

Wasser**technische Voruntersuchung**  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

# **Wasser**technische Voruntersuchung****

**für den B-Plan Nr. 22  
„Sondergebiet Energiepark Berge-Nord“  
in der Gemeinde 49626 Berge**

## **I. Schriftteil**

Erläuterungsbericht

## **II. Planteil**

1. Übersichtskarte M = 1: 25.000
2. Übersichtslageplan M = 1: 5.000
3. Lageplan M = 1: 500
4. Lageplan Ing. Bohmann M = 1:1.000

Wasser**technische Voruntersuchung**  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

# **Erläuterungsbericht**

## **Wasser**technische Voruntersuchung****

**für den B-Plan Nr. 22  
„Sondergebiet Energiepark Berge-Nord“  
in der Gemeinde 49626 Berge**

## Inhalt

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung .....	2
2.	Lage und Umfang des Entwässerungsgebietes .....	2
2.1	Lage und Beschreibung des Gebietes .....	2
2.2	Vorhandene Entwässerungseinrichtungen.....	3
3.	Geplante Entwässerungsmaßnahmen .....	5
3.1	Grundwassersituation.....	6
3.2	Auswertung Open-End Test .....	6
3.3	Einzugsgebiet und Muldenbemessung.....	7
3.3.1	Lage und Gestaltung der Mulde .....	8
3.4	Regenwasserbehandlung.....	9
4.	Zusammenfassung und Fazit .....	9

## Anhang

- Anhang 1 Bestandsplan Wasser
- Anhang 2 Bestandsplan Abwasser
- Anhang 3 Sondierungspunkte der Bodenuntersuchung
- Anhang 4 Geotechnische Untersuchung
- Anhang 5 Auswertung Open-End Test
- Anhang 6 KOSTRA-Daten Berge
- Anhang 7 Vorentwurf B-Plan Nr. 22
- Anhang 8 Berechnung der mittleren Versickerungsfläche nach DWA-A 138
- Anhang 9 Bewertung des Oberflächenwassers nach DWA-A 138

## **1. Veranlassung und Aufgabenstellung**

Die Energie für Berge GmbH Co. KG (EfB) beabsichtigt mit dem geplanten Bau des Energieparks am südlichen Ortsrand der Gemeinde Berge eine nachhaltige und regionale Energieversorgung aufzubauen. Die Fa. Biostrategie mit einer Gasaufbereitungsanlage und die Fa. Westnetz mit einer Gasübergabestation, werden ebenfalls im Plangebiet ansässig sein.

Grundlage für die vorliegende wasserwirtschaftliche Voruntersuchung ist das Planungskonzept des Energieparks des Ingenieurbüros Bohmann aus Berge (Stand: Februar 2025), die topografische Vermessung des Planungsgebietes durch das Ingenieurbüro Westerhaus, die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchung der Fa. VSV Geotechnik sowie der Vorentwurf des B-Plans vom Oktober 2024 des Ingenieurbüros Dehling & Twisselmann aus Osnabrück.

## **2. Lage und Umfang des Entwässerungsgebietes**

### **2.1 Lage und Beschreibung des Gebietes**

Die Fläche des Plangebietes umfasst rund 2,65 ha.

Insgesamt ergibt sich folgende Flächenaufteilung (siehe Lageplan Ing. Bohmann):

#### Energie für Berge (EfB):

- 12.030 m<sup>2</sup> Freiflächen mit PV-Anlagen (Ackerfläche)
- 590 m<sup>2</sup> Hofflächen (Asphalt)
- 1.510 m<sup>2</sup> Halle + Techn.- Gebäude inkl. der möglichen Erweiterung (Metalldach)
- 60 m<sup>2</sup> Gasabnahme (Asphalt, Metalldach)
- 115 m<sup>2</sup> Hofflächen (Rasengitterstein)
- 255 m<sup>2</sup> Feuerwehzufahrt (Rasengitterstein)

#### BioStrategie:

- 290 m<sup>2</sup> technische Anlagen (Kompressoren etc.)
- 400 m<sup>2</sup> Hofflächen (Asphalt)
- 65 m<sup>2</sup> Pflasterflächen
- 503 m<sup>2</sup> Schotterrasen

#### Westnetz:

Die Fläche der Übergabestation der Fa. Westnetz soll 803 m<sup>2</sup> umfassen. Flächenscharfe Unterlagen zur konkreten Bauweise der Station liegen derzeit nicht

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

vor. Um dennoch die abflusswirksame Fläche für die Westnetz-Flächen zu ermitteln, wurde die Grundflächenzahl (GRZ) von 0,8 gemäß den Entwurfsunterlagen des B-Plans (siehe Anhang 7) für den Versiegelungsgrad der Fläche berücksichtigt.

Gemäß einer GRZ von 0,8 dürfen 80 % der Gesamtfläche versiegelt werden. Daraus ergibt sich folgende Berechnung:

$$803 \text{ m}^2 \times 0,8 \text{ GRZ} = 643 \text{ m}^2$$

Für die Ermittlung der abflusswirksamen Flächen im Bereich der Westnetz-Übergabestation wurde daher eine versiegelte Fläche von 643 m<sup>2</sup> angenommen.

Allgemeine Flächen:

- 120 m<sup>2</sup> Löschwasserzisterne (unterirdische Bauweise)
- 350 m<sup>2</sup> geschotterter Weg

Die restlichen Flächen des Gebietes sind als Grünflächen geplant (siehe Lageplan Ing. Bohmann).

Das Plangebiet liegt im südlichen Bereich der Ortslage Berge. Im Westen und Norden wird es durch die Bestandsstraße „Fürstenauer Damm“ sowie durch bestehende Wohnbebauung begrenzt. Im Osten und Süden erfolgt die Abgrenzung durch die Bestandsstraße „Bippener Straße (L 102)“ und ein bestehendes Hofgelände. Die Fläche des Plangebiets wird derzeit als Ackerland landwirtschaftlich genutzt.

Die Höhenunterschiede innerhalb des Gebietes bewegen sich zwischen 47,61 mNHN im Südwesten und 42,70 mNHN im Nordosten des Gebietes. Das Gelände ist von Südwest nach Nordost geneigt.

## **2.2 Vorhandene Entwässerungseinrichtungen**

Im Untersuchungsraum befinden sich keine bestehenden Wasserleitungen (siehe Anhang 1) sowie Abwasserleitungen (siehe Anhang 2).

Im Straßenseitenraum der Bestandsstraße „Fürstenauer Damm“ befindet sich ein Straßenseitengraben der vermutlich der Straßenentwässerung dient (siehe Abb. 1).

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043



Abbildung 1: Straßenseitengraben am „Fürstenauer Damm“

Entlang der „Bippener Straße“ befindet sich ebenfalls ein Straßenseitengraben, der für die Entwässerung der Straße genutzt wird (siehe Abb. 2).



Abbildung 2: Straßenseitengraben an der „Bippener Straße“

Weitere Gewässer befinden sich nicht im Untersuchungsgebiet. Gemäß dem Geoportal des Landkreises Osnabrück und den Niedersächsischen Umweltkarten befinden sich keine Wasserschutzgebiete oder Gebiete des Grundwasserschutzes im Untersuchungsraum.

### **3. Geplante Entwässerungsmaßnahmen**

Für das Plangebiet wurde die Möglichkeit, nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser örtlich zu versickern schon im Zuge der jetzigen Voruntersuchung berücksichtigt. Es wurden im Dezember 2024 durch die Firma VSV Geotechnik aus Bramsche insgesamt 12 Rammkernsondierungen bis in eine Tiefe von max. 3,0 m niedergebracht sowie 2 Versickerungsversuch als Open-End-Test durchgeführt (siehe Anhang 4). Die Untersuchungspunkte wurden nach ihrer Lage und Höhe eingemessen (siehe Anhang 3).

Bohrprofil RKS 1: Die oberste Schicht besteht aus feinsandigem, humosem Material mit vereinzeltem Kiesanteil. Darunter folgt mittelsandiger Boden mit feinen Sandanteilen, gefolgt von tonigem Schluff. Ab 2 m Tiefe tritt ein mittelkörniger Sand mit vereinzelten Schluffbändern auf.

Bohrprofil RKS 2: Die obere Schicht besteht aus feinsandigem, humosem Material mit vereinzeltem Kies. Anschließend folgt feinsandiger, leicht kieshaltiger Boden. In tieferen Schichten dominiert mittelsandiger, kalkfreier Boden, der zunehmend schwerer zu bohren ist.

Bohrprofil RKS 3: Die obersten 0,5 m u. GOK bestehen aus feinsandigem, humosem Material. Darunter folgt grobsandiger Mittelsand mit schwachen feinsandigen und kiesigen Anteilen. Ab 2,8 m Tiefe tritt rotbrauner, grobsandiger Mittelsand auf.

Bohrprofil RKS 4: Die oberen Schichten bestehen aus feinsandigem, humosem Boden mit vereinzelten Kiesanteilen. Anschließend folgt mittelsandiger, schwach kieshaltiger und schluffiger Boden. Ab 1,8 m Tiefe ist eine Schicht aus schluffigem Ton vorhanden, die schwerer zu bohren ist.

Bohrprofil RKS 5: Die oberste Schicht besteht aus feinsandigem, humosem Material. Danach folgt feinsandiger, leicht schluffiger Boden. Die Schichtstruktur bleibt bis zur Endtiefe bei 3 m stabil und leicht zu bohren.

Bohrprofil RKS 6: Zu Beginn ist feinsandiger, humoser Boden vorhanden, gefolgt von einer dünnen, kiesig-tonigen Sandschicht. Ab 1 m Tiefe dominiert mittelsandiger, feinkörniger Boden.

Bohrprofil RKS 7: Die oberen Schichten sind umgelagerte feinsandige und kiesige Materialien. Ab 0,6 m u. GOK tritt umgelagerter Ton mit schwachen feinsandigen und schluffigen Einschlüssen auf. Ab 2,6 m u. GOK wechselt das Material zu dunkelgrauem, schluffigem Ton, der schwerer zu bohren ist.

Wasser-technische Voruntersuchung  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

Bohrprofil RKS 8: In den oberen Schichten dominiert feinsandiger, humoser Boden mit vereinzeltem Kiesanteil. Anschließend folgt mittelsandiger Boden mit schwachen Humusanteilen. Ab 2 m Tiefe ist stark mittelsandiges, beiges Material vorhanden.

Bohrprofil RKS 9: Die oberen 0,6 m u. GOK bestehen aus feinsandigem, humosem Boden mit Kiesanteilen. Danach folgt feinsandiger, leicht schluffiger Boden. Ab 1,5 m u. GOK tritt tonig-schluffiges Material auf, das zunehmend schwer zu bohren ist.

Bohrprofil RKS 10: Die oberen Schichten sind feinsandig bis mittelsandig, humos und kiesig. Ab 0,9 m u. GOK folgt beigebräuner Mittelsand mit feinsandigen und schluffigen Einschlüssen. Die Schichtstruktur bleibt bis 3 m Tiefe erhalten.

Bohrprofil RKS 11: Die oberen 1 m u. GOK bestehen aus umgelagertem feinsandigem und mittelsandigem Material. Darunter folgt mittelsandiger Boden mit schwachen grobsandigen Anteilen. Ab 1,8 m u. GOK tritt grobsandiger Mittelsand mit feinen Schluffanteilen auf.

Bohrprofil RKS 12: Die ersten 0,6 m u. GOK sind feinsandig, humos und schwach schluffig. Danach folgt feinsandiger, brauner Boden. Ab 1,7 m Tiefe tritt grauer, schluffig-toniger Boden auf, der mäßig schwer zu bohren ist, gefolgt von Feinsand, der wiederum leicht zu bohren ist.

### 3.1 Grundwassersituation

Das Grundwasser wurde bei drei Rammkernsondierungen festgestellt (siehe Anhang 4).

Bohrpunkt	Ansatzpunkt	Grundwasserstand
RKS 4	46,12 mNHN	2,63 m u. GOK
RKS 7	46,71 mNHN	1,22 m u. GOK
RKS 12	44,36 mNHN	1,69 m u. GOK

Der niedrigste Grundwasserstand liegt demnach im Norden des Gebietes mit 2,63 m u. GOK, während sich der höchste Grundwasserstand im Westen des Plangebietes mit 1,22 m u. GOK befindet.

### 3.2 Auswertung Open-End Test

Um eine Versickerung des Niederschlagswassers ordnungsgemäß zu gewährleisten, ist ein Mindestabstand des mittleren höchsten Grundwasserstandes von 1,00 m einzuhalten. Zudem muss sich die Durchlässigkeit der anstehenden Böden im Bereich des Durchlässigkeitsbeiwertes  $k_f$  von  $1 \times 10^{-3}$  bis  $1 \times 10^{-6}$  m/s befinden. Durch die

durchgeföhrten Open-End-Tests lässt sich die Durchlässigkeit der anstehenden Böden ermitteln. Die Auswertung ergab einen Bemessungs - Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  von  $1,03 \times 10^{-6}$  m/s bei OET 01 im Südosten des Gebietes und  $1,52 \times 10^{-6}$  bei OET 2 im Nordosten des Gebietes (siehe Anhang 5).

Die Bebauung des Plangebietes ist im südlichen Bereich geplant. Die Geländehöhen belaufen sich gemäß der Vermessung in diesem Bereich zwischen 46,54 mNHN und 47,61 mNHN und bilden damit den Höhepunkt des Plangebietes ab. Das Gelände ist nach Norden abschüssig.

Aufgrund der vorgefundenen Bodenverhältnisse wurde eine ortsnahe Versickerung für anfallendes Oberflächenwasser in Betracht gezogen.

Der höchste Grundwasserstand wurde mit 1,22 m u. GOK bei RKS 7 festgestellt.

Gem. dem Regelwerk DWA-A 138 soll die Mächtigkeit des Sickerraums oberhalb des Grundwassers das Maß von 1,00 m nicht unterschreiten.

Aufgrund der vorgefundenen Boden- und Grundwasserbeschaffenheit ist demnach eine ortsnahe Versickerung möglich, sofern die Abstände zum Grundwasserspiegel eingehalten werden. Der Grundwasserstand wurde im Dezember 2024 festgestellt, einem Monat, in dem die Grundwasserstände statistisch am höchsten im Jahr sind. Eine deutliche Erhöhung des Grundwasserspiegels im Plangebiet und ein damit einhergehendes unterschreiten des Mindestabstands von einem Meter ist daher unwahrscheinlich.

### **3.3 Einzugsgebiet und Muldenbemessung**

Aufgrund der Boden- und Grundwasserbeschaffenheit soll eine ortsnahe Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers über eine Muldenversickerung erfolgen. Für die Bemessung der Mulden wird die DWA-A 138 „Versickerung von Niederschlagswasser“ herangezogen (siehe Anhang 8).

Die Regenspenden für den Bereich Berge wurden aus dem KOSTRA-Wetteratlas (KOSTRA DWD 2020) für das Rasterfeld Berge (Spalte 113, Zeile 103) ermittelt.

Die Berechnung der Muldenversickerung erfolgt für eine Jährlichkeit von  $n = 0,1$  ( $T = 10$ ).

Die KOSTRA-Tabelle ist als Anhang 6 beigelegt.

Der für die Berechnung der Versickerungen erforderliche Parameter „undurchlässige Fläche“ ( $A_u$ ) ist das mathematische Produkt aus den jeweiligen Flächen, die an die Versickerungseinrichtung angeschlossen werden, und den zugehörigen mittleren Abflussbeiwerten ( $\psi_m$ ).

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

Für die Ermittlung der abflusswirksamen (undurchlässigen) Flächen wurde das Planungskonzept des Ingenieurbüros Bohmann aus Februar 2025 herangezogen. Für die Ermittlung der abflusswirksamen Fläche des Bereichs der Fa. Westnetz wurden die Entwurfsunterlagen des Planungsbüros Dehling & Twisselmann verwendet (Anhang 7).

Die mittleren Abflussbeiwerte wurden für die Gebäude mit Metalldach und Verkehrsflächen in Asphaltbauweise mit  $0,9 \psi_m$  bemessen. Pflasterflächen werden mit  $0,7 \psi_m$  und Schotter bzw. Schotterrasenflächen mit  $0,2 \psi_m$  bemessen. Die Flächen, die mit Rasengittersteinen befestigt werden, werden mit  $0,1 \psi_m$  bemessen.

Daraus ergibt sich eine abflusswirksame Fläche von ca.  $3.397 \text{ m}^2$ . Demnach müssen die Mulden ein temporäres Speichervolumen von ca.  $185 \text{ m}^3$  mit einer gesamten mittleren Versickerungsfläche von ca.  $616 \text{ m}^2$  aufweisen. Die Versickerung kann über die vorgenannten Versickerungsmulden erfolgen (siehe Anhang 8).

Die Freifläche der PV-Anlagen umfasst rund 1,2 ha. Die Module werden in den Boden gerammt, eine Versiegelung unterhalb der PV-Anlagen findet nicht statt. Anfallendes Niederschlagswasser kann daher auf der Freifläche versickern.

Durch die Aufstellung der Solarmodule wird der Niederschlag von den Modulen auf bestimmte Bereiche des Bodens konzentriert. In Verbindung mit dem abschüssigen Gelände im Plangebiet können langfristig Erosionsprozesse durch die abfließenden Wassermengen auftreten.

Um dem entgegenzuwirken und die Versickerung des Oberflächenwassers auf der Fläche zu fördern, ist die Anlage von Eintiefungen des Erdreichs am Fuß der Solarmodule sinnvoll. Diese ermöglichen eine geregelte Versickerung des Wassers und verhindern unkontrollierte Abflüsse auf der Fläche.

Die Freifläche mit der PV-Anlage ist demnach nicht abflusswirksam. Daher entfällt eine weitere Maßnahmenplanung für diese Fläche.

Die im Lageplan dargestellte Löschwasserzisterne wird unterirdisch errichtet und ist dadurch ebenfalls nicht abflusswirksam.

### 3.3.1 Lage und Gestaltung der Mulde

Um die erforderliche Versickerungsfläche zu schaffen, besteht die Möglichkeit die Versickerungsmulden auf den Rasenflächen der verschiedenen Gebäudestandorte anzulegen (siehe Lageplan). Durch die Nähe zu den geplanten Gebäuden und den Verkehrsflächen ist eine direkte Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers in die Versickerungsmulden möglich.

Die Versickerungsmulden sollen lediglich eine Einstauhöhe von 0,3 m aufweisen und mit einer Böschungsneigung von 1: 2 ausgebaut werden.

Um den Grundwasserabstand zu bewahren, soll die Mulde lediglich eine Tiefe von 0,2 m aufweisen. Das anfallende Bodenmaterial, welches beim Aushub anfällt, soll dazu genutzt werden, die Randbereiche der Mulde entsprechend um 0,1 m aufzuhöhen und dadurch die Einstauhöhe von 0,3 m zu gewährleisten. So kann der Abstand zum Grundwasser gewährleistet werden.

### **3.4 Regenwasserbehandlung**

Bei der geplanten Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers ist die stoffliche Belastung des Regenwassers zu berücksichtigen und ggf. zu behandeln. Für die Beurteilung und Bewertung der stofflichen Belastung ist das DWA-Arbeitsblatt 138 maßgebend (siehe Anhang 9). Demnach sind die Einzugsgebietsflächen entsprechend des Arbeitsblattes DWA-A 138, in Flächengruppen und anschließend in Belastungskategorien (Kategorie I-III) einzurichten. In Abhängigkeit der Belastungskategorie erfolgt die Zuordnung in die Behandlungsbedürftigkeit. Es sind folgende Flächen und Flächengruppen für die vorliegende Untersuchung maßgebend:

- Dächer D
- Verkehrsflächen, Hof- und Wegeflächen mit geringem KFZ-Verkehr ( $\leq 50$  Wohneinheiten) V1

Die Flächengruppen D und V1 werden in die Belastungskategorie I zugeordnet. Das anfallende Wasser wird über die bewachsene Bodenzone der Versickerungsmulde versickert. Anforderungen an die Mächtigkeit der bewachsenen Bodenzone bezüglich der Versickerung bestehen nicht. Weitere Maßnahmen zur Aufbereitung des Regenwassers sind gemäß der Auswertung nicht notwendig (siehe Anhang 9).

### **4. Zusammenfassung und Fazit**

Die wasserwirtschaftliche Vorplanung enthält die für die weiteren Planungen notwendigen Vorgaben zur Entwässerung des Plangebietes für den Energiepark in Berge.

Die Bearbeitung erfolgte auf Grundlage wasserwirtschaftlicher Normen und Regelwerke in Abstimmung und Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Bohmann GmbH und der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Osnabrück.

Bei Fortführung der Planung der Versickerungsmulden ist die Versickerung nach § 10 WHG in das Grundwasser zu beantragen.

**Ing.-Büro Westerhaus**

**Industriestr. 42**

**49565 Bramsche**

Wasser-technische Voruntersuchung  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

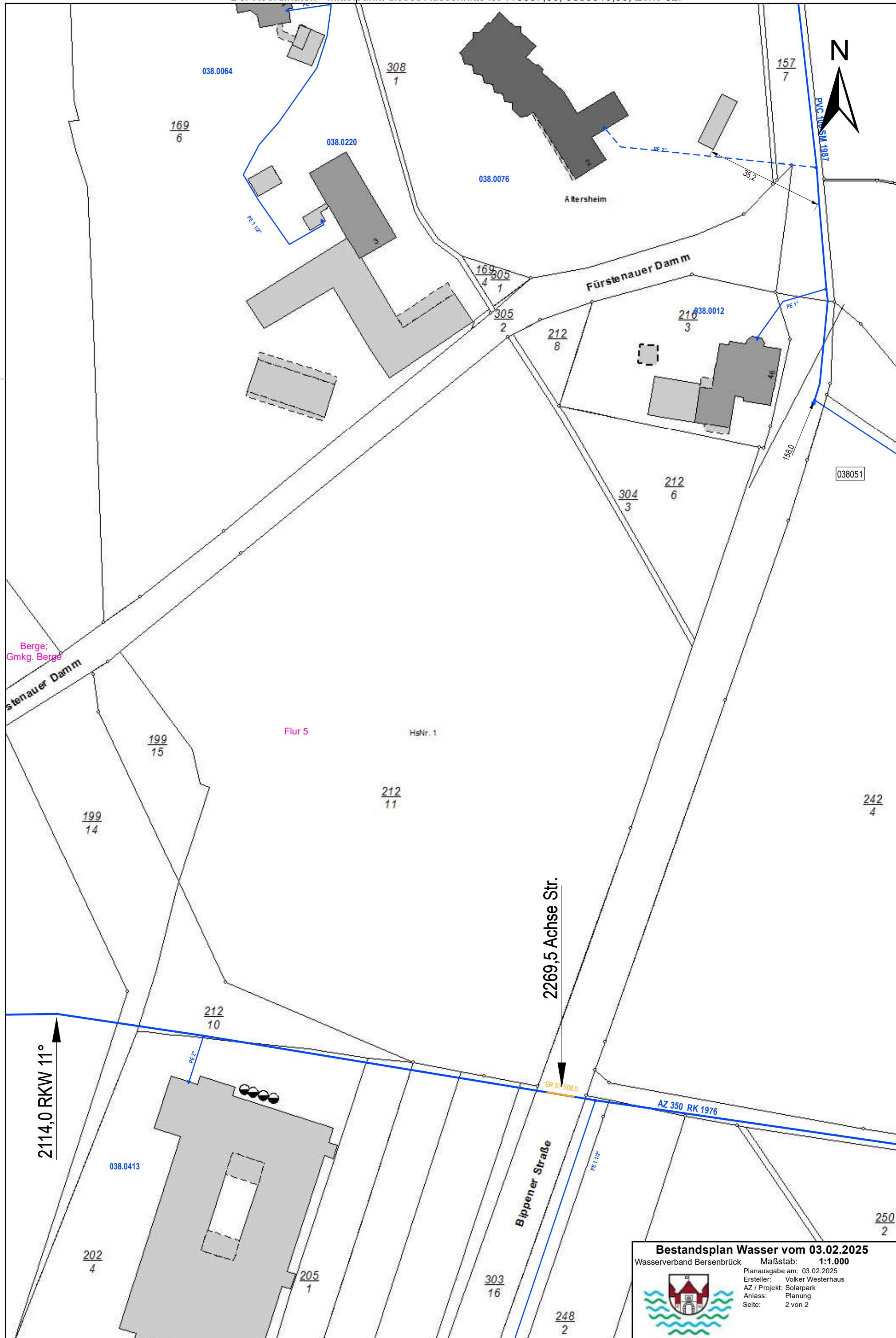
Aufgestellt:  
Bramsche, im Februar 2025

---

Ingenieurbüro Westerhaus  
- Westerhaus, Dipl.-Ing. -

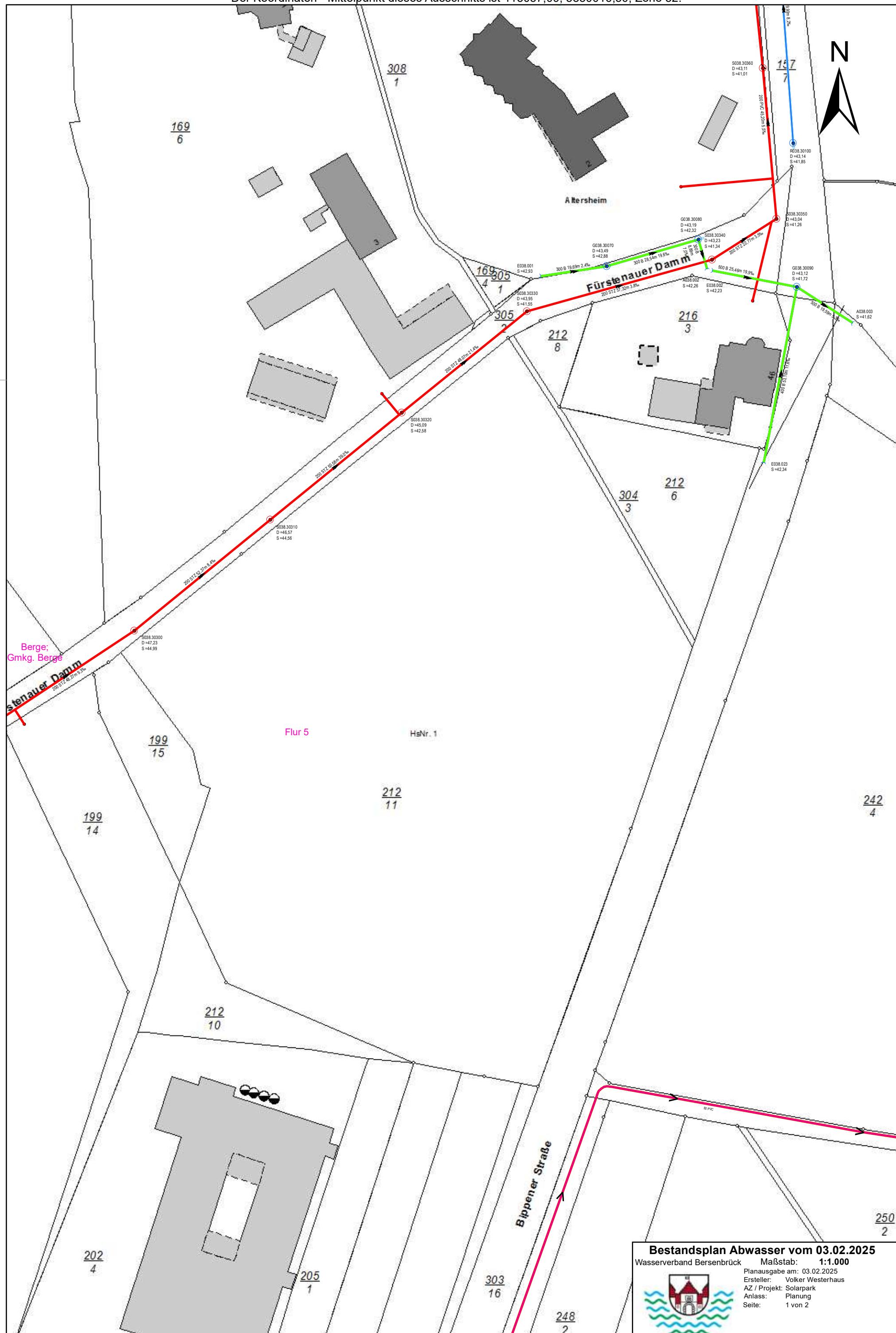
Wasser-technische Voruntersuchung  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

**Anhang 1**  
**Bestandsplan Wasser**



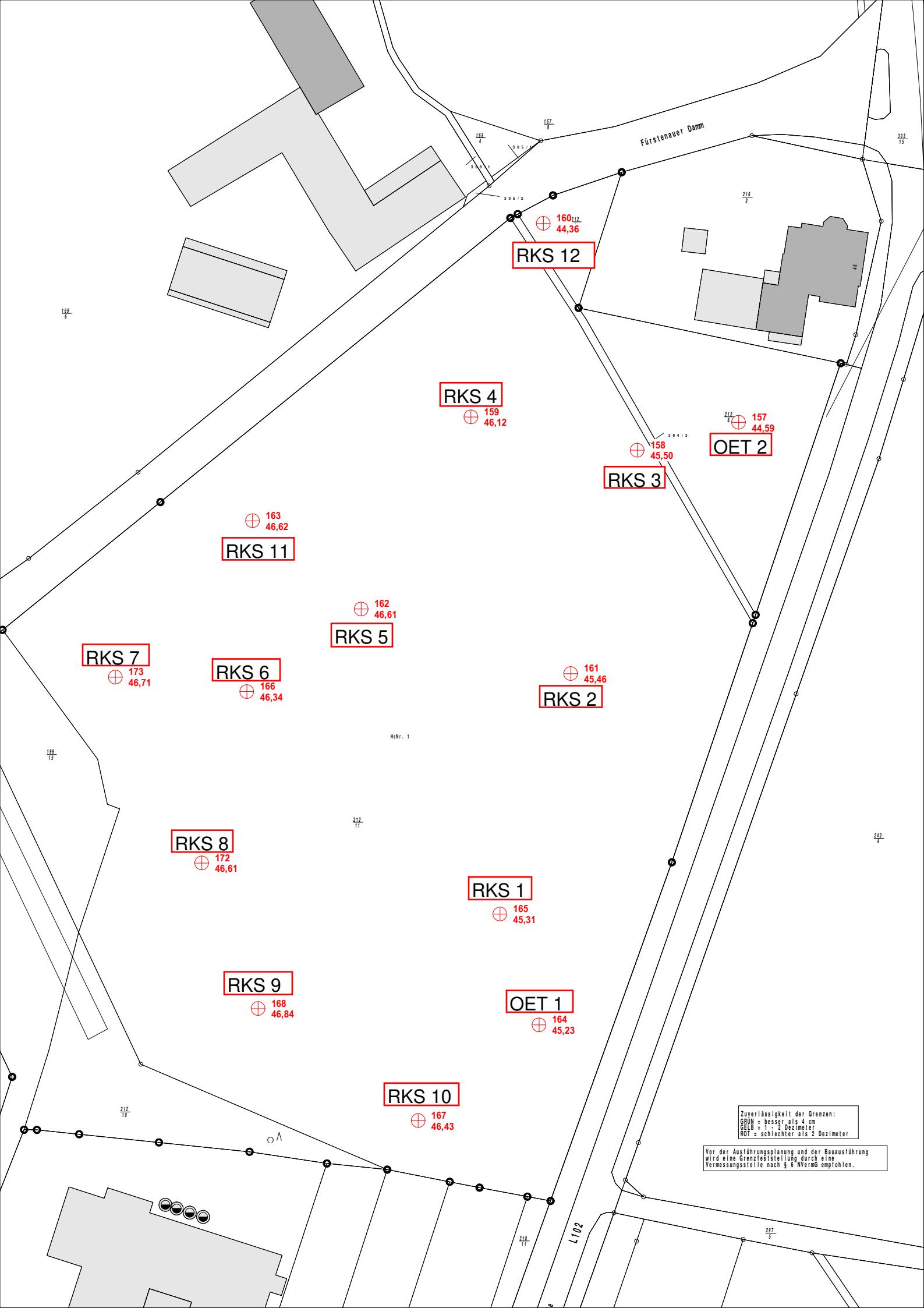
Wasser-technische Voruntersuchung  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

**Anhang 2**  
**Bestandsplan Abwasser**



Wasser-technische Voruntersuchung  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

**Anhang 3**  
**Sondierungspunkte der Bodenuntersuchung**



Wasser**technische Voruntersuchung**  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

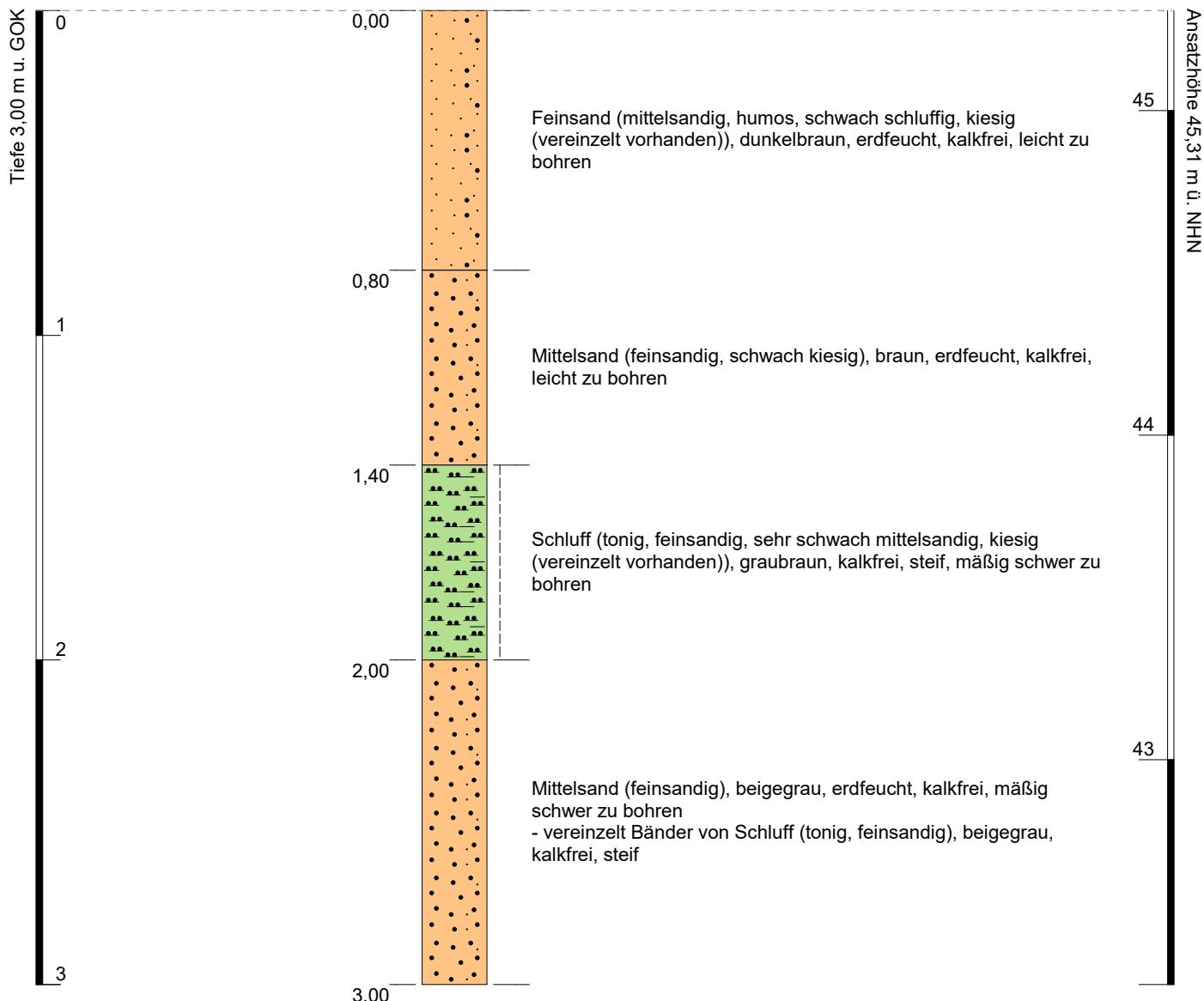
**Anhang 4**  
**Geotechnische Untersuchung**

## Aufschluss: RKS 1

### Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus  
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR  
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks  
Datum: 20.12.2024

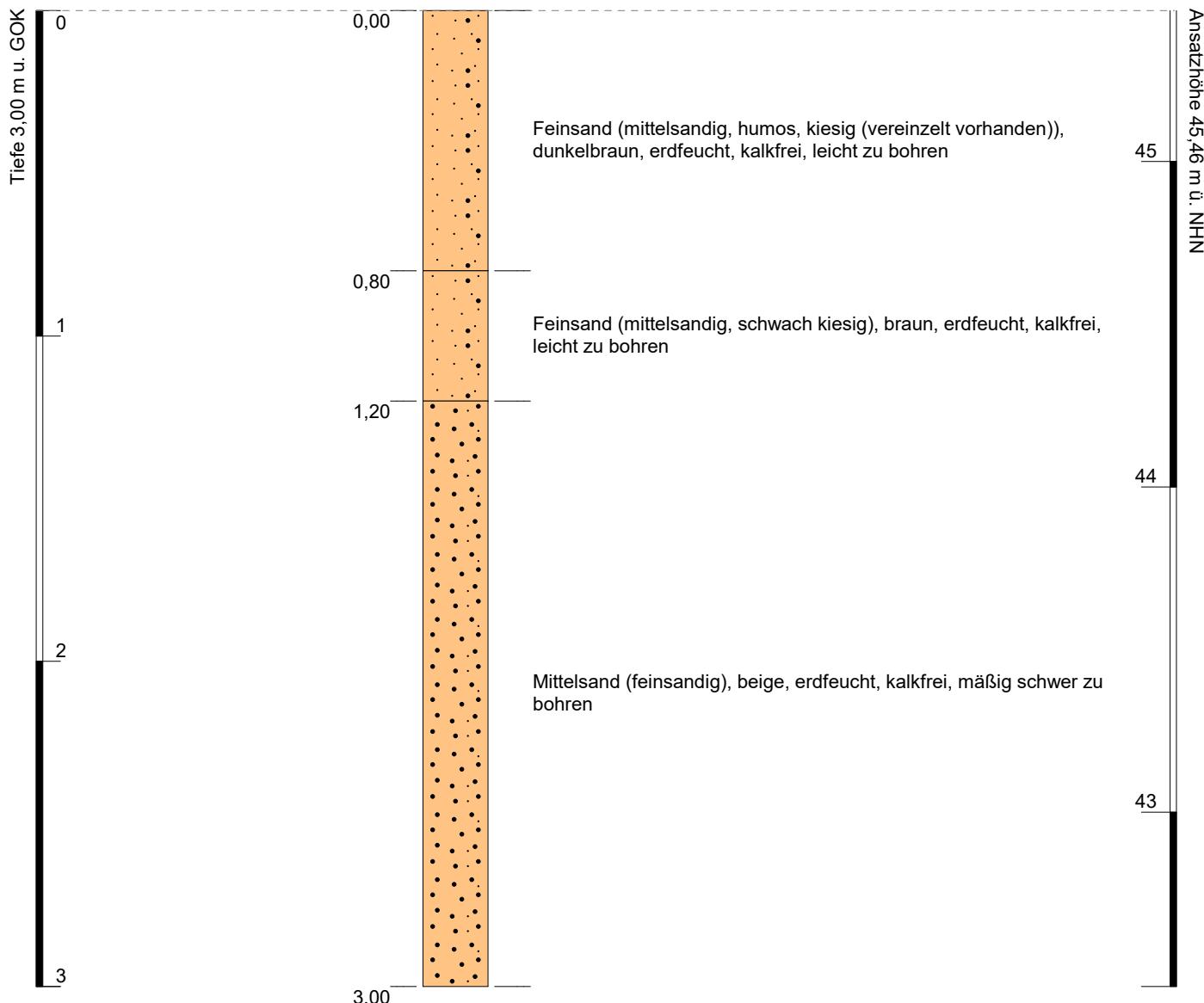
Rechtswert: 32415071  
Hochwert: 5829959  
Ansatzhöhe: 45,31 m  
Endtiefen: 3,00 m



**Aufschluss: RKS 2****Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord**

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus  
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR  
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks  
Datum: 20.12.2024

Rechtswert: 32415087  
Hochwert: 5830013  
Ansatzhöhe: 45,46 m  
Endtiefen: 3,00 m

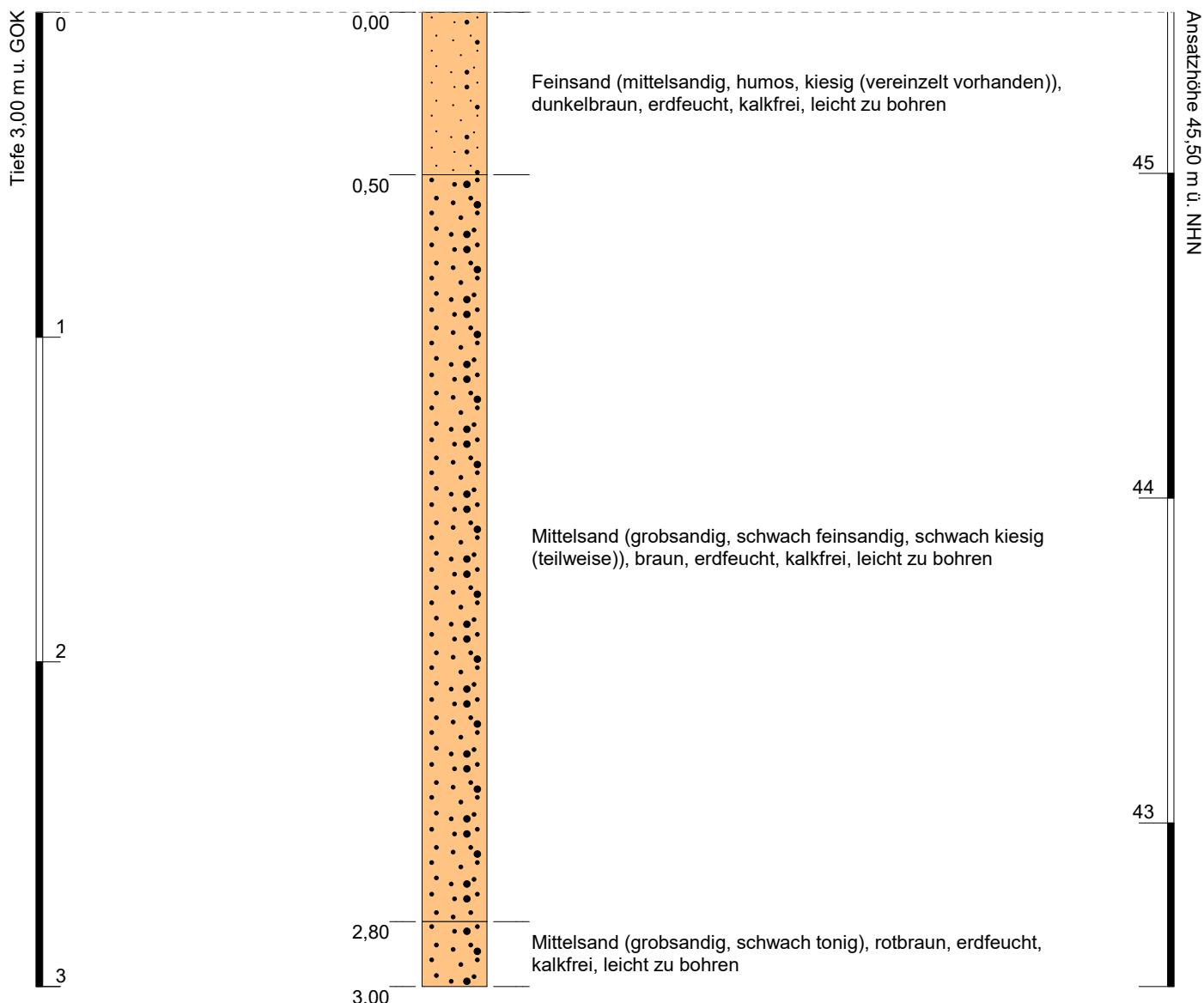


## Aufschluss: RKS 3

### Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus  
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR  
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks  
Datum: 20.12.2024

Rechtswert: 32415102  
Hochwert: 5830064  
Ansatzhöhe: 45,50 m  
Endtiefen: 3,00 m

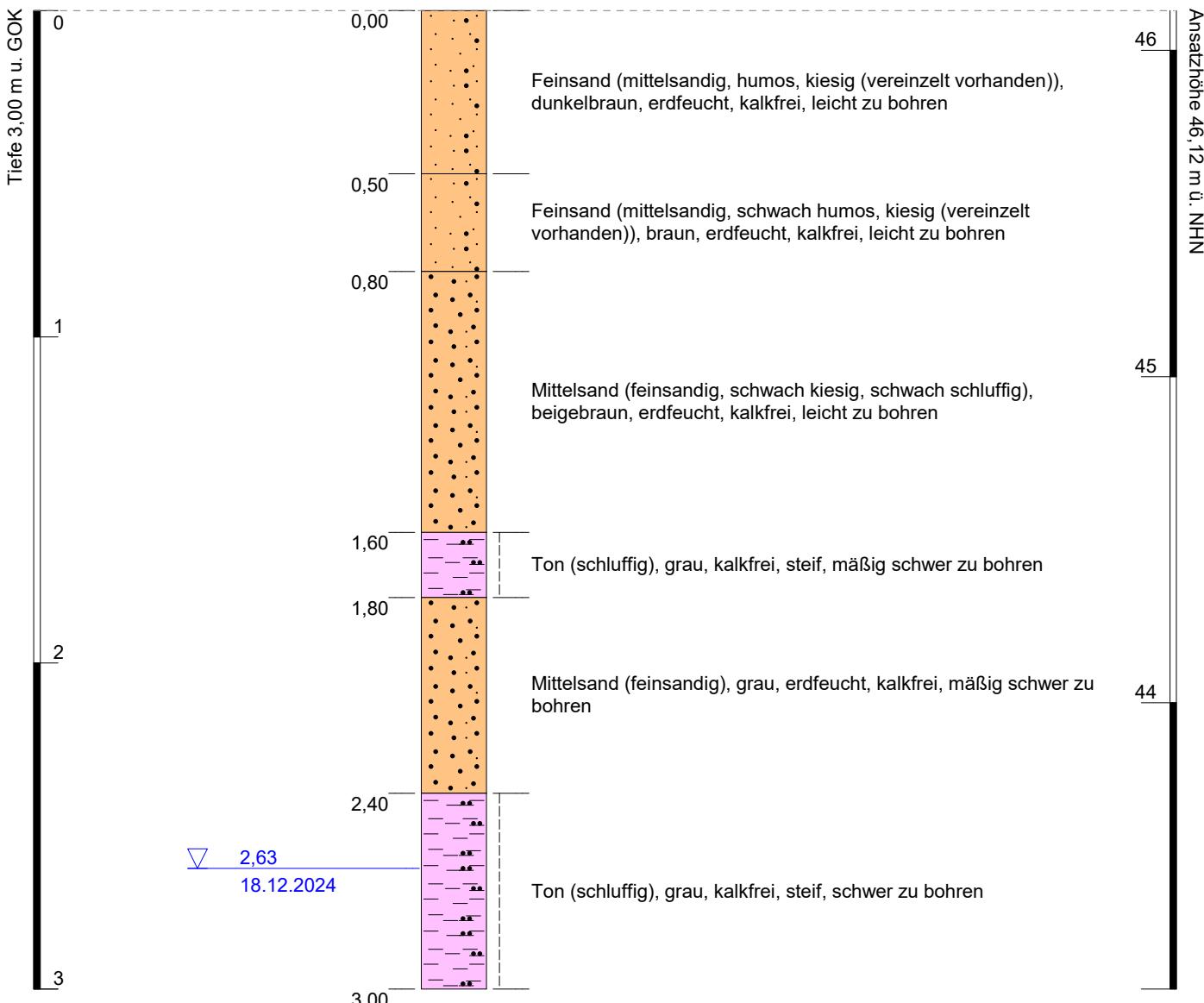


## Aufschluss: RKS 4

### Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus  
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR  
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks  
Datum: 20.12.2024

Rechtswert: 32415065  
Hochwert: 5830072  
Ansatzhöhe: 46,12 m  
Endtiefte: 3,00 m

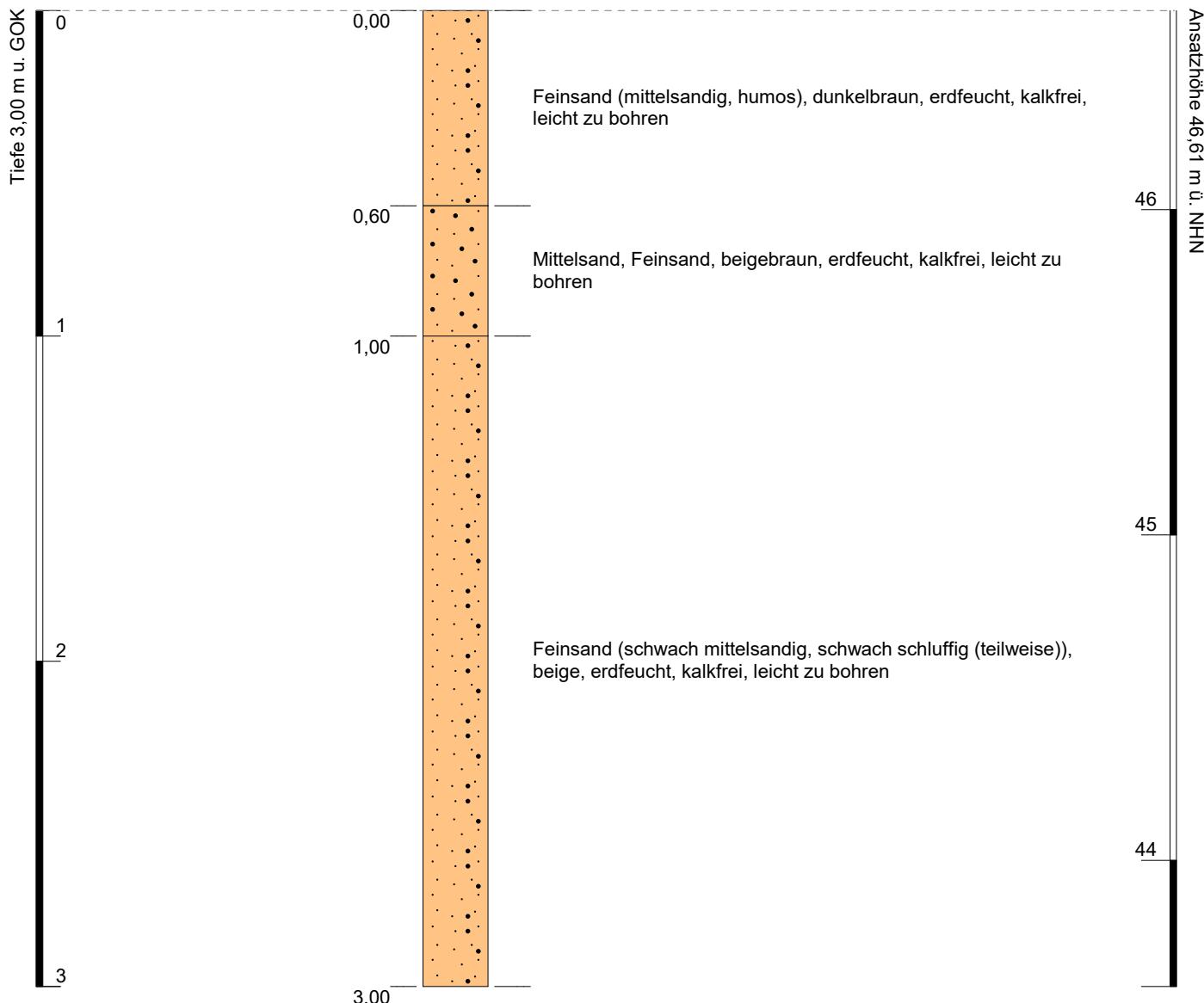


## Aufschluss: RKS 5

### Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus  
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR  
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks  
Datum: 20.12.2024

Rechtswert: 32415040  
Hochwert: 5830028  
Ansatzhöhe: 46,61 m  
Endtiefen: 3,00 m

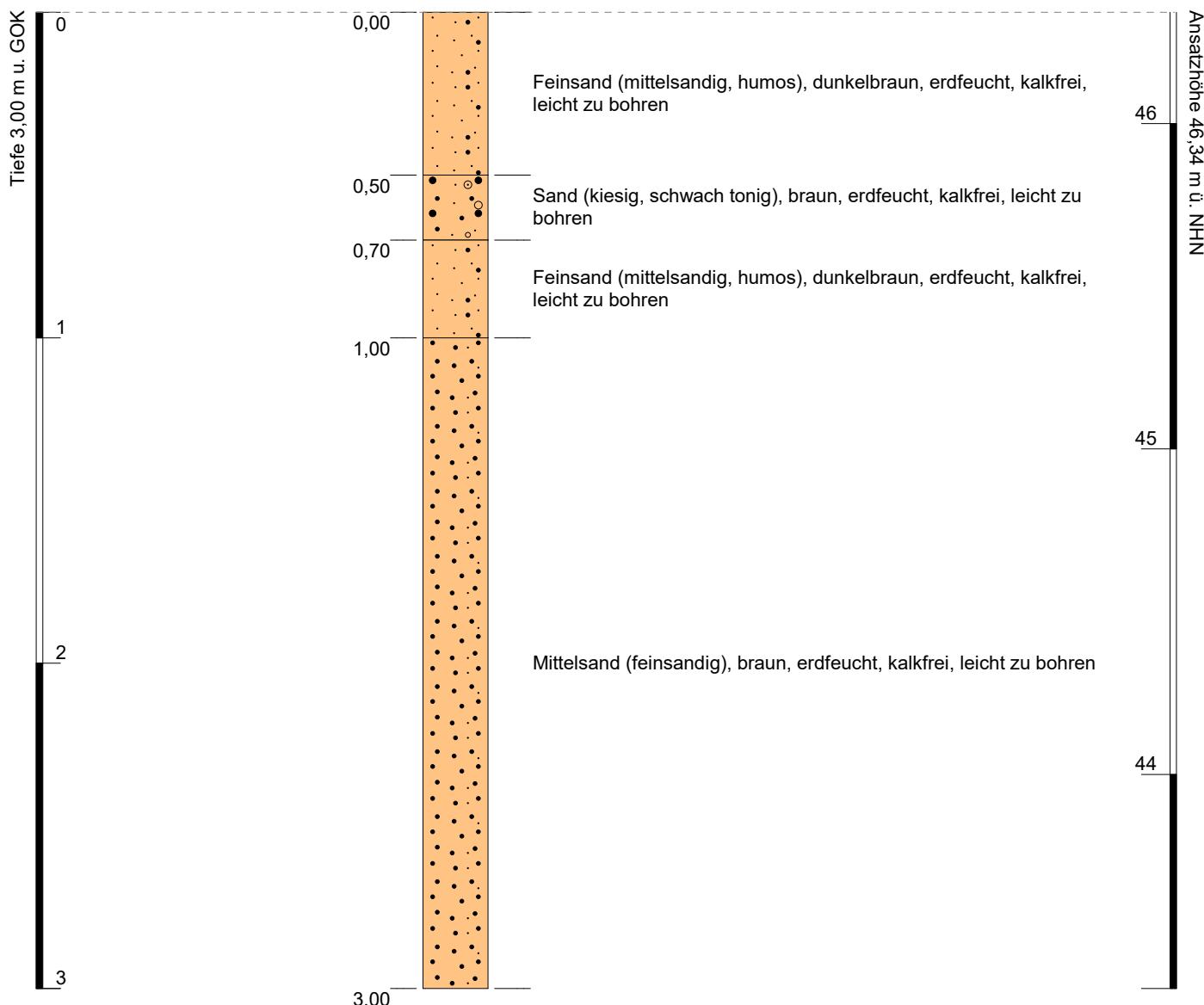


## Aufschluss: RKS 6

### Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus  
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR  
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks  
Datum: 20.12.2024

Rechtswert: 32415014  
Hochwert: 5830009  
Ansatzhöhe: 46,34 m  
Endtiefen: 3,00 m

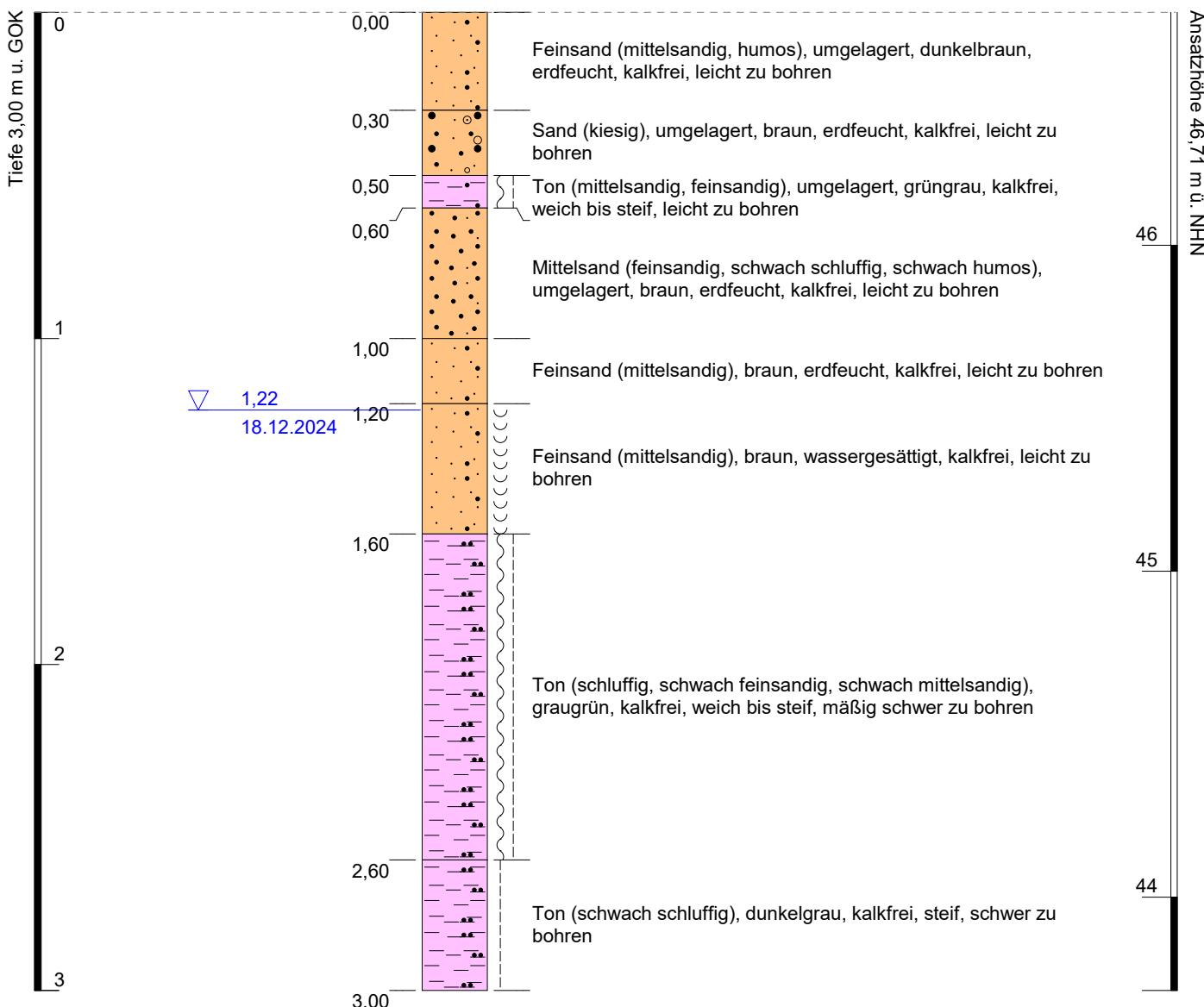


## Aufschluss: RKS 7

### Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus  
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR  
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks  
Datum: 20.12.2024

Rechtswert: 32414984  
Hochwert: 5830012  
Ansatzhöhe: 46,71 m  
Endtiefte: 3,00 m

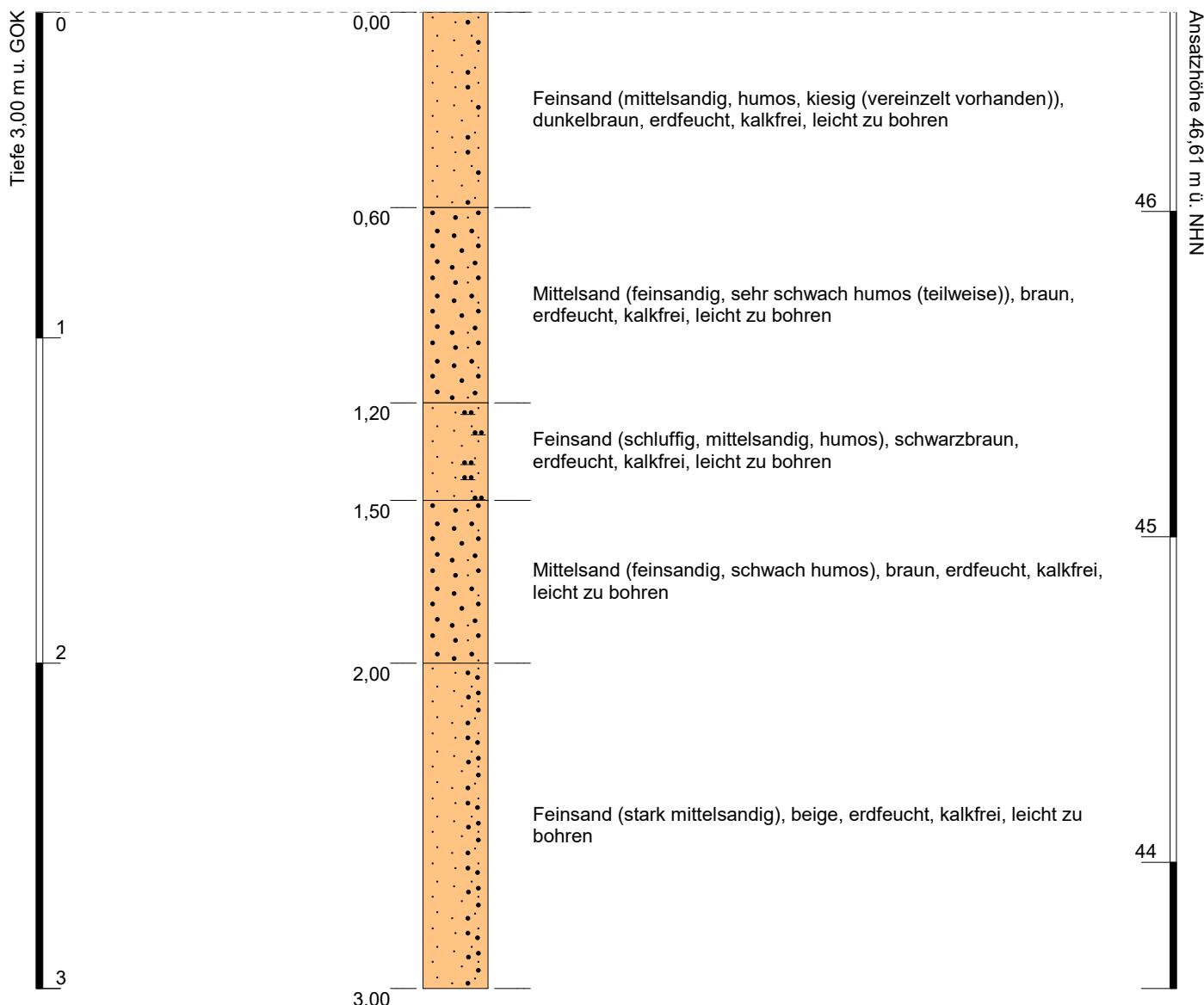


## Aufschluss: RKS 8

### Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus  
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR  
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks  
Datum: 20.12.2024

Rechtswert: 32415004  
Hochwert: 5829970  
Ansatzhöhe: 46,61 m  
Endtiefen: 3,00 m

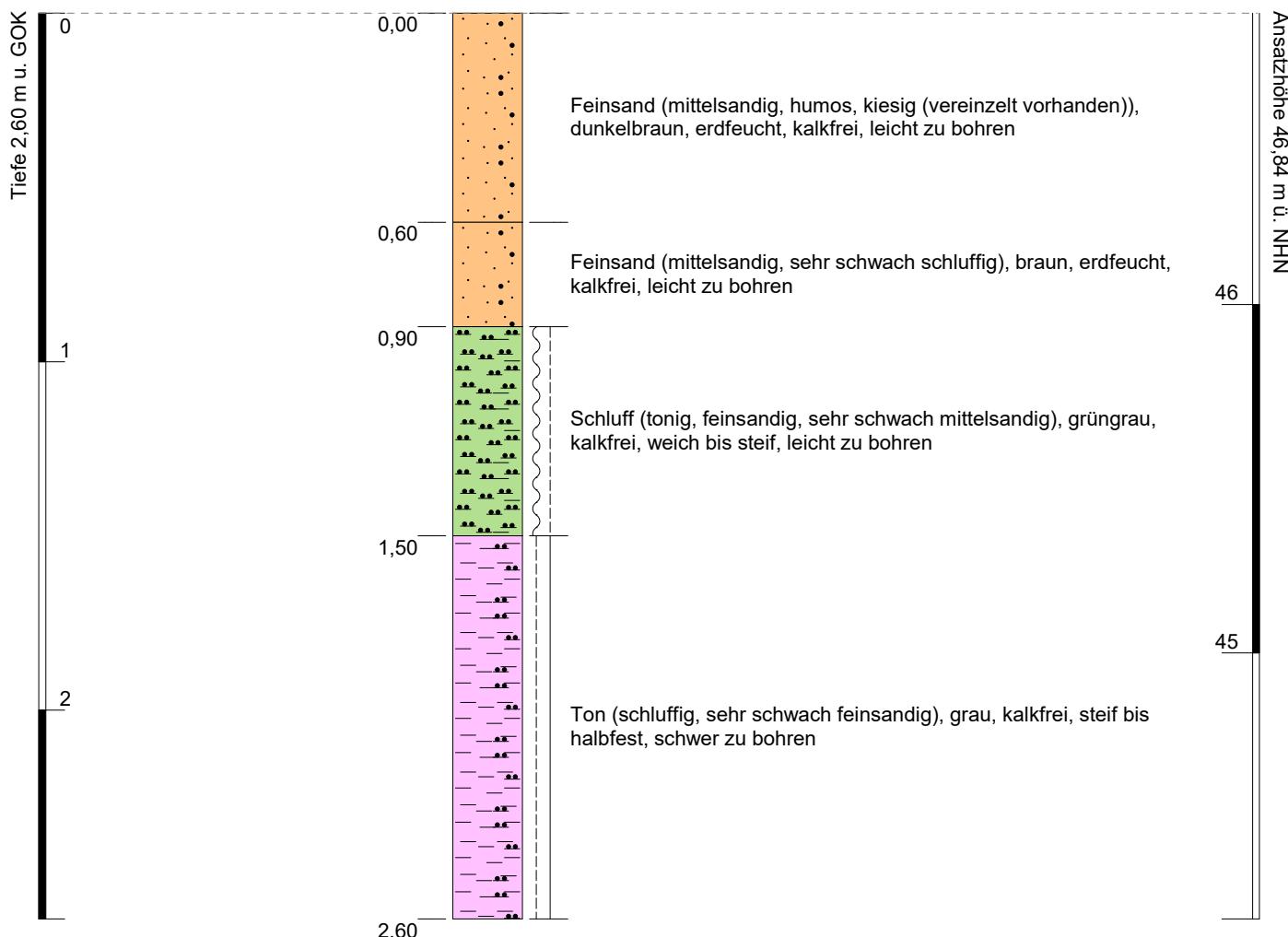


## Aufschluss: RKS 9

### Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus  
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR  
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks  
Datum: 20.12.2024

Rechtswert: 32415016  
Hochwert: 5829937  
Ansatzhöhe: 46,84 m  
Endtiefen: 2,60 m

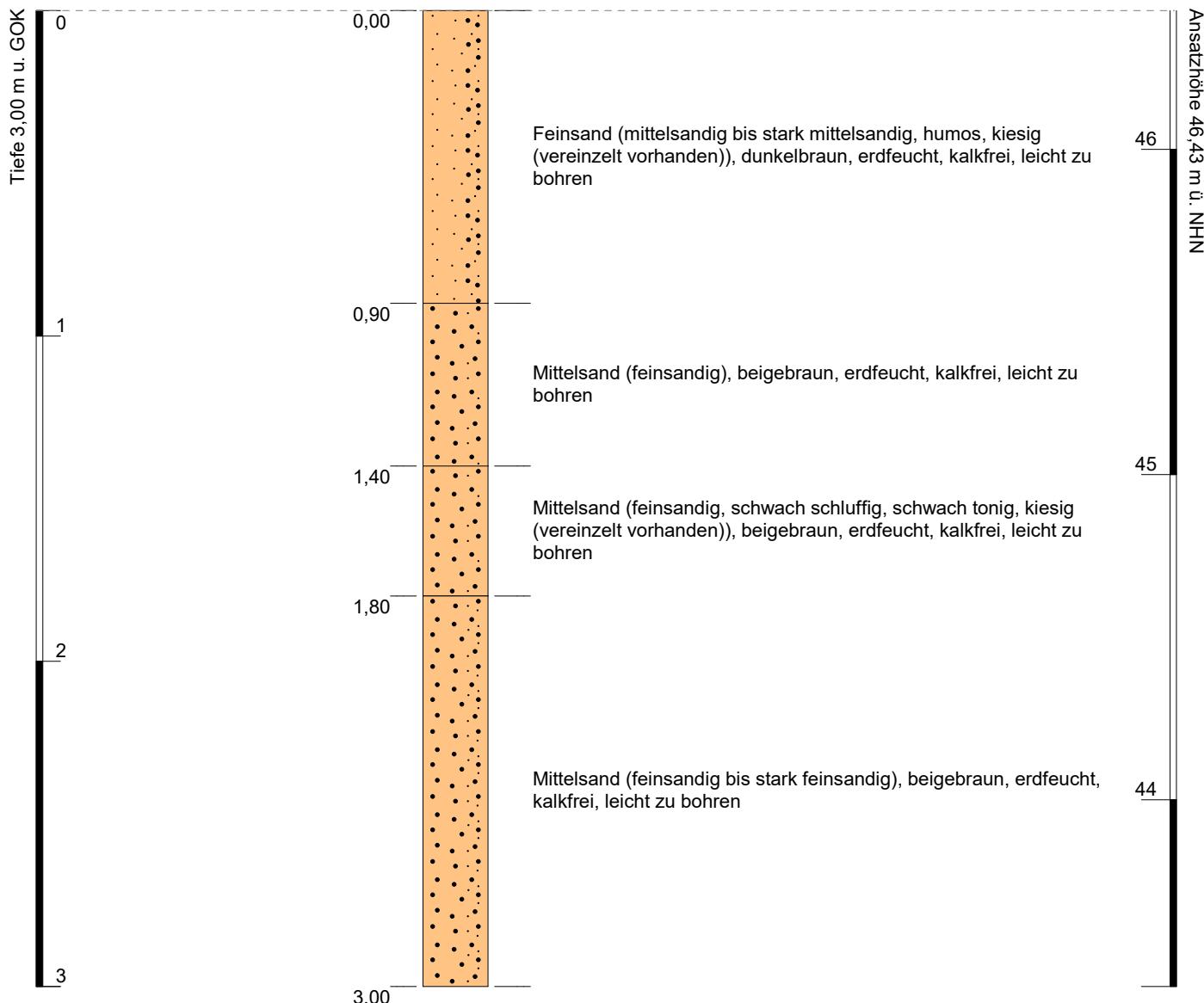


## Aufschluss: RKS 10

### Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus  
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR  
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks  
Datum: 20.12.2024

Rechtswert: 32415053  
Hochwert: 5829912  
Ansatzhöhe: 46,43 m  
Endtiefe: 3,00 m

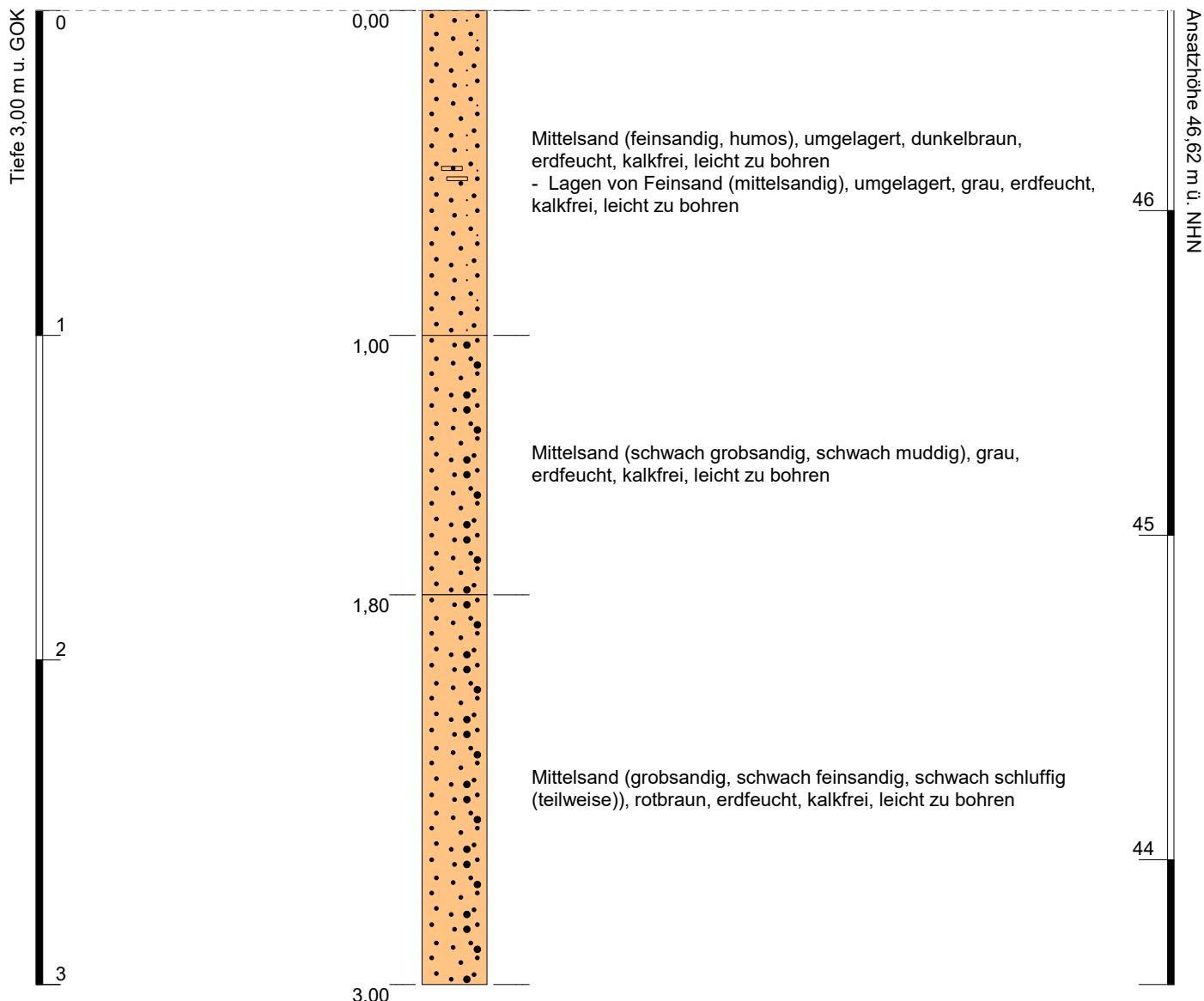


## Aufschluss: RKS 11

### Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus  
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR  
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks  
Datum: 20.12.2024

Rechtswert: 32415015  
Hochwert: 5830048  
Ansatzhöhe: 46,62 m  
Endtiefen: 3,00 m

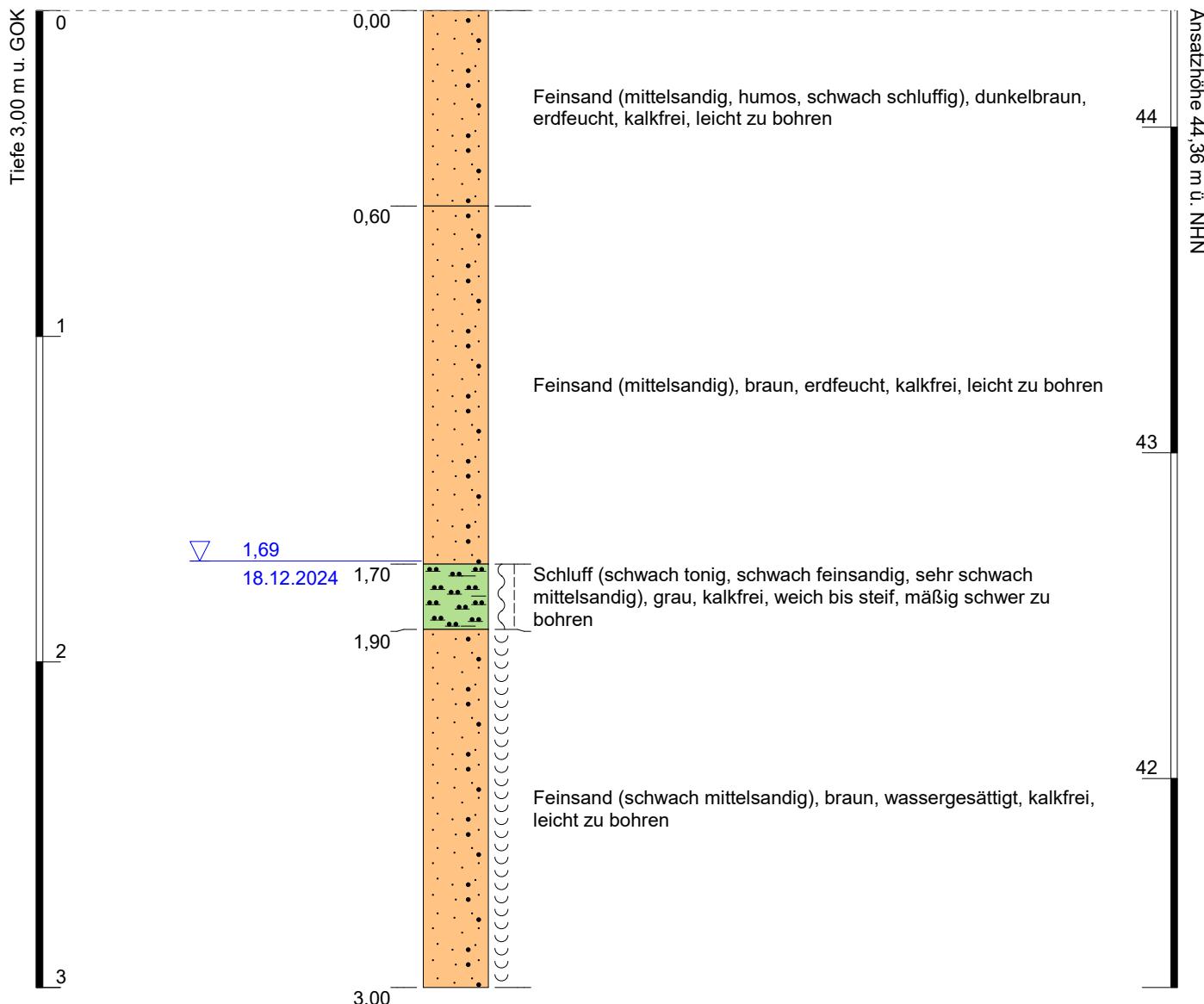


## Aufschluss: RKS 12

### Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus  
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR  
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks  
Datum: 20.12.2024

Rechtswert: 32415081  
Hochwert: 5830116  
Ansatzhöhe: 44,36 m  
Endtiefte: 3,00 m

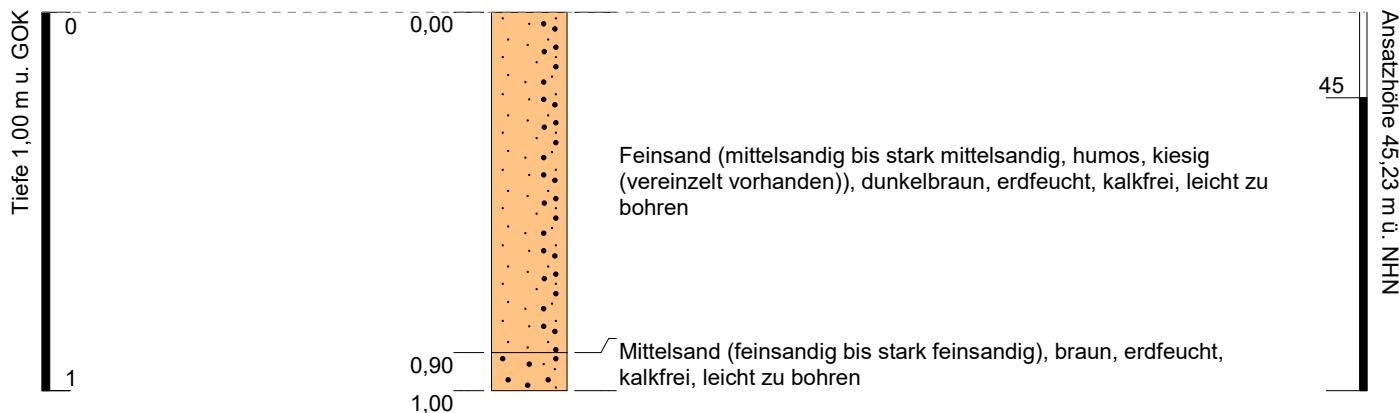


## Aufschluss: OET 1

### Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus  
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR  
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks  
Datum: 20.12.2024

Rechtswert: 32415080  
Hochwert: 5829934  
Ansatzhöhe: 45,23 m  
Endtiefen: 1,00 m

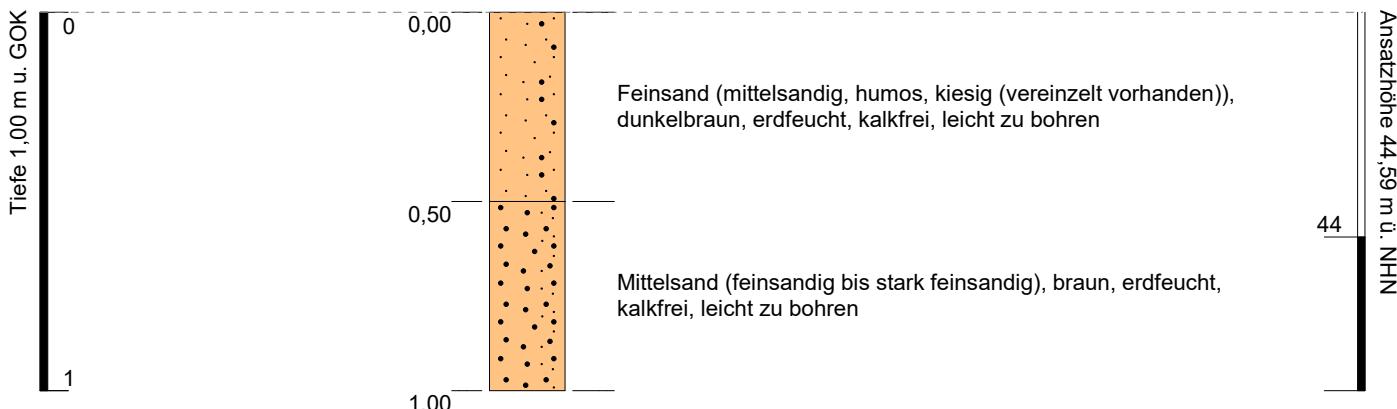


## Aufschluss: OET 2

### Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

Auftraggeber: Ingenieurbüro Westerhaus  
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR  
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks  
Datum: 20.12.2024

Rechtswert: 32415125  
Hochwert: 5830070  
Ansatzhöhe: 44,59 m  
Endtiefen: 1,00 m





PROJEKT: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

BOHRUNG: RKS 1 TEMPERATUR [°C]: n.b.

DATUM: 18.12.2024 REL. LUFTFEUCHTIGKEIT [%]: n.b.

**SONDE:**  40  50  60  80    **LUFTDRUCK [hPa]:** n.b.

OBERFLÄCHEN

**[cm]**  AUFSTEMMEN  AUFNEHMEN  KERNEN  BETON  SCHWARZDECKE  PFLASTER

[cm]  AUFSTEMMEN 2. SCHICHT  BETON  SCHWARZDECKE  ANDERES MATERIAL:

[cm]  AUFSTEMMEN SCHOTTERTRAGSCHICHT

[cm]  HANDSCHACHTUNG / HANDBOHRUNG ZEITBEDARF [min]:

TEUFE [m u. GOK]	BODENART	KONSISTENZ	CaCO <sub>3</sub>	BOHRWIDERSTAND	FARBE	FEUCHTE
0 - 0,8	fS,ms,h,u',eG	-	-	gering	dbn	ef
0,8 - 1,4	mS,fs,g'	-	-	gering	bn	ef
1,4 - 2,0	U,t,fs,ms“,eG	st	-	mittel	grbn	-
2,0 - 3,0	mS,fs einz. U,t,fs-Bänder	-/st	-	mittel	begr	ef/-

BODENPROFIL

## Abkürzungen:

BS (Bauschutt), ZB (Ziegelbruch), Sch (Schlacke), SD (Schwarzecke), Ko (Kohle), As (Asche), Hz (Holz), Gl (Glas), KS (Kunststoff), Tx (Textil), Me (Metall), Pf (Pflanzenreste), BG (Bergematerial), Kst (Kalkstein), Stst (Tonstein), Stsl (Steinzeug), Sdst (Sandstein), Qt (Basalt), Mgst (Mergelstein)

#### **ZIELTEUFE ERREICHT**

KEIN WEITERER BOHRFORTSCHRITT / GRUND:

**GRUNDWASSER**  **GEMESSEN:**  [m] UNTER  GOK  POK  **NICHT MESSBAR / ZUGEFALLEN BEI:** 2.79

BODENPROBEN

BODENLUFT

BODENLUFTPROBEN ENTNOMMEN

HEADSPACE     AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT: [ ])

**ANZAHL:**

**BEZEICHNUNG:**

BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET (ANZ. VOLLROHR:      FILTER:      )

## VOR-ORT-PARAMETER

PID-MESSUNG BOHRLOCH [ppm]:

#### BEMERKUNGEN / BESONDERHEITEN:



PROJEKT: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

BOHRUNG: RKS 2 TEMPERATUR [°C]: n.b.

DATUM: 18.12.2024 REL. LUFTFEUCHTIGKEIT [%]: n.b.

SONDE:  40  50  60  80 LUFTDRUCK [hPa]: n.b.

OBERFLÄCHEN

**[cm]**  AUFSTEMMEN  AUFNEHMEN  KERNEN  BETON  SCHWARZDECKE  PFLASTER

[cm]  AUFSTEMMEN 2. SCHICHT  BETON  SCHWARZDECKE  ANDERES MATERIAL:

[cm]  AUFSTEMMEN SCHOTTERTRAGSCHICHT

[cm]  HANDSCHACHTUNG / HANDBOHRUNG ZEITBEDARF [min]:

TEUFE [m u. GOK]	BODENART	KONSISTENZ	CaCO <sub>3</sub>	STAND	FARBE	FEUCHT
0 - 0,8	fS,ms,h,eG	-	-	gering	dbn	ef
0,8 - 1,2	fS,ms,g'	-	-	gering	bn	ef
1,2 - 3,0	mS,fs	-	-	gering	be	ef

BODENPROFIL

**Abkürzungen:**  
 BS (Bauschutt), ZB (Ziegelbruch), Schl (Schlacke), SD (Schwarzdecke), Ko (Kohle), As (Asche), Hz (Holz), Gl (Glas), KS (Kunststoff), Tx (Textil), Me (Metall), Pf (Pflanzenreste)  
 Bg (Bergematerial), Kst (Kalkstein), Tst (Tonstein), Stst (Siltstein), Sdst (Sandstein), Qz (Quarzit), Bs (Basalt), Mgst (Mergelstein)

ZIELTEUFE ERREICHEN

**GRUNDWASSER**  **GEMESSEN:** [m] UNTER  GOK  POK  **NICHT MESSBAR / ZUGEFALLEN BEI:** 2,88

BODENLUFT

BODENLUFTPROBEN ENTNOMMEN     HEADSPACE     AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT: [ ])    **ANZAHL:** \_\_\_\_\_

**BEZEICHNUNG:** \_\_\_\_\_     BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET    (ANZ. VOLLROHR: \_\_\_\_\_)    FILTER: \_\_\_\_\_

VOR-ORT-PARAMETER

PID-MESSUNG BOHRLOCH [ppm]: \_\_\_\_\_

#### BEMERKUNGEN / BESONDERHEITEN:



PROJEKT: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

BOHRUNG: RKS 3 TEMPERATUR [°C]: n.b.

DATUM: 18.12.2024 REL. LUFTFEUCHTIGKEIT [%]: n.b.

SONDE:  40  50  60  80 LUFTDRUCK [hPa]: n.b.

OBERFLÄCHEN

**[cm]**  AUFSTEMMEN  AUFNEHMEN  KERNEN  BETON  SCHWARZDECKE  PFLASTER

[cm]  AUFSTEMMEN 2. SCHICHT  BETON  SCHWARZDECKE  ANDERES MATERIAL:

**[cm]  AUFSTEMMEN SCHOTTERTRAGSCHICHT**

[cm]  HANDSCHACHTUNG / HANDBOHRUNG ZEITBEDARF [min]:

TEUFEL [m u. GOK]	BODENART	KONSISTENZ	$\text{CaCO}_3$	BÖHMWERKSTAND	FARBE	FEUCHTIGKEIT
0 - 0,5	fS,ms,h,eG	-	-	gering	dbn	ef
0,5 - 2,8	mS,gs,fs',g'(tw)	-	-	gering	bn	ef
2,8 - 3,0	mS,gs,t'	-	-	gering	robn	ef

BODENPROFIL

## Abkürzungen:

BS (Bauschutt), ZB (Ziegelbruch), Schl (Schlacke), SD (Schwarzdecke), Ko (Kohle), As (Asche), Hz (Holz), Gl (Glas), KS (Kunststoff), Tx (Textil), Me (Metall), Pf (Pflanzenreste), BG (Bergversatz), Kst (Kalkstein), Stst (Tonstein), Stst (Steinzeug), Sdst (Sandstein), Qz (Quarzit), Bs (Basalt), Mgs (Mergelstein)

#### **ZIELTEUFE ERREICHT**

KEIN WEITERER BOHRFORTSCHRITT / GRUND:

**GRUNDWASSER**  **GEMESSEN:** [m] **UNTER**  **GOK**  **POK**  **NICHT MESSBAR / ZUGEFALLEN BEI:** 2.96

BODENLUFT

BODENLUFTPROBEN ENTNOMMEN       HEADSPACE       AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT:      [!])      ANZAHL: \_\_\_\_\_

BEZEICHNUNG: \_\_\_\_\_

VOR-ORT-PARAMETER

PID-MESSUNG BOHRLOCH [ppm]: \_\_\_\_\_

#### BEMERKUNGEN / BESONDERHEITEN:



PROJEKT: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

BOHRUNG: RKS 4 TEMPERATUR [°C]: n.b.

DATUM: 18.12.2024 REL. LUFTFEUCHTIGKEIT [%]: n.b.

SONDE:  40  50  60  80 LUFTDRUCK [hPa]: n.b.

OBERFLÄCHEN

**[cm]**  AUFSTEMMEN  AUFNEHMEN  KERNEN  BETON  SCHWARZDECKE  PFLASTER

[cm]  AUFSTEMMEN 2. SCHICHT  BETON  SCHWARZDECKE  ANDERES MATERIAL:

[cm]  AUFSTEMMEN SCHOTTERTRAGSCHICHT

[cm]  HANDSCHACHTUNG / HANDBOHRUNG ZEITBEDARF [min]:

BODENPROFIL

TEUFE [m u. GOK]	BODENART	KONSISTENZ	CaCO <sub>3</sub>	BOHRWIDERSTAND	FARBE	FEUCHTE
0 - 0,5	fS,ms,h,eG	-	-	gering	dbn	ef
0,5 - 0,8	fS,ms,h',eG	-	-	gering	bn	ef
0,8 - 1,6	mS,fs,g',u'	-	-	gering	bebn	ef
1,6 - 1,8	T,u	st	-	mittel	gr	-
1,8 - 2,4	mS,fs	-	-	mittel	gr	n
2,4 - 3,0	T,u	st	-	hoch	gr	-

## Abkürzungen:

BG (Bauschutt), ZB (Ziegelbruch), Sch (Schlacke), SD (Schwarzdeiche), Ko (Kohle), As (Asche), Hz (Holz), G (Glas), KS (Kunststoff), Tx (Textil), Me (Metall), Pf (Pflanzenreste), BS (Bauschutt), Kst (Kalkstein), Ts1 (Tonstein), Ts1 (Steinzeug), Sdst (Sandstein), Qz (Basalt), Bs (Basalt), Mgs (Mergelstein)

**ZIELTEUFE ERREICHT** **KEIN WEITERER BOHRFORTSCHRITT / GRUND:**

**GRUNDWASSER**  **GEMESSEN:** 2,36 [m] **UNTER**  **GOK**  **POK**  **NICHT MESSBAR / ZUGEFALLEN BEI:**

BODENPROBEN

BODENLUFT

BODENLUFTPROBEN ENTNOMMEN     HEADSPACE     AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT: [ ])    **ANZAHL:** \_\_\_\_\_

**BEZEICHNUNG:** \_\_\_\_\_     BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET    (ANZ. VOLLROHR: \_\_\_\_\_)    FILTER: \_\_\_\_\_

VOR-ORT-PARAMETER

PID-MESSUNG BOHRLOCH [ppm]: \_\_\_\_\_

#### BEMERKUNGEN / BESONDERHEITEN:



PROJEKTDATEN

PROJEKT: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

BOHRUNG: RKS 5 TEMPERATUR [°C]: n.b.

DATUM: 18.12.2024 REL. LUFTFEUCHTIGKEIT [%]: n.b.

OBERFLÄCHEN

**[cm]**  AUFSTEMMEN  AUFNEHMEN  KERNEN  BETON  SCHWARZDECKE  PFLASTER

[cm]  AUFSTEMMEN 2. SCHICHT  BETON  SCHWARZDECKE  ANDERES MATERIAL:

**[cm]  AUFSTEMMEN SCHOTTERTRAGSCHICHT**

[cm]  HANDSCHACHTUNG / HANDBOHRUNG ZEITBEDARF [min]:

TEUFEL [m u. GOK]	BODENART	KONSISTENZ	CaCO <sub>3</sub>	BURRWIDERSTAND	FARBE	FEUCHTE
0 - 0,6	fS,ms,h	-	-	gering	dbn	ef
0,6 - 1,0	mS,fS	-	-	gering	bebn	ef
1,0 - 3,0	fS,ms',u'(tw)	-	-	gering	be	ef

BODENPROFIL

## Abkürzungen:

BS (Bauschutt), ZB (Ziegelbruch), Schl (Schlacke), SD (Schwarzdecke), Ko (Kohle), As (Asche), Hz (Holz), Gl (Glas), KS (Kunststoff), Tx (Textil), Me (Metall), Pf (Pflanzenreste), BG (Bergversatz), Kst (Kalkstein), Stst (Tonstein), Stst (Steinzeug), Sdst (Sandstein), Qz (Quarzit), Bs (Basalt), Mgs (Mergelstein)

**ZIELTEUFE ERREICHT**

KEIN WEITERER BOHRFORTSCHRITT / GRUND:

GEMESSEN: [m] UNTER  GOK  POK NICHT MESSBAR / ZUGEFALLEN BEI: 2,93

BODENPROBEN

BODENLUFT

BODENLUFTPROBEN ENTNOMMEN     HEADSPACE     AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT: ))    **ANZAHL:** \_\_\_\_\_  
**BEZEICHNUNG:** \_\_\_\_\_     BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET    (ANZ. VOLLROHR: \_\_\_\_\_ FILTER: \_\_\_\_\_)  
 VOR-ORT-PARAMETER  
 PID-MESSUNG BOHRLOCH [ppm]: \_\_\_\_\_

#### BEMERKUNGEN / BESONDERHEITEN:



PROJEKTDATEN

PROJEKT: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

BOHRUNG: RKS 6 TEMPERATUR [°C]: n.b.

DATUM: 18.12.2024 REL. LUFTFEUCHTIGKEIT [%]: n.b.

OBERFLÄCHEN

**[cm]**  AUFSTEMMEN  AUFNEHMEN  KERNEN  BETON  SCHWARZDECKE  PFLASTER

[cm]  AUFSTEMMEN 2. SCHICHT  BETON  SCHWARZDECKE  ANDERES MATERIAL:

**[cm]  AUFSTEMMEN SCHOTTERTRAGSCHICHT**

[cm]  HANDSCHACHTUNG / HANDBOHRUNG ZEITBEDARF [min]:

TEUFE [m u. GOK]	BODENART	KONSISTENZ	CaCO <sub>3</sub>	BURKWEITER STAND	FARBE	FEUCHTE
0 - 0,5	fS,ms,h	-	-	gering	dbn	ef
0,5 - 0,7	S,g,t'	-	-	gering	bn	ef
0,7 - 1,0	fS,ms,h	-	-	gering	dbn	ef
1,0 - 3,0	mS,fs	-	-	gering	bn	ef

BODENPROFIL

## Abkürzungen:

BS (Bauschutt), ZB (Ziegelbruch), Schl (Schlacke), SD (Schwarzdecke), Ko (Kohle), As (Asche), Hz (Holz), Gl (Glas), KS (Kunststoff), Tx (Textil), Me (Metall), Pf (Pflanzenreste), BG (Bergversatz), Kst (Kalkstein), Stst (Tonstein), Stst (Steinzeug), Sdst (Sandstein), Qz (Quarzit), Bs (Basalt), Mgs (Mergelstein)

#### **ZIELTEUFE ERREICHT**

KEIN WEITERER BOHRFORTSCHRITT / GRUND:

**GRUNDWASSER**  **GEMESSEN:**  **[m] UNTER**  **GOK**  **POK**  **NICHT MESSBAR / ZUGEFALLEN BEI: 2.95**

BODENPROBEN

BODENLUFT

BODENLUFTPROBEN ENTNOMMEN     HEADSPACE     AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT: [ ])    **ANZAHL:** \_\_\_\_\_

**BEZEICHNUNG:** \_\_\_\_\_     BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET    (ANZ. VOLLROHR: \_\_\_\_\_)    FILTER: \_\_\_\_\_

VOR-ORT-PARAMETER

PID-MESSUNG BOHRLOCH [ppm]: \_\_\_\_\_

#### BEMERKUNGEN / BESONDERHEITEN:



PROJEKTDATEN

PROJEKT: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

BOHRUNG: RKS 7 TEMPERATUR [°C]: n.b.

DATUM: 18.12.2024 REL. LUFTFEUCHTIGKEIT [%]: n.b.

OBERFLÄCHEN

**[cm]**  AUFSTEMMEN  AUFNEHMEN  KERNEN  BETON  SCHWARZDECKE  PFLASTER

[cm]  AUFSTEMMEN 2. SCHICHT  BETON  SCHWARZDECKE  ANDERES MATERIAL:

[cm]  AUFSTEMMEN SCHOTTERTRAGSCHICHT

[cm]  HANDSCHACHTUNG / HANDBOHRUNG ZEITBEDARF [min]:

TEUFU [m u. GOK]	BODENART	KONSISTENZ	CaCO <sub>3</sub>	BODENWIDERSTAND	FARBE	FEUCHTE
0 - 0,3	A(fS,ms,h) =umgelagerter Boden	-	-	gering	dbn	ef
0,3 - 0,5	A(S,g) =umgelagerter Boden	-	-	gering	bn	ef
0,5 - 0,6	A(T,ms,fs) =umgelagerter Boden	we-st	-	gering	gngr	-
0,6 - 1,0	A(mS,fs,u',h') =umgelagerter Boden	-	-	gering	bn	ef
1,0 - 1,6	fS,ms	-	-	gering	bn	f/1,2n
1,6 - 2,6	T,u,fs',ms'	we-st	-	mittel	grgn	-
2,6 - 3,0	T,u'	st	-	hoch	dgr	-

BODENPROFIL

## Abkürzungen:

#### **ZIELTEUFE ERREICHT**

KEIN WEITERER BOHRFORTSCHRITT / GRUND:

**GRUNDWASSER** ■ GEMESSEN: 1.22 [m] UNTER ■ GOK  POK  NICHT MESSBAR / ZUGEFALLEN BEI:

BODENPROBEN

BODENLUFT

BODENLUFTPROBEN ENTNOMMEN     HEADSPACE     AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT: [ ])    **ANZAHL:** \_\_\_\_\_

**BEZEICHNUNG:** \_\_\_\_\_     BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET    (ANZ. VOLLROHR: \_\_\_\_\_)    FILTER: \_\_\_\_\_

VOR-ORT-PARAMETER

PID-MESSUNG BOHRLOCH [ppm]: \_\_\_\_\_

#### BEMERKUNGEN / BESONDERHEITEN:



PROJEKT: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

BOHRUNG: RKS 8 TEMPERATUR [°C]: n.b.

DATUM: 18.12.2024 REL. LUFTFEUCHTIGKEIT [%]: n.b.

OBERFLÄCHEN

**[cm]**  AUFSTEMMEN  AUFNEHMEN  KERNEN  BETON  SCHWARZDECKE  PFLASTER

[cm]  AUFSTEMMEN 2. SCHICHT  BETON  SCHWARZDECKE  ANDERES MATERIAL:

[cm]  AUFSTEMMEN SCHOTTERTRAGSCHICHT

[cm]  HANDSCHACHTUNG / HANDBOHRUNG ZEITBEDARF [min]:

TEUFE [m u. GOK]	BODENART	KONSISTENZ	CaCO <sub>3</sub>	STAND	FARBE	FEUCHT
0 - 0,6	fS,ms,h,eG	-	-	gering	dbn	ef
0,6 - 1,2	mS,fs,h“(tw)	-	-	gering	bn	ef
1,2 - 1,5	fS,u,ms,h	-	-	gering	swbn	ef
1,5 - 2,0	mS,fs,h‘	-	-	gering	bn	ef
2,0 - 3,0	fS, <u>ms</u>	-	-	gering	be	ef

BODENPROFIL

## Abkürzungen:

BS (Bauschutt), ZB (Ziegelbruch), Sch (Schlacke), SD (Schwarzecke), Ko (Kohle), As (Asche), Hz (Holz), Gl (Glas), KS (Kunststoff), Tx (Textil), Me (Metall), Pf (Pflanzenreste), BG (Bergematerial), Kst (Kalkstein), Tst (Tonstein), Stst (Steinzeug), Sdst (Sandstein), Qt (Basalt), Mgst (Mergelstein)

#### **ZIELTEUFE ERREICHT**

KEIN WEITERER BOHRFORTSCHRITT / GRUND:

**GRUNDWASSER**  **GEMESSEN:**  [m] UNTER  GOK  POK  **NICHT MESSBAR / ZUGEFALLEN BEI:** 2.74

BODENLUFT

BODENLUFTPROBEN ENTNOMMEN       HEADSPACE       AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT:      [!])      ANZAHL: \_\_\_\_\_

BEZEICHNUNG:       BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET      (ANZ. VOLLROHR:      FILTER:      )

VOR-ORT-PARAMETER

PID-MESSUNG BOHRLOCH [ppm]: \_\_\_\_\_

#### BEMERKUNGEN / BESONDERHEITEN:



PROJEKT: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

BOHRUNG: RKS 9 TEMPERATUR [°C]: n.b.

DATUM: 18.12.2024 REL. LUFTFEUCHTIGKEIT [%]: n.b.

**SONDE:**  40  50  60  80    **LUFTDRUCK [hPa]:** n.b.

OBERFLÄCHEN

**[cm]**  AUFSTEMMEN  AUFNEHMEN  KERNEN  BETON  SCHWARZDECKE  PFLASTER

[cm]  AUFSTEMMEN 2. SCHICHT  BETON  SCHWARZDECKE  ANDERES MATERIAL:

[cm]  AUFSTEMMEN SCHOTTERTRAGSCHICHT

[cm]  HANDSCHACHTUNG / HANDBOHRUNG ZEITBEDARF [min]:

TEUFE [m u. GOK]	BODENART	KONSISTENZ	CaCO <sub>3</sub>	BOHRWIDERSTAND	FARBE	FEUCHTE
0 - 0,6	fS,ms,h,eG	-	-	gering	dbn	ef
0,6 - 0,9	fS,ms,u“	-	-	gering	bn	ef
0,9 - 1,5	U,t,fs,ms“	we-et	-	gering	gngr	-
1,5 - 2,6	T,u,fs“	st-hf	-	hoch	gr	-

BODENPROFIL

## Abkürzungen:

BS (Bauschutt), ZB (Ziegelbruch), Sch (Schlacke), SD (Schwarzecke), Ko (Kohle), As (Asche), Hz (Holz), Gl (Glas), KS (Kunststoff), Tx (Textil), Me (Metall), Pf (Pflanzenreste) Berg (Bergmaterial), Kst (Kalkstein), Tst (Tonstein), Stst (Stein), Sdst (Sandstein), Qt (Quarzit), Bs (Basalt), Mgst (Mergelstein)

ZIELTEUFE ERREICHTE KEIN WEITERER BOHRFORTSCHRITT / GRUND: Konsistenz

**GRUNDWASSER**  **GEMESSEN:** [m] UNTER  GOK  POK  **NICHT MESSBAR / ZUGEFALLEN BEI:** 2,58

BODENPROBEN

BODENLUFT

BODENLUFTPROBEN ENTNOMMEN     HEADSPACE     AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT: ))    ANZAHL:

**BEZEICHNUNG:**

BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET (ANZ. VOLLROHRE)

ANZATE.

## VOR-ORT-PARAMETER

BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET (ANZ. VOLLROHR:      FILTER:      )

## VOR-ORT-PARAMETER

BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET (ANZ. VOLLROHR:      FILTER:      )

#### PID-MESSUNG BOHRLOCH [ppm]:

#### BEMERKUNGEN / BESONDERHEITEN:



PROJEKT: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

BOHRUNG: RKS 10 TEMPERATUR [°C]: n.b.

DATUM: 18.12.2024 REL. LUFTFEUCHTIGKEIT [%]: n.b.

OBERFLÄCHEN

**[cm]**  AUFSTEMMEN  AUFNEHMEN  KERNEN  BETON  SCHWARZDECKE  PFLASTER

[cm]  AUFSTEMMEN 2. SCHICHT  BETON  SCHWARZDECKE  ANDERES MATERIAL:

**[cm]  AUFSTEMMEN SCHOTTERTRAGSCHICHT**

[cm]  HANDSCHACHTUNG / HANDBOHRUNG ZEITBEDARF [min]:

TEUFE [m u. GOK]	BODENART	KONSISTENZ	CaCO <sub>3</sub>	STAND	FARBE	FEUCHT
0 - 0,9	fS,ms-ms,h,eG	-	-	gering	dbn	ef
0,9 - 1,4	mS,fs	-	-	gering	bebn	ef
1,4 - 1,8	mS,fs,u',t',eG	-	-	gering	bebn	ef
1,8 - 3,0	mS,fs- $\bar{f}$ s	-	-	gering	bebn	ef

BODENPROFIL

## Abkürzungen:

BS (Bauschutt), ZB (Ziegelbruch), Sch (Schlacke), SD (Schwarzecke), Ko (Kohle), As (Asche), Hz (Holz), Gl (Glas), KS (Kunststoff), Tx (Textil), Me (Metall), Pf (Pflanzenreste), BG (Bergematerial), Kst (Kalkstein), Tst (Tonstein), Stst (Steinzeug), Sdst (Sandstein), Qt (Basalt), Mgst (Mergelstein)

 ZIELTEUFE ERREICHT

KEIN WEITERER BOHRFORTSCHRITT / GRUND:

**GRUNDWASSER**  **GEMESSEN:**  [m] UNTER  GOK  POK  **NICHT MESSBAR / ZUGEFALLEN BEI:** 2,89

BODENLUFT

BODENLUFTPROBEN ENTNOMMEN       HEADSPACE       AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT:      [!])      ANZAHL: \_\_\_\_\_

BEZEICHNUNG:       BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET      (ANZ. VOLLROHR:      FILTER:      )

VOR-ORT-PARAMETER

PID-MESSUNG BOHRLOCH [ppm]: \_\_\_\_\_

#### BEMERKUNGEN / BESONDERHEITEN:



PROJEKT: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

BOHRUNG: RKS 11 TEMPERATUR [°C]: n.b.

DATUM: 18.12.2024 REL. LUFTFEUCHTIGKEIT [%]: n.b.

OBERFLÄCHEN

**[cm]**  AUFSTEMMEN  AUFNEHMEN  KERNEN  BETON  SCHWARZDECKE  PFLASTER

[cm]  AUFSTEMMEN 2. SCHICHT  BETON  SCHWARZDECKE  ANDERES MATERIAL:

**[cm]  AUFSTEMMEN SCHOTTERTRAGSCHICHT**

[cm]  HANDSCHACHTUNG / HANDBOHRUNG ZEITBEDARF [min]:

TEUFE [m u. GOK]	BODENART	KONSISTENZ	CaCO <sub>3</sub>	STAND	FARBE	FEUCHT
0 - 1,0	A(mS,fs,h lgw. fS,ms) =umgelagerter Boden	-	-	gering	dbn/gr	ef
1,0 - 1,8	mS,gs',fs'	-	-	gering	gr	ef
1,8 - 3,0	mS,gs,fs',u'(tw)	-	-	gering	robn	ef

BODENPROFIL

**Abkürzungen:**  
 BS (Bauschutt), ZB (Ziegelbruch), Schl (Schlacke), SD (Schwarzdecke), Ko (Kohle), As (Asche), Hz (Holz), Gl (Glas), KS (Kunststoff), Tx (Textil), Me (Metall), Pf (Pflanzenreste)  
 Bg (Bergmaterial), Kst (Kalkstein), Tst (Tonstein), Stst (Siltstein), Sdst (Sandstein), Qz (Quarzit), Bs (Basalt), Mgst (Mergelstein)

ZIELTEUFE ERREICHEN

**GRUNDWASSER**  **GEMESSEN:** [m] UNTER  GOK  POK  **NICHT MESSBAR / ZUGEFALLEN BEI:** 2,94

BODENLUFTPROBEN ENTNOMMEN  HEADSPACE  AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT:  ) ANZAHL:  
BEZEICHNUNG:  BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET (ANZ. VOLLROHR:  FILTER:  
 VOR-ORT-PARAMETER  
 PID-MESSUNG BOHRLOCH [ppm]:

#### BEMERKUNGEN / BESONDERHEITEN:



PROJEKTDATEN

PROJEKT: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

## BOHRUNG: RKS 12

**TEMPERATUR [°C]:** n.b.

DATUM: 18.12.2024

**REL. LUFTFEUCHTIGKEIT [%]:** n.b.

**SONDE:**  40  50  60  80

**LUFTDRUCK [hPa]:** n.b.

OBERFLÄCHEN

**[cm]**  AUFSTEMMEN  AUFNEHMEN  KERNEN  BETON  SCHWARZDECKE  PFLASTER

[cm]  AUFSTEMMEN 2. SCHICHT  BETON  SCHWARZDECKE  ANDERES MATERIAL:

[cm]  AUFSTEMMEN SCHOTTERTRAGSCHICHT

[cm]  HANDSCHACHTUNG / HANDBOHRUNG ZEITBEDARF [min]:

100

TEUFE [m u. GOK]	BODENART	KONSISTENZ	CaCO <sub>3</sub>	BOHRWIDERSTAND	FARBE	FEUCHTE
0 - 0,6	fS,ms,h,u'	-	-	gering	dbn	ef
0,6 - 1,7	fS,ms	-	-	gering	bn	ef
1,7 - 1,9	U,t',fs',ms"	we-st	-	gering	gr	-
1,9 - 3,0	fS,ms'	-	-	gering	bn	n

BODDENPROFIL

## Abkürzungen:

ZIELTEUFE ERREICHT       KEIN WEITERER BOHRFORTSCHRITT / GRUND:

**GRUNDWASSER** █ GEMESSEN: 1.69 [m] UNTER GOK □ POK □ NICHT MESSBAR / ZUGEFALLEN BEI:

ODDENPROBEN

BODENLUFT

BODENLUFTPROBEN ENTNOMMEN     HEADSPACE     AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT: [ ])    ANZAHL:

**BEZEICHNUNG:**

HEADSPACE     AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT: [ ])

**ANZAHL:**

**BEZEICHNUNG:**  **BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET** (ANZ. VOLLROHR:  FILTER: )

#### VOR-ORT-PARAMETER

#### PID-MESSUNG BOHRLOCH [ppm]:

#### BEMERKUNGEN / BESONDERHEITEN:



PROJEKTDATEN

PROJEKT: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

BOHRUNG: OET 1 TEMPERATUR [°C]: n.b.

DATUM: 18.12.2024 REL. LUFTFEUCHTIGKEIT [%]: n.b.

SONDE:  40  50  60  80 LUFTDRUCK [hPa]: n.b.

OBERFLÄCHEN

**[cm]**  AUFSTEMMEN  AUFNEHMEN  KERNEN  BETON  SCHWARZDECKE  PFLASTER

[cm]  AUFSTEMMEN 2. SCHICHT  BETON  SCHWARZDECKE  ANDERES MATERIAL:

**[cm]  AUFSTEMMEN SCHOTTERTRAGSCHICHT**

[cm]  HANDSCHACHTUNG / HANDBOHRUNG ZEITBEDARF [min]:

TEUFE [m u. GOK]	BODENART	KONSISTENZ	CaCO <sub>3</sub>	BURKWIDERSTAND	FARBE	FEUCHTE
0 - 0,9	fS,ms- <u>ms</u> ,h,eG	-	-	gering	dbn	ef
0,9 - 1,0	mS,fs- <u>fs</u>	-	-	gering	bn	ef

BODENPROFIL

**Abkürzungen:** BS (Bauschutt), ZB (Ziegelbruch), Schl (Schlacke), SD (Schwarzdecke), Ko (Kohle), As (Asche), Hz (Holz), Gl (Glas), KS (Kunststoff), Tx (Textil), Me (Metall), Pf (Pflanzenreste) Bg (Bergematerial), Kst (Kalkstein), Tst (Tonstein), Stst (Siltstein), Sdst (Sandstein), Qz (Quarzit), Bs (Basalt), Mgst (Mergelstein)

ZIELTEUFE ERREICHTE

**GRUNDWASSER**  **GEMESSEN:** [m] UNTER  GOK  POK  **NICHT MESSBAR / ZUGEFALLEN BEI:** 0,93

BODENLUFT

BODENLUFTPROBEN ENTNOMMEN     HEADSPACE     AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT: [ ])    **ANZAHL:** \_\_\_\_\_

**BEZEICHNUNG:** \_\_\_\_\_     BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET    (ANZ. VOLLROHR: \_\_\_\_\_)    FILTER: \_\_\_\_\_

VOR-ORT-PARAMETER

PID-MESSUNG BOHRLOCH [ppm]: \_\_\_\_\_

#### BEMERKUNGEN / BESONDERHEITEN:



PROJEKT: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord

BOHRUNG: OET 2 TEMPERATUR [°C]: n.b.

DATUM: 18.12.2024 REL. LUFTFEUCHTIGKEIT [%]: n.b.

SONDE:  40  50  60  80 LUFTDRUCK [hPa]: n.b.

OBERFLÄCHEN

**[cm]**  AUFSTEMMEN  AUFNEHMEN  KERNEN  BETON  SCHWARZDECKE  PFLASTER

[cm]  AUFSTEMMEN 2. SCHICHT  BETON  SCHWARZDECKE  ANDERES MATERIAL:

[cm]  AUFSTEMMEN SCHOTTERTRAGSCHICHT

[cm]  HANDSCHACHTUNG / HANDBOHRUNG ZEITBEDARF [min]:

BODENPROFIL

TEUFE [m u. GOK]	BODENART	KONSISTENZ	CaCO <sub>3</sub>	BOHRWIDERSTAND	FARBE	FEUCHTE
0 - 0,5	fS,ms,h,eG	-	-	gering	dbn	ef
0,5 - 1,0	fS,ms-ms	-	-	gering	bn	ef

## Abkürzungen:

Bs (Bauschutt), ZB (Ziegelbruch), Schl (Schlacke), SD (Schwarzdecke), Kf (Kohle), As (Asche), Hg (Holz), Gl (Glas), KS (Kunststoff), Tx (Textil), Me (Metall), Pf (Pflanzenreste) BS (Bauschutt), ZB (Ziegelbruch), Schl (Schlacke), SD (Schwarzdecke), Kf (Kohle), As (Asche), Hg (Holz), Gl (Glas), KS (Kunststoff), Tx (Textil), Me (Metall), Pf (Pflanzenreste)

**ZIELTEUFE ERREICH** **KEIN WEITERER BOHRFORTSCHRITT / GRUND:**

**GRUNDWASSER**  **GEMESSEN:** [m] UNTER  GOK  POK  **NICHT MESSBAR / ZUGEFALLEN BEI:** 0,96

SODENPROBEN

BODENLUFTPROBEN ENTNOMMEN     HEADSPACE     AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT: )    ANZAHL:

**BEZEICHNUNG:**

HEADSPACE     AKTIVKOHLE (ANGEREICHERT: [ ])

**ANZAHL:**

## VOR-ORT-PARAMETER

BODENLUFTMESSSTELLE ERRICHTET (ANZ. VOLLROHR:      FILTER:      )

PID-MESSUNG BOHRLOCH

## BEMERKUNGEN / BESONDERHEITEN:

Wasser-technische Voruntersuchung  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

**Anhang 5**  
**Auswertung Open-End-Test**

**Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord**

**Datum: 18.12.2024**

### **Open-End-Test**

#### **OET 1**

#### **Versuchsanordnung**

Radius r = 25 mm

Druckhöhe H = 2,01m

Versickerungstiefe: 0,91m unter GOK

<b>Zeit t [min]</b>	<b>Wasserzugabe Q [mm]</b>	<b>Wasserzugabe Q<sub>ges.</sub> [mm]</b>
3	32	32
6	28	60
9	22	82
12	22	104
15	21	125
18	18	143
21	18	161
24	18	179
27	17	196
30	16	212

**Projekt: 2024-043 WRA Sondergebiet Energiepark Berge-Nord**

**Datum: 18.12.2024**

### **Open-End-Test**

#### **OET 2**

#### **Versuchsanordnung**

Radius r = 25 mm

Druckhöhe H = 2,02 m

Versickerungstiefe: 0,96m unter GOK

<b>Zeit t [min]</b>	<b>Wasserzugabe Q [mm]</b>	<b>Wasserzugabe Q<sub>ges.</sub> [mm]</b>
3	41	41
6	38	79
9	38	117
12	37	154
15	31	185
18	31	261
21	28	244
24	28	272
27	30	302
30	30	332

## Open-End-Test mit konstanter Druckhöhe

Projektname:	WRA SO Energiepark Berge-Nord	
Projekt-Nr.:	2024_043	
Durchführung durch:	VSV Geotechnik	
Datum Bohrung/Test:	18.12.2024	
Bezeichnung Bohrung:	Open-End Test	

### Versuchsanordnung

Radius r [mm]:	25	
Druckhöhe H (konst.) [m]:	2,01	entspricht: Länge des Rohres
Versickerungstiefe [m u. GOK]:	0,91	entspricht: Unterkante des Rohres
Boden:	Bodenart aus Schichtverzeichnis	

### Auswertung

$$Q = Q/t$$

$$k_f = \frac{Q}{5,5 * r * H}$$

Bemessungs k<sub>f</sub> Wert = k<sub>f</sub> × 2

Gesamt-Zeit t	Δ t	Wasserzugabe Q <sub>ges.</sub>	Q	k <sub>f</sub>
min.	min.	ml	m <sup>3</sup> /s	m/s
3	3	32	1,8E-07	6,43E-07
6	3	60	1,7E-07	6,03E-07
9	3	82	1,5E-07	5,49E-07
12	3	104	1,4E-07	5,23E-07
15	3	125	1,4E-07	5,03E-07
18	3	143	1,3E-07	4,79E-07
21	3	161	1,3E-07	4,62E-07
24	3	179	1,2E-07	4,50E-07
27	3	196	1,2E-07	4,38E-07

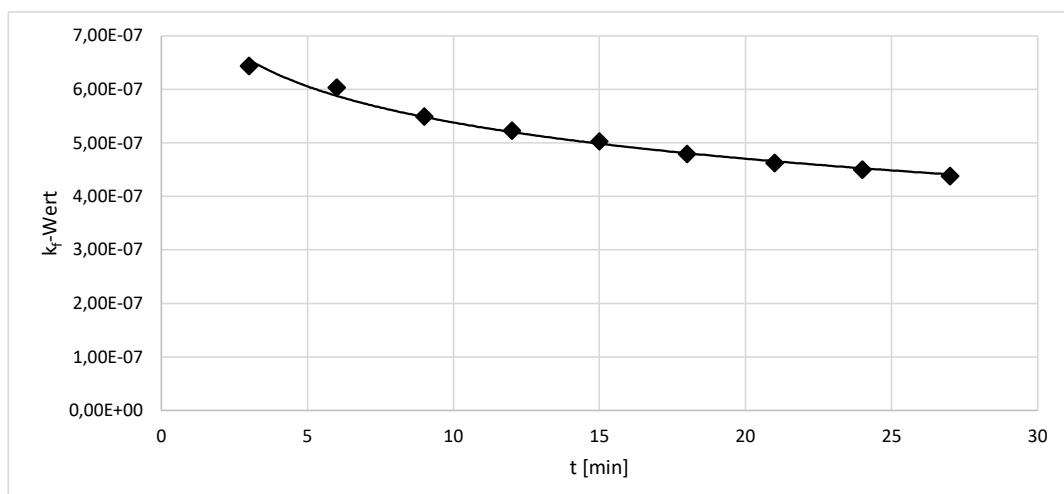
Mittlerer k<sub>f</sub>-Wert = 5,17E-07

Bemessungs- k<sub>f</sub>-Wert = 1,03E-06

oder

konstanter k<sub>f</sub>-Wert =

Bemessungs- k<sub>f</sub>-Wert = 0,00E+00



## Open-End-Test mit konstanter Druckhöhe

Projektname:	WRA SO Energiepark Berge-Nord
Projekt-Nr.:	2024_043
Durchführung durch:	VSV Geotechnik
Datum Bohrung/Test:	18.12.2024
Bezeichnung Bohrung:	Open-End Test

### Versuchsanordnung

Radius r [mm]:	25	
Druckhöhe H (konst.) [m]:	2,02	entspricht: Länge des Rohres
Versickerungstiefe [m u. GOK]:	0,96	entspricht: Unterkante des Rohres
Boden:		Bodenart aus Schichtverzeichnis

### Auswertung

$$Q = Q/t$$

$$k_f = \frac{Q}{5,5 * r * H}$$

$$\text{Bemessungs } k_f \text{ Wert} = k_f \times 2$$

Gesamt-Zeit t	$\Delta t$	Wasserzugabe $Q_{ges.}$	Q	$k_f$
min.	min.	ml	$m^3/s$	$m/s$
3	3	41	2,3E-07	<b>8,20E-07</b>
6	3	79	2,2E-07	<b>7,90E-07</b>
9	3	117	2,2E-07	<b>7,80E-07</b>
12	3	154	2,1E-07	<b>7,70E-07</b>
15	3	185	2,1E-07	<b>7,40E-07</b>
18	3	261	2,4E-07	<b>8,70E-07</b>
21	3	244	1,9E-07	<b>6,97E-07</b>
24	3	272	1,9E-07	<b>6,80E-07</b>
27	3	302	1,9E-07	<b>6,71E-07</b>

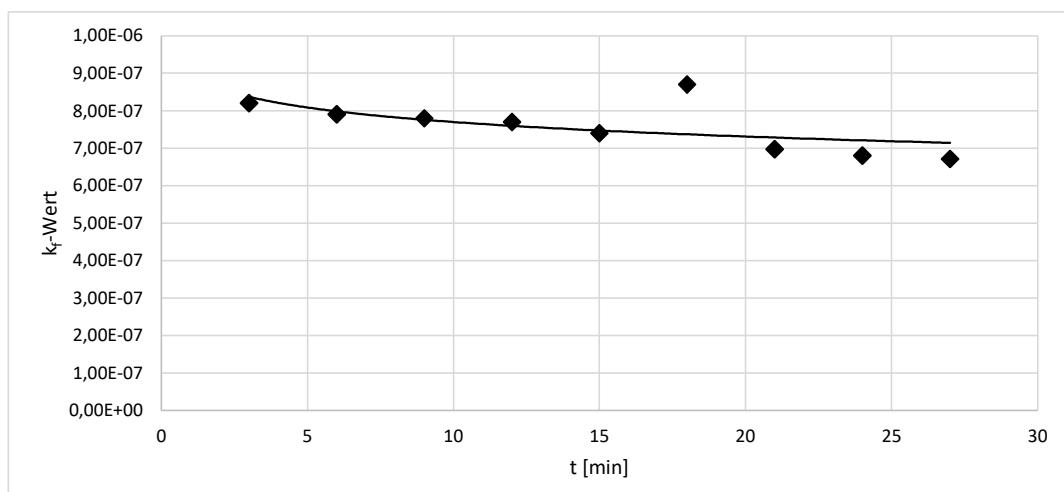
$$\text{Mittlerer } k_f\text{-Wert} = \underline{\underline{7,58E-07}}$$

$$\text{Bemessungs- } k_f\text{-Wert} = \underline{\underline{1,52E-06}}$$

oder

$$\text{konstanter } k_f\text{-Wert} = \underline{\underline{}}$$

$$\text{Bemessungs- } k_f\text{-Wert} = \underline{\underline{0,00E+00}}$$



Die **Durchlässigkeit des Sickerraums** ist eine wesentliche qualitative und quantitative Voraussetzung für das Versickern von Niederschlagswasser. Die Durchlässigkeit der Lockergesteine hängt überwiegend von ihrer Korngröße, Kornverteilung und Lagerungsdichte ab, bei Böden entscheidend auch vom Bodengefüge und der Wassertemperatur, und wird durch den Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) ausgedrückt. Bei Lockergesteinen variiert sie im Allgemeinen zwischen  $1 \cdot 10^{-10}$  und  $1 \cdot 10^{-2}$  m/s (Bild 1). Die  $k_f$ -Werte gelten für Fließvorgänge in der wassergesättigten Zone. Entscheidend für die Ausbreitung der Wasserinhaltsstoffe in der ungesättigten Zone und für die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist nicht der für die gesättigte Zone bestimmte  $k_f$ -Wert, sondern der in der ungesättigten Zone geringere  $k_{f,u}$ -Wert. Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt etwa in einem  $k_f$ -Bereich von  $1 \cdot 10^{-3}$  bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s (Bild 1).

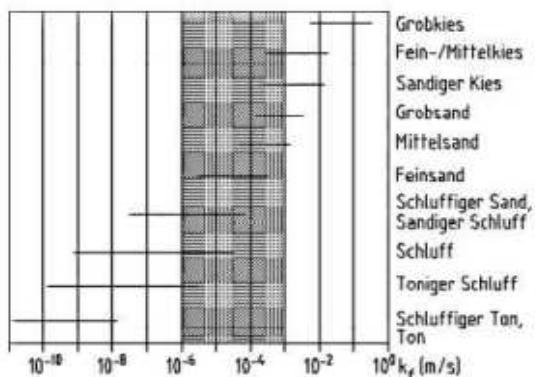


Bild 1: Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von Lockergesteinen und entwässerungs-

Bei  $k_f$ -Werten größer als  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s sickern die Niederschlagsabflüsse bei geringen Grundwasserflurabständen so schnell dem Grundwasser zu, dass eine ausreichende Aufenthaltszeit und damit eine genügende Reinigung durch chemische und biologische Vorgänge nicht erzielt werden kann.

Sind die  $k_f$ -Werte kleiner als  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s, stauen die Versickerungsanlagen lange ein. Dann können anaerobe Verhältnisse in der ungesättigten Zone auftreten, die das Rückhalte- und Umwandlungsvermögen ungünstig beeinflussen können.

Die hydraulischen Standortvoraussetzungen sind in Abhängigkeit von Größe und Sicherleistung der Anlage durch Sondierungen oder Bohrungen vor Ort ausreichend nachzuweisen.

Die **Mächtigkeit des Sickerraums** sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Bei zeitabhängigen Reinigungsvorgängen, z. B. dem biologischen Abbau, steigt die Reinigungsleistung mit zunehmender Aufenthaltszeit des Wassers im Untergrund. Längere Aufenthaltszeiten des Sickerwassers ergeben sich bei einer größeren Mächtigkeit und/oder bei geringer Durchlässigkeit der Grundwasserüberdeckung. Daher sollte bei hoher Belastung der Niederschlagsabflüsse und hohen Durchlässigkeiten der Sickerraum möglichst groß sein.

Bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen und geringer stofflicher Belastung der Niederschlagsabflüsse kann bei Flächen- und Muldenversickerung im begründeten Ausnahmefall eine Mächtigkeit des Sickerraums von < 1 m vertreten werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei einer Mächtigkeit des Sickerraums von weniger als 1 m nur noch partikuläre Stoffe und an ihnen sorbierte Substanzen nennenswert zurückgehalten werden. Bei weniger als 0,5 m können bei höchstem Grundwasserstand die Niederschlagsabflüsse direkt in das Grundwasser gelangen.

**Ing.-Büro Westerhaus**

**Industriestr. 42**

**49565 Bramsche**

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

**Anhang 6**  
**KOSTRA-Daten Berge**

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 103, Spalte 113      INDEX\_RC : 103113  
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,9	8,7	9,8	11,3	13,3	15,5	16,9	18,7	21,4
10 min	9,0	11,2	12,7	14,5	17,2	20,0	21,8	24,2	27,6
15 min	10,2	12,8	14,4	16,6	19,6	22,8	24,8	27,6	31,4
20 min	11,1	14,0	15,8	18,1	21,4	24,9	27,1	30,1	34,3
30 min	12,5	15,7	17,7	20,3	24,1	28,0	30,5	33,8	38,6
45 min	14,0	17,6	19,8	22,8	27,0	31,3	34,1	37,8	43,2
60 min	15,2	19,0	21,4	24,6	29,1	33,8	36,9	40,9	46,7
90 min	16,9	21,2	23,9	27,4	32,4	37,7	41,1	45,6	52,0
2 h	18,2	22,9	25,7	29,5	35,0	40,6	44,3	49,1	56,0
3 h	20,2	25,4	28,6	32,8	38,9	45,1	49,2	54,6	62,2
4 h	21,8	27,3	30,8	35,3	41,8	48,6	53,0	58,7	67,0
6 h	24,2	30,3	34,1	39,2	46,4	53,9	58,8	65,2	74,3
9 h	26,8	33,6	37,9	43,4	51,5	59,7	65,1	72,2	82,4
12 h	28,8	36,2	40,7	46,7	55,4	64,3	70,1	77,7	88,7
18 h	31,9	40,1	45,1	51,8	61,3	71,2	77,7	86,1	98,3
24 h	34,3	43,1	48,6	55,7	66,0	76,6	83,5	92,6	105,7
48 h	40,9	51,4	57,9	66,4	78,6	91,3	99,5	110,4	125,9
72 h	45,3	56,9	64,1	73,5	87,1	101,1	110,3	122,3	139,5
4 d	48,7	61,2	68,9	79,1	93,7	108,7	118,6	131,5	150,0
5 d	51,6	64,8	72,9	83,6	99,1	115,0	125,5	139,1	158,7
6 d	54,0	67,8	76,4	87,6	103,8	120,4	131,4	145,7	166,2
7 d	56,1	70,5	79,4	91,1	107,9	125,2	136,6	151,5	172,8

**Legende**

- T      Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D      Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN     Niederschlagshöhe in [mm]

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 103, Spalte 113      INDEX\_RC : 103113  
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [ $\text{I}/(\text{s}\cdot\text{ha})$ ] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	230,0	290,0	326,7	376,7	443,3	516,7	563,3	623,3	713,3
10 min	150,0	186,7	211,7	241,7	286,7	333,3	363,3	403,3	460,0
15 min	113,3	142,2	160,0	184,4	217,8	253,3	275,6	306,7	348,9
20 min	92,5	116,7	131,7	150,8	178,3	207,5	225,8	250,8	285,8
30 min	69,4	87,2	98,3	112,8	133,9	155,6	169,4	187,8	214,4
45 min	51,9	65,2	73,3	84,4	100,0	115,9	126,3	140,0	160,0
60 min	42,2	52,8	59,4	68,3	80,8	93,9	102,5	113,6	129,7
90 min	31,3	39,3	44,3	50,7	60,0	69,8	76,1	84,4	96,3
2 h	25,3	31,8	35,7	41,0	48,6	56,4	61,5	68,2	77,8
3 h	18,7	23,5	26,5	30,4	36,0	41,8	45,6	50,6	57,6
4 h	15,1	19,0	21,4	24,5	29,0	33,8	36,8	40,8	46,5
6 h	11,2	14,0	15,8	18,1	21,5	25,0	27,2	30,2	34,4
9 h	8,3	10,4	11,7	13,4	15,9	18,4	20,1	22,3	25,4
12 h	6,7	8,4	9,4	10,8	12,8	14,9	16,2	18,0	20,5
18 h	4,9	6,2	7,0	8,0	9,5	11,0	12,0	13,3	15,2
24 h	4,0	5,0	5,6	6,4	7,6	8,9	9,7	10,7	12,2
48 h	2,4	3,0	3,4	3,8	4,5	5,3	5,8	6,4	7,3
72 h	1,7	2,2	2,5	2,8	3,4	3,9	4,3	4,7	5,4
4 d	1,4	1,8	2,0	2,3	2,7	3,1	3,4	3,8	4,3
5 d	1,2	1,5	1,7	1,9	2,3	2,7	2,9	3,2	3,7
6 d	1,0	1,3	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8	3,2
7 d	0,9	1,2	1,3	1,5	1,8	2,1	2,3	2,5	2,9

**Legende**

- T      Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D      Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN     Niederschlagsspende in [ $\text{I}/(\text{s}\cdot\text{ha})$ ])

**Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden  
nach KOSTRA-DWD 2020**

Rasterfeld : Zeile 103, Spalte 113      INDEX\_RC : 103113  
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	14	16	17	18	19	20	20	21	21
10 min	16	19	20	21	22	23	24	24	25
15 min	18	20	21	22	24	25	25	26	27
20 min	18	21	22	23	24	25	26	27	27
30 min	18	21	22	23	25	26	26	27	28
45 min	18	21	22	23	25	26	26	27	28
60 min	18	20	21	23	24	25	26	26	27
90 min	17	19	20	22	23	24	25	25	26
2 h	16	18	20	21	22	23	24	25	25
3 h	15	17	18	20	21	22	23	23	24
4 h	14	16	18	19	20	21	22	22	23
6 h	13	16	17	18	19	20	21	21	22
9 h	13	15	16	17	18	19	20	20	21
12 h	13	14	15	16	17	18	19	19	20
18 h	13	14	15	16	17	18	18	19	19
24 h	13	14	15	15	16	17	18	18	19
48 h	15	15	15	16	16	17	17	17	18
72 h	16	16	16	16	17	17	17	18	18
4 d	18	17	17	17	17	17	18	18	18
5 d	19	18	18	18	18	18	18	18	18
6 d	19	19	18	18	18	18	18	19	19
7 d	20	19	19	19	19	19	19	19	19

**Legende**

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [%]

Wasser-technische Voruntersuchung  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

**Anhang 7**  
**Vorentwurf B-Plan Nr. 22**

## **PLANZEICHENERKLÄRUNG**

## **Art der baulichen Nutzung**

- SO1** Sondergebiet 1: "Wärmezentrale"  
Zulässige Nutzungen: siehe Textl. Festsetzung Nr. 1.1
  - SO2** Sondergebiet 2: "Fotovoltaik-Wärmepumpen-Freiflächenanlage"  
Zulässige Nutzungen: siehe Textl. Festsetzung Nr. 1.2
  - SO3** Sondergebiet 3: "Gasaufbereitung"  
Zulässige Nutzungen: siehe Textl. Festsetzung Nr. 1.3

## **Maß der baulichen Nutzung**

- 0,4** Grundflächenzahl  
| Anzahl der Vollgeschosse als Höchstmaß

## Bauweise, Baulinien, Baugrenzen

- o** offene Bauweise
  - a** abweichende Bauweise (Gebäude über 50 m Länge sind zulässig, Abstände nach § 5ff NBauO)

Baugrenze

## **Verkehrsflächen**

- Straßenbegrenzungslinie
  -  Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung
  - P** Zweckbestimmung: private Verkehrsflächen

## **Wasserflächen und Flächen für die Wasserwirtschaft, den Hochwasserschutz und die Regelungen des Wasserabflusses**

- ## Wasserflächen

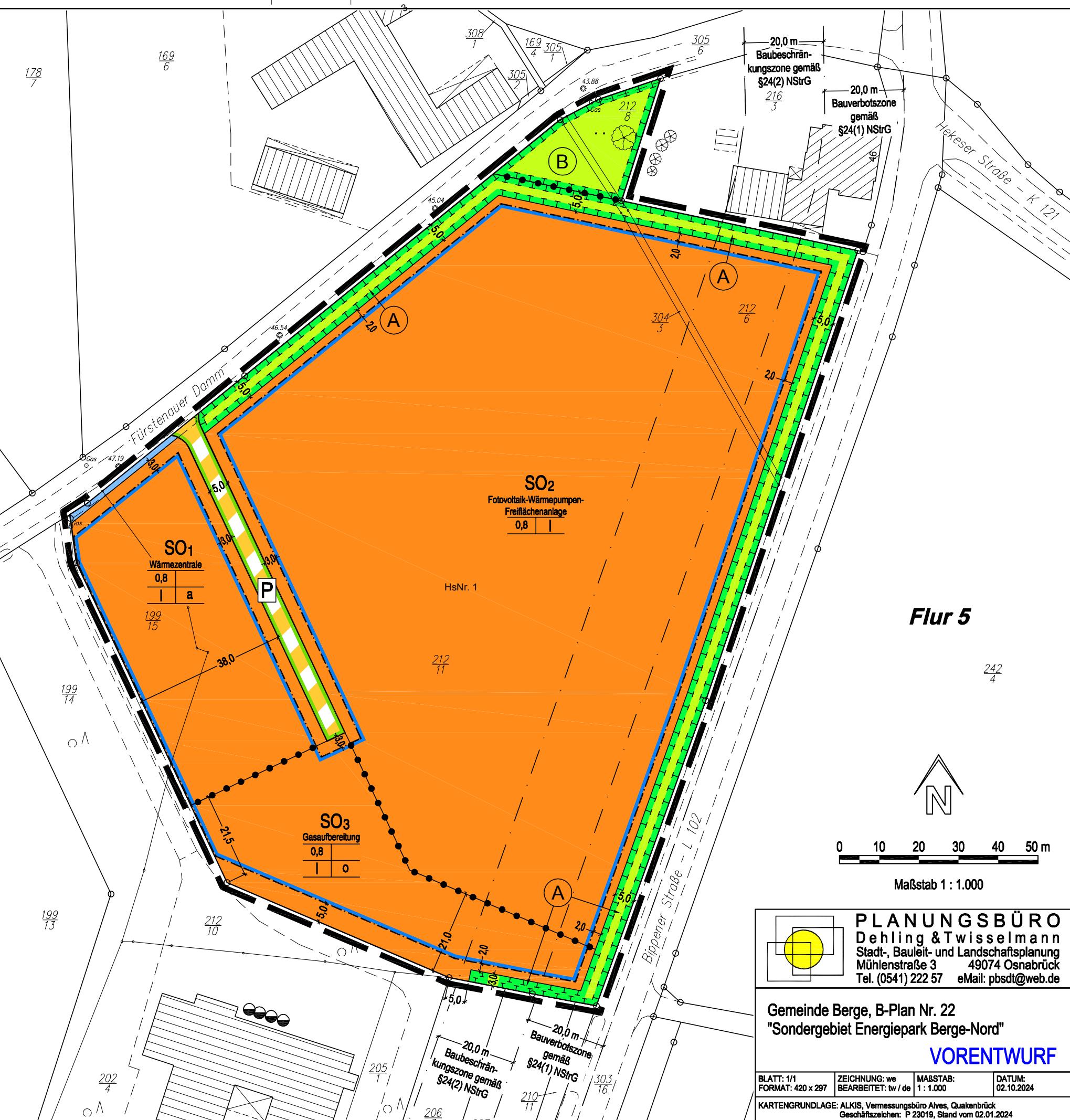
# **Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft**

-  Umgrenzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft - privat -

- (A) naturnahes Siedlungsgehölz
  - (B) Anlage und Erhalt einer naturnahen Streuobstwiese mit randlichem Graben

### **Sonstige Planzeichen**

- — Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplan
  - • • Abgrenzung unterschiedlicher Nutzung oder Abgrenzung des Maßes der Nutzung innerhalb eines Baugebietes



Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

**Anhang 8**  
**Berechnung der mittleren Versickerungsfläche nach DWA-A**  
**138**



## Hydraulischer Nachweis

**Versickerung von Niederschlagswasser gem. DWA-A 138 (Muldenversickerung)**

**Projekt:**

**Versickerung Energiepark Berge-Nord**

**Auftraggeber:**

**Herr Holling - Energie für Berge GmbH & Co. KG  
Fürstenauer Damm 3  
49626 Berge**

**Firmendaten:**

Firma:	<b>Ing.-Büro Westerhaus</b>
Bearbeiter:	<b>Fischer</b>
Straße:	<b>Industriestr. 42</b>
Ort:	<b>49565 Bramsche</b>
Telefon:	<b>05461-7038550</b>
Fax:	<b>05461-7038569</b>

**Erstelldatum:**

17. Februar 2025

Ing.-Büro Westerhaus

Industriestr. 42

49565 Bramsche

Auftraggeber: Herr Holling - Energie für Berge GmbH &amp; Co. K Datum: 17.02.2025

Versickerung: Versickerung Energiepark Berge-Nord

Lfd. Nr.	Befestigte Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,b,a,i} + A_{E,nb,a,i}$ in m <sup>2</sup>	$C_m$	AC in m <sup>2</sup>
1	<b>Energiepark Berge:</b>				
2	Hofflächen	Asphalt	590	0,90	531
3	Halle, Technische	Metalldach	1.510	0,90	1.359
4	Gasabnahme	Asphalt, Metalldach	60	0,90	54
6	Feuerwehrzufahrt	Rasengitterstein	255	0,10	26
7	Hofflächen	Rasengitterstein	115	0,10	12
8	Techn. Anlagen	Metalldach	290	0,90	261
9	Hofflächen	Asphalt	400	0,90	360
10	Pflasterflächen	Pflaster	65	0,70	46
11	Schotterrasen	Schotterrasen	503	0,20	101
12	Westnetz Station	Asphalt, Metalldach	643	0,90	579
13	Weg	Schotter	350	0,20	70
14					
15					

Gesamtfläche:	[m <sup>2</sup> ]	4.781
Gesamt abflußwirksame Fläche $\Sigma$	[m <sup>2</sup> ]	3.397

**Bemessungskennwerte:****Einzugsgebiet:**

Einzugsgebiet	$A_E$	4.781	[m <sup>2</sup> ]
Fläche AC ( $A_E \times C$ ):	AC	3.397	[m <sup>2</sup> ]

**Bodenkennwerte:**

Durchlässigkeit des Bodens: $1,52 \times 10^{-6}$ ; aus einem Open-End-Test	k	1,52E-06	[m/s]
--	---	----------	-------

Korrekturfaktoren

Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktoren	$f_{Ort}$	1,0	[‐]
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode	$f_{Methode}$	0,8	[‐]
=> Resultierender Korrekturfaktor ( $f_{Ort} * f_{Methode}$ )	$f_K$	0,8	[‐]

Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	0,000001	[m/s]
---------------------------------------	-------	----------	-------

Maximale Einstauhöhe in der Mulde:	$h_M$	0,30	[m]
------------------------------------	-------	------	-----

**Bemessungsgrößen:**

Wiederkehrzeit	T	10	[a]
Niederschlagshäufigkeit	n	0,10	[1/a]
Gewählter Zuschlagsfaktor	$f_Z$	1,15	[‐]

(Risiko der Unterbemessung: 1,10 = hohes Risiko; 1,20 = geringes Risiko)

Auftraggeber: Herr Holling - Energie für Berge GmbH &amp; Co. K Datum: 17.02.2025

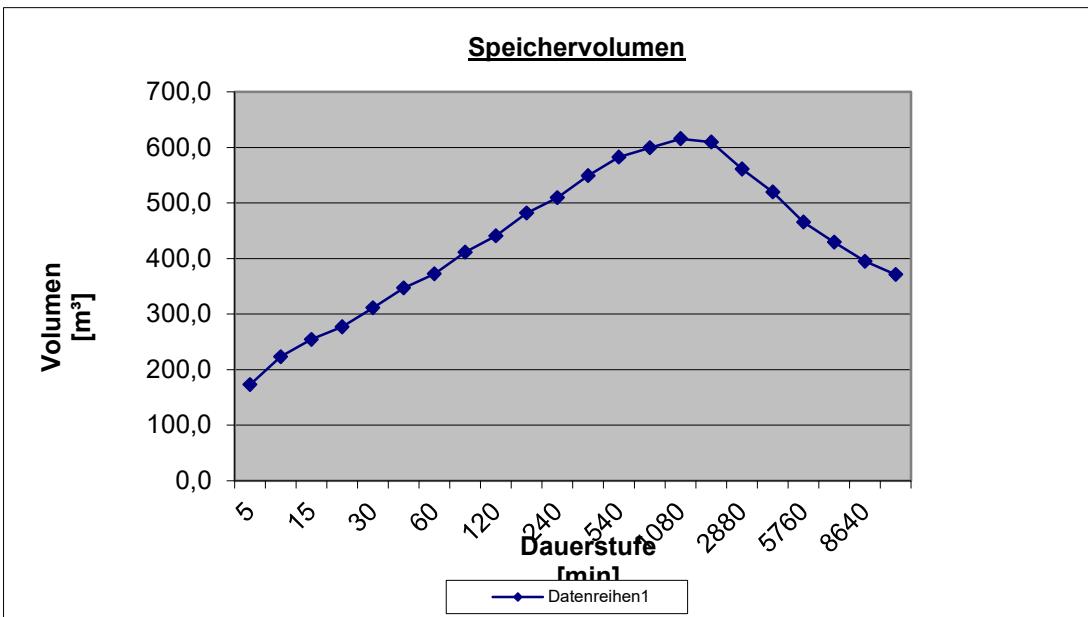
Versickerung: Versickerung Energiepark Berge-Nord

$$A_{S,m} = \frac{AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D,n}}{\frac{h_M}{D \cdot 60 \cdot f_Z} + k_i}$$

Speichergleichung:

**KOSTRA-Tabelle, Niederschlagshöhen und -spenden für: Berge  
Zeile: 103, Spalte: 113**

Dauerstufe	Niederschlagshöhe $h_N$ für $n = 0,10$	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Mittlere Versickerungsfläche $A_{Sm}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[m <sup>2</sup> ]
5	13,3	443,3	172,9
10	17,2	286,7	223,4
15	19,6	217,8	254,2
20	21,4	178,3	277,0
30	24,1	133,9	311,2
45	27,0	100,0	347,2
60	29,1	80,8	372,5
90	32,4	60,0	411,5
120	35,0	48,6	440,8
180	38,9	36,0	482,0
240	41,8	29,0	509,6
360	46,4	21,5	549,4
540	51,5	15,9	582,8
720	55,4	12,8	599,3
1080	61,3	9,5	615,6
1440	66,0	7,6	609,5
2880	78,6	4,5	560,8
4320	87,1	3,4	519,7
5760	93,7	2,7	465,4
7200	99,1	2,3	429,3
8640	103,8	2,0	395,2
10080	107,9	1,8	371,2



Ing.-Büro Westerhaus

Industriestr. 42

49565 Bramsche

Auftraggeber: Herr Holling - Energie für Berge GmbH & Co. K Datum: 17.02.2025

Versickerung: Versickerung Energiepark Berge-Nord

### Berechnungsergebnisse Mulde:

<b>Versickerung:</b>	<b>Versickerung Energiepark Berge-Nord</b>	
Maßgebende Dauerstufe:	1080	(min)
Regenspende $r_{D,n}$	9,5	(l/(s*ha))
Mittlere Versickerungsfläche $A_{sm}$ , maßgebend	615,62	(m <sup>2</sup> )
Einstauhöhe $z_M$	0,30	(m)
Speichervolumen der Mulde $V_M$	184,687	(m <sup>3</sup> )

Wasser-technische Voruntersuchung  
Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer: 2024 - 043

**Anhang 9**  
**Bewertung des Oberflächenwassers nach DWA-A 138**



**Versickerung von Niederschlagswasser gem. DWA-A 138  
Qualitative Anforderungen an die Behandlung**

**Projekt:**

**Energiepark Berge-Nord  
Projektnummer 2024 - 043**

**Auftraggeber:**

**Energie für Berge GmbH  
Fürstenauer Damm 3  
49626 Berge**

**Firmendaten:**

Firma:	<b>Ing.-Büro Westerhaus</b>
Bearbeiter:	<b>Fischer</b>
Straße:	<b>Industriestr. 42</b>
Ort:	<b>49565 Bramsche</b>
Telefon:	<b>05461-7038550</b>
Fax:	<b>05461-7038569</b>

**Erstelldatum:**

18.02.2025

## Qualitative Anforderungen an die Behandlung gem. DWA-A 138

Projekt: Energiepark Berge-Nord

Versickerungsanlage: Muldenversickerung  
Versickerung über eine bewachsene Bodenzone

### Flächenangaben

	Befestigte Flächen	Art der Befestigung	Flächengröße $A_{E,b,a,i}$ [m²]	Abflussbeiwert $C_m$ [-]	AC [m²]	Flächengruppe (Kurzzeichen)	Belastungs- kategorie I, II, III
1	Gebäude	Metalldach	2443	0,90	2199	D	I
2	Verkehrsflächen	Asphalt	1050	0,90	945	V1	I
3	Verkehrsflächen	Rasengitterstein	370	0,10	37	V1	I
4	Verkehrsflächen	Pflaster	65,0	0,70	46	V1	I
5	Verkehrsflächen	Schotter / Schotterrassen	853,0	0,20	171	V1	I
6					0		
$\Sigma$			4781		3396,8		

Summe aller an die Versickerungsanlage angeschlossenen Teilflächen * Abflussbeiwert	AC	3397	m²
Geplante, mittlere Versickerungsfläche (Muldenversickerung)	$A_{S,m}$	225	m²
Verhältnis AC / AS,m	AC / $A_{S,m}$	15,1	

Tabelle 6: Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung bei Versickerung durch eine bewachsene Bodenzone

Flächengruppen und Belastungskategorie nach Tabelle 5		Mindestmächtigkeit bewachsene Bodenzone		
		$\geq 20$ cm	$\geq 30$ cm	
D	I	(*)		
VW1		keine Anforderung an AC / $A_{S,m}$		
V1		bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit $n_w$ max. 2/a		
BG1		bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit $n_w$ max. 1/a		
VW2	II	$AC / A_{S,m} \leq 30$ bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit $n_w$ max. 1/a	$AC / A_{S,m} \leq 50$ bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit $n_w$ max. 1/a	
V2				
BF				
BG2				
BL	III	$AC / A_{S,m} \leq 15$ bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit $n_w$ max. 1/a	$AC / A_{S,m} \leq 30$ bei Mulden-Rigole: Überlauf in Rigole mit $n_w$ max. 1/a	
V3				
BG3				
SD1		(*)		
SD2	III	(*)		
SV bzw. SVW		(*)		
SF		(*)		
SL		(*)		
SG		(*)		
SA		(*)		

ANMERKUNG  
(\*) Verwendungshinweis: Die Behandlungsanforderungen für die Kategorien D, SD1, SD2, SV, SVW, SF, SL, SG und SA richten sich nach den rechtlichen Anforderungen und sind ggf. mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

# Anhang A Kategorisierung von Niederschlagswasser bebauter oder befestigter Flächen

(analog Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2:2020)

DWA-A 138-1, Tabelle 5:

Flächenart	Flächenspezifizierung	Flächen- gruppe (Kurz- zeichen)	Belastungs- kategorie
Dächer (D)	Alle Dachflächen $\leq 50 \text{ m}^2$ und Dachflächen $> 50 \text{ m}^2$ mit Ausnahme der unter Flächengruppe SD1 oder SD2 fallenden	D	
Hof- und Wege-flächen (VW), Verkehrsflächen (V)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuß-, Rad- und Wohnwege,</li> <li>- Hof- und Wegeflächen ohne Kfz-Verkehr in Sport- und Freizeitanlagen,</li> <li>- Hofflächen ohne Kfz-Verkehr in Wohngebieten, wenn Fahrzeugwaschen dort unzulässig,</li> <li>- Garagenzufahrten bei Einzelhausbebauung,</li> <li>- Fußgängerzonen ohne Marktstände und seltenen Freiluftveranstaltungen</li> </ul>	VW1	I
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hof- und Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringem Kfz-Verkehr (<math>DTV \leq 300</math> oder <math>\leq 50</math> Wohneinheiten), z. B. Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen, Zufahrten zu Sammelgaragen,</li> <li>- Park- und Stellplätze mit geringer Frequenzierung (z. B. private Stellplätze)</li> </ul>	V1	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marktplätze;</li> <li>- Flächen, auf denen häufig Freiluftveranstaltungen stattfinden,</li> <li>- Einkaufsstraßen in Wohngebieten</li> </ul>	VW2	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hof- und Verkehrsflächen außerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mäßigem Kfz-Verkehr (<math>DTV</math> 300 bis 15.000), z. B. Wohn- und Erschließungsstraßen mit Park- und Stellplätzen, zwischengemeindliche Straßen- und Wegeverbindungen, Zufahrten zu Sammeltankern</li> <li>- Park- und Stellplätze mit mäßiger Frequenzierung (z. B. Besucherparkplätze bei Betrieben und Ämtern)</li> <li>- Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr (<math>DTV \leq 2.000</math>), mit Ausnahme der unter SV und SVW fallenden</li> </ul>	V2	II

Flächenart	Flächenspezifizierung	Flächengruppe (Kurzzeichen)	Belastungskategorie
Hof- und Wege-flächen (VW), Verkehrsflächen (V)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV &gt; 15.000)</li> <li>- Park- und Stellplätze mit hoher Frequentierung (z. B. bei Einkaufsmärkten)</li> <li>- Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr (DTV &gt; 2.000), mit Ausnahme der unter SV und SWV fallenden</li> </ul>	V3	III
Betriebsflächen (B) und sonstige Flächen mit besonderer Belastung (S)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleisanlagen (G) mit Schotteroberbau auf freier Strecke sowie im Bahnhofsgebiet bis 100.000 BRT (Bruttoregistertonnen)/(Tag·Gleis) mit Ausnahme der unter SG fallenden</li> </ul>	BG1	I
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Start- und Landebahnen und weitere Betriebsflächen von Flughäfen (F) mit Ausnahme der unter SF fallenden</li> </ul>	BF	II
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- landwirtschaftliche Hofflächen (L) mit Ausnahme der unter SL fallenden</li> </ul>	BL	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleisanlagen (G) mit Schotteroberbau im Bahnhofsgebiet &gt; 100.000 BRT/(Tag·Gleis) sowie</li> <li>- Gleisanlagen (G) mit fester Fahrbahn bis 100.000 BRT/(Tag·Gleis) mit Ausnahme der unter SG fallenden</li> </ul>	BG2	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dachflächen (D) mit hohen Anteilen (20 % bis 70 % der Gesamtdachfläche) an Materialien, die zu signifikanten Belastungen des Niederschlagswassers mit gewässer-schädlichen Substanzen führen</li> </ul>	SD1	III
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dachflächen (D) mit sehr hohen Anteilen (&gt; 70 % der Gesamtdachfläche) an Materialien, die zu signifikanten Belastungen des Niederschlagswassers mit gewässer-schädlichen Substanzen führen</li> </ul>	SD2	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hof- und Verkehrsflächen sowie Park- und Stellplätze (V) innerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten, auf denen sonstige besondere Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität zu erwarten sind, z. B. Lagerflächen, Zufahrten Steinbruch</li> </ul>	SV bzw. SWV	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flächen von Flughäfen, auf denen eine Wäsche von Flugzeugen erfolgt, sowie</li> <li>- Flächen im unmittelbaren Umfeld von Flächen mit Betankung oder Enteisung von Flugzeugen</li> </ul>	SF	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- landwirtschaftliche Hofflächen und sonstige Flächen (L) mit großen Tieransammlungen, z. B. Viehhaltungsbetriebe, Reiterhöfe</li> <li>- oder landwirtschaftliche Hofflächen (L) mit sonstigen star-ken Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität, z. B. Flächen zur Fahrzeugeinigung</li> </ul>	SL	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleisanlagen (G) mit fester Fahrbahn &gt; 100.000 BRT/(Tag·Gleis) mit Ausnahme der unter SG fallenden</li> </ul>	BG3	
Betriebsflächen (B) und sonstige Flächen mit besonderer Belastung (S)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleisanlagen mit betriebsbedingt stark erhöhter Beein-trächtigung der Niederschlagswasserqualität, z. B. durch starken Rangierbetrieb oder stark frequentierte Bremsstrecken,</li> <li>- bei Vegetationskontrolle durch Herbizideinsatz</li> </ul>	SG	III
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hof- und Verkehrsflächen auf Abwasser- und Abfallan-lagen (A) mit stark erhöhter Beeinträchtigung der Nieder-schlagswasserqualität, z. B. Flächen im unmittelbaren Umfeld von Flächen, auf denen Abfälle abgefüllt, verladen oder gelagert werden.</li> </ul>	SA	