläufe und Niederschlagshäufigkeiten sind bei der Planung zu berücksichtigen.

Die tolerierbare Flächenpressung² ist nach /2/ zu bestimmen. Der Abtrag der Böden im Baufeld hat rückschreitend bevorzugt mit Raupenbaggern zu erfolgen, wobei der Oberboden generell mit Raupenbaggern abzuheben ist. Reicht die Arbeitsbreite der Raupenbagger nicht aus, um den Boden in einem Arbeitsschritt ohne Rangierfahrten aus dem Baufeld abzutragen und seitlich zwischenzulagern, dann erfolgt der Abtrag in parallel versetzten Befahrungslinien. Ein mehrmaliges Befahren derselben Stelle ist zu vermeiden.

Der Einsatz schiebender Fahrzeuge (Planierraupen) ist nur für den Unterbodenabtrag bei trockenen Bodenverhältnissen (feu1 und feu2, ko1 und ko2) und über Schubwege bis zu 30 m tolerierbar /2/.

² Synonym für den Begriff Flächenpressung werden auch die Begrifflichkeiten Kontaktflächendruck oder spezifischer Bodendruck verwendet.

Bei Vornutzung Landwirtschaft

Beim Bodenabtrag von Ackerböden ist darauf zu achten, diesen nach der Ernte durchzuführen. Durch den Wasserentzug der Pflanzen sind die Böden nach der Ernte in der Regel tiefgründig abgetrocknet. Wird vor dem geplanten Bodenabtrag keine Ackerfrucht mehr angebaut, dann empfiehlt sich die Ansaat einer leistungsfähigen Zwischenfrucht mindestens drei Monate vor dem geplanten Bodenabtrag, um dem Boden möglichst viel Wasser entziehen zu können. Diese Maßnahme zielt darauf ab, zum Zeitpunkt des geplanten Bodenabtrags eine möglichst hohe Tragfähigkeit und möglichst geringe Verdichtungsempfindlichkeit der Böden zu erreichen. Die konkreten Witterungsbedingungen des Einzeljahres sind in jedem Fall zu berücksichtigen.

Der Aufwuchs ist vor dem Bodenabtrag am besten zu ernten, andernfalls zu mulchen oder zu entfernen. Ob der Aufwuchs auf der Fläche verbleiben kann, ist anhand der Aufwuchsmasse zu entscheiden. Ab ca. 0,5 kg/m² frischer Aufwuchsmasse sollte eine Abfuhr in Erwägung gezogen werden. Der Aufwuchs kann zum Beispiel einer Kompostierung, Biogas- oder Futternutzung zugeführt werden. Falls eine Verwertung nicht möglich sein sollte, dann ist bei einem massigen Aufwuchs zwischen dem Mulchen und dem Bodenabtrag eine mindestens zweiwöchige Rottephase einzuhalten, bis die eingearbeitete Pflanzenmasse ausreichend biologisch umgesetzt worden ist. Die genannten Maßnahmen beugen möglichen Fäulnisprozessen der eingearbeiteten frischen Biomasse vor. Stoffausträge in Gewässer und Atmosphäre werden so vermieden bzw. reduziert. Ebenso können Beeinträchtigungen der Rekultivierungsbegrünung, die nach der Verfüllung von Bodenmaterial mit viel frischer organischer Substanz durch Faulgasbildung auftreten, ausgeschlossen werden /1/.

4.3 Anforderungen an die Zwischenlagerung von Boden

Oberboden und für Vegetationszwecke vorgesehener Unterboden sind entsprechend der Kriterien nach Abbildung 4-1 (z. B. Bodenart, Wassergehalt, organische Anteile, Kalkgehalt) jeweils getrennt zu transportieren, zu lagern und gegebenenfalls zu sichern. Hier gilt der Grundsatz „Gleiches zu Gleichem“. Es sind ausreichend Lagerungsflächen bereit zu halten. Dabei sind Besonderheiten des lokal angetroffenen Bodenaufbaus wie bodenartspezifischer Auflockerungsfaktor, Schüttkegel, Tragfähigkeit und die Anzahl der zu trennenden Bodenschichten zu berücksichtigen /2/.

Kriterien	Vorhandener Boden	Einzubauender Boden
Bodenarten und Ausgangsmaterial	vorgefundene Bodenart	gleiche oder im Bodenartendiagramm nach DIN 4220 unmittelbar benachbarte Bodenart
	vorgefundenes Ausgangsmaterial	gleiches Ausgangsmaterial
Korngrößen über 2 mm (Kies, Steine)	nicht enthalten	frei von Kies, Grus oder Steinen
	enthalten	Abweichungen liegen unter 10 % Anteil, jedoch keine technogenen Beimischungen, z. B. Bauschutt, Aschen, Schlacken
Grundwasser und Staunässe	frei von Einflüssen	frei von Einflüssen
	beeinflusst	vergleichbar beeinflusst
Organische Substanz	humusfrei	humusfrei
	humos	vergleichbar natürlich humos
Carbonat	carbonatfrei	carbonatfrei
	carbonathaltig	vergleichbarer Carbonatgehalt

Abbildung 4-1: Kriterien für das getrennte Abtragen, Lagern, Auftragen und Einbauen des Bodens; aus DIN 19639 /2/ S. 40

Bei der Anlage von Bodenmieten zur Lagerung von Oberboden und für Vegetationszwecke vorgesehener Unterböden ist zur Vermeidung von Vernässung und anaeroben Verhältnissen bei der Herstellung der Mieten zu beachten /2/:

- Lageort: Ebene Lagen oder Kuppenlagen sind geeignet
- Getrennte Lagerung von Oberboden, Unterboden und Untergrund. Die Mieten sind zu kennzeichnen, damit Verwechslungen ausgeschlossen werden können.
- Die Mietenlagerfläche muss wasserdurchlässig sein und es darf sich kein Stauwasser bilden. Die Lagerfläche sollte sich nicht in Muldenlage befinden. Müssen Lagerflächen auf nicht wasserdurchlässigen Böden eingerichtet werden, sind entsprechende Maßnahmen zum Ableiten von Niederschlagswasser vorzusehen;
- Mietenhöhe: Oberboden ≤ 2,0 m; Unterboden ≤ 3,0 m. Je nach Bodeneigenschaften ist die Schütthöhe anzupassen. Abweichungen sind im Hinblick auf ihre bodenschonenden Ausführungsmöglichkeiten zu belegen;
 - möglichst steile Flanken unter Berücksichtigung der Standsicherheit und des Arbeitsschutzes;
 - geneigte Oberseite und profilierte, jedoch nicht verschmierte Flanken zum ungehinderten Wasserabfluss (leichtes Andrücken mit Baggerschaufel);
 - Ableiten des Oberflächenwassers am Mietenfuß.

Bodenmieten für Oberboden und Unterboden dürfen, auch in Zwischenbauzuständen, nicht schädlich verdichtet und nicht befahren oder als Lagerflächen genutzt werden. Beim Herstellen der Bodenmiete ist das Bodengefüge zu schonen.

Bei Lagerungsdauer über zwei Monate, wovon in diesem Projekt auszugehen ist, bis zur Rekultivierung des Tagebaus, ist unmittelbar nach Herstellung der Miete zur Vermeidung von Vernässung, Erosion und zum Schutz gegen unerwünschten Aufwuchs eine Zwischenbegrünung vorzusehen.

Die Ansaatmischung ist nach Standorteigenschaften, Fruchtfolge, angenommener Lagerzeit und Jahreszeit anzupassen. Bei Ansaat zwischen Mai bis Mitte September z. B. Senf (*Sinapis alba*), Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*), Steinklee (*Melilotus officinalis*); in den anderen Monaten je nach Witterung z. B. Ölrettich (*Raphanus sativus*), Gräsermischungen oder Wintergetreide wie Winterweizen (*Triticum aestivum*) und Winterroggen (*Secale cereale*); siehe auch DIN 18915, Anhang E. Bei überjähriger Bodenlagerung sollten Mischungen auch tiefwurzelnende Arten wie z. B. Luzerne (*Medicago sativa*) enthalten. Bei steilen Mieten oder trockener Witterung ist ggf. eine Begrünung mittels Anspritzverfahren vorzusehen /2/. Bei Grünland mit hohem Vorrat an geeigneten Samen im Oberboden kann nach Einzelfallentscheidung von einer Ansaat abgesehen werden. In der Regel sind die Bodenmieten durch Aussaat von Pflanzenarten zu begrünen, die auf das Bodenmaterial, die Aufmietungsdauer und Jahreszeit abgestimmt sind. Ein problematisches Saatbeet kann mit der Aussaat von Saatgutmischungen in einer höheren Saatgutmenge kompensiert werden /4/.

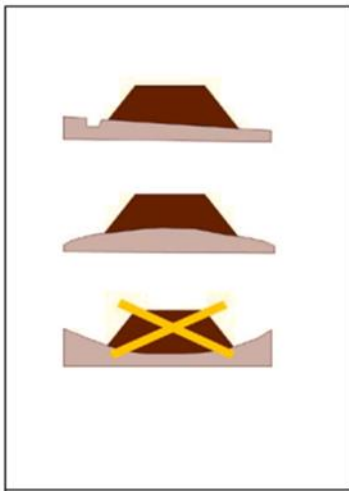


Abbildung 4-2: Lagerung von Bodenmieten /1/.

Bei der Anlage von Oberbodenmieten ist strikt darauf zu achten, dass jegliche vermeidbare Verdichtung unterlassen wird. Dementsprechend sind die Mieten zu keinem Zeitpunkt zu befahren, auch das Andrücken und insbesondere Glätten der Schrägen ist in aller Regel bei bindigen Böden zu unterlassen. Diese Maßnahme, mit der das in die Miete eindringende Niederschlagswasser minimiert werden soll, ist entbehrlich, da der Niederschlag locker aufgesetzter Mieten sehr rasch durchsickert.

Das Befahren von Mieten aus bindigem Oberboden ist nicht nur für die Bodenstruktur nachteilig, sondern kann durch die eingeschränkte Sauerstoffzufuhr Fäulnisprozesse verursachen, die klimaschädliche Gase (u. a. NO_x, CH₄) freisetzen. So verändertes Mietenmaterial ist nur noch eingeschränkt verwendbar. Zudem ist der Ansaaterfolg einer Mietenbegrünung stark von einer rauen Mietenoberfläche abhängig.

Weiterhin ist der Wiedereinbau von Bodenmaterial deutlich erleichtert, wenn nicht zu großen Kluten (durch die Baggerschaufel geformte Bodenfragmente) abgetragen werden. Das Ausformen einer Miete in Kegel- oder Trapezform ohne Andrücken und Glätten lässt sich ganz unproblematisch durch eine gezielte Ablage des Bodens mit der Baggerschaufel erreichen. Die für Mietenauflandsflächen vorgesehenen Bereiche sind besonders vor Verdichtung zu schützen. Andernfalls ist die Entwässerung aus der Miete in den gewachsenen Boden gefährdet. Darüber hinaus ist die Regeneration stark beanspruchter Bodenstruktur in der Mietenauflandsfläche durch das infolge Licht- und Sauerstoffmangels eingeschränkte Bodenleben verlangsamt, wenn die Flächen nach der Bauphase wieder Bodenfunktionen erfüllen sollen.

Nur mit locker aufgesetzten und begrüntem Mieten ist der Oberboden optimal vor Fäulnisprozessen und Erosion zu schützen.

Der Verkleinerung des Mietenvolumens durch lageweises Verdichten, steht eine gravierende Verschlechterung der Bodenqualität gegenüber. Außerdem besteht die Gefahr, dass aufgrund mangelnder Versickerungsleistung in der Bodenmiete abfließender Niederschlag Schäden in der Umgebung verursacht /4/.

4.4 Anforderungen an Vorarbeiten und Flächenvorbereitung

Bereits bei der Flächenvorbereitung sind die Anforderungen nach Kapitel 6.1.3 der DIN 19639 /2/ zu berücksichtigen, um die Einsatzgrenzen nach Abbildung 4-4 einzuhalten. Dies gilt für Arbeiten in Randbereichen des geplanten Steinbruchs sowie der Förderstraße, bei denen kein Bodenabtrag erfolgen soll. Lastverteilende Maßnahmen für Baubedarfsflächen sind entsprechend ihrer vorgesehenen Dauer und in Abhängigkeit der Bodeneigenschaften wie folgt zu planen:

- Bei temporär bis zu 6 Monaten beanspruchten Bodenflächen sind in Abhängigkeit von der Verdichtungsempfindlichkeit der Böden die lastverteilenden Schutzmaßnahmen ohne Abtrag des Oberbodens direkt auf den begrüntem Oberboden anzulegen.
- Bei temporär über 6 Monaten beanspruchten Bodenflächen ist in der Regel der Oberboden abzutragen und nach Kapitel 4.3 zwischenzulagern.
- Generell ist der Oberboden abzutragen, wenn der Unterboden bzw. Untergrund beispielsweise aufgrund eines sehr hohen Steingehaltes eine deutlich geringere Verdichtungsempfindlichkeit als der Oberboden aufweist.

Entsprechend der in der Baubedarfsfläche vorgefundenen Konstellation aus Verdichtungsempfindlichkeit der anstehenden Böden und baubedingter Belastung ist eine vorgefundene Vegetationsdecke wie folgt zu behandeln:

a) Oberboden verbleibt in der Baubedarfsfläche:

Die Vegetationsdecke sollte nach Möglichkeit erhalten werden, insbesondere bei Grünlandflächen. Auf Ackerflächen oder vegetationsoffenen Flächen ist eine aktive Begrünung vorzusehen. Diese ist in der Vegetationsperiode mindestens 3 Monate vor der Baumaßnahme, wenn möglich bevorzugt vor Ende August des Vorjahres, anzulegen.

b) Oberboden wird abgetragen:

→ Nicht holziger Pflanzenaufwuchs: Trocknet oder zersetzt sich das Mäh- oder Mulchgut weitgehend vor weiteren Arbeiten, kann es auf der Fläche verbleiben bzw. in diese eingearbeitet werden, andernfalls ist es abzufahren /2/.

4.5 Vermeidung und Minimierung von Bodenverdichtung

Stark vereinfacht kann der Erhalt des Porenraums des Bodens als zentrales Ziel des Bodenschutzes auf der Baustelle gelten. Die Bodenporen sind der zentrale Leistungsträger der ökologischen Leistungen der Böden /4/.

Die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit hängt in starkem Maße von der Bodenfeuchte ab. Entscheidend ist dabei nicht die absolute Wassermenge (aktueller Bodenwassergehalt), sondern die Wasserspannung

(Saugspannung), d. h. die Kraft, mit der das Wasser im Boden gebunden ist (also die stabilisierend wirkenden Meniskenkräfte). Relevant sind die aktuelle Bodenfeuchte (Wasserspannung) im Wirkungsbereich des Vorhabens (z. B. Tiefenwirkung der Erdarbeiten und Baufahrzeuge unter Berücksichtigung der aktuellen Tiefenlage des Grundwassers beim Bodenabtrag) sowie die Wirkungsstärke (spezifischer Bodendruck, Häufigkeit der Belastung, Scherwirkungen). Die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit der Böden ist hinsichtlich ihrer aktuellen Konsistenz oder der Wasserspannung einzustufen und zu bewerten (siehe Abbildung 4-3). Eine Bewertung bodenverträglicher Kontaktflächendrücke (Flächenpressung, s.o.) in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte und der abzustützensen Gesamtgewichte kann mit Hilfe von Abbildung 4-4 erfolgen. Die Verwendung des Nomogramms ist hierbei auch in Konsistenzbereich *ko2* sinnvoll. Für Böden im Konsistenzbereich *ko3* dürfen die Arbeiten nur dann fortgesetzt werden, wenn die Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit nach Abbildung 4-3 nachgewiesen ist bzw. wenn die BBB dem Vorhabenträger eine Freigabe empfiehlt /2/.

Beim Befahren ohne Unterbrechungen sind in Abhängigkeit von der aktuellen Wasserspannung in den Böden entsprechende Maßnahmen zu deren Schutz vorzusehen.

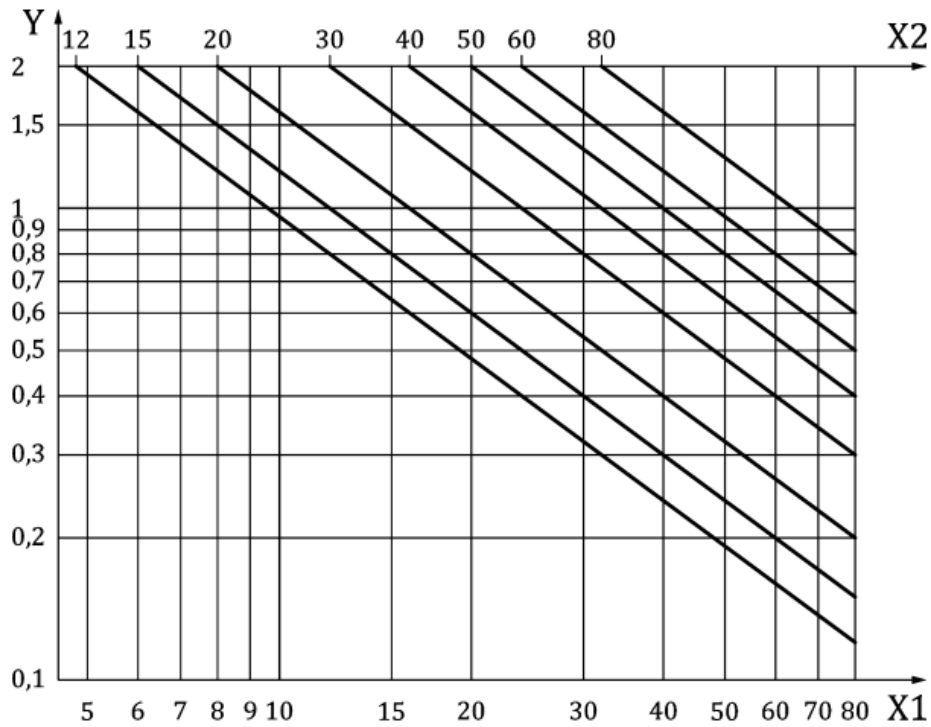
Die Einstufung und Bewertung der aktuellen Verdichtungsempfindlichkeit der Böden ist zu wiederholen, wenn durch witterungsbedingte Abnahme, besonders aber Zunahme der Bodenfeuchte (Wasserspannung) ein Konsistenzwechsel wahrscheinlich ist. Diese Einstufung und Bewertung kann durch eine Prognose der Wasserspannung und daraus der Verdichtungsempfindlichkeit oder durch die Einrichtung eines Tensiometer-Messfeldes vereinfacht und objektiviert werden.

Konsistenzbereich		Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte		Bodenfeuchtezustand				Befahrbarkeit	Bearbeitbarkeit	Verdichtungsempfindlichkeit (bodenartenabhängig)
Kurzzeichen	Bezeichnung	Zustand bindiger Böden (Tongehalt > 17 %)	Zustand nicht bindiger Böden (Tongehalt ≤ 17 %)	Wasserspannung pF-Bereich lg hPa	Feuchtestufe Bezeichnung Kurzzeichen					
ko1	fest (hart)	nicht ausrollbar und knetbar, da brechend; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	staubig; helle Bodenfarbe, dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	> 4,0	> 990	trocken	feu1	optimal	Bindige Böden: mittel bis ungünstig ^b Nicht bindige Böden: optimal	gering
Schrumpfgrenze										
ko2	halbfest (bröckelig)	noch ausrollbar, aber nicht knetbar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch nach	Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch etwas nach	4,0 bis > 2,7	990 bis > 50	schwach feucht	feu2	gegeben	optimal	mittel
Ausrollgrenze										
ko3	steif (-plastisch)	ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbröckeln, schwer knetbar und eindrückbar, dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	Finger werden etwas feucht, auch durch Klopfen am Bohrer kein Wasseraustritt aus den Poren; dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	2,7 bis > 2,1	50 bis > 12,4	feucht	feu3	eingeschränkt, nach Nomogramm	eingeschränkt (ja, wenn im Löffel rieselfähig)	hoch
ko4	weich (-plastisch)	ausrollbar auf < 3 mm Dicke, leicht eindrückbar, optimal knetbar	Finger werden deutlich feucht, durch Klopfen am Bohrer wahrnehmbarer Wasseraustritt aus den Poren	2,1 bis > 1,4	12,4 bis > 2,5	sehr feucht	feu4	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	hoch
ko5	breiig (-plastisch)	ausrollbar, kaum knetbar, da zu weich, quillt beim Pressen in der Faust zwischen den Fingern hindurch	durch Klopfen am Bohrer deutlicher Wasseraustritt aus den Poren, Probe zerfließt, oft Kernverlust	≤ 1,4	≤ 2,5	nass	feu5	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem
Fließgrenze										
ko6	zähflüssig	nicht ausrollbar und knetbar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem

^a Die Einheit Centibar wird hier in Anlehnung an das Schweizer Nomogramm verwendet. Die Umrechnung in den pF-Wert erfolgt über eine Multiplikation mit 10 und einer anschließenden Logarithmierung zur Basis 10 (log10).

^b Die Bearbeitbarkeit stark bindiger Böden (> 25 % Ton) ist bei sehr starker Austrocknung nur bedingt möglich, weil starke Klutenbildung die Bearbeitungsqualität — insbesondere im Hinblick auf die Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten — vermindert.

Abbildung 4-3: Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte nach DIN 19639 /2/.



Legende

- X1 Gesamtgewicht, in t
- X2 Wasserspannung, in cbar
- Y Flächenpressung, in kg/cm²

Abbildung 4-4: Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden aus DIN 19639 /2/.

5. Zusammenfassung

Der AG betreibt den Quarzkies-Tagebau Niederweimar auf dem Gebiet der Gemeinde Weimar, Gemarkung Niederweimar, Argenstein und Wenkbach. Der Abbau innerhalb der bisher genehmigten Grenzen wird in absehbarer Zeit seinen Endstand erreicht haben, so dass eine Weiterführung des Betriebes nur durch eine Erweiterung des Tagebaus sichergestellt werden kann. Auf Grund der regional und überregional bedeutenden Infrastrukturelemente ist geplant, die Erweiterung als eigenständigen Tagebau südlich der K62 aufzuschließen. Der neu aufzuschließende Tagebau soll zwischen der K62 im Norden und Westen, der K60 im Süden und bestehenden Feld-/Wirtschaftswegen im Osten entstehen. Die Erweiterungsfläche wird derzeit intensiv landwirtschaftlich genutzt und hat eine Größe von etwa 46 ha.

Es handelt sich im Erweiterungsraum um Auenpseudogleye mit den Bodenarten Lehm, toniger Lehm, sandiger Lehm und lehmiger Sand. Die Fläche stellt kein potentiell Feldhamster-Habitat dar und das Ertragspotenzial der Erweiterungsfläche ist als „mittel“ bis „sehr hoch“ einzustufen, wobei die Kategorien „hoch“ und „sehr hoch“ den flächenmäßig größten Anteil vertreten. Die Feldkapazität der Erweiterungsfläche ist überwiegend als „mittel“ einzustufen, während die Kategorien „gering“ und „hoch“ den flächenmäßig kleineren Anteil vertreten. Das Nitratrückhaltevermögen der Erweiterungsfläche wird nach BFD5L als „mittel“ eingestuft und der Funktionserfüllungsgrad der Gesamtbewertung der Bodenfunktionen überwiegend als „gering“ bis „mittel“ eingestuft. Auf vereinzelt Ackerschlägen im westlichen Bereich des Untersuchungsgebiets ist der Funktionserfüllungsgrad jedoch „sehr hoch“, bedingt durch das hohe Ertragspotenzial.

Die Wahrscheinlichkeit einer erheblichen Bodenverdichtung wird für Böden mit Stauwassereinfluss als besonders hoch eingestuft. Die Böden weisen eine sehr geringe bzw. keine Erosionsgefährdung auf. Eine Beeinträchtigung des Bodenwasserhaushalts ist nicht zu erwarten. Teilweise erhöhte Schwermetallgehalte, wie sie in Auenböden regelmäßig vorliegen, sind zu erwarten. Da aber keine massiven Überschreitungen der Vorsorgewerte gem. BBodSchV im Oberboden und Unterboden zu erwarten sind, ist nicht von einer Gefährdung der Bodenfunktionen durch stoffliche Belastungen auszugehen.

Der Kompensationsbedarf wird mithilfe des Excel-Berechnungswerkzeugs des HLNUGs und des LGPs Rheinland-Pfalz ermittelt, es ergibt sich ein Ausgleichsbedarf des Schutzguts Boden mit einer Gesamtsumme von 397,77 BWE. Die Kompensationswirkung von „Herstellung eines durchwurzelbaren Bodens“, auf einer 13,28 ha großen Rekultivierungsfläche im Westen des Untersuchungsbereichs, wird unter der Einbeziehung der verwendeten Ausgleichsmaßnahmen und der Flächengröße berechnet. In der Summe ergibt sich für die Erweiterungsfläche des Quarzkies-Tagebaus eine Kompensationswirkung von 197,0 BWE. Es verbleibt ein Kompensationsbedarf von 200,75 BWE. Umgerechnet in Biotopwertpunkte verbleibt ein Kompensationsbedarf von 401,500 BWP. Diese Methodik wird genutzt, um das durch die Planung betroffene Schutzgut Boden auch innerhalb der naturschutzfachlichen Kompensation ausgleichen zu können.

Da der abzutragende Oberboden für die Rekultivierung des Tagebaus wiederverwendet werden soll, ist hier besonders auf einen bodenschonenden Abtrag zu achten. Der Bodenabtrag ist zeitlich so zu planen, dass die Arbeiten in möglichst trockenem Zustand erfolgen. Jahreszeitlich typische Witterungsverläufe und

Niederschlagshäufigkeiten sind bei der Planung zu berücksichtigen. Oberboden und für Vegetationszwecke vorgesehener Unterboden sind entsprechend z. B. Bodenart, Wassergehalt, organische Anteile, Kalkgehalt jeweils getrennt zu transportieren, zu lagern und gegebenenfalls zu sichern. Hier gilt der Grundsatz „Gleiches zu Gleichem“. Bodenmieten für Oberboden ($\leq 2,0$ m) und Unterboden ($\leq 3,0$ m) dürfen, auch in Zwischenbauzuständen, nicht schädlich verdichtet und nicht befahren oder als Lagerflächen genutzt werden. Beim Herstellen der Bodenmiete ist das Bodengefüge zu schonen. Bei Lagerungsdauer über zwei Monate, wovon in diesem Projekt auszugehen ist, bis zur Rekultivierung des Tagebaus, ist unmittelbar nach Herstellung der Miete zur Vermeidung von Vernässung, Erosion und zum Schutz gegen unerwünschten Aufwuchs eine Zwischenbegrünung vorzusehen. Es ist davon auszugehen, dass die zuständige Bodenschutzbehörde eine Bodenkundliche Baubegleitung anordnen wird.

Büro HG GmbH

Gießen, März 2024



Dipl.-Umweltwiss. M.Sc. Dr. Thomas Hanauer
Zert. Bodenkundl. Baubegleiter

gez. B.Sc. Clara Lenz



M.Sc. Tobias Weidner