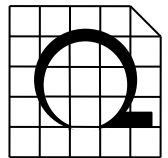
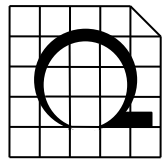


Bodenschutzkonzept



INHALTSVERZEICHNIS

Inhalt	Seite
1. Beschreibung des Vorhabens	3
1.1 Beschreibung / Anlass	3
1.2 Geologie und Grundwasser	4
1.3 Abbau und Verfüllung sowie zeitlicher und räumlicher Verlauf	5
1.4 Folgenutzung	5
2. Gesetzliche Grundlagen des Bodenschutzes	7
2.1 Allgemeiner Bodenschutz	7
2.2 Beachtung von Schutzwürdigen Böden in der Planung	8
2.3 Bodenschutz im Rahmen von Abgrabungsvorhaben	9
2.4 Vorkommen von schutzwürdigen Böden auf der Erweiterungsfläche	10
3. Bodenfunktionen	11
3.1 Beschreibung der allgemeinen Bodenfunktionen und Bodenteilfunktionen	11
3.2 Bodenfruchtbarkeit	11
3.3 Klimafunktion	12
3.4 Vorkommen von Böden mit besonderen Bodenteilfunktionen auf der Erweiterungsfläche	12
4. Charakterisierung des Bodens auf der Erweiterungsfläche	13
4.1 Bodentypen	13
4.2 Schichtaufbau / Schichtmächtigkeiten	13
4.3 Definition des wertgebenden Bodenkörpers und seiner Eigenschaften auf der Erweiterungsfläche	17
5. Zielsetzung für die Bewahrung und Verwendung von ortseigenem Boden und für die Einbringung von Fremdboden	18
5.1 Materialmanagement	18
5.2 Bodenabtrag und Zwischenlagerung	19
5.3 Herstellung der Rekultivierungsschicht unter Berücksichtigung der Folgenutzung und der Materialqualität)	20
6. Erfordernisse für den Umgang mit dem Boden	23
6.1 Allgemeine Anforderungen	23
6.2 Anforderungen an den Abtrag und die Zwischenlagerung von Boden	24
6.3 Anforderungen an den Auftrag von Boden	25
6.4 Anforderungen an Bodenqualität, Bewahrung, Wiederherstellung	25
7. Weitere Angaben zum Umgang mit dem Boden bzw. zum Bodenschutz	26
7.1 Bodenabtrag und Transport	26
7.2 Verbringung / Lagerung	26
7.3 Ansaaten Bodenlager	27
7.4 Bodenauftrag im Rahmen der Rekultivierung	27
7.5 Reaktivierung des Bodens	28
8. Bodenmanagement	29

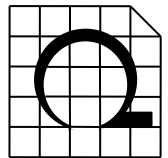


TABELLEN- UND ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- Tabelle 1 Gemittelte Grundwasserstände von Okt. 1955 und Okt.2015
Tabelle 2 Regelmächtigkeit der durchwurzelbaren Bodenschicht

ANHANG

Datenblätter der Sachdatenabfrage



1. **BESCHREIBUNG DES VORHABENS**

1.1 **Beschreibung / Anlass**

Die Firma Kieswerk Himmerich GmbH aus Heinsberg plant die Erweiterung ihrer bestehenden Trockenabgrabung von Kies, Sand und Lehm im Kreis Heinsberg, Stadt Heinsberg, Gemarkung Randerath, Flur 6.

Der Untersuchungsraum wird zum überwiegenden Teil durch eine intensive landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Im Westen liegen die Ortschaft Himmerich und die Kreisstraße K 19. Nördlich und östlich liegen Waldflächen. Die geplanten Flächen der Abgrabungserweiterung werden derzeit intensiv ackerbaulich bewirtschaftet.

Bestehende Abgrabung

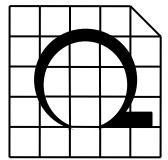
Die bestehende Abgrabung umfasst eine Fläche von ca. 9,97 ha. Der Rohstoffabbau wurde auf den Flächen der bestehenden Abgrabung bereits beendet, Oberboden und Abraum wurden in der Vergangenheit bereits vollständig entfernt. Große Teilflächen der Abgrabung wurden bereits verfüllt, vor allem der mittlere Teil. Die Restverfüllung und die Rekultivierung erfolgen sukzessive.

Geplante Erweiterung

Die geplante Erweiterung umfasst eine Fläche von etwa 28,96 ha und wird im Folgenden als "Erweiterungsfläche" oder "Erweiterung" bezeichnet. Die geplante Erweiterung schließt unmittelbar nördlich, östlich und südlich an die bestehende Abgrabung an.

Bei den in der geplanten Erweiterungsfläche vorkommenden Bodentypen handelt es sich überwiegend um Parabraunerden und stellenweise Braunerden und Kolluvium, welche bezüglich der Lebensraumfunktion "Fruchtbarkeit" vom Geologischen Dienst mit dem Schutzwürdigkeitsgrad "hoch" bewertet werden. Auch bezüglich der Reglerfunktion für den Wasserhaushalt im 2-Meter-Raum werden diese Böden als schutzwürdig bewertet.

Im Rahmen der geplanten Abgrabung müssen die obersten Bodenschichten abgetragen werden, um die darunterliegenden Kiese, Sande und Lehme gewinnen zu können. Um im Rahmen der Abgrabung einen fachgerechten Umgang mit dem Schutzgut Boden sicherzustellen, wurde das vorliegende Bodenschutzkonzept erstellt.



1.2 Geologie und Grundwasser

Geologie und Relief

Im Untersuchungsraum haben sich während der letzten Eiszeit großflächig abbauwürdige Kiese und Sande abgelagert. Diese Ablagerungen wurden in der Wurm- und Ruraue teilweise wieder abgetragen und durch Niederterrassenmaterial ersetzt. Der Bereich der Abgrabung, welcher auf der Aldenhovener Lössplatte liegt, verblieb als sichtbarer Höhenrücken. Die Hydrologische Karte NRW¹ zeigt, dass das Gelände im nordwestlichen Untersuchungsraum deutlich in Richtung Teichbachniederung abfällt.

Das Gelände der Erweiterungsfläche ist leicht geneigt und weist ein Gefälle in Richtung Norden/Nordwesten auf. Die Oberbodenmächtigkeit beträgt gemäß der DGK5 Boden² etwa 20 bis 30 cm. Unter einer etwa 1 m mächtigen Lößlehmschicht befinden sich die Kiese und Sande der jüngeren Hauptterrasse des Rheins (Hj) mit einer Mächtigkeit von etwa 30 m. Darunter befinden sich Kiese und Sande der älteren Hauptterrasse der Maas (HäM). Die ungefähren Mächtigkeiten von Oberboden und Abraum konnten im Rahmen der bestehenden Abgrabung bestätigt werden.

Grundwasser

Der Untersuchungsraum befindet sich im Einflussbereich der bergbaulichen Sumpfungmaßnahmen. Somit besteht eine Vorbelastung in Bezug auf eine Grundwasserabsenkung.

Die Grundwasserfließrichtung in allen Darstellungen verläuft von Süden nach Norden. Das Vorhabensgebiet weist eine längliche Form in Richtung der Fließrichtung auf. Zur übersichtlichen Darstellung der Grundwasserverhältnisse unter dem Vorhabensgebiet wird die Fläche in die Teilbereiche Nord, Mitte und Süd unterteilt.

Der Hydrologischen Karte³ sowie den Grundwassergleichenplänen des Erftverbands von Oktober 1955 und Oktober 2015⁴ ist zu entnehmen, dass das Grundwasser unter dem Vorhabensgebiet im Mittel folgende Höhen annimmt:

¹ Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen, M 1:25.000, Blatt 4903 Erkelenz, 1986

² Geologisches Landesamt NW (Hrsg.): DGK 5 Bo, Bodenkarte auf Grundlage der Bodenschätzung, Blätter Horst, Hilfarth, Randerath und Brachelen West, M = 1:5'000

³ Landesanstalt für Wasser und Abfall NW (Hrsg.) (1978): Hydrologische Karte von NRW 1:25.000. Blatt 4903 Erkelenz

⁴ Erftverband (2017): 1. Grundwasserstockwerk, Grundwassergleichenplan 10/1955 und 10/2015, Ganglinie 01/100218 und 21/967381, Schriftliche Mitteilung vom 03.02.2017

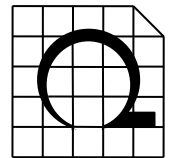


Tabelle 1 Gemittelte Grundwasserstände von Okt. 1955 und Okt.2015

	Bereich Nord	Bereich Mitte	Bereich Süd
Grundwasserstand 1955	ca. 50 - 51 m NHN	ca. 52 m NHN	ca. 52 - 53 m NHN
Grundwasserstand 2015	ca. 48 m NHN	ca. 49 m NHN	ca. 50 m NHN

Bei einer mittleren Geländehöhe von 70 bis 72 m NHN beträgt der Flurabstand für das Jahr 1955 etwa 20 m und für das Jahr 2015 etwa 22 m.

Eine Beeinflussung der Böden durch Grundwasser ist demnach weder im Ausgangszustand noch im derzeitigen Zustand gegeben.

1.3 Abbau und Verfüllung sowie zeitlicher und räumlicher Verlauf

Plan Nr. P-3.2 Abbau- und Verfüllabschnitte

Der Abbau erfolgt abschnittsweise, wobei die Hauptabbaurichtung von Norden in Richtung Süden verläuft. Der anstehende Oberboden sowie der darunter liegende Abraum werden getrennt gewonnen, ggf. fachgerecht zwischengelagert und im Rahmen der Verfüllung und Rekultivierung wieder verwendet.

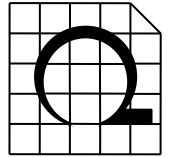
Im Anschluss an den Abbau erfolgt sukzessive dem Abbau folgend eine Anfüllung der Abbausohle bis zur ursprünglichen Geländeoberkante mit geeignetem Bodenmaterial. Die Rekultivierung folgt dem Abbau sukzessive auf Teilflächen nach. Die im Rahmen der Abgrabung benötigten Erschließungsflächen werden zum Schluss verfüllt und rekultiviert.

Die Abbautätigkeit auf der Erweiterungsfläche kann voraussichtlich im Jahr 2024 beginnen. Bei einer Materialmenge von ca. 3,7 Mio. m³ Kies, Sand und Lehm und einer jährlichen Abbaumenge von etwa 150.000 m³ würde die Zeitdauer der Abbautätigkeit bei etwa 24 Jahren liegen. Für die restliche Wiederverfüllung werden zusätzlich etwa 10 Jahre benötigt. Die Laufzeit der Abgrabung würde sich dementsprechend bis Ende 2057 erstrecken. Schwankungen des Marktes können dazu führen, dass die Laufzeit kürzer oder länger sein wird.

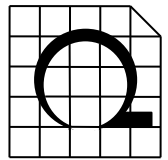
1.4 Folgenutzung

Plan Nr. LBP-2 Gestaltungsplan

Es ist vorgesehen, das Konzept der bereits genehmigten Rekultivierungsflächen fortzusetzen. Es umfasst die Schaffung von flächigen und linearen Gehölzelementen, verbunden mit breiten, vorgelagerten Krautsäumen sowie zusätzlich die Kombination mit Sukzessionsflächen und Ackerrandstreifen. Auf Teilflächen soll eine angepasste Ackernutzung möglich sein, die den Lebensraum für die typischen Tiere der Feldflur berücksichtigt.



Große Teilflächen der Erweiterung sollen zukünftig wieder als landwirtschaftliche Fläche hergerichtet werden.



2. GESETZLICHE GRUNDLAGEN DES BODENSCHUTZES

2.1 Allgemeiner Bodenschutz⁵

Der Schutz von Böden und seinen Funktionen ist eine gesetzliche Pflichtaufgabe. Das BBodSchG stellt auf die nachhaltige Sicherung oder Wiederherstellung von Bodenfunktionen ab.

In Nordrhein-Westfalen wird der Boden rechtlich durch das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) sowie das Landes-Bodenschutzgesetz NW (LBodSchG NW) geschützt.

Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden (§ 1, § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 2 BBodSchG).

Ergänzend dazu ist in § 1 LBodSchG NW ausgeführt, dass Böden besonders zu schützen sind, welche die natürlichen Bodenfunktionen und die Archivfunktionen nach § 2 Abs. 2 des BBodSchG in besonderem Maße erfüllen.

Das Bodenschutzrecht beinhaltet als quantitatives Ziel:

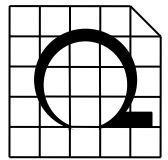
- einen sparsamen und schonenden Umgang mit dem Boden, unter anderem durch Begrenzung der Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung auf das notwendige Maß.

Böden mit einer hohen Funktionsausprägung sind besonders schutzwürdig. Schutzwürdige Böden unterliegen insofern gegenüber anderen Böden einem besonderen Schutz. Unvermeidbare neue Inanspruchnahmen sind nach Möglichkeit auf weniger schutzwürdige Böden zu lenken.

Qualitative Ziele betreffen

- die Vorsorge gegen das Entstehen schadstoffbedingter schädlicher Bodenveränderungen,
- den Schutz der Böden vor Erosion und
- den Schutz der Böden vor Verdichtung und anderen nachteiligen Einwirkungen

⁵ Zitate überwiegend aus: Geologischer Dienst NRW - Landesbetrieb - (Hrsg.) (18.06.2019): Die Karte der schutzwürdigen Böden von NRW 1 : 50.000, 3. Auflage 2018, Bodenschutz-Fachbeitrag für die räumliche Planung



2.2 Beachtung von Schutzwürdigen Böden in der Planung⁶

Gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 6 Raumordnungsgesetz (ROG) ist der Raum in seiner Bedeutung für die Funktionsfähigkeit der Böden, des Wasserhaushalts, der Tier- und Pflanzenwelt sowie des Klimas einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen zu entwickeln, zu sichern oder, soweit erforderlich, möglich und angemessen, wiederherzustellen.

Mit Erlass vom 28.08.2019 wurde durch das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen die Dritte, durch den geologischen Dienst NRW aktualisierte Auflage der Karte der schutzwürdigen Böden in Nordrhein-Westfalen eingeführt. Begleitend zur Neuauflage der Karte wurde der "Bodenschutz- Fachbeitrag für die räumliche Planung" erstellt.

In dem Erlass wird der Sachverhalt wie folgt beschrieben (Auszüge):

In der Karte der schutzwürdigen Böden werden im Maßstab 1 : 50.000 mit einem einheitlichen Informationsniveau und auf der Grundlage wissenschaftlich abgeleiteter Kennwerte naturnahe Böden dargestellt, die in Bezug auf bestimmte Bodenfunktionen eine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung aufweisen (ca. 28% der Landesfläche).

Die Darstellung erfolgt für folgende Bodenteilfunktionen gemäß BBodSchG mit einer hohen oder sehr hohen Funktionserfüllung:

- *Archiv der Natur- und Kulturgeschichte*
- *Biotopentwicklungspotential*
- *Regler- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit.*

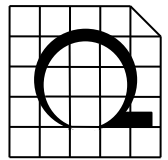
Mit der Neuauflage der Karte werden darüber hinaus erstmals landesweit Böden mit besonderer Bedeutung für den regionalen Wasserhaushalt der Landschaft ausgewiesen, durch die

- *Reglerfunktion für den Wasserhaushalt im 2-Meter-Raum.*

Die Berücksichtigung der Reglerfunktion für den Wasserhaushalt im 2- Meter-Raum eröffnet in Planungsprozessen die Chance, leistungsfähige Böden zur Bewältigung der Folgen des Klimawandels, für den Grundwasserschutz und den Hochwasserschutz zu erkennen und zu erhalten.

Erstmals werden in der Neuauflage der Karte auch kohlenstoffreiche Böden dargestellt, die als Bestandteil des Kohlenstoffkreislaufs eine Funktion als Kohlenstoffsenke oder Kohlenstoffspeicher erfüllen. Ihr Flächenanteil ist in Nordrhein-

⁶ Erlass vom 28.08.2019, 3. Auflage der Karte der Schutzwürdigen Böden, Bodenschutz-Fachbeitrag des geologischen Dienstes für die räumliche Planung, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.
Fachbeitrag des GD NRW „Die Karte der schutzwürdigen Böden von NRW 1 : 50.000" - dritte Auflage 2018 - Bodenschutzfachbeitrag für die räumliche Planung



Westfalen mit einem Anteil von weniger als 1% der Landesfläche jedoch untergeordnet.

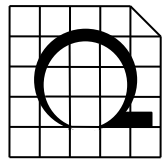
Für die Raumordnungspläne, die Bauleitpläne und raumbedeutsamen Fachplanungen (Planfeststellungsverfahren, Abgrabungsplanungen etc.) bietet der Fachbeitrag Bodenschutz (mit der Karte der schutzwürdigen Böden, 3. Auflage) eine Daten- und Informationsgrundlage, um die ... Bodenfunktionen ... sowie die vorhaben- oder maßnahmenbezogenen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden im Rahmen der Umweltprüfung zu beschreiben und zu bewerten.

Mit Hilfe des Fachbeitrags soll es somit ermöglicht werden, die Belange des vorsorgenden Bodenschutzes als eine Entscheidungsgrundlage in die Abwägungsprozesse im Rahmen der Bauleitplanung sowie weiteren Planverfahren einbringen zu können. Der Belang des Bodenschutzes ist einer von mehreren in der Bauleitplanung zu berücksichtigenden öffentlichen Belangen. Aber auch in anderen Planverfahren gilt dieser zu berücksichtigen. Grundsätzlich sind alle durch eine Bauleitplanung beziehungsweise Planung berührten Belange gleichwertig. Die Bedeutung eines Belangs ergibt sich aus der konkreten Planungssituation unter Berücksichtigung der Planungsabsichten und Planungsmöglichkeiten der Gemeinde und anderen Planungsträgern sowie der Wertigkeit anderer Belange im Einzelfall. Den Umfang und insbesondere den Detaillierungsgrad der Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Umweltprüfung nach BauGB und anderen Rechtsgrundlagen kann der Bodenschutzfachbeitrag nicht verbindlich und abschließend vorgeben.

Demnach dient die Darstellung der Schutzwürdigen Böden vor allem dazu, Flächen mit solchen Böden im Rahmen der großräumigen Planung (Regionalplanung, Flächennutzungsplanung) von belastenden Nutzungsansprüchen freizuhalten. Zusätzlich soll der gesetzliche Bodenschutz im Rahmen der Bebauungsplanung und im Rahmen von anderweitigen Planfeststellungsverfahren (bei denen im Rahmen der o.g. großräumigen Planungen das Schutzgut Boden bereits in der Abwägung berücksichtigt wurde) ganz besonders beachtet werden, wenn solche Böden betroffen sind.

2.3 Bodenschutz im Rahmen von Abgrabungsvorhaben

Der Hinweis auf notwendige Abwägungsprozesse zeigt, dass eine differenzierte Betrachtung vorausgesetzt wird. In Bezug auf Abgrabungen sind die Standortgebundenheit und Mächtigkeit einer Lagerstätte von Kies/Sand/Lehm/Ton, die möglichst vollständige Nutzung der Rohstoffe und die Flächeneinsparnis besonders zu beachten. In Bezug auf die Standortgebundenheit und Mächtigkeit einer Lagerstätte ist die Beanspruchung unvermeidlich. In Bezug auf die vollständige Nutzung der Rohstoffe ist eine Nutzung auch der oberen lehmigen Bodenschichten anzustreben. In Bezug auf die Flächeneinsparnis ist die Zwischenlagerung von Böden möglichst zu vermeiden, vor allem dann, wenn sie auf noch unbeanspruchten Flächen stattfinden müsste und dort vorhandener Boden zusätzlich beansprucht würde.



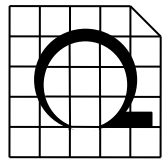
2.4 Vorkommen von schutzwürdigen Böden auf der Erweiterungsfläche⁷

Die Ausweisung von schutzwürdigen Böden beruht auf der Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:50.000. Bei der Überlagerung der Bodenkarte im Maßstab 1:50.000 und der Karte der schutzwürdigen Böden ist zu erkennen, dass innerhalb der Erweiterungsfläche überwiegend Parabraunerde und stellenweise Braunerde und Kolluvium vorliegen.

Innerhalb der Erweiterungsfläche werden etwa 80% der Böden bezüglich der Lebensraumfunktion "Fruchtbarkeit" und bezüglich der Funktion des Bodens im Wasserkreislauf des Naturhaushalts "Reglerfunktion des Bodens für den Wasserhaushalt im 2-Meter-Raum" vom Geologischen Dienst mit dem Schutzwürdigkeitsgrad "hoch" bewertet.

Die Schutzwürdigkeit wird abgeleitet aus besonderen Eigenschaften bezüglich der Regelungs-/Pufferfunktion und der natürlichen Bodenfruchtbarkeit.

⁷ Geologischer Dienst NRW - Landesbetrieb - (Hrsg.) (18.06.2019): Die Karte der schutzwürdigen Böden von NRW 1 : 50.000, 3. Auflage 2018, Bodenschutz-Fachbeitrag für die räumliche Planung



3. BODENFUNKTIONEN

3.1 Beschreibung der allgemeinen Bodenfunktionen und Bodenteilfunktionen

Die Funktionen des Bodens werden in § 2 Abs. 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) definiert:

1. Natürliche Funktionen als:
 - 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 auch zum Schutz des Grundwassers
2. Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte
3. Nutzungsfunktionen als:
 - Rohstofflagerstätte
 - Fläche für Siedlung und Erholung
 - Standort für land- und forstwirtschaftliche Nutzung
 - Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung

Das Bundes-Bodenschutzgesetz gibt vor, dass Beeinträchtigungen der natürlichen Funktionen und der Archivfunktion so weit wie möglich vermieden werden sollen.

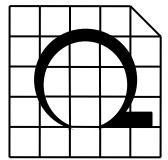
Die natürlichen Bodenfunktionen werden für eine Bewertung weiter differenziert und in Bodenteilfunktionen untergliedert. Die Bodenteilfunktionen werden durch bestimmte bodenphysikalische und bodenchemische Kennwerte (wie z.B. Luftkapazität, nutzbare Feldkapazität und Wasserhaushalt) charakterisiert.

Bodenteilfunktionen:

- Biotopentwicklungspotential für Extremstandorte
- Regler- und Pufferfunktion bzw. natürliche Bodenfruchtbarkeit
- Klimafunktion betreffend 2 unterschiedliche Bereiche:
 - . Kühlleistung durch Regelung des Wasserhaushalts im 2-Meter-Raum
 - . Kohlenstoffspeicherfunktion

3.2 Bodenfruchtbarkeit

Böden mit hoher oder sehr hoher Bodenfruchtbarkeit zeichnen sich durch ihr großes Wasser- und Nährstoffspeichervermögen und zugleich durch eine hohe bis sehr hohe Regler- und Pufferfunktion aus. Die natürliche Bodenfruchtbarkeit und die Regler- und



Pufferfunktion werden vom geologischen Dienst NRW gemeinsam betrachtet, da beide Funktionen eine wichtige Voraussetzung für ertragsreiche Standorte in der Landwirtschaft darstellen. Die hohe natürliche Bodenfruchtbarkeit liegt in dem hohen Wasser- und Nährstoffspeichervermögen begründet. Die hohe Reglerfunktion meint die Fähigkeit des Bodens, den Abfluss des Niederschlagswassers zu verlangsamen, indem ein großer Anteil versickert und gespeichert wird. Außerdem hat der Boden dieser Kategorie eine gute (chemische) Pufferfunktion und kann zum Beispiel saure Einträge in den Boden teilweise abpuffern.

3.3 Klimafunktion

Der Boden kann durch die Kohlenstoffspeicherung und seine Kühlleistung für die untere Atmosphäre zum Klimaschutz beitragen.

Kohlenstoffreiche Böden erfüllen als Bestandteil des Kohlenstoffkreislaufs eine Funktion als Kohlenstoffspeicher. Die Kohlenstoffspeicherungsfunktion berücksichtigt die Funktion mancher Böden, Kohlenstoff zu speichern. Bei einem Eingriff in solche Böden kann der gespeicherte Kohlenstoff in Form von CO₂ in die Luft abgegeben werden.

Die Klimafunktion des Bodens bezieht sich auch auf die Wasserspeicherfunktion des Bodens im 2 m-Raum bei Hitzeperioden und als Hochwasserschutz. Die Zuordnung zu Böden mit der Funktion für die "Schutzwürdigkeit bezüglich Wasserrückhaltevermögen im 2 m Raum" wird über das Kriterium nutzbare Feldkapazität (Wert größer 220) beschrieben. Die nutzbare Feldkapazität bezeichnet dabei den Wassergehalt eines natürlich gelagerten Bodens, der sich an einem Standort wenige Tage nach voller Wassersättigung im Gleichgewicht gegen die Schwerkraft einstellt.

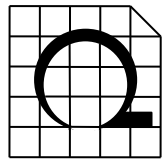
3.4 Vorkommen von Böden mit besonderen Bodenteilfunktionen auf der Erweiterungsfläche

Böden mit besonderer Funktion als Archiv für Natur- und Kulturgeschichte treten in der Erweiterungsfläche nicht auf.

Böden mit hohem Biotopentwicklungspotential treten in der Erweiterungsfläche nicht auf.

Böden mit hoher Kohlenstoffspeicherungsfunktion in der Erweiterungsfläche nicht auf.

Bei den von dem Vorhaben betroffenen Böden handelt es sich um fruchtbare Böden mit hoher Funktionserfüllung bezüglich der Regler- und Pufferfunktion und der natürlichen Bodenfruchtbarkeit. Aufgrund der hohen Feldkapazität weisen diese Böden gleichzeitig auch eine hohe Funktion für das Wasserrückhaltevermögen im 2 m Raum auf.



4. CHARAKTERISIERUNG DES BODENS AUF DER ERWEITERUNGSFLÄCHE

siehe auch

Register 2 Plan Nr. UVP-4.2 Boden / DGK5 Boden

Register 2 Plan Nr. UVP-4.3 Standorterkundung Landwirtschaft

4.1 Bodentypen^{8,9}

Auf den hochliegenden Flächen des Untersuchungsraums, so auch im Vorhabensgebiet, treten großflächig Parabraunerden auf. Im Vorhabensgebiet weisen sie teilweise Staunässe auf. In den Hanglagen liegen teilweise erodierte Parabraunerden und Braunerden. Kleinere Muldentäler sind mit Kolluvien bedeckt. Vereinzelte Flächen werden von Regosol eingenommen.

In der Bodenkarte¹⁰ DGK5 Bo wird der Boden größtenteils als Braunerde bezeichnet. Kleine Bereiche werden als Braunerde, zum Teil pseudovergleyt, dargestellt.

4.2 Schichtaufbau / Schichtmächtigkeiten¹¹

Ausweislich der DGK5 Bo¹² wird der Boden als eine Braunerde bzw. Pseudogley-Braunerde bezeichnet, ein feinsandiger Lehmboden, entstanden aus Löß. In den Profilen der DGK5 Bo wird eine mittlere Mächtigkeit von etwa 1,30 m dargestellt, dann folgt der Übergang zu Lehm, Sand und Kies. Der Anteil des humosen Oberbodens liegt im Mittel bei etwa 30 cm.

Nach der Bodenkarte zur Standorterkundung¹³ werden die Böden im Vorhabensgebiet wie folgt dargestellt. Kleine und randlich eintragende Teilflächen werden nicht dargestellt.

Im nördlichen Teil der Erweiterung

Kolluvisol (K34), 122a/L1508

⁸ Geologisches Landesamt NW (Hrsg.) (1972): Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen. 1:50.000. Blatt L4902 Erkelenz

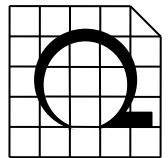
⁹ Geologischer Dienst NRW - Landesbetrieb - (Hrsg.) (09.06.2021): Die Karte der schutzwürdigen Böden von NRW 1 : 50.000, Dritte Auflage 2018, Bodenschutz-Fachbeitrag für die räumliche Planung

¹⁰ DGK 5 Bo, Bodenkarte auf Grundlage der Bodenschätzung, Blätter Horst, Hilfarth, Randerath und Brachelen West, M = 1:5'000

¹¹ ebenda

¹² ebenda

¹³ Geologischer Dienst NRW (2018): Bodenkarte zur Standorterkundung Landwirtschaft / Forstwirtschaft, 1:5'000. Blatt Randerath/Immendorf



Toniger Schluff und sandig-lehmiger Schluff, teils schwachkiesig, schwach humos
Mächtigkeit 60 bis 70 cm

Toniger Schluff und stark toniger Schluff
Mächtigkeit 170 bis 180 cm

Schwach lehmiger Sand im Wechsel mit sandig-lehmiger Schluff, oder Sand,
mittel kiesig
Untergrenze bei etwa 200 cm

Kolluvisol (sK35), 126/L1508

Sandig-lehmiger Schluff, teils sandiger Schluff, schwach kiesig, schwach humos
Mächtigkeit 70 bis 80 cm

toniger Schluff und stark toniger Schluff
Untergrenze bei etwa 200 cm

Regosol (Q72 bzw. Q75), 123/L1508

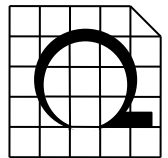
Schwach lehmiger Sand, teils schluffiger Sand, mittel bis stark kiesig
Mächtigkeit 30 bis 40 cm

Sand, teils schwach lehmiger Sand, mittel bis stark kiesig
Untergrenze bei etwa 200 cm

Parabraunerde (L34b), 131/L1508

Toniger Schluff, teils schwach kiesig und stark toniger Schluff
Mächtigkeit 160 bis 180 cm

Schwach lehmiger Sand, mittel bis stark kiesig,
Untergrenze bei etwa 200 cm



Braunerde (B62), 130/L1508

Schluffig-lehmiger Sand, mittel bis stark schotterig-kiesig
Mächtigkeit 30 bis 40 cm

Schwach lehmiger Sand und lehmiger Sand, schwach bis stark schotterig-kiesig
Untergrenze bei etwa 200 cm

Im mittleren Teil der Erweiterung

Braunerde (B62), 127/L1508

Schluffig-lehmiger Sand, mittel bis stark schotterig-kiesig
Mächtigkeit 30 bis 50 cm

Schwach lehmiger Sand und lehmiger Sand, schwach bis stark schotterig-kiesig
Untergrenze bei etwa 200 cm

Parabraunerde (L33b), 129/L1508

Schwach toniger Schluff und toniger Schluff und starktoniger Schluff
Mächtigkeit 80 bis 90 cm

Lehmiger Sand, mittel bis stark kiesig
Untergrenze bei etwa 200 cm

S-B33: Pseudogley-Braunerde

Toniger Schluff und sandig-lehmiger Schluff, schwach bis mittel kiesig
Mächtigkeit 70 bis 80 cm

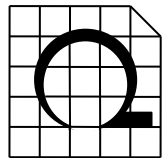
Lehmiger Sand, teils schwach lehmiger Sand, mittel kiesig
Untergrenze bei etwa 200 cm

Im südwestlichen Teil der Erweiterung

Pseudogley-Parabraunerde (S-L34), 166/L1508

Schwach toniger Schluff und toniger Schluff und sandig-lehmiger Schluff, schwach
kiesig, und stark toniger Schluff
Mächtigkeit 100 bis 150 cm

Lehmiger Sand, teils schwach lehmiger Sand und starklehmiger Sand, mittel kiesig
Untergrenze bei etwa 200 cm



Parabraunerde (L33b), 154/L1508

Toniger Schluff und lehmig-sandiger Schluff, schwach bis mittel kiesig, und stark toniger Schluff

Mächtigkeit 70 bis 90 cm

Lehmiger Sand, mittel bis stark schotterig-kiesig, zu geringen Anteilen auch Sand und toniger Sand, schotterig-kiesig

Untergrenze bei etwa 200 cm

Im südöstlichen Teil der Erweiterung

Parabraunerde (L34b), 181/L1508

Toniger Schluff und stark toniger Schluff, teils sandig-lehmiger Schluff, schwach kiesig

Mächtigkeit 120 bis 160 cm

Schwach lehmiger Sand und lehmiger Sand, teils stark lehmiger Sand, mittel kiesig,

Untergrenze bei etwa 200 cm

Kolluvisol (K35a), 176/L1508

Toniger Schluff, schwach humos

Mächtigkeit bis 70 cm

Toniger Schluff

Mächtigkeit bis 200 cm

Braunerde (B62), 177/L1508

Sandig-lehmiger Schluff, teils lehmiger Sand, schwach bis mittel kiesig

Mächtigkeit 40 bis 50 cm

schwach lehmiger Sand und lehmiger Sand und stark lehmiger Sand, stark schotterig-kiesig

Untergrenze bei etwa 200 cm

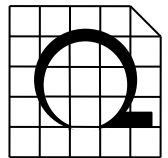
Braunerde (B62), 172/L1508

Toniger Schluff, teils schwach kiesig

Mächtigkeit bis 80 cm

lehmiger Sand, teils schwach lehmiger Sand, mittel kiesig

Untergrenze bei etwa 200 cm



Gemäß der Datenblätter der Bodenkarte zur landwirtschaftlichen Standorterkundung des Geologischen Dienstes weisen die Böden im Vorhabensgebiet zusammengefasst die folgenden Merkmale auf:

Kein Grundwasseranschluss
Keine bis schwache Staunässe möglich
Verdichtungsempfindlichkeit gering bis hoch

Effektive Durchwurzelungstiefe: 70 bis 110 cm

Nutzbare Feldkapazität: 49 bis 248

Die Datenblätter der Sachdatenabfrage liegen als Anhang bei.

4.3 Definition des wertgebenden Bodenkörpers und seiner Eigenschaften auf der Erweiterungsfläche

Geländeoberkante 0 cm bis -30 cm:

Oberboden, Mächtigkeit 30 cm

Oberboden - A-Horizont mit hohem Humusgehalt sowie hoher biologischer Aktivität und Durchwurzelung:

Die oberste Schicht des Bodens umfasst die stark durchwurzelte, humose und stark belebte Bodenschicht, welche eine Mächtigkeit von etwa 30 cm aufweist.

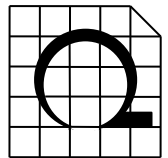
Zwischenschicht -20 cm bis -100 cm:

Unterboden, Mächtigkeit 80 cm, Funktionszusammenhang mit dem Oberboden bezüglich Durchwurzelung, Einfluß von Bodengefüge, Mineralischer Zusammensetzung, Wasserhaushalt und pH-Wert

Unterboden - B-Horizont, kompakt gelagert, mäßig belebt, kaum humos, mit Verwitterungsprodukten aus dem Ausgangsgestein sowie ausgewaschenen Stoffen aus dem Oberboden.

Das Ausgangsgestein des Bodens wird entsprechend der geologischen Entstehung am vorliegenden Standort überwiegend von Lössschichten gebildet. Nach den Erläuterungen der Standortkartierung beeinträchtigt auch eine Verkürzung der Profile durch Erosion kaum die Qualität der Böden.

Die Abgrenzung des Unterbodens erfolgt anhand des mittleren effektiven Wurzelraums. Die Durchwurzelungstiefe der betroffenen Böden beträgt nach den Angaben des Geologischen Dienstes bis zu 110 cm, diese Schichten bestehen aus dem lehmigen Schluff/schluffigen Lehm. Nach den Angaben in Scheffer-Schachtschabel reicht der mittlere effektive Wurzelraum bei schluffigem Lehm bis zu einer Tiefe von 100 cm. Es wird in der folgenden Ausarbeitung davon ausgegangen, dass sich der nutzbare Wurzelraum bis in eine Tiefe von 100 cm erstreckt.



Untere Schicht -100 cm bis -200 cm:

Ausgangsgestein/Unterboden, Mächtigkeit 100 cm, Funktionszusammenhang Wasserhaushalt.

Die Anforderungen an die untere Schicht betreffen vor allem das Bodengefüge. Es soll eine günstige Bodenstruktur für Wasserrückhalt, Speicherung und Abgabe vorliegen.

Darunter darunter Kies/Sand bzw. Verfüllkörper

5. ZIELSETZUNG FÜR DIE BEWAHRUNG UND VERWENDUNG VON ORTSEIGENEM BODEN UND FÜR DIE EINBRINGUNG VON FREMDBODEN

Aufgrund der Eigenschaften des Bodens in der Erweiterungsfläche und unter Beachtung der beschriebenen Rand- und Wechselwirkungen soll das Bodenmanagement wie nachfolgend beschrieben stattfinden, weitere Details werden in Ziff. 6 beschrieben. Ziel ist die Bewahrung und Herstellung von funktionsfähigen Böden im Sinne des Bodenschutzes und für die speziellen Anforderungen der Folgenutzung.

5.1 Materialmanagement

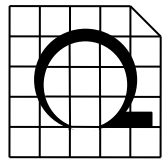
Im Zuge des Rohstoffabbaus wird sukzessive das jeweilige Baufeld (Abbauabschnitt oder Teile eines Abbauabschnitts) beräumt. Vor Beginn eines jeden Abbauabschnitts wird ein Konzept für Verbringung, Zwischenlagerung und Auftrag von Boden vorgelegt.

Der Oberboden (max. 30 cm) wird abgetragen und wenn möglich unmittelbar zur Rekultivierung auf bereits verfüllten Flächen wieder als oberste Bodenschicht aufgebracht. Dies ist jedoch nicht immer möglich, vor allem nicht zu Beginn der Abgrabung. Zu Beginn ist eine Zwischenlagerung notwendig.

Der Lößlehm und Löß (Unterboden und darunter liegendes Material, insgesamt auch "Abraum" genannt) stellt für die Antragstellerin ein Wirtschaftsgut dar. Aus diesem Grund wird nicht nur ein Abbau von Kies und Sand, sondern auch von Lehm beantragt (der ebenfalls beantragte Abbau von Lehm bezieht sich auf tonige Zwischenschichten in der tieferen Lagerstätte). In Abhängigkeit von seinen Eigenschaften kann der Abraum andernorts z.B. für den Deponiebau (Bau von geotechnischen Barrieren und auch Bau der Rekultivierungsschicht) verwendet werden. In der Erweiterung selbst kann der Abraum als Unterboden im Rahmen der Rekultivierung und auch für die Verfüllung im Wiederanstiegsbereich des Grundwassers verwendet werden.

Im Zusammenhang mit der gesetzlich gebotenen Flächensparnis und der vollständigen Nutzung bereits beanspruchter Standorte soll eine möglichst vollständige Nutzung von Bodenmaterial stattfinden.

Es wird davon ausgegangen, dass für die Rekultivierung der Unterboden auch vollständig aus Fremdmaterial erstellt werden kann



Bodenarbeiten sind mit umfangreichem Maschineneinsatz verbunden und stellen somit eine Belastung bezüglich der Wirtschaftlichkeit, der Luftqualität und des Lärms dar. Sie sind deshalb auf das mindestens nötige Maß zu beschränken. Umlagerungen von Boden sollten möglichst nur in 1 Arbeitsgang stattfinden, bei Zwischenlagerung in 2 Arbeitsgängen.

Bodenlager beanspruchen Fläche innerhalb der Erweiterungsfläche, auf der benötigten Fläche liegen ebenfalls gewachsene Böden vor. Daher sollen Bodenlager möglichst vermieden werden, so hoch wie möglich geschüttet werden und möglichst auch noch andere Funktionen erfüllen, z.B. als Schutzwall gegen die Ausbreitung von Lärm und Staub sowie zum Sichtschutz.

Oberbodenlager dürfen ab Geländeoberkante nur 2 m hoch sein.

Abraumlager können deutlich höher geschüttet werden, da keine Beeinträchtigung von organischem Material zu besorgen ist. Die Höhe ist abhängig von den Bewegungsradien und Höhen der eingesetzten Maschinen, von den Bodeneigenschaften, der zukünftigen Verwendung und ggf. von Aspekten des Landschaftsbildes. Höhen von bis zu 6 m sind üblich. Bei gewachsenem Boden muss der Oberboden zuvor abgetragen werden.

Bodenlager sollten möglichst flächig geschüttet werden, um das Volumen auszunutzen. Jedoch ist zu beachten, dass die Entwässerung gewährleistet ist und dass bei langjähriger Lagerung mit Ansaat die Erreichbarkeit oder Befahrung für die gelegentliche Pflege oder Nachsaat möglich sein muss.

5.2 Bodenabtrag und Zwischenlagerung

Oberboden

Der Oberboden wird in seiner gesamten Mächtigkeit, hier 30 cm, abgetragen.

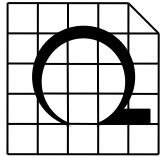
Er wird möglichst ohne Zwischenlagerung wieder auf rekultivierten Flächen aufgetragen. Falls eine Zwischenlagerung unvermeidlich ist, soll sie möglichst auf bereits zuvor beanspruchten Flächen stattfinden, damit keine zusätzliche Flächen- und damit Bodenbeanspruchung entsteht.

Bei flächigen mehrjährigen Mieten beträgt die Mietenhöhe 2 m.

Unterboden und Ausgangsboden

Der Unterboden (Abraum) und das darunterliegende Ausgangsgestein werden im Rahmen der Abgrabungstätigkeit abgetragen.

Das Material wird möglichst ohne Zwischenlagerung weiterverwertet bzw. weiterverwendet. In Abhängigkeit von der geplanten Verwendung erfolgt der Abtrag in separaten Schichten. Wenn der Boden für die spätere Rekultivierung im Bereich bis 100 cm unter Endrelief verwendet werden soll, beträgt die Mietenhöhe max. 4 m. Bei anderweitigen Verwendungen kann die Mietenhöhe bis 6 m betragen.



5.3 Herstellung der Rekultivierungsschicht unter Berücksichtigung der Folgenutzung und der Materialqualität)

Die Erstellung des Bodenprofils erfolgt als Rekultivierungsschicht mit einer Mächtigkeit von insgesamt 100 cm bis 200 cm und besteht aus Oberboden und Unterboden.

Der Aufbau der Rekultivierungsschicht erfolgt in Abhängigkeit vom Ausgangsgestein und der geplanten Folgenutzung. Als Grundlage für die Festlegung der Schichtmächtigkeiten wurde die nachfolgende Tabelle verwendet, welche das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz in seiner Arbeitshilfe "Rekultivierung von Tagebau- und sonstigen Abgrabungsflächen - Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht -" im März 2017 veröffentlicht hat.

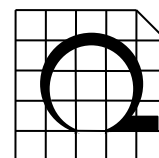


Tabelle 2 Regelmächtigkeit der durchwurzelbaren Bodenschicht

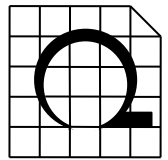
Tab. 7-1: Regelmächtigkeit der durchwurzelbaren Bodenschicht (dwB) in Abhängigkeit von der (Folge-)Nutzung und der Vegetationsart nach LABO (2002), ergänzt um Regelmächtigkeiten humoser Oberböden und Kommentierungen nach FELDWISCH (2014)

(Folge-)Nutzung	Vegetationsart	Regelspannweiten der gesamten dwB [cm] ^a	Regelmächtigkeit humoser Oberböden [cm] ^b	Bemerkungen
Landwirtschaft	Ackerkulturen einschließlich Feldgemüse	50 – 200	25 – 35	Oberbodenmächtigkeit entspricht der Pflugtiefe
	Grünland	50 – 150	5 – 20	
Erwerbsgartenbau	Gemüse, Zierpflanzen	50 – 100	⊕30	
Haus-/Kleingärten, sonstige Gärten	Zierpflanzen, Nutzpflanzen	50 – 100	10 – 30	Oberbodenmächtigkeit entspricht Grabtiefe
Landschaftsbau	Rasen, Blumenwiesen	20 – 50	10 – 20	Hauptwurzelmasse bis 20 cm (vgl. Vegetationstragschicht nach DIN 18915, Kap. 6.1.1) ^{c)}
	Stauden und Gehölze	40 – 100	10 – 20	Hauptwurzelmasse bis 40 cm (vgl. Vegetationstragschicht nach DIN 18915, Kap. 6.1.1) ^{c)}
Wald	Forstgehölze	50 – 200	5 – 20	Hauptwurzelmasse bis 50 cm; maximale Durchwurzelung einzelner Arten auch über 200 cm

^a Der untere Bereich der Spannweite gilt für schlecht durchwurzelbare, der obere Bereich für gut durchwurzelbare Substrate. Weitere einzelfallbezogene Konkretisierungen erfolgen nach den Standortbedingungen und Materialeigenschaften (u. a. in Abhängigkeit von der Bodenart gemäß der Bodenkundlichen Kartieranleitung [KA 5], S. 355 f., Tab. 81. Die effektive Durchwurzelungstiefe nach KA 5 entspricht nicht der durchwurzelbaren Bodenmächtigkeit. Aus diesem Grund sind die oben aufgeführten Regelspannweiten der gesamten durchwurzelbaren Bodenschicht ermessensleitend zu verwenden.). Bei Mischnutzungen sind die Angaben an der vorherrschenden Nutzungsart auszurichten, im Landschaftsbau an der vorherrschenden Vegetationsart.

^b Die Angaben zur Regelmächtigkeit des humosen Oberbodens sind Erfahrungswerte, die an die Standortbedingungen vor Ort anzupassen sind.

^c Der Begriff „Vegetationstragschicht“ nach DIN 18915 entspricht der durchwurzelbaren Bodenschicht. Die Angaben der DIN 18915 zur Mächtigkeit von Vegetationstragschichten stammen aus dem Jahr 1973 und entsprechen nicht mehr umfänglich den Anforderungen des Bodenschutzrechtes; in vielen Fällen sind sie zu gering. Aus diesem Grund sind die oben aufgeführten Regelspannweiten der gesamten durchwurzelbaren Bodenschicht ermessensleitend zu verwenden.



Folgenutzung Landwirtschaft (v.a. Ackerland):

Ziel:

Langfristig Wiederherstellung des Bodens mit einer hohen Funktionsfähigkeit in Bezug auf die Fruchtbarkeit.

Wiederauftrag des ortseigenen humosen Oberbodens in seiner ursprünglichen Mächtigkeit 30 cm, bis Tiefe 30 cm

Auftrag von geeignetem ortseigenem oder fremdem Unterboden
Mächtigkeit 70 cm, bis Tiefe 100 cm

- Vorrangig Verwendung von eigenem Abraum.
Falls Fremdmaterial genutzt werden muss, soll diese Schicht 70 % der Vorsorgewerte der Bundes-Bodenschutzverordnung für die Bodenart Lehm einhalten.

Auftrag von geeignetem ortseigenem oder fremdem Unterboden
Mächtigkeit 100 cm, bis Tiefe 200 cm

- Zur Verfüllung soll Material verwendet werden, welches die in der Bundes-Bodenschutzverordnung aufgeführten Vorsorgewerte bzw. die in der Bundes-Bodenschutzverordnung genannten Bodenmaterialien nach der Ersatzbaustoffverordnung einhalten.

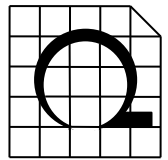
Folgenutzung Ausgleichsflächen/Landschaftsbau
Biotopkomplexe (Wald, Feldgehölze und Krautsaum):

Ziel:

Herstellung eines Bodensubstrats, auf dem der geplante Biotopkomplex sich auf dem ursprünglichen Boden mit der ortstypischen Bodenbelegung entwickeln kann. Im Vordergrund steht jedoch nicht die Wüchsigkeit des Standorts, sondern die Lebensraumqualität für eine vielfältige Pflanzen- und Tierwelt. Hierfür ist es am vorliegenden Standort günstiger, wenn der Bodenbewuchs nicht zu dicht ist und die Standortvielfalt groß ist. Die Pufferfunktion steht im Hintergrund, weil der Boden keine stoffliche Belastung durch Landwirtschaft erfährt.

Da in dem überwiegenden Einzugsgebiet von Aushubboden - des niederrheinischen Tieflands und der Kölner Bucht - hauptsächlich gut durchwurzelbarer Löß-Lehm zur Verfüllung verwendet wird, kann die Mächtigkeit der Rekultivierungsschicht auf 1 m beschränkt werden, auch wenn die Durchwurzelungstiefe von Gehölzen deutlich größer sein kann.

Wiederauftrag des ortseigenen humosen Oberbodens in einer Mächtigkeit von 10 bis 20 cm, bis Tiefe 10 bis 20 cm



Auftrag von geeignetem ortseigenem oder fremdem Unterboden
Mächtigkeit von 80 bis 90 cm, bis Tiefe 100 cm

- Zur Verfüllung soll Material verwendet werden, welches die in der Bundes-Bodenschutzverordnung aufgeführten Vorsorgewerte bzw. die in der Bundes-Bodenschutzverordnung genannten Bodenmaterialien nach der Ersatzbaustoffverordnung einhalten.

Folgenutzung Ausgleichsflächen/Landschaftsbau
(Halboffene Sukzessionsflächen):

Ziel:

Um einen möglichst nährstoffarmen Standort zu erhalten, soll die oberste Bodenschicht mit Sand und Kies aus der Abgrabung (z.B. Feinsandanteile aus der Absiebung) hergestellt werden. Auf den Auftrag von nährstoffreichem Oberboden soll auf diesen Flächen verzichtet werden. Ziel ist die Etablierung nährstoffarmer Flächen, auf denen sich eine lichte und aufgelockerte Gras- und Krautflur mit zahlreichen offenen Bodenstellen entwickeln kann.

Auftrag von nährstoffarmen Substrat in einer Mächtigkeit von 10 bis 20 cm, bis Tiefe 10 bis 20 cm

Auftrag von geeignetem ortseigenem oder fremdem Unterboden,
Mächtigkeit von 80 cm bis 90 cm, bis Tiefe 100 cm

- Zur Verfüllung soll Material verwendet werden, welches die in der Bundes-Bodenschutzverordnung aufgeführten Vorsorgewerte bzw. die in der Bundes-Bodenschutzverordnung genannten Bodenmaterialien nach der Ersatzbaustoffverordnung einhalten.

6. ERFORDERNISSE FÜR DEN UMGANG MIT DEM BODEN

6.1 Allgemeine Anforderungen

Die nachfolgend aufgelisteten Gesetze, Verordnungen und Regelwerke in der jeweils gültigen Fassung sind bei allen Bodenarbeiten zu beachten und wurden u.a. in dem vorliegenden Bericht verwendet:

Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten

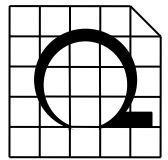
Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

DIN 19731 - Beschaffenheit, Verwertung von Bodenmaterial.

DIN 18915 - Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten.

DIN 19639 - Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben.

Baubegleitender Bodenschutz auf Baustellen, Ulrike Meyer, Anne Wienigk, Springer Verlag, 2016



Arbeitshilfe "Rekultivierung von Tagebau- und sonstigen Abgrabungsflächen - Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht -" Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, März 2017

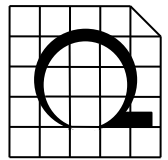
6.2 Anforderungen an den Abtrag und die Zwischenlagerung von Boden

Bodenabtrag:

- Der Abtrag von Boden darf nur in trockenen Perioden und bei ausreichend abgetrocknetem Oberboden durchgeführt werden. Nach nassen Witterungsperioden müssen die Böden ausreichend abgetrocknet sein. Bei den Abtragsarbeiten sind die Grenzen der Befahrbarkeit und die maximal tolerierbaren Bodendrücke zu beachten.
- Der humose Oberboden ist in seiner vollen Mächtigkeit (hier 30 cm) sorgfältig abzuräumen und zur späteren Rekultivierung der Abgrabungsflächen getrennt von anderem Abraum sachgemäß zu lagern. Der Verkauf oder die sonstige Verbringung des Oberbodens ist nicht zulässig.
- Der Abtrag des Oberbodens hat rückschreitend mit Raupenbaggern zu erfolgen.
Nur für den Abtrag des Unterbodens, nur bei trockenen Bodenverhältnissen und nur über Schubwege von unter 30 m ist der Einsatz schiebender Fahrzeuge (Planiertraupen oder Radlader) tolerierbar.
Verdichtungs- und Gefügeschäden soll durch bodenschonenden Maschineneinsatz und entsprechende Lastenverteilung entgegengewirkt werden.
- Der Boden soll möglichst streifenweise abgetragen werden. Die Aufnahme von Ober- und Unterboden hat getrennt zu erfolgen. Gleiches gilt für die fachgerechte Zwischenlagerung und den späteren Wiedereinbau des Bodenmaterials.

Zwischenlagerung:

- Die Bodendepots sind locker und nur im trockenen Zustand mit dem Hydraulikbagger zu schütten. Oberbodenmieten dürfen eine Höhe von 2,0 m nicht überschreiten.
- Die gelagerten Bodenmassen sind vor Vernässung, Verdichtung sowie vor Verunreinigung zu schützen. Dabei sind die besonderen Anforderungen an das Lagern von Oberboden zu beachten.
- Unmittelbar nach der Herstellung der Mieten hat eine Begrünung mit heimischen Kräutern und Gräsern zu erfolgen.



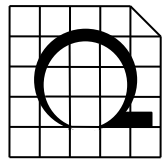
6.3 Anforderungen an den Auftrag von Boden

- Der verfüllte Bodenaushub ist im Rahmen der Rekultivierung mit Unterboden zu überdecken.
- Nach Auftrag des Unterbodens ist die gesamte Fläche ca. 70 cm tief mit einem Untergrundlockerer bzw. mit einem Tiefenlockerungsgerät aufzulockern.
- Auf den Unterboden ist der zwischengelagerte humose Oberboden aufzubringen.
- Der Einbau und die Aufbringung von Boden sollte nur bei trockener Witterung und ausreichend abgetrockneten Böden vorgenommen werden. Für den Einbau sind vor allem leichte Maschinen, v.a. Raupenbagger einzusetzen, die Vor-Kopf arbeiten können.
- Das im Rahmen der Rekultivierung neu aufgebrachte Material sollte direkt begrünt werden. Zur Absicherung des Rekultivierungserfolges ist eine mindestens 3-jährige, besser 5-jährige Zwischenbewirtschaftung erforderlich.

6.4 Anforderungen an Bodenqualität, Bewahrung, Wiederherstellung

Der vorhandene Oberboden wird vor Ort bewahrt, daher sind Qualitätsanforderungen nicht notwendig. Im Vordergrund steht die Bewahrung der vorhandenen Eigenschaften im Rahmen von Abtrag, Lagerung, Auftrag und Wiederaktivierung.

Der aufzutragende Unterboden muss mindestens der Qualität des vorher dort abgebauten Lösslehms entsprechen, wie in Ziff. 5 beschrieben.



7. WEITERE ANGABEN ZUM UMGANG MIT DEM BODEN BZW. ZUM BODENSCHUTZ^{14,15}

7.1 Bodenabtrag und Transport

Der anstehende Oberboden wird abgebaggert und mit LKW´s abtransportiert.

Um das Bodengefüge bei der Umlagerung zu schützen und Bodenverdichtungen zu vermeiden, wird der Boden mit einem Raupenbagger abgeschaufelt und nicht abgeschoben. Der Abtrag des Bodens erfolgt durch einen streifenförmigen, rückwärtigen Abtrag oder alternativ durch einen streifenförmigen Abtrag vor Kopf, welcher der Reichweite des Baggers angepasst ist.

Der Bodenabtrag erfolgt ausschließlich bei trockener Witterung.

7.2 Verbringung / Lagerung

Der Oberboden soll in Form von trapezförmigen oder flächigen Bodenmieten zwischengelagert werden. Die Gesamthöhe eines Bodenlagers beträgt 2 m, gemessen ab der derzeitigen Geländeoberkante.

Der Unterboden bzw. Abraum wird entweder abtransportiert oder mithilfe eines Hydraulikbaggers zu 4 bis 6 m hohen trapezförmigen Bodenlagern aufgesetzt. Während des Aufbaus muss das Bodenlager gelegentlich einplaniert werden, um starke Setzungen im Kern des Bodenlagers zu vermeiden.

Die benötigten Lagerflächen werden vor Beginn eines jedes Abschnitts im Rahmen der bodenkundlichen Baubegleitung berechnet und festgelegt.

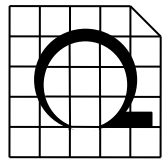
Die Oberfläche der Bodenlager wird mit Dachgefälle von mindestens 2 % angelegt, damit Oberflächenwasser direkt abfließen kann und Vernässungen vermieden werden. Die Oberfläche wird - nach der Ansaat - mit dem Hydraulikbagger geglättet, oberflächennahe Verdichtungen sind günstig, da sie vor dem Eindringen von Niederschlagswasser schützen und das Wasser noch besser abfließen kann.

Am Fuß von Bodenlagern wird ein umlaufender Sammelgraben/Sickergraben angelegt, um abfließendes Wasser aufzufangen und es über die belebte Bodenzone dem Untergrund zuzuführen.

Grundsätzlich werden die Bodenlager mit dem Hydraulikbagger abgetragen und das Material wird mit LKW´s zur endgültigen Verbringungsstelle transportiert. Die Bodenlager werden beim Abtrag nicht befahren.

¹⁴ Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg (1991): Erhaltung fruchtbarer und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahme, Heft 10

¹⁵ Baudirektion des Kantons Zürich, Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Bodenschutz (2017): Rekultivierung von Böden



7.3 Ansaaten Bodenlager

Unmittelbar nach Fertigstellung erfolgt eine Ansaat der Bodenlager mit einer geeigneten Saatgutmischung. Die Ansaat hat zwei Funktionen: sie soll das Bodengefüge verbessern und lockern und sie soll den Lebensraum für Insekten, Vögel und Kleinsäuger durch eine vielfältige Ausstattung mit Kräutern verbessern.

Zur Verbesserung des Lebensraums eignet sich z.B. eine Saatgutmischung mit einem hohen Anteil an blühenden Pflanzen.

Zur Verbesserung des Bodens werden zusätzlich tiefwurzelnde, winterharte und stark wasserzehrende Pflanzen (z.B. Luzernen, Waldstauden-Roggen, Lupinen, Ölrettich) beigemischt. Die genaue Zusammensetzung der Saatmischung wird noch abgestimmt.

7.4 Bodenauftrag im Rahmen der Rekultivierung

Die Restverfüllung bis Geländeoberkante erfolgt nach den Vorgaben der Genehmigungsbehörde, auf Basis der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). Dies erfolgt unabhängig von den nachfolgenden Erläuterungen.

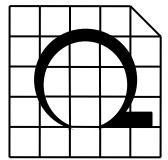
Im Rahmen der Rekultivierung wird das ursprüngliche Relief wiederhergestellt. Zuerst erfolgt eine Verfüllung in Abhängigkeit von der Folgenutzung bis 100 cm bzw. 200 cm unter Geländeoberkante mit geeignetem Bodenmaterial (vgl. Kapitel 5.3 Bodenauftrag). Falls beim Auftrag Verdichtungen aufgetreten sind wird die gesamte Fläche ca. 0,7 m tief mit einem Untergrundlockerer bzw. mit einem Tiefenlockerungsgerät aufgelockert.

Der Unterboden wird für Ackerflächen bis 30 cm unter Geländeoberkante aufgetragen. Hierfür wird vorrangig eigener Abraum und falls erforderlich geeigneter Fremdboden verwendet. Im Hinblick auf eine zukünftige Belastung durch Landwirtschaftliche Nutzung und sauren Regen und in Abhängigkeit von der Ausprägung des Verfüllmaterials kann der Unterboden mit Kalk angereichert werden.

Für Ausgleichsflächen und Sukzessionsflächen wird der Unterboden 10 cm bis 20 cm unter Geländeoberkante aufgetragen. Der Auftrag des Unterbodens erfolgt entweder streifenförmig durch Verkippen und Verteilen mittels Hydraulikbagger oder durch eine Vorkopfschüttung und Planierung mittels Raupenbagger. Verdichtungen werden durch geeignete Maßnahmen vermieden.

Darauf erfolgt der Auftrag des Oberbodens streifenförmig durch Verkippen und Verteilen mittels Hydraulikbagger für Ackerflächen mit einer Mächtigkeit von 30 cm, für Ausgleichsflächen und Sukzessionsflächen mit einer Mächtigkeit von 10 bis 20 cm.

Der Auftrag des Bodens erfolgt ausschließlich bei trockener Witterung.



7.5 Reaktivierung des Bodens

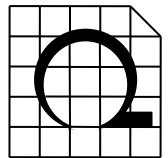
Bevor die rekultivierten Flächen wieder der landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden, findet eine Zwischennutzung statt.

Die Luzerne als tief wurzelnde mehrjährige Pionierpflanze bevorzugt die umgelagerten Lössstandorte und lockert den Boden mit ihren Pfahlwurzeln tiefgründig auf. Daneben sorgt die Luzerne für eine Stabilisierung des Bodengefüges. Als Leguminose reichert sie durch die Bakterien in ihrem Wurzelraum zudem Luftstickstoff im Boden an - so entstehen ideale Voraussetzungen für die anschließende landwirtschaftliche Nutzung.¹⁶

Die Zwischenbegrünung wird 2 bis 3 Jahre als Dauerkultur bewirtschaftet. Ihr Aufwuchs wird teilweise gehäckselt und verbleibt auf dem Feld, um die Anreicherung von organischer Substanz und damit die Humusbildung zu unterstützen. Ein Teil des Aufwuchses soll als Tierfutter genutzt werden.

Die Ansaat der Zwischenbegrünung wird locker vorgenommen, der Luzerne werden Anteile aus Wildblumen beigemischt, da die rekultivierten Flächen nach den Anforderungen des Artenschutzes auch als Lebensraum für Feldvögel dienen müssen. Auch die Bewirtschaftung/Pflege der Flächen soll sowohl nach den Erfordernissen des Bodenschutzes als auch des Artenschutzes vorgenommen werden.

¹⁶ RWE Power AG (2020): Forschungsstelle Rekultivierung, Landwirtschaftlich genutzte Böden, Luzerneinsaat. Recherche im Internet <https://www.forschungsstellerekultivierung.de/rekultivierungsforschung/boden/herstellung-von-boeden/landwirtschaftliche-boeden.html> vom 25.06.2020



8. BODENMANAGEMENT



Der anstehende Oberboden und Abraum werden bis spätestens zu Beginn des jeweiligen Abbaubereichs getrennt voneinander abgetragen, der Oberboden wird vollständig, der Abraum soweit dann verfügbar für die Rekultivierung wieder verwendet.

Der abgetragene Oberboden wird nach Möglichkeit ohne Zwischenlagerung zur Rekultivierung der Abgrabung verwendet. Der Anteil, der nicht unmittelbar verwendet werden kann, wird fachgerecht zwischengelagert und bei fortschreitendem Abbau auf den zukünftigen Rekultivierungsflächen fachgerecht wieder aufgebracht.

Der lehmige Abraum wird zur Herstellung der Lärmschutzwälle, zur Verfüllung der Abgrabung oder im Rahmen der Rekultivierung verwendet werden.



Der Bodenabtrag und Bodenauftrag wird jeweils entsprechend dem Fortschritt der Abgrabung zur einer geeigneten Jahreszeit bzw. bei geeigneten Witterungsverhältnissen durchgeführt. Die Arbeiten können mit relativ langem Zeitvorlauf geplant werden. Für die Details zur Bauausführung wird jeweils frühzeitig durch die Bodenbaubegleitung ein detaillierter Ablaufplan erstellt und mit der Behörde abgestimmt.

Eschweiler, März 2023/mk

 Bodenkarte 1 : 50 000 Nordrhein-Westfalen Geologischer Dienst NRW 			
Bodeneinheit	L4902_sK341SW2		
analoges Symbol der Bodeneinheit auf der gedruckten Bodenkarte	K3		
Bodentyp	Kolluvisol		
Grundwasserstufe	Stufe 0 - ohne Grundwasser		
Staunässegrad	Stufe 2 - schwache Staunässe		
Bodenartengruppe des Oberbodens <i>Zusatzinfo zu Bodenarten bei der LK und LUFA</i>	Bodenart nach Kartieranleitung (und Gruppe nach GD NRW)	toniger Schluff (3 - tonig-schluffig)	
	Bodenart (und Gruppe) nach VD LUFA	lehmiger Schluff (3)	
	Hauptbodenart nach BBodSchV	Lehm/Schluff	
Bewertungen und Auswertungen zum Bodenschutz			
Schutzwürdigkeit der Böden (3. Auflage)	fruchtbare Böden mit hoher Funktionserfüllung als Regelungs- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit		
Verdichtungsempfindlichkeit <i>Beschluss Vereinbarung zur Vermeidung von Bodenschadverdichtungen</i>	hoch		
Kennwerte und Auswertungen für die land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung und für den Naturschutz			
Wertzahlen der Bodenschätzung	60 bis 85		hoch



Erodierbarkeit des Oberbodens	0,62		sehr hoch	
effektive Durchwurzelungstiefe (die Bezugstiefe)	11	dm	sehr hoch	
nutzbare Feldkapazität über die Bezugstiefe	214	mm	sehr hoch	
Feldkapazität über die Bezugstiefe	369	mm	hoch	
Luftkapazität über die Bezugstiefe	111	mm	mittel	
Kationenaustauschkapazität über die Bezugstiefe	277	mol+/m ²	hoch	
Denitrifikationspotenzial	10 bis 30	kg N / ha /a	gering	
kapillare Aufstiegsrate von Grundwasser in den Bezugsraum	0	mm/d	keine Nachlieferung	
gesättigte Wasserleitfähigkeit im 2-Meter-Raum	13	cm/d	mittel	
optimaler Flurabstand	sehr hoch - Grundwasser ist nicht vorhanden			
Wasserversorgung von Kulturpflanzen	Acker Grünland	213 98	mm mm	Grundwasser 0 - frei 0 - frei
Landwirtschaftliche Nutzungseignung aus bodenkundlicher Sicht	Weide und Acker			
Ökologische Feuchtstufe über die Bezugstiefe	mäßig wechselfeucht			

Ziel-pH-Werte	Acker 6,4 schwach sauer Grünland 5,7 mäßig sauer			
Auswertungen für Baumaßnahmen				
Gesamtfiterfähigkeit in 2-Meter-Raum	mittel			
Versickerungseignung in 2-Meter-Raum	ungeeignet - VSA, Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)			
Grabbarkeit in 2-Meter-Raum	im 1. Meter : mittel grabbar im 2. Meter : mittel grabbar nicht grundnass und nicht staunass			
Eignung für Erdwärmekollektoren	im 1. Meter:	1,41	W/m/K	hoch
	im 2. Meter:	2,88	W/m/K	extrem hoch
Korrosionswahrscheinlichkeit	hohe Korrosionswahrscheinlichkeit			
Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb –				
De-Greiff-Straße 195 • D-47803 Krefeld • Fon: 02151 897-0 • Internet: www.gd.nrw.de • E-Mail: boden@gd.nrw.de				

 Bodenkarte 1 : 50 000 Nordrhein-Westfalen Geologischer Dienst NRW 			
Bodeneinheit	L4902_S-L341SW2		
analoges Symbol der Bodeneinheit auf der gedruckten Bodenkarte	L32		
Bodentyp	Pseudogley-Parabraunerde		
Grundwasserstufe	Stufe 0 - ohne Grundwasser		
Staunässegrad	Stufe 2 - schwache Staunässe		
Bodenartengruppe des Oberbodens <i>Zusatzinfo zu Bodenarten bei der LK und LUFA</i>	Bodenart nach Kartieranleitung (und Gruppe nach GD NRW)	stark toniger Schluff (3 - tonig-schluffig)	
	Bodenart (und Gruppe) nach VD LUFA	schluffiger Lehm (4)	
	Hauptbodenart nach BBodSchV	Lehm/Schluff	
Bewertungen und Auswertungen zum Bodenschutz			
Schutzwürdigkeit der Böden (3. Auflage)	fruchtbare Böden mit hoher Funktionserfüllung als Regelungs- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit		
Verdichtungsempfindlichkeit <i>Beschluss Vereinbarung zur Vermeidung von Bodenschadverdichtungen</i>	hoch		
Kennwerte und Auswertungen für die land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung und für den Naturschutz			
Wertzahlen der Bodenschätzung	65 bis 80		hoch

Erodierbarkeit des Oberbodens	0,56			sehr hoch
effektive Durchwurzelungstiefe (die Bezugstiefe)	11	dm		sehr hoch
nutzbare Feldkapazität über die Bezugstiefe	193	mm		sehr hoch
Feldkapazität über die Bezugstiefe	363	mm		hoch
Luftkapazität über die Bezugstiefe	110	mm		mittel
Kationenaustauschkapazität über die Bezugstiefe	218	mol+/m ²		hoch
Denitrifikationspotenzial	10 bis 30	kg N / ha /a		gering
kapillare Aufstiegsrate von Grundwasser in den Bezugsraum	0	mm/d		keine Nachlieferung
gesättigte Wasserleitfähigkeit im 2-Meter-Raum	14	cm/d		mittel
optimaler Flurabstand	sehr hoch - Grundwasser ist nicht vorhanden			
Wasserversorgung von Kulturpflanzen	Acker Grünland	193 88	mm mm	Grundwasser 0 - frei 0 - frei
Landwirtschaftliche Nutzungseignung aus bodenkundlicher Sicht	Weide und Acker, für intensive Ackernutzung Melioration empfehlenswert			
Ökologische Feuchtstufe über die Bezugstiefe	mäßig wechselfeucht			

Ziel-pH-Werte	Acker 6,8 schwach sauer bis neutral Grünland 5,9 mäßig sauer			
Auswertungen für Baumaßnahmen				
Gesamtfiterfähigkeit in 2-Meter-Raum	mittel			
Versickerungseignung in 2-Meter-Raum	ungeeignet - VSA, Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)			
Grabbarkeit in 2-Meter-Raum	im 1. Meter : mittel grabbar im 2. Meter : mittel grabbar nicht grundnass und nicht staunass			
Eignung für Erdwärmekollektoren	im 1. Meter:	1,37	W/m/K	mittel
	im 2. Meter:	2,08	W/m/K	extrem hoch
Korrosionswahrscheinlichkeit	mittlere Korrosionswahrscheinlichkeit			
Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb –				
De-Greiff-Straße 195 • D-47803 Krefeld • Fon: 02151 897-0 • Internet: www.gd.nrw.de • E-Mail: boden@gd.nrw.de				

 Bodenkarte 1 : 50 000 Nordrhein-Westfalen Geologischer Dienst NRW 			
Bodeneinheit	L4902_S-L331SW2		
analoges Symbol der Bodeneinheit auf der gedruckten Bodenkarte	L33		
Bodentyp	Pseudogley-Parabraunerde		
Grundwasserstufe	Stufe 0 - ohne Grundwasser		
Staunässegrad	Stufe 2 - schwache Staunässe		
Bodenartengruppe des Oberbodens <i>Zusatzinfo zu Bodenarten bei der LK und LUFA</i>	Bodenart nach Kartieranleitung (und Gruppe nach GD NRW)	stark toniger Schluff (3 - tonig-schluffig)	
	Bodenart (und Gruppe) nach VD LUFA	schluffiger Lehm (4)	
	Hauptbodenart nach BBodSchV	Lehm/Schluff	
Bewertungen und Auswertungen zum Bodenschutz			
Schutzwürdigkeit der Böden (3. Auflage)	fruchtbare Böden mit hoher Funktionserfüllung als Regelungs- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit		
Verdichtungsempfindlichkeit <i>Beschluss Vereinbarung zur Vermeidung von Bodenschadverdichtungen</i>	hoch		
Kennwerte und Auswertungen für die land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung und für den Naturschutz			
Wertzahlen der Bodenschätzung	60 bis 75		hoch

Erodierbarkeit des Oberbodens	0,56		sehr hoch	
effektive Durchwurzelungstiefe (die Bezugstiefe)	11	dm	sehr hoch	
nutzbare Feldkapazität über die Bezugstiefe	177	mm	sehr hoch	
Feldkapazität über die Bezugstiefe	332	mm	hoch	
Luftkapazität über die Bezugstiefe	125	mm	mittel	
Kationenaustauschkapazität über die Bezugstiefe	194	mol+/m ²	hoch	
Denitrifikationspotenzial	10 bis 30	kg N / ha /a	gering	
kapillare Aufstiegsrate von Grundwasser in den Bezugsraum	0	mm/d	keine Nachlieferung	
gesättigte Wasserleitfähigkeit im 2-Meter-Raum	16	cm/d	mittel	
optimaler Flurabstand	sehr hoch - Grundwasser ist nicht vorhanden			
Wasserversorgung von Kulturpflanzen	Acker Grünland	177 88	mm mm	Grundwasser 0 - frei 0 - frei
Landwirtschaftliche Nutzungseignung aus bodenkundlicher Sicht	Weide und Acker, für intensive Ackernutzung Melioration empfehlenswert			
Ökologische Feuchtstufe über die Bezugstiefe	mäßig wechselfeucht			

Ziel-pH-Werte	Acker 6,8 schwach sauer bis neutral Grünland 5,9 mäßig sauer			
Auswertungen für Baumaßnahmen				
Gesamtfilterfähigkeit in 2-Meter-Raum	gering			
Versickerungseignung in 2-Meter-Raum	ungeeignet - VSA, Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)			
Grabbarkeit in 2-Meter-Raum	im 1. Meter : mittel grabbar im 2. Meter : mittel grabbar nicht grundnass und nicht staunass			
Eignung für Erdwärmekollektoren	im 1. Meter:	1,39	W/m/K	mittel
	im 2. Meter:	1,46	W/m/K	hoch
Korrosionswahrscheinlichkeit	mittlere Korrosionswahrscheinlichkeit			
Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb –				
De-Greiff-Straße 195 • D-47803 Krefeld • Fon: 02151 897-0 • Internet: www.gd.nrw.de • E-Mail: boden@gd.nrw.de				