

Neuerrichtung der Gasanschlussleitung von der bestehenden Ferngasleitung Forchheim - Finsing (FF01) der bayernets GmbH

Bodenschutzkonzept

Auftraggeber: ONYX Kraftwerk Zolling GmbH & Co. KGaA
Leiningener Straße 1
85406 Zolling

Auftragnehmer: TABERG Ingenieure GmbH
Rudolf-Diesel-Straße 1
54292 Trier
Tel.: 0231 / 98 70 73 - 0
Fax: 0231 / 98 70 73 - 17
E-Mail: info@taberg.de

Projekt-Nr.: 22-0152

Sachverständiger: Dr. rer. nat. Benjamin Schieber

Mitarbeiter: M.Sc. Celine Baschab

Datum: 30.09.2022 (überarbeitet am 24.01.2023)

Umfang: 40 Seiten und 3 Anlagen

I Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	7
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	7
2	Beschreibung des Untersuchungsgebiets	7
2.1	Standortbeschreibung	7
2.2	Geologie	8
2.3	Bodentypen im Untersuchungsgebiet	8
3	Vorhabenbeschreibung und Planungsvorgaben	9
3.1	Beschreibung des Vorhabens	9
3.2	Maßnahmen zur Flächenminimierung	10
3.3	Massenbilanz	10
4	Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung	10
4.1	Feldarbeiten	10
4.2	Ergebnisse der Bodentypkartierung nach KA 5	11
4.3	Bodenfunktionsbewertung	12
4.3.1	Standortpotential für die natürliche Vegetation (Art- und Biotopschutzfunktion)	14
4.3.2	Standort für Bodenorganismen	15
4.3.3	Retentionsvermögen des Bodens bei Niederschlagsereignissen	15
4.3.4	Rückhaltevermögen des Bodens für wasserlösliche Stoffe (z.B. Nitrat)	16
4.3.5	Rückhaltevermögen des Bodens für Schwermetalle	17
4.3.6	Puffervermögen des Bodens für versauernd wirkende Einträge	18
4.3.7	Filter-, Puffer- und Transformatorfunktion des Bodens für organische Schadstoffe	19
4.3.8	Natürliche Ertragsfähigkeit landwirtschaftlich genutzter Böden	19
4.3.9	Archivfunktion	21
4.3.10	Zusammenfassende Bewertung der Bodenfunktionen	21
5	Auswirkungen, vorhabenbezogene zu erwartende Beeinträchtigungen der Bodenqualität und der Funktionserfüllung	23
5.1	Potentielle baubedingte Wirkfaktoren	23

5.2	Potentielle anlagenbedingte Wirkfaktoren	24
5.3	Potentielle betriebsbedingte Wirkfaktoren	24
6	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen mit konkreter Beschreibung der geplanten Maßnahmenumsetzung	25
6.1	Berücksichtigung des Bodenschutzes bei der Baumaßnahme	25
6.2	Grundlegende Maßnahmen zum Schutz des Bodens	26
6.3	Herstellung der Baustelleneinrichtung- und Rohrlagerfläche	29
6.4	Herstellung der Baustraßen und Baubedarfsflächen	29
6.5	Zwischenlagerung von Böden	32
7	Erläuterungen zum Bodenschutzplan	34
8	Vermittlung von Informationen, Dokumentation und bodenkundliche Baubegleitung	35
9	Rekultivierung, Zwischenbewirtschaftung und Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen	36
9.1	Rekultivierungsmaßnahmen zur Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten	36
9.2	Zwischenbewirtschaftung	37
9.3	Allgemeine Hinweise zu Maßnahmen bei etwaigen Funktionseinschränkungen (informativ)	38
10	Fazit/ Zusammenfassung	39

II Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zuordnung von den bodenkundlich kartierten Böden zu Standortgruppen bzw. Standorttypen sowie Bewertung des Standortpotenzials nach /5/.	15
Tabelle 2: Bewertung der Retentionsfunktion der bodenkundlich kartierten Böden bei Niederschlagsereignissen über die gesättigte Leitfähigkeit (k_{fp}) und das Wasserspeichervermögen (WSV) nach /5/.	16
Tabelle 3: Bewertung des Rückhaltevermögens für wasserlösliche Stoffe über die Austauschhäufigkeit (n_s) der bodenkundlich kartierten Böden nach /5/.	17
Tabelle 4: Bewertung der relativen Bindungsstärke (rBS) von Cadmium im gesamten Bodenprofil der bodenkundlich kartierten Böden nach /5/.	18
Tabelle 5: Bewertung der Pufferkapazität der bodenkundlich kartierten Böden nach /5/.	19
Tabelle 6: Bewertung der Acker-/Grünlandzahlen im Hinblick auf die natürliche Ertragsfähigkeit der bodenkundlich kartierten Böden nach /5/.	20
Tabelle 7: Zusammenfassende Darstellung der Aufschlüsse hinsichtlich der Funktionserfüllung für die Bodenteilfunktionen von Bayern /5/ und Ableitung der Schutzwürdigkeit.	22

III Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Räumliche Einordnung des Untersuchungsgebietes (rote Markierung) (Quelle: Open Street Map, aufgerufen im 09/2022).	7
Abbildung 2: Auszug aus der Digitalen Geologischen Karte 1:25.000 (dGK25) von Bayern (Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de).	8
Abbildung 3 Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontakflächendruckes von Maschinen auf Böden (Quelle: DIN 19639 /10/)	28

IV Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Bodenschutzplan	
Anlage 2: Bodenkundliche Profilsprachen nach KA 5	
Anlage 3: Ergebnisse der Bodenfunktionsbewertung	

V Verwendete Unterlagen

- /1/ Ingenieurbüro Weishaupt (2022): Genehmigungsantrag Neubau Gasanschlussleitung AL ZO8 01.03 Erläuterungsbericht. Stand 23.08.2022.
- /2/ Ingenieurbüro Weishaupt (2022): Planungsunterlagen (Lagepläne – Grundriss / Bauplan) in digitaler Form, erhalten am 23.08.2022.
- /3/ Ingenieurbüro Weishaupt (2023): Planungsunterlagen (Lagepläne – Grundriss / Bauplan) in digitaler Form, erhalten am 20.01.2023.
- /4/ BFI Zeiser GmbH & Co. KG (2022): Baugrundvoruntersuchung mit Gründungsberatung. Stand 10.05.2022, erhalten am 23.08.2022.
- /5/ Bayerisches Landesamt für Umwelt (2017): Webbasierte Übersichtsbodenkarte 1:25.000 von Bayern (ÜBK25), www.lfu.bayern.de, Aktualisierung am 21.02.2020.
- /6/ Bayerisches Geologisches Landesamt und Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2003): Das Schutzgut Boden in der Planung. Bewertung natürlicher Bodenfunktionen und Umsetzung in Planungs- und Genehmigungsverfahren.
- /7/ Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) (2016): Bodenschutz bei Planung und Errichtung von Gastransportleitungen. Technischer Hinweis – Merkblatt DVGW G 451 (M).
- /8/ Bayerisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bayerisches Bodenschutzgesetz – BayBodSchG) vom 23. Februar 1999 (GVBl. S. 36) BayRS 2129-4-1-U (Art. 1-15).
- /9/ AD-HOC-AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 5), 5. Verbesserte und erweiterte Auflage. Hannover. Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den staatlichen Geologischen Diensten der Bundesrepublik Deutschland, Hannover.
- /10/ DIN 18915 (2018-06), Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten- Entwurf.
- /11/ DIN 19639 (2019-09): Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben.
- /12/ DIN 19731 (1998): Anforderungen an die Verwertung von Bodenmaterial.
- /13/ Bundesverband Boden e.V. (2013): Bodenkundliche Baubegleitung BBB, Leitfaden für die Praxis, BvB-Merkblatt, Band 2.
- /14/ Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) vom 29.07.2009.

-
- /15/ Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2017): Bodenschutz in Hessen: Rekultivierung von Tagebau- und sonstigen Abgrabungsflächen – Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht.
- /16/ Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Heft 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 6. November 2003, Tabellen II.1.2-4 und II.1.2-5
- /17/ BBodSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundebodenschutzgesetz – BBodSchG 1998). – BGBl. I S. 502 idF der Bekanntmachung vom 17. März 1998, zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 30 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212).502
- /18/ KrWG: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG 2012). – BGBl. I S. 212 idF der Bekanntmachung vom 24.02.2012, zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 2 des Gesetzes vom 09. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873).
- /19/ BBodSchV: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV 1999). – BGBl. I S. 1554 idF der Bekanntmachung vom 12. Juli 1999, zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 31 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212).

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die ONYX Wärmekraftwerk Zolling GmbH plant die Errichtung eines Gasmotorenkraftwerks Zolling 8 im Landkreis Freising in Bayern. Zur Versorgung des Gasmotorenkraftwerks ist zudem für das Jahr 2023 eine Neuerrichtung der Gasanschlussleitung von der bestehenden Ferngasleitung Forchheim – Finsing (FF01) der bayernets GmbH bis auf das Gelände des bestehenden Kraftwerks Zolling, die eine Gesamtlänge von ca. 843 m vorsieht, geplant.

Im Zuge der Genehmigungsplanung ist die Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes vorgesehen, welches Gegenstand der Genehmigungsunterlagen ist.

Die TABERG Ingenieure GmbH wurde mit der Durchführung der erforderlichen Feldarbeiten (bodenkundliche Kartierung) sowie mit der Bewertung des Schutzgutes Bodens hinsichtlich der Funktionserfüllung im Sinne der bayerischen Bewertungsmaßstäbe für das Schutzgut Boden in Planungs- und Genehmigungserfahren /6/ und mit der Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes beauftragt.

2 Beschreibung des Untersuchungsgebiets

2.1 Standortbeschreibung

Das Untersuchungsgebiet befindet sich großräumig im Landkreis Freising in Bayern, nordöstlich der Stadt München (siehe Abbildung 1). Kleinräumig ist das Untersuchungsgebiet östlich der Gemeinde Zolling entlang des Amper Werkkanals gelegen. Die geplante ca. 843 m lange Gasanschlussleitung verläuft nördlich des bereits bestehenden Kraftwerkes entlang der St2054 und kreuzt diese zur Anbindung an das Kraftwerk. Die meisten der von der Baumaßnahme betroffenen Flächen werden derzeit landwirtschaftlich genutzt.

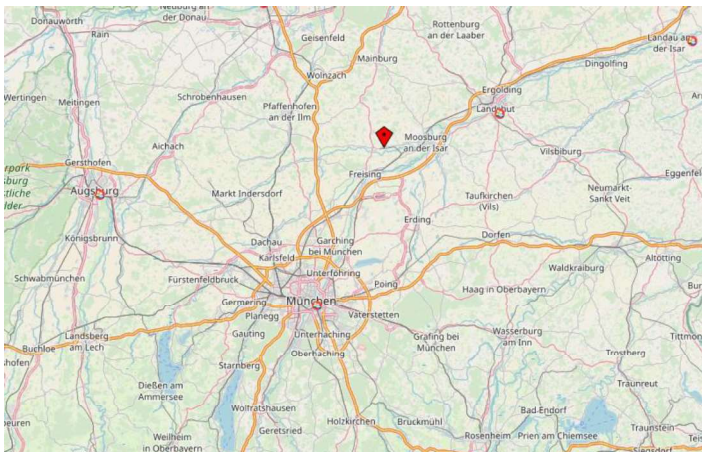


Abbildung 1: Räumliche Einordnung des Untersuchungsgebietes (rote Markierung) (Quelle: Open Street Map, aufgerufen im 09/2022).

2.2 Geologie

Nach der Geologischen Karte von Bayern im Maßstab 1:25.000 (GK25) stehen im Untersuchungsgebiet hauptsächlich pleistozäne Lössablagerungen des Quartärs (gelb) in Form von feinsandigem, karbonatischen Schluff an. Im Bereich früherer Flussläufe sind polygenetische, pleistozäne bis holozäne Talfüllungen aus Lehm oder Sand, z.T. kiesig des Quartärs (weiß) zu finden. Im nord-östlichen Bereich (Anschlussstelle der Gasleitung zur Bestandsleitung von bayernets GmbH) des Untersuchungsgebietes sind tertiäre Vollschorter-Abfolgen aus Kies und Quarz mit Kristallin- und kleineren Karbonat-Geröllen aus dem Miozän (orange grün-gepunktet) anzutreffen. Die nachfolgende Abbildung (Abbildung 2) zeigt einen Ausschnitt aus der Geologischen Karte von Bayern (GK25).

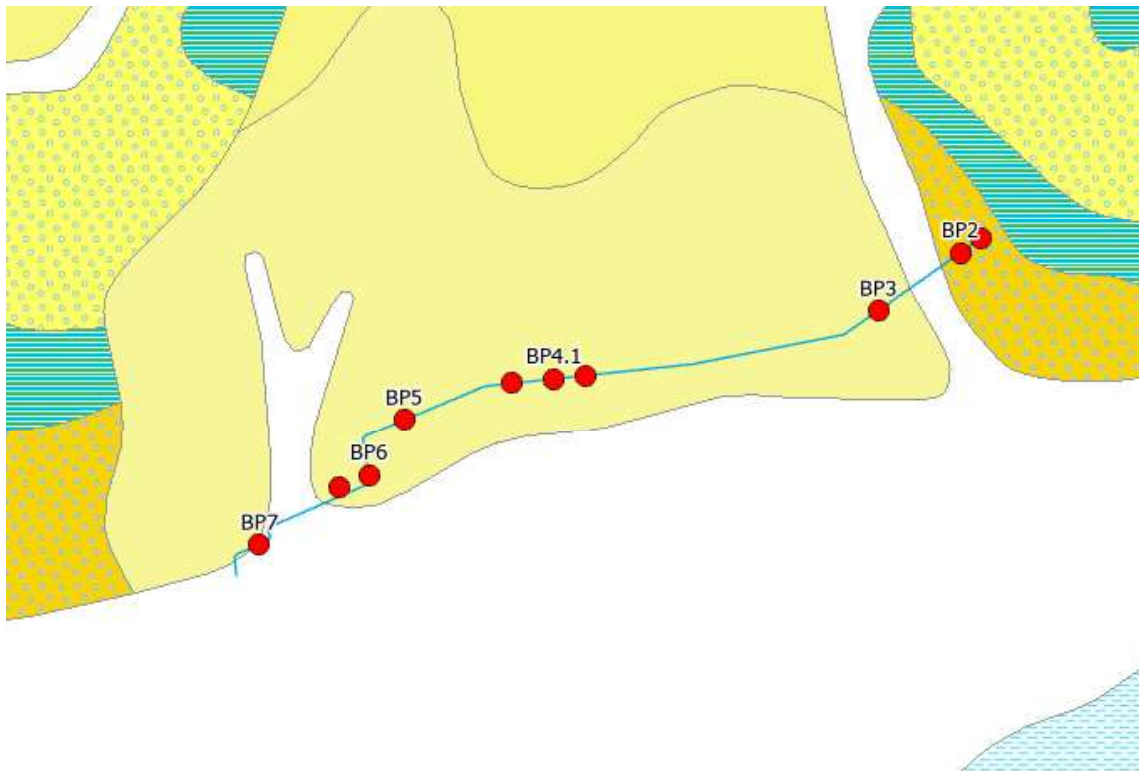


Abbildung 2: Auszug aus der Digitalen Geologischen Karte 1:25.000 (dGK25) von Bayern mit Darstellung der Untersuchungspunkte und der geplanten Gasanschlussleitung (Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de).

2.3 Bodentypen im Untersuchungsgebiet

Innerhalb des Untersuchungsgebietes stehen gemäß der Übersichtsbodenkarte Bayern im Maßstab 1:25.000 (ÜBK25, /5/) hauptsächlich Braunerden aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) an. An den beiden Enden der Gasleitung sind gemäß Bodenkarte Kolluvisole aus Schluff bis Lehm (Kolluvium) anzutreffen. An der Anschlussstelle der geplanten Gasleitung zur bestehenden Ferngasleitung von bayernets GmbH sind gemäß der Übersichtsbodenkarte

Braunerden aus kiesführendem Lehmsand bis Sandlehm (Molasse), verbreitet mit Kryolehm (Lösslehm, Molasse) vorzufinden. Die Übersichtsbodenkarte 1:25.000 beinhaltet keine Informationen über die Schutzwürdigkeit sowie die Verdichtungsempfindlichkeit von Böden.

Mittels der im Kapitel 4 beschriebenen bodenkundlichen Kartierung der anstehenden Böden im Untersuchungsgebiet entlang der Gasleitung wurde die ÜBK25 verifiziert und weiterführende Eigenschaften der Böden untersucht. Die Ergebnisse der Bodentypkartierung sind im Kapitel 4.2 aufgeführt.

3 Vorhabenbeschreibung und Planungsvorgaben

3.1 Beschreibung des Vorhabens

Das Vorhaben zur Neuerrichtung der Gasanschlussleitung von der bestehenden Ferngasleitung Forchheim – Finsing (FF01) steht im Zusammenhang mit dem Vorhaben zur „Errichtung eines Gasmotorenkraftwerkes zur Bereitstellung von Wärme und Netzdienstleistungen (KWK) am Standort Energiepark Zolling“. Die geplante Gasanschlussleitung ist demnach für die Versorgung des vorgesehenen Gasmotorenkraftwerkes mit Brennstoff notwendig (vgl. /1/).

Nordöstlich des Kraftwerks Zolling befindet sich der geplante Anschlusspunkt der Gasanschlussleitung an die bestehende Ferngasleitung von bayernets GmbH FF01. In diesem Bereich ist zudem eine Absperrstation geplant, die über bereits vorhandene Wege angedient werden kann. Die Gasleitung verläuft von dort aus südwestlich und quert die zu den Anwesen am Abersberg führende Gemeindestraße. Die Gemeindestraße wird in offener Bauweise gequert. Weiter in südwestlicher Richtung verläuft die Leitung über landwirtschaftlich genutzte Flächen innerhalb des Landschaftsschutzgebietes „Ampertal im Landkreis Freising“. Das innerhalb der landwirtschaftlichen Flächen bestehende Biotop „Hecken im Gemeindegebiet Zolling“ soll in geschlossener Bauweise mittels HDD unterquert werden. Die Gasleitung verläuft parallel zur St2054 weiterhin in südwestlicher Richtung, bis diese die Staatstraße St2054 am westlichen Ende der landwirtschaftlichen Fläche rechtwinklig quert. Die Straßenquerung erfolgt in geschlossener Bauweise mit der Pressgrube auf der Nordseite in einer Tiefe von ca. 2,50 m bis 3,50 m u. GOK. Auf der südlichen Seite der St2054 verläuft die Gasleitung weiterhin in südwestlicher Richtung ca. 100 m parallel zur Straße ST2054. Die vorhandene Fernwärmeleitung wird rechtwinklig in geschlossener Bauweise im Dükerprofil mit mind. 0,5 m Abstand zur Fernwärmetrasse unterquert. Anschließend quert die Gasleitung die westliche Zufahrt (Leininger Straße) zum Kraftwerksgelände in offener Bauweise und knickt dann nach Süden ab und endet mit einem Boden-Luft-Übergang auf dem Gelände des Kraftwerks Zolling. (vgl. /1/, /2/ und /4/)

3.2 Maßnahmen zur Flächenminimierung

Bei der geplanten Maßnahme lässt es sich nicht vermeiden, keine unbeeinträchtigten Böden zu beanspruchen. Die Gasanschlussleitung wird teilweise auf landwirtschaftlich geprägten Böden errichtet.

Allerdings wurde für die Baustelleneinrichtungs- und Rohrlagerfläche eine bereits anthropogen angelegte Kiesfläche auf dem Kraftwerksgelände gewählt, so dass hier natürlich anstehende Böden nicht beansprucht werden. Zudem, soweit möglich, wurden die Baustellenzufahrt- und abfahrt so gewählt, dass möglichst über schon bestehende Wege die Baustelle angedient werden kann. Entlang der geplanten Gasanschlussleitung wurde ein Arbeitsstreifen mit einer minimal möglichen Eingriffsfläche geplant, so dass trotzdem zur Lagerung der Aushubmassen, der Rohre sowie der Baustraße ausreichend Arbeitsraum vorhanden ist. Die geschlossene Bauweise unterhalb des Biotops minimiert ebenfalls den Flächenbedarf der Baumaßnahme und schützt somit das Biotop.

3.3 Massenbilanz

Die Massenbilanz wird durch die Fachplaner des Ingenieurbüros Weishaupt durchgeführt. Nach derzeitigem Planungsstand werden während der Baumaßnahme gesamt 5.700 m³ Mutterboden und 3.500 m³ Bodenmassen aus dem Leitungsgraben inkl. der Baugruben bewegt. Nach unserem Kenntnisstand sollen die bewegten Bodenmassen wieder vollständig vor Ort in den Leitungsgraben eingetragen und der Oberboden aufgetragen werden.

4 Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung

4.1 Feldarbeiten

Zur Erkundung der Bodenverhältnisse wurden am 21.09 und 22.09.2022 7 Pürckhauer-Aufschlüsse (BP-4 bis BP-8) bis in eine Tiefe von 1,20 m ausgeführt. Die Pürckhauer-Aufschlüsse wurden gemäß der Bodenkundlichen Kartieranleitung KA 5 /9/ bodenkundlich angesprochen. Die Ansatzpunkte orientieren sich an der Lage der geplanten Gasanschlussleitung, hauptsächlich auf die Bereiche, die in offener Bauweise errichtet werden sollen.

Grundlage für die Erstellung des Untersuchungskonzeptes waren die Planunterlagen vom 16.08.2022 /2/. Diese zeigen die vorherige Planung mit einer knapp 250 m langen Unterquerung des Biotops in geschlossener Bauweise. Die aktualisierte Planung vom 19.01.2023 /3/ sieht eine verkürzte Unterquerung von ca. 22 m Länge vor, was zu einer Ausweitung der Errichtung der Gasanschlussleitung in offener Bauweise führt. Dieser Teilabschnitt war zum damaligen Zeitpunkt nicht Gegenstand der bodenkundlichen Untersuchung im Bereich der offenen Bauweise.

Die 3 Pürckhauer-Aufschlüsse BP1 bis BP3 östlich des Biotops konnten aufgrund ungeklärter Betretungserlaubnis nicht ausgeführt werden. Nach Bedarf können diese während der Ausführungsplanung nachgeholt und ebenfalls nach /6/ ausgewertet werden.

Eine Erkundungstiefe von 2,0 m für jeden der Pürckhauer-Aufschlüsse war geplant, um zur Bewertung des Bodens den 2-Meter-Raum betrachten zu können. Allerdings konnte der Pürckhauer bis maximal 1,20 m (PB-7) in den Boden gerammt werden. Grund dafür ist die vorherrschende sehr bindige Bodenart gekoppelt mit trockenen Bodenverhältnissen sowie die an der Basis anstehenden kiesigen Substrate mit einer hohen Lagerungsdichten, welche bei einer handgetragenen Pürckhauer-Sondierung keinen Bohrfortschritt zulassen. Dies wurde durch mehrfaches Umsetzen verifiziert, um vereinzelte Bohrhindernisse auszuschließen.

Am Pürckhauer-Aufschluss BP4.1 wurden zwei weitere Aufschlüsse im Abstand von ca. 30 m und 40 m durchgeführt, um zu prüfen, ob eine höhere Erkundungstiefe möglich wäre.

Aufgrund der Inhomogenität wurde zudem ein weiterer Pürckhauer-Aufschluss (BP8), abweichend vom Untersuchungskonzept, auf dem Kraftwerksgelände zwischen BP6 und BP7 durchgeführt, um das Untersuchungsrastraster aufgrund erster Ergebnisse im Rahmen der Feldarbeiten lokal zu verdichten.

4.2 Ergebnisse der Bodentypkartierung nach KA 5

Gemäß der Übersichtsbodenkarte (ÜBK25) /5/ des Landesamtes für Umwelt stehen im Untersuchungsgebiet hauptsächlich Braunerden aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) an. In den Randbereichen des Untersuchungsgebietes sind zudem Kolluvisole aus Schluff bis Lehm (Kolluvium) und Braunerden aus kiesführendem Lehmsand bis Sandlehm (Molasse) anzutreffen.

Die genannten Bodentypen aus der Übersichtsbodenkarte (ÜBK25) konnten teilweise in den durchgeführten Aufschlüssen bestätigt werden. Die Pürckhauer-Aufschlüsse zeigen teilweise Braunerden sowie Kolluvien aus Lösslehm mit kiesführenden Lehmen im Unterboden. Bei den kartierten Kolluvien (BP4.1, BP4.2, BP8) wurde unter einem 3,0 bis 3,4 dm mächtigen Oberboden (Aph- bzw. Ah-Horizont) ein kolluvial umgelagerter humusangereicherter M-Horizont bis in eine Tiefe von ca. 5,6 dm angetroffen. Unter dem mittel tonig schluffigem M-Horizont wurde ein gering mächtiger hellbraun ockerfarbener Bv-Horizont angetroffen. Die kartierten Braunerden (BP4.3, BP5) zeigen eine Oberbodenmächtigkeit von ca. 2,6 bis 3,2 dm. Zusätzlich wurde beim Aufschluss BP5 ein bis in 3,7 dm Tiefe reichender Ah-Horizont angetroffen. Unterhalb des Oberbodens wurde der für Braunerden klassifizierende Bv-Horizont bis in eine Tiefe von ca. 7 dm (BP4.3) bzw. 4,3 dm (BP5) angetroffen. Dabei zeigt der Bv-Horizont eine hellbraune, gelbliche bis ockerfarbene Färbung als mittel toniger Schluff. Im Aufschluss BP5 wurde unterhalb des Bv-Horizontes ein kiesführender IC aus mittel lehmigem Sand kartiert. Es ist anzunehmen, dass dieser Untergrundhorizont ebenfalls unter den Aufschlüssen BP4.1, BP4.2 und

BP4.3 angetroffen werden würde, da der Pürckhauer sich aufgrund des kiesigen Bodenmaterials nicht weiter in den Boden schlagen ließ. Bei den auf dem Kraftwerksgelände befindlichen Aufschlüssen BP6 und BP7 wurden Auffüllungen bzw. vermutlich umgelagerte Böden angetroffen. Nach einem ca. 3,8 dm mächtigen Ah-Horizont folgt bei dem Aufschluss BP6 eine ca. 3,2 dm mächtige braun bis dunkelgraue Auffüllung. Bei den darunter befindlichen Horizonten war es aufgrund des kleinen Durchmesser des Pürckhauers nicht ganz eindeutig zu erkennen, ob es sich hierbei um natürlich gelagertes oder um anthropogen umgelagertes Bodenmaterial handelt. Der Pürckhauer-Aufschluss BP7 zeigt einen klassischen Aufbau einer Braunerde mit einem ca. 3 dm mächtigen Ah-Horizont und dem darunter befindlichen Bv-Horizont. In einer Tiefe von ca. 8,4 dm folgt eine stark lehmige Sand-Schicht, bei der aufgrund des geringen Durchmesser des Bohrstabes nicht ganz eindeutig ist, ob es sich hierbei aufgrund der visuell auffälligen Heterogenitäten um ein anthropogen umgelagertes Bodenmaterial oder um natürlich durch bspw. fluviatile Prozesse abgelagertes kiesführendes Material handelt. Der im Liegenden angrenzende ICv-Horizont (schwach toniger Lehm) weist eine hellbraune bis gräuliche Farbe auf. Hier ist anzunehmen, dass dieser Horizont durch fluviatile Prozesse natürlich entstanden ist. Der dunkelbraune Oberboden innerhalb des Untersuchungsgebietes besteht aus einem mittel tonigem Lehm. Die Humusgehalte des Oberbodens liegen zwischen 2-8 %.

Eine Übersicht der durchgeführten Aufschlüsse innerhalb des Untersuchungsgebietes ist dem Bodenschutzplan (Anlage 1) zu entnehmen.

4.3 Bodenfunktionsbewertung

In Deutschland wird der Boden rechtlich durch das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) geschützt mit dem Zweck, „nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen“ (BBodSchG). Weitere Gesetze, Verordnungen und Normen wie z.B. BauGB, BBodSchV, DIN 19639 etc. regeln zudem den schonenden Umgang mit Böden, um die natürlichen Bodenfunktionen zu schützen.

Das Bayerische Bundesbodenschutzgesetz (BayBodSchG) /8/ ist das Ausführungsgesetz zum Bundesbodenschutzgesetz im Bundesland Bayern. Dieses Ausführungsgesetz regelt unter anderem die Mitteilungspflichten über schädliche Bodenveränderungen und die Zuständigkeiten in Bayern.

Die novellierte BBodSchV, welche im Rahmen der Mantelverordnung (MantelV) im Juli 2021 beschlossen wurde und im August 2023 in Kraft tritt, sieht bereits ab einer Flächengröße von 3.000 m² der Baumaßnahme die Erarbeitung eines Bodenschutzkonzeptes sowie eine bodenkundliche Baubegleitung von Maßnahmen vor, welche die durchwurzelbare Bodenschicht beanspruchen.

Speziell in Bayern steht zur Bewertung der schutzwürdigen Böden der Fachbeitrag „Das Schutzgut Boden in der Planung. Bewertung natürlicher Bodenfunktionen und Umsetzung in Planungs- und Genehmigungsverfahren“ /6/ des Bayerischen Geologischen Landesamtes und des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz zur Verfügung. Hierbei werden nachfolgende Bodenteilfunktionen zur Berücksichtigung bei der Bewertung der schutzwürdigen Böden herangezogen:

- Standortpotential für die natürliche Vegetation (Arten- und Biotopschutzfunktion)
- Standort für Bodenorganismen
- Retentionsvermögen des Bodens bei Niederschlagsereignissen
- Rückhaltevermögen des Bodens für wasserlösliche Stoffe (z.B. Nitrat)
- Rückhaltevermögen des Bodens für Schwermetalle
- Puffervermögen des Bodens für versauernd wirkende Einträge
- Filter-, Puffer- und Transformationsfunktion des Bodens für organische Schadstoffe
- Natürliche Ertragsfähigkeit landwirtschaftlich genutzter Böden
- Natürliche Ertragsfähigkeit forstwirtschaftlich genutzter Böden
- Archiv der Natur- und Kulturgeschichte

Anhand der relevanten Parameter, die aus den vor Ort aufgenommenen Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 des BBodSchG und gemäß der KA 5 /9/ abgeleitet werden, können die einzelnen Teilfunktionen ausgewertet und in entsprechende Wertklassen eingeordnet werden. Die in diesem Projekt betroffenen Böden befinden sich teils auf landwirtschaftlich genutzten Flächen bzw. auf dem Gelände des Kraftwerks Zolling weshalb die natürliche Ertragsfähigkeit forstwirtschaftlich genutzter Böden hier nicht beachtet wird.

Die o.g. Bodenteilfunktionen werden auf Basis der erhobenen Daten im Bereich der Pürckhauer-Aufschlusspunkte PB-1 bis PB-8 nachfolgend bewertet.

Wie bereits in Kapitel 4.2 beschrieben konnten die Pürckhauer-Aufschlüsse aufgrund der kiesführenden Bodenhorizonte nicht bis in die geplante Tiefe abgeteuft werden. Um trotzdem die Bodenfunktionsbewertung durchführen zu können, bei der zur Bewertung einiger Teilfunktionen die effektive Durchwurzelungstiefe und die Profiltiefe bis 1,0 m erforderlich sind, wurden Extrapolationen von Horizonten vorgenommen. So wurden auf der landwirtschaftlichen Fläche die Pürckhauer-Aufschlüsse BP4.1, BP4.2 und BP4.3 sowie die BP5 bis zur effektiven Durchwurzelungstiefe mit dem IC-Horizont aus mittel lehmigen Sand erweitert. Die Aufschlüsse BP6, BP7 und BP8 auf dem Kraftwerksgelände wurden mit dem ICv-Horizont aus schwach tonigem Lehm erweitert, um die Bodenfunktionsbewertung trotz geringerer Aufschlusstiefen zu ermöglichen.

Trotz vermutlich angetroffener anthropogen überprägter Abschnitte in Bereichen der BP6 und BP7 werden die dort kartierten Böden gemäß /6/ hinsichtlich der Bodenteilfunktionen bewertet und daraus die Schutzwürdigkeit abgeleitet. Dies vor dem Hintergrund der im Rahmen der

aktuellen Untersuchung (teilweise) nicht eindeutigen Verifizierbarkeit hinsichtlich des Ausmaßes der anthropogenen Beeinflussung sowie der festgestellten Bodeneigenschaften, d.h. der Annahme einer weitestgehend natürlichen Funktionserfüllung (allgemeine Schutzerfordernis während der Bauausführung).

Im Falle der Relevanz dieser Flächen für eine ggf. erforderliche ökologische Bilanzierung werden ergänzende Aufschlüsse mit größeren Aufschlussdurchmessern (z.B. Kleinrammbohrung oder Schürfe) zwecks räumlicher Eingrenzung und Verifizierung der anthropogenen Überprägung empfohlen, da es sich hierbei ggf. auch nur um die Randbereiche in Straßennähe handeln kann.

Die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchung decken sich mit der Annahme einer anthropogenen Überprägung – insbesondere im Randbereich der Fläche (vgl. Sondierung B6, /4/).

4.3.1 Standortpotential für die natürliche Vegetation (Art- und Biotopschutzfunktion)

Zur Bewertung des Standortpotentials für die natürliche Vegetation (Art- und Biotopschutzfunktion) ist eine Standorttypisierung auf der Grundlage einer bodenkundlichen Kartierung erforderlich, um die Parameter Bodentyp, nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (nFK_{We}), Carbonatgehalt, Grundwassereinfluss und Überflutungsdynamik ableiten zu können. Dabei kann die nFK_{We} aus den vor Ort aufgenommenen Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 des BBodSchG abgeleitet werden. Jedoch sind nicht nur die Bodeneigenschaften zur Entwicklung einer Pflanzengesellschaft von Bedeutung; Klima und Relief sind ebenfalls mit in der Bewertung zu berücksichtigen. Entsprechend der Beschreibung der Böden nach den Vorgaben der KA 5 /9/ werden diese 6 Standortgruppen mit 18 Standorttypen zugeordnet. Anschließend werden die Böden entsprechend ihrer Funktion als Standort für natürliche Vegetation bewertet (hoch, sehr hoch, regional) und den entsprechenden Wertklassen 1 bis 5 (standörtlich ungebunden bis bayernweit potentiell äußerst selten oder einzigartig) zugeordnet (vgl. Tab. II/1 /6/).

Die Ergebnisse zur Bewertung des Standortpotentials für natürliche Vegetation sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Die kartierten Böden sind in die Standortgruppe 6 zuzuordnen und gelten somit als bodenkundliche Normalstandorte ohne extremen Wasser- und Nährstoffhaushalt und sind im Allgemeinen in Bayern häufig anzutreffen. Anzumerken ist, dass andere Standortfaktoren die Ausprägung seltener Lebensgemeinschaften bedingen. Daher kann nur im regionalen Kontext entschieden werden, ob eine bedeutende Funktion für die natürliche Vegetation erfüllt wird (vgl. /6/). Mit nutzbaren Feldkapazitäten im effektiven Wurzelraum von 192 mm bis 230 mm zeigen die Kolluvien, Braunerden und die teils anthropogen überprägten Böden ein mittleres bis hohes Wasserspeichervermögen.

Tabelle 1: Zuordnung von den bodenkundlich kartierten Böden zu Standortgruppen bzw. Standorttypen sowie Bewertung des Standortpotenzials nach /6/.

Pürckhauer-Aufschluss	nFK _{We} [mm]	Bodenkundlicher Standorttyp
BP4.1	230	6f: Böden mit hohem Wasserspeichervermögen
BP4.2	226	6f: Böden mit hohem Wasserspeichervermögen
BP4.3	217	6d: Böden mit mittlerem Wasserspeichervermögen
BP5	201	6d: Böden mit mittlerem Wasserspeichervermögen
BP6	222	6f: Böden mit hohem Wasserspeichervermögen
BP7	207	6d: Böden mit mittlerem Wasserspeichervermögen
BP8	192	6d: Böden mit mittlerem Wasserspeichervermögen

4.3.2 Standort für Bodenorganismen

Bodenorganismen gelten als wichtiger Indikator zur Bewertung des Zustandes und der Vitalität des Bodens. Allerdings gibt es derzeit noch keine geeigneten und aussagekräftigen Bewertungskriterien für den Boden als Standort für Bodenorganismen, da die Bodenlebewesen eine hohe Vielfalt und Komplexität zeigen (vgl. /6/).

4.3.3 Retentionsvermögen des Bodens bei Niederschlagsereignissen

Die Fähigkeit von Böden, Wasser zu infiltrieren und zu speichern und somit ein gutes Retentionsvermögen für Niederschläge aufzuweisen, ist entscheidend für den Hochwasserschutz sowie die Grundwasserneubildung und verhindert Bodenerosion. Zur Bewertung des Retentionsvermögens von Böden sind die hierfür relevanten Parameter, die aus den vor Ort aufgenommenen Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 des BBodSchG abgeleitet werden können, heranzuziehen (vgl. /6/). Die Bewertung des Retentionsvermögens von Böden ist entsprechend der Tab. II/4 /6/ vorzunehmen und den entsprechenden Wertklassen 2 bis 5 (gering bis sehr hoch) zuzuordnen.

Aufgrund der relativ hohen Hangneigung in den Bereichen der Pürckhauer-Aufschlüsse BP4.1 bis BP4.3 ist hier das Retentionsvermögen anhand der gesättigten Leitfähigkeit und des Wasserspeichervermögens als mittel einzustufen (Tabelle 2). Bei dem Pürckhauer-Aufschluss ist zwar eine relativ hohe Hangneigung erkennbar, allerdings zeigt der schwach lehmige Sand im Untergrund eine relativ hohe gesättigte Wasserleitfähigkeit. Daher ist der dort kartierte Boden

gemeinsam mit dem auf dem Kraftwerksgelände kartierten Böden (BP6, BP7 und BP8) mit einer hohen bis sehr hohen Retentionsfunktion zu bewerten.

Tabelle 2: Bewertung der Retentionsfunktion der bodenkundlich kartierten Böden bei Niederschlagsereignissen über die gesättigte Leitfähigkeit (k_{fp}) und das Wasserspeichervermögen (WSV) nach /6/.

Pürckhauer-Aufschluss	k_{fp} [cm/d]	WSV [mm]	Retentionsfunktion	
BP4.1	14	179	3	mittel
BP4.2	13	175	3	mittel
BP4.3	14	171	3	mittel
BP5	19	180	4-5	hoch bis sehr hoch
BP6	14	278	4-5	hoch bis sehr hoch
BP7	11	290	4-5	hoch bis sehr hoch
BP8	10	240	4-5	hoch bis sehr hoch

4.3.4 Rückhaltevermögen des Bodens für wasserlösliche Stoffe (z.B. Nitrat)

Nicht sorbierbare Stoffe wie z.B. Nitrat können im Boden nicht an der Oberfläche der Bodenpartikel gebunden werden und sind daher im Bodenwasser gelöst. Diese Stoffe können daher nicht langfristig im Boden zurückgehalten werden und verlagern sich mit dem Sickerwasser in die Tiefe. Bei unsachgemäßer Düngung, ohne Berücksichtigung des Rückhaltevermögens des Bodens für wasserlösliche Stoffe und ohne Berücksichtigung der guten fachlichen Praxis, können ungewünschte Einträge ins Grundwasser gelangen. Daher stellt sich die Frage, wie gut der Boden wasserlösliche nicht sorbierbare Stoffe gegen die Schwerkraft im Wurzelraum halten kann. Bei einem hohen Rückhaltevermögen ist die Wahrscheinlichkeit der Aufnahme wasserlöslicher Stoffe über die Pflanzen höher und somit die Gefahr der Auswaschung ins Grundwasser geringer. Für die Bewertung dieser Teilfunktion werden die entsprechenden Parameter anhand der vor Ort aufgenommenen Mindestdaten (/17/) abgeleitet und berechnet. Anschließend wird die Bodenteilfunktion gemäß Tab. II/8 /6/ ausgewertet und den entsprechenden Wertklasse 1 bis 5 (sehr gering bis sehr hoch) zugeordnet.

Berechnet wurde die Sickerwasserrate mit der Annahme eines jährlichen Niederschlags von 960 mm (climate-data.org) und einer jährlichen Verdunstung von 470 mm (Karten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt). Somit konnte die Austauschhäufigkeit mit Hilfe der Sickerwasserrate und der Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes berechnet werden, um das Rückhaltevermögen abschätzen zu können. Die kartierten Böden im Untersuchungsgebiet

zeigen demnach ein mittleres bis hohes Rückhaltevermögen für wasserlösliche Stoffe (Tabelle 3).

Tabelle 3: Bewertung des Rückhaltevermögens für wasserlösliche Stoffe über die Austauschhäufigkeit (n_s) der bodenkundlich kartierten Böden nach /6/.

Pürckhauer-Aufschluss	n_s [1/a]	Rückhaltevermögen für wasserlösliche Stoffe	
		Wertklasse	
BP4.1	0,9	4	hoch
BP4.2	0,9	4	hoch
BP4.3	1,0	3	mittel
BP5	1,2	3	mittel
BP6	0,8	4	hoch
BP7	0,9	4	hoch
BP8	0,9	4	hoch

4.3.5 Rückhaltevermögen des Bodens für Schwermetalle

Menschliche Aktivitäten bewirken einen Eintrag von Schwermetallen in den Boden. Schwermetalle können im Boden nicht abgebaut werden, jedoch an Bodenteilchen sorbiert werden. Ein hohes Rückhaltevermögen des Bodens für Schwermetalle bedeutet eine geringere Aufnahme von Schwermetallen durch Pflanzen, eine verringerte Beeinträchtigung von Bodenorganismen sowie eine verringerte Verlagerung von Schwermetallen ins Grund- und Oberflächenwasser. Mit den entsprechenden Parametern, die mit Hilfe der Mindestdaten für Untersuchungen (/17/) abgeleitet werden können, ist es möglich, das relative Rückhaltevermögen des Bodens für Schwermetalle gemäß Tab. II/12 /6/ zu bewerten und in die entsprechenden Wertklassen 1 bis 5 (sehr gering bis sehr hoch) einzuordnen. Da die Bewertung nur separat für einzelne Schwermetalle vorgenommen werden kann, wurde Cadmium, welches als im Boden mobilstes Schwermetall gilt, für die Bewertung herangezogen.

Zur Bewertung der relativen Bindungsstärke von Schwermetallen ist eine pH-Messung normalerweise im CaCl_2 -Extrakt durchzuführen. Aufgrund des zeitlichen Aspekts (verfügbarer Zeitraum für die Erstellung der Unterlagen) konnten die Proben nicht ins Labor geschickt werden, um dort den pH-Wert zu bestimmen. Daher erfolgte die pH-Wert Bestimmung orientierend mittels Indikatorpapier und dient somit zur ungefähren Einschätzung der Boden-pH-Werte.

Die relative Bindungsstärke, die in Abhängigkeit vom pH-Wert sowie dem Humus- und Tongehalt des Bodens abgeleitet wurde, ist für die kartierten Böden im Untersuchungsgebiet als hoch (BP5) bis sehr hoch einzustufen (Tabelle 4).

Tabelle 4: Bewertung der relativen Bindungsstärke (rBS) von Cadmium im gesamten Bodenprofil der bodenkundlich kartierten Böden nach /6/.

Pürckhauer-Aufschluss	rBS	Bewertung der relativen Bindungsstärke	
		Wertklasse	
BP4.1	4,5	5	sehr hoch
BP4.2	4,6	5	sehr hoch
BP4.3	4,5	5	sehr hoch
BP5	4,3	4	hoch
BP6	4,7	5	sehr hoch
BP7	5,6	5	sehr hoch
BP8	4,7	5	sehr hoch

4.3.6 Puffervermögen des Bodens für versauernd wirkende Einträge

Die Versauerung der Böden ist ein natürlicher Prozess und verläuft aufgrund der hohen Pufferfähigkeit der Böden sehr langsam ab. Allerdings wird die Versauerung durch den anthropogenen Einfluss und der damit einhergehenden Freisetzung säurebildender Schwefel- und Stickstoffverbindungen beschleunigt. Daher wird diese Bodenteilfunktion ausgewertet, um abzuschätzen, wie gut der Boden versauernd wirkende Einträge abpuffern und damit einem Absinken des pH-Wertes, der z.B. zur Freisetzung von Aluminium-Ionen und der Verarmung an Nährstoff-Kationen führt, entgegenwirken kann. Die entsprechenden Parameter können teils abgeleitet und teils berechnet werden, um die Pufferkapazität des Gesamtprofils nach der Tab. II/15 /6/ einzustufen und den Wertklassen 1 bis 5 (sehr gering bis sehr hoch) zuzuordnen.

Die Pufferkapazität der bodenkundlich kartierten Böden liegt in einem Wertebereich von 158 bis 278 mol_e/m² (Tabelle 5). Somit zeigen die Böden im Untersuchungsgebiet eine hohe Pufferkapazität gegen versauernd wirkende Einträge. Bei einer angenommenen Säuredeposition von 2 kmol H⁺/ha*a und einer Vernachlässigung der Silikatverwitterung kann ein Verbrauch von < 1.500 Jahren des Basenvorrats grob abgeschätzt werden.

Tabelle 5: Bewertung der Pufferkapazität der bodenkundlich kartierten Böden nach /6/.

Pürckhauer-Aufschluss	P_{Bod} [mol _c /m ²] *	Bewertung der Pufferkapazität Wertklasse	
BP4.1	223	4	hoch
BP4.2	236	4	hoch
BP4.3	198	4	hoch
BP5	158	4	hoch
BP6	278	4	hoch
BP7	251	4	hoch
BP8	262	4	hoch

*: Basenvorrat im Mineralboden bis 1 m Tiefe >30 mol_c/m² daher Berechnung der der Pufferkapazität der Humusaufgabe nach Formel 9 /6/ nicht berücksichtigt.

4.3.7 Filter-, Puffer- und Transformatorfunktion des Bodens für organische Schadstoffe

Die bekanntesten Stoffgruppen der organischen Schadstoffe, die fast ausschließlich anthropogen in die Böden gelangen, sind z.B. Dioxine und Furane, PAKs und PCBs. Aufgrund der Vielfalt der organischen Schadstoffe und deren Verhalten im Boden ist eine Bewertung der Filter-, Puffer- und Transformationsfunktion des Bodens für organische Schadstoffe in Bayern noch nicht etabliert (vgl. /6/).

4.3.8 Natürliche Ertragsfähigkeit landwirtschaftlich genutzter Böden

Die natürliche Ertragsfähigkeit landwirtschaftlich genutzter Böden ist ein Ausdruck für die Fähigkeit des Bodens zur Produktion von Biomasse und sollte nachhaltig geschützt werden. Folgende Standorteigenschaften tragen zu einer natürlichen Ertragsfähigkeit bei:

- Speichervermögen des Bodens für pflanzenverfügbares Wasser
- Vorrat und Verfügbarkeit von Nährstoffen
- Bodenstruktur um Hinblick auf Durchwurzelbarkeit
- Grund- und Staunässebeeinflussung des Bodens
- Klimatische Bedingungen wie Temperatur und Niederschläge

Zur Bewertung der natürlichen Ertragsfähigkeit landwirtschaftlich genutzter Böden werden die Bodenzahlen der Bodenschätzung (Acker- bzw. Grünlandzahlen) oder die Standortkennzeichnung der landwirtschaftlichen Standorte (LSK) herangezogen. Bei Verwendung der

Bodenzahlen der Bodenschätzung werden die Acker- und Grünlandzahlen nach Tab. II/16 /6/ in die Wertklassen 1 bis 5 (sehr gering bis sehr hoch) eingestuft. Die Landwirtschaftliche Standortkarte (LSK) findet Verwendung, wenn für das Projektgebiet keine digitalen Daten der Bodenschätzung vorliegen. Hierbei wird die natürliche Ertragsfähigkeit nach Tab. II/17 /6/ direkt aus der LSK abgeleitet und in die 5 Wertklassen (sehr gering bis sehr hoch) eingestuft.

Lediglich die Fläche nördlich der Staatstraße St2054 wird landwirtschaftlich genutzt. Über die Nutzung der Fläche südlich der Staatsstraße auf dem Kraftwerksgelände kann keine Aussage getroffen werden. Hier liegen zudem keine Daten der Bodenschätzung vor. Daher sind die Pürckhauer-Aufschlüsse BP6, BP7 und BP8 von der Bewertung dieser Bodenteilfunktion ausgeschlossen.

Die Fläche nördlich der Staatstraße zeigt anhand der Bodenschätzung, die dem BayernAtlas des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen und für Heimat entnommen wurde, folgende Kenndaten für die ausgewiesene Ackerfläche (A):

Bodenart: Lehm (L)
Entstehung: Diluvium (D)
Zustandsstufe: 3
Bodenzahl: 67
Ackerzahl: 59
Ertragsmesszahl: 48792

Demnach kann die Ackerfläche innerhalb des Untersuchungsgebietes als mittel ertragsfähig eingestuft werden (Tabelle 6).

Tabelle 6: Bewertung der Acker-/Grünlandzahlen im Hinblick auf die natürliche Ertragsfähigkeit der bodenkundlich kartierten Böden nach /6/.

Pürckhauer-Aufschluss	Ackerzahl	Bewertung der Ertragsfähigkeit	
		Wertklasse	
BP4.1	59	3	mittel
BP4.2	59	3	mittel
BP4.3	59	3	mittel
BP5	59	3	mittel
BP6	n.b.	n.b.	n.b.
BP7	n.b.	n.b.	n.b.
BP8	n.b.	n.b.	n.b.

n.b.: nicht bewertet

4.3.9 Archivfunktion

Aufgrund der anstehenden bzw. im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen kartierten Böden (Braunerden und Kolluvien) handelt es sich bei den anstehenden Böden um keine Böden mit einer bedeutenden Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

Zusätzlich zur Bodenfunktionsbewertung wurde der BayernAtlas des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen und für Heimat in Betracht gezogen. Aus den dort vorhandenen Denkmaldaten ist von keinen Denkmälern (Baudenkmal, Bodendenkmal, Ensemble, landschaftsprägendes Denkmal) innerhalb des Untersuchungsgebietes auszugehen.

4.3.10 Zusammenfassende Bewertung der Bodenfunktionen

Bei einer Wertklasse von 4 und 5 werden die Bodenteilfunktionen in einem hohen und sehr hohen Maß erfüllt. Demnach gelten die Böden als schutzwürdig hinsichtlich der verschiedenen Bodenteilfunktionen, sobald die genannten Wertklassen zugewiesen wurden.

Die nachfolgende Tabelle (Tabelle 7) zeigt zusammenfassend die Ergebnisse der Bodenfunktionsbewertung und die Ableitung der Schutzwürdigkeit der kartierten Böden im Untersuchungsgebiet. Bei den dort anstehenden Kolluvien, Braunerden und ggf. anthropogen geprägten Böden handelt es sich um Böden mit hohen bis sehr hohen Funktionserfüllungen. Insofern es sich um natürliche Böden bzw. Böden mit einem pedogenetisch vernachlässigbarem anthropogenen Einfluss handelt, ist von schutzwürdigen Böden auszugehen. Nicht jede der aufgeführten Bodenteilfunktion wird von den kartierten Böden erfüllt, jedoch erfüllen die Böden in den Bereichen der Aufschlüsse mindestens zwei Bodenteilfunktionen und gelten hinsichtlich der erfüllten Bodenfunktion als schutzwürdig. Das Rückhaltevermögen von Schwermetallen sowie das Puffervermögen für versauernd wirkende Einträge sind für alle der kartierten Böden (BP4 bis BP8) im Untersuchungsgebiet als hoch bis sehr hoch bewertet und gelten damit als schutzwürdig hinsichtlich der Fähigkeit, Schwermetalle im Boden zu adsorbieren und versauernd wirkende Einträge zu puffern. Drei der gesamt sieben Aufschlüsse zeigen ein hohes Wasserspeichervermögen, wobei die Aufschlüsse innerhalb des Untersuchungsgebietes als bodenkundliche Normalstandorte zu klassifizieren sind. Einige der bodenkundlichen Aufschlüsse (BP5 bis BP8) weisen ein hohes bis sehr hohes Retentionsvermögen für anfallende Niederschläge auf und zeigen damit die schützenswerte Funktion zum Schutz vor Hochwasser. Ein hohes Rückhaltevermögen für wasserlösliche Stoffe konnte anhand der Bodenfunktionsbewertung in fast allen Aufschlüssen, mit Ausnahme der BP4.3 und BP5, festgestellt werden und wirken somit der Gefahr der Auswaschung von wasserlöslichen Stoffen wie z.B. Nitrat entgegen. Die natürliche Ertragsfähigkeit konnte lediglich für die Aufschlüsse auf dem Ackerstandort bewertet werden, der als mittel ertragsfähig einzuordnen ist. Hinsichtlich der Archivfunktion für Natur- und Kulturgeschichte ist der Boden im Bereich der Aufschlüsse als nicht schutzwürdig einzustufen.

Tabelle 7: Zusammenfassende Darstellung der Aufschlüsse hinsichtlich der Funktionserfüllung für die Bodenteilfunktionen von Bayern /6/ und Ableitung der Schutzwürdigkeit.

Pürckhauer-Aufschluss	Wasserspeicher- vermögen	Retentions- vermögen	Rückhaltevermögen wasserlöslicher Stoffe	Rückhaltevermögen von Schwermetal- len	Puffervermögen	Natürliche Er- tragsfähigkeit	Archivfunktion
BP4.1	+	- (3)	+ (4)	+ (5)	+ (4)	- (3)	-
BP4.2	+	- (3)	+ (4)	+ (5)	+ (4)	- (3)	-
BP4.3	-	- (3)	- (3)	+ (5)	+ (4)	- (3)	-
BP5	-	+ (4 bis 5)	- (3)	+ (4)	+ (4)	- (3)	-
BP6 ¹⁾	+	+ (4 bis 5)	+ (4)	+ (5)	+ (4)	n.b.	-
BP7 ¹⁾	-	+ (4 bis 5)	+ (4)	+ (5)	+ (4)	n.b.	-
BP8	-	+ (4 bis 5)	+ (4)	+ (5)	+ (4)	n.b.	-

-: keine Funktionserfüllung (nicht schutzwürdig)

+: hohe bis sehr hohe Funktionserfüllung (schutzwürdig)

n.b.: nicht bewertet

¹⁾: Ausprägung sowie räumliche Ausdehnung des anthropogenen Einflusses ggf. verifizieren. Schutzwürdigkeit lokal ggf. nicht gegeben.

5 Auswirkungen, vorhabenbezogene zu erwartende Beeinträchtigungen der Bodenqualität und der Funktionserfüllung

5.1 Potentielle baubedingte Wirkfaktoren

Während der Bauphase kann es bei Böden mit einer besonderen Verdichtungsempfindlichkeit (stark schluffige, tonige Böden) zu einer unerwünschten Verdichtung der Böden kommen. Dabei wird das Bodenporengefüge nachhaltig verändert und das Porenvolumen nimmt ab, so dass die Luft- und Wasserwegigkeit im Boden reduziert ist. Dies führt zu verstärkter Staunässe und einer verringerten Wasserinfiltration. Vor allem bei Starkregenereignissen kann dies zu Bodenerosion führen. Eine weitere Folge verringerter Wasserinfiltration ist die geringere Auffüllung des im Boden gespeicherten Wassers und des Grundwassers, was sich in trockenen Jahreszeiten durch eine verminderte Wasserversorgung der Pflanzen zeigt. Des Weiteren verringert sich aufgrund der reduzierten Anzahl an Grobporen die Durchwurzelbarkeit der Pflanzen. Dies wiederum wirkt sich negativ auf das Pflanzenwachstum und somit auf die (landwirtschaftliche) Nutzbarkeit aus. Bodenverdichtungen sind vor allem durch die Befahrung der Baustellenfahrzeuge oder LKWs auf ungeschütztem Boden (ohne lastverteilende Maßnahmen etc.) und unter Missachtung der Witterung und Bodenfeuchte (Befahrbarkeit der Böden) zu erwarten. Des Weiteren können Bodenverdichtungen auftreten, wenn die vorgegebene Mietenhöhe (vgl. Kap. 6.5) nicht eingehalten wird und das Gewicht der Bodenmieten so zu viel Druck auf den darunter befindlichen Boden ausüben. Vor allem betroffen von möglichen Verdichtungen sind die Böden unter Berücksichtigung versch. Eigenschaften wie Bodenart, Bodenfeuchte und weitere Parameter mit einer hohen Verdichtungsempfindlichkeit.

Beim Aushub und der Wiederverfüllung des Rohrgrabens kann es zu einer Vermischung von Ober- und Unterboden kommen. Dies hat eine Reduzierung der natürlichen Bodenfunktionen und einen Verlust der Nährstoffe für Pflanzen zur Folge.

Die Bodeneigenschaften können allgemein durch die Umlagerung im Bereich des Rohrgrabens und der allgemeinen Arbeitsfläche negativ verändert werden und somit zu einem Verlust der Bodenfunktionen führen. Die Veränderung der physikalischen Eigenschaften der Böden beim Wiedereinbau des Bodens können gering gehalten werden, indem auf einen getrennten Wiedereinbau von Ober- und Unterboden sowie Ausgangsgestein und eine auf Wiederherstellung der natürlichen Bodendichte geachtet wird.

Durch die Baumaßnahme werden Oberböden abgetragen und umgelagert, was zu einer verstärkten Mineralisierung durch aeroben Abbau der organischen Substanz führen kann.

Allgemein können negative Effekte im Zusammenhang mit potentiellen baubedingten Wirkfaktoren durch die Beachtung der in den Folgekapiteln beschriebenen Maßnahmen oftmals weitgehend oder teils vollständig vermieden werden.

5.2 Potentielle anlagenbedingte Wirkfaktoren

Aufgrund einer unterirdischen Verlegung der Gasleitung sind Versiegelungen nur auf einer geringen Fläche zu erwarten. Kleinflächige Versiegelungen können lediglich an Erderstandorten und oberirdischen Markierungen auftreten.

Durch die Einbringung der Gasleitung als Baukörper werden die Bodenfunktionen unter Beachtung und Einhaltung der Bodenschutzvorgaben aufgrund der Verlegetiefe nur gering eingeschränkt. Im Bereich der Trasse wird Boden verdrängt, jedoch kann der darüber eingebaute Boden (Einhaltung der Bodenschutzvorgaben) die Bodenfunktionen weiter erfüllen. Der Wurzelraum von Pflanzen ist aufgrund der Verlegetiefe der Trasse nur gering eingeschränkt, weshalb die Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum als minimal einzuschätzen sind.

Bei der Herstellung der Gasanschlussleitung wird nach derzeitigem Kenntnisstand der ausgehobene Boden aus dem Rohrgraben wieder direkt vor Ort eingebaut. Es könnte lediglich möglich sein, dass eine Sandbettung zum Schutz der Gasleitung erforderlich wird, die ein Eintrag von ortsfremdem Material bewirken würde. Wenn sich der Aushubboden aus dem Rohrgraben anhand seiner Eigenschaften als nicht geeignet erweist und nicht den bestimmten Anforderungen entspricht, um unmittelbar die Gasleitung zu umgeben, wäre dies ein weiterer Grund zur Verwendung von ortsfremdem Material. Schadstoffeinträge durch das ortsfremde Material sind nicht zu erwarten, insofern nur umwelttechnisch geprüftes Material eingesetzt wird.

Es kann zu einer Längsläufigkeit des Wassers entlang des Rohrgrabens aufgrund der Sandbettung in den bindigen Böden führen, wodurch der natürliche Grundwasserfluss gestört werden könnte. Um dies zu verhindern können beispielsweise Tonriegel zur Rückhaltung des Wassers eingebaut werden.

Kurz nach der Fertigstellung der Baumaßnahme kann es im Bereich des Arbeitsstreifens und des Rohrgrabens zu einer Bodenerosion (durch Wind, vor allem aber durch Wasser) kommen, solange diese Bereiche unbewachsen sind. Falls, wie im Bodenschutzkonzept aufgeführt, der begrünzte Oberboden im Bereich der Arbeitsfläche bestehen bleibt, wäre für diesen Bereich die Erosionswahrscheinlichkeit vermindert und würde sich auf den Bereich des Rohrgrabens konzentrieren, bis eine geschlossene Vegetationsdecke vorhanden ist.

5.3 Potentielle betriebsbedingte Wirkfaktoren

Durch die Gasleitung sind betriebsbedingte Wirkfaktoren (im Regelbetrieb) nicht zu erwarten.

6 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen mit konkreter Beschreibung der geplanten Maßnahmenumsetzung

6.1 Berücksichtigung des Bodenschutzes bei der Baumaßnahme

Veranlasst durch die zuständige Genehmigungsbehörde soll vor Beginn der Baumaßnahme ein Bodenschutzkonzept vorgelegt werden.

Das nachfolgende Bodenschutzkonzept gilt für Vorhaben mit bauzeitlicher Inanspruchnahme von Böden und Bodenmaterialien, die nach Abschluss der Baumaßnahme wieder natürliche Bodenfunktionen erfüllen sollen. Dies betrifft z.B. die Flächen bzw. Böden, die derzeit landwirtschaftlich genutzt werden und nur für die Dauer der Bauarbeiten, d.h. temporär z.B. für Baustelleneinrichtungsflächen, Bodenzwischenlagerflächen oder Baustraßen in Anspruch genommen werden müssen. Oder auch natürliche Böden, die als Überschussmaterial abgefahren werden müssen, weil dort neue Bauwerke errichtet werden.

Der ca. 22 m lange in geschlossener Bauweise geplante Gasleitungsabschnitt zur Querung des Biotops „Hecken im Gemeindegebiet von Zolling“ fällt nicht unter die Handlungsempfehlungen des Bodenschutzkonzeptes, da die dortigen Flächen von einer Befahrung durch die Bauausführung ausgeschlossen sind.

Anstehende anthropogene Auffüllungen, die keine natürliche Bodenfunktionen erfüllen, fallen i.d.R. nicht unter die Handlungsempfehlungen des Bodenschutzkonzeptes. Allerdings sind die vermutlich angetroffenen Auffüllungen auf der Fläche des Kraftwerkes im Bereich der Aufschlüsse B6 und BP7 teils nicht eindeutig räumlich abzugrenzen und sind vermutlich in weiten Teilen in Form von umgelagertem natürlichem Bodenmaterial entstanden (vgl. Kapitel 4.3). Zudem war eine bodenkundliche Kartierung östlich des Biotops nicht möglich, weshalb keine Aussage über die dort anstehenden Böden getroffen werden kann. Jedoch ist davon auszugehen, dass in diesem Bereich ebenfalls Braunerden aus Lösslehm anstehen, die aufgrund der Eigenschaften ebenfalls zu schützen sind. Daher bezieht sich das nachfolgende Bodenschutzkonzept auf die innerhalb der Baumaßnahme beanspruchten natürlichen Böden. Der Bodenschutzplan (Anlage 1) zeigt die durch die Baumaßnahme beanspruchte allgemeine Arbeitsfläche auf dieser die Anforderungen des Bodenschutzes gelten und einzuhalten sind. Eine Erweiterung der Arbeitsfläche ist nur nach Rücksprache mit der bodenkundlichen Baubegleitung möglich.

Dort, wo temporär durch die Baumaßnahme natürliche Böden in Anspruch genommen werden, muss das Ziel darin bestehen, langfristig deren natürliche Bodenfunktionen zu erhalten. Die Böden dürfen durch mechanische Einwirkungen bedingt durch die Baumaßnahme langfristig nicht ihre natürlichen Funktionen einbüßen.

Im Projekt stehen gemäß der Bodenfunktionsbewertung (vgl. Kapitel 4.3) schutzwürdige Braunerden und Kolluvien an, die aufgrund der stark schluffigen und tonigen Bodenart als

verdichtungsempfindlich einzustufen sind. Die vermutlich anthropogen geprägten Böden auf dem Gelände des Kraftwerkes bestehen aus zumeist natürlich umgelagerten Bodenmaterial und weisen ebenfalls eine hohe Funktionserfüllung sowie aufgrund der Bodenart eine hohe Verdichtungsempfindlichkeit auf, weshalb diese ebenfalls zu schützen sind. Wenn diese Böden während den Baumaßnahmen nicht bodenschonend behandelt werden, kann dies zu Verdichtungen und somit zu Gefügestörungen führen. Dies wiederum kann eine Vernässung (Stauwasserbildung) und Beeinträchtigung der Durchwurzelbarkeit sowie der natürlichen Bodenfunktion zur Folge haben. Ausgenommen sind lediglich anthropogen stark überprägte Bereiche, wie sie gemäß geotechnischem Bericht /4/ und bodenkundlicher Kartierung ggf. im Nahbereich der Straßen zu vermuten sind.

6.2 Grundlegende Maßnahmen zum Schutz des Bodens

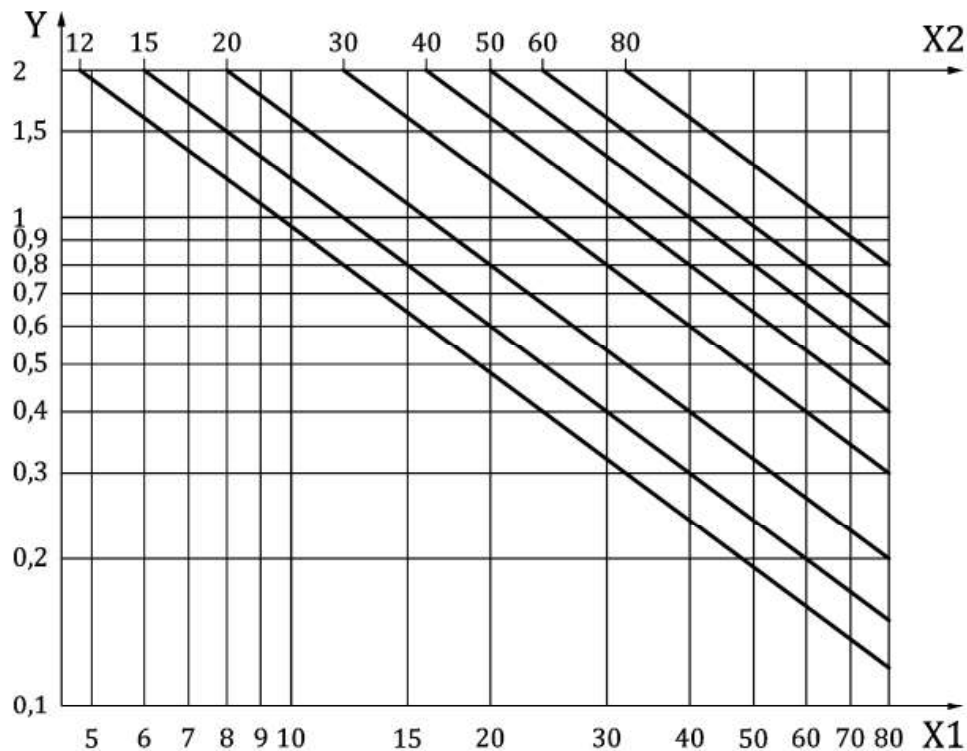
Zum Umgang mit Böden bei Baumaßnahmen liegen diverse Normen, Publikationen, Handlungsempfehlungen etc. (z.B. Merkblatt Band 2, Bodenkundliche Baubegleitung des Bundesverband Boden (vgl. /13/), DIN 19639 (2019-05) /11/, DIN 19731 /12/ und DIN 18915 /10/) vor. Zudem wurde speziell für die Errichtung von Gastransportleitungen ein Merkblatt des DVGW /7/ herausgegeben, um den Bodenschutz bei der Planung und Errichtung von Gastransportleitungen zu berücksichtigen. Die nachfolgenden Empfehlungen und Hinweise beziehen sich auf die Anleitungen, Erläuterungen und Hinweise dieser Dokumente sowie Erfahrungen aus vergleichbaren Baumaßnahmen mit bodenschutzfachlichen Fragestellungen.

- Generell sind die Bau- bzw. Eingriffsflächen, dort wo natürliche Böden anstehen, soweit wie möglich zu minimieren. Besonders empfindliche Böden, z.B. Böden mit hohen Feinkornanteilen oder andere naturnahe Böden, sollten möglichst für die Baumaßnahme nicht in Anspruch genommen werden /11/ oder anhand zusätzlicher Maßnahmen (Minderung) besonders vor negativen Beeinträchtigungen geschützt werden, insofern ein Eingriff – wie im gegenwärtigen Fall – unvermeidbar ist bzw. flächendeckend Böden mit diesen Eigenschaften angetroffen werden. Weiterhin ist der Umfang des Eingriffs so weit wie möglich zu reduzieren (Vermeidung).
- Es sind Baumaschinen mit möglichst geringem Gewicht, d.h. einer geringen Radlast und guter Gewichtsverteilung bzw. kleiner Flächenpressung einzusetzen (siehe /13/ und /10/). Dazu zählen Fahrzeuge und Geräte mit Bandlaufwerken, mit Niederdruckbreitreifen oder mit einer Reifendruckregelung (siehe /7/).
- Generell sind Raupenfahrzeuge für die Bodenbearbeitung besser geeignet als Radfahrzeuge. Daher ist der Einsatz von Raupenbaggern vorzusehen. Der Einsatz von Planiertraupen ist möglichst zu vermeiden. Für den Bau von Gasleitungen wird empfohlen, bei Fahrzeugen mit einer Gesamtmasse größer 20 t im beladenen Zustand ein Einsatz von Laufwerken mit Plattenbreiten ≥ 700 mm vorzusehen. Dabei sollte der

spezifische Bodendruck von 80 kPa beim Einsatz von Geräten mit Raupenlaufwerken nicht überschritten werden (abgesehen von Rohrverlegern und Seilbaggern) (siehe /7/).

- Großvolumige Radialreifen mit einem bodenschonenden Reifeninnendruck sollten verwendet werden, wenn Radfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht größer 7,5 t (z.B. Radlader) regelmäßig außerhalb der Baustraßen eingesetzt werden (siehe /7/).
- Befahren mit zu schweren Maschinen auf zu feuchten Böden ist eine Hauptursache der Bodenverdichtung. Ein unnötiges Befahren ist zu vermeiden. Ein Befahren der Fläche ist nur bei trockenem Wetter und auf abgetrockneten Böden (Bodenfeuchte beachten) zulässig. Die DIN 18915 /10/, DIN 19639 /11/ und die DIN 19731 /12/ geben Anhaltspunkte hierzu. Für den Gasleitungsbau wird empfohlen, besonders bodenbeanspruchende Arbeiten (z.B. Einsatz des Rohrverlegers) bei tragfähigen Bodenzuständen (hoher Bodenaustrocknungsgrad) durchzuführen /7/.
- Bodenarbeiten (Bodenabtrag, Bodenaushub, Wiedereinbau usw.) sind ebenfalls nur bei trockenem Wetter und für abgetrocknete Böden (Bodenfeuchte beachten) zulässig. Die DIN 19639 /11/ gibt hierzu Anhaltspunkte.
- Auf Flächen, welche absehbar mehrfach überfahren werden müssen, sind auch bei trockener Witterung schützende bzw. lastverteilende Maßnahmen zu ergreifen (z.B. Baustraße, lastverteilende Platten usw.).
- Wenn in Bereichen eine witterungsunabhängige (zumindest zeitweise) Befahrbarkeit erforderlich ist, sind lastverteilende Maßnahmen in Form befestigter Baustraßen (z.B. lastverteilende Platten, Baggermatratzen, mineralisch, nicht gebundene Baustraßen auf Geotextil bzw. Vlies) vorzusehen.
- Auswahl der Flächen für Baustraßen, Lager- und Stellflächen unter Berücksichtigung der lokal antreffenden Böden. Rohrlagerplätze sollten dabei Trassennah mit möglichst direkter Zufahrt zur Leitungstrasse geplant werden, um trassengeeignete Geräte ohne Umladen zur Rohrausfuhr einsetzen zu können /7/.

Angesichts der besonderen Verdichtungsempfindlichkeit von Böden bei hohen Wassergehalten und/oder dem Einsatz von Geräten mit hohen Flächenpressungen wird im Rahmen der Bauausführung auf die Beachtung des maximal zulässigen Kontaktflächendrucks von Maschinen gemäß der nachfolgenden Abbildung verwiesen.



Legende

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

Abbildung 3 Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden (Quelle: DIN 19639 /11/)

Vor Beginn der Baumaßnahme ist der bodenkundlichen Baubegleitung eine Liste mit den im Bauvorhaben eingesetzten Geräten zu übergeben, aus denen das Gewicht sowie die Flächenpressung der Geräte hervorgehen.

Generell sind die zukünftigen Aushubbereiche (z.B. durch rückschreitendes Arbeiten im Vor-Kopf-Verfahren) sowie die Bereiche zukünftig geplanter Betriebswege bauzeitlich für nicht vermeidbare Überfahrten mit Baugeräten zu bevorzugen.

Zusätzlich wurden im Zuge der weiteren Planung gezielt vorhabenspezifische Maßnahmen zur Reduzierung und Minimierung der Beeinträchtigungen natürlich anstehender Böden gewählt, welche an dieser Stelle auszugsweise aufgeführt und in den nachfolgenden Kapiteln ergänzend beschrieben werden:

- Vorgaben an die Herstellung der Baustelleneinrichtungs- und Rohrlagerfläche sowie gezielte Flächenauswahl im Bereich anthropogener Böden
- Baustraßen-/Wegekonzept sowie Vorgaben an den räumlichen Maschineneinsatz

- Vorgaben an die Herstellung der Baustraßen und Baubedarfsflächen innerhalb der Arbeitsstreifen zur Verlegung der Gasanschlussleitung
- Herstellung und Lagerung der Bodenmieten

6.3 Herstellung der Baustelleneinrichtung- und Rohrlagerfläche

Sind für die Lagerung von Baumaterialien Baustelleneinrichtungs- bzw. Rohrlagerflächen vorgesehen, so ist die Art und Herstellung dieser Flächen an die erforderlichen Anforderungen sowie an die vorherrschenden Standorteigenschaften adäquat anzupassen.

Für die Baumaßnahme ist die Errichtung einer Baustelleneinrichtungs- und Rohrlagerfläche südlich der Staatsstraße St2054, östlich neben dem geplanten Anschluss der Gasanschlussleitung zum Kraftwerk über ein Boden-Luft-Übergang mit einer Gesamtgröße von ca. 45 m x 20 m auf dem Kraftwerksgelände vorgesehen. Die vorgesehene Fläche ist nochmals unterteilt in eine 12 m x 20 m große Fläche zur Ablagerung der Rohrstapel und in eine 12 m x 12 m große Fläche für die Container (stapelbar) der Baustelleneinrichtung (siehe Bodenschutzplan, Anlage 1).

Die Andienung der Baustelleneinrichtungs- und Rohrlagerfläche sollte sich möglichst an das bestehende Wegenetz orientieren und kann innerhalb dieser Baumaßnahme über die angrenzende asphaltierte Zufahrt zum Kraftwerksgelände über die Leininger Straße erfolgen.

Nach derzeitigem Kenntnisstand soll die Baustelleneinrichtungs- und Rohrlagerfläche auf einer bereits bestehenden, anthropogen hergestellten Kiesfläche errichtet werden. Demnach müssen keine Maßnahmen im Sinne des vorsorgenden Bodenschutzes auf dieser anthropogen geprägten Fläche vorgesehen werden.

6.4 Herstellung der Baustraßen und Baubedarfsflächen

Grundsätzlich ist für den regelmäßigen Baustellenverkehr die Errichtung von Baustraßen vorgesehen. Art und Herstellung der Baustraßen sind dabei an die erforderlichen Anforderungen sowie an die vorherrschenden Standorteigenschaften adäquat anzupassen.

Für die Baustraßen ist eine ausreichende Anzahl von Ausweichmöglichkeiten für Baufahrzeuge und/ oder eine entsprechende Verkehrsregelung (z.B. Einbahnverkehr) vorzusehen. Um ein Verlassen der Baustraße aufgrund von Gegenverkehr und somit eine Verdichtung von angrenzenden, ungeschützten Böden zu vermeiden, müssen die Intervalle zwischen den Ausweichbuchten an den erwarteten Fahrverkehr angepasst werden. Zusätzlich sollte die Baustraße die maximale Spurbreite der befahrenden Fahrzeuge um 1 Meter überschreiten (/11/ und /13/).

Im Falle von hoch anstehendem Grundwasser ist mit dem Ziel einer verbesserten Tragfähigkeit sowie zum Schutz des Unterbodens unter Umständen eine Entwässerung (z.B. Herstellung eines geneigten Erdplanums mit daran anschließender Drainage) erforderlich. Im vorliegenden Fall ist dies aller Voraussicht nach nicht erforderlich.

Die Zuwegung zum temporären Arbeitsstreifen zur Errichtung der Gasanschlussleitung sowie zur Baustelleneinrichtungs- und Rohrlagerfläche sollte möglichst über vorhandene Wege erfolgen (siehe Bodenschutzplan, Anlage 1). Die Andienung zur Lieferung von Rohren und anderen Bauteilen soll über den Straßenverkehr über die Leininger Straße und der westlichen Zufahrt zum Kraftwerksgelände erfolgen. Die Rohrausfuhr vom Rohrlagerplatz auf die Trasse soll über öffentliche Straßen und Wege sowie direkt über den geplanten temporären Arbeitsstreifen über die dort zu errichtende Baustraße erfolgen. Die Rohre werden linienförmig entlang des geplanten Rohrgrabens innerhalb des Arbeitsstreifens gelagert, um dort zu einem zusammenhängenden Rohrstrang verschweißt zu werden. Zudem dient der Arbeitsstreifen als Lagerfläche für den durch den Grabenaushub anfallenden Boden.

Vorab ist zu prüfen, ob ein Abtrag der obersten Bodenschicht (Oberboden) notwendig ist. Generell weist der Oberboden im Vergleich zu den unterlagernden Unterböden ein deutlich höheres Regenerationspotential auf und kann zum Schutz des oftmals schutzwürdigen Unterbodens als zusätzliche „Pufferschicht“ dienen bzw. die resultierende Last auf den Unterboden reduzieren.

Gemäß DIN 19639 /11/ wird empfohlen, den Oberboden abzutragen, wenn der darunter anstehende Boden im Rahmen späterer Aushubarbeiten ohnehin ausgehoben wird oder eine Vorhaltung der Fläche von > 6 Monaten geplant ist.

Der Oberboden sollte in situ verbleiben, wenn die Vorhaltungsdauer bei unter 6 Monaten liegt, der darunter anstehende Unterboden zu schützen ist und der Oberboden begrünt bzw. durchwurzelt ist /11/. Erforderliche Lagerflächen oder Baustelleneinrichtungsflächen sollten, wenn baupraktisch möglich, im Bereich späterer Aushubbereiche angeordnet werden, um zusätzliche Sicherungs- und Rekultivierungsmaßnahmen zu vermeiden.

Aus Altaufschlüssen (vgl. /4/) und aus den bodenkundlichen Kartierungen (vgl. Kapitel 4.2) ist bekannt, dass in dem Untersuchungsgebiet der Unterboden aus stark schluffigen, teils tonigen Böden besteht, die besonders verdichtungsempfindlich sind. Derzeit liegt nach unserem Kenntnisstand noch kein Bauzeitenplan vor, wodurch eine zeitliche Inanspruchnahme der Böden nicht abgeschätzt werden kann. In diesem Falle kann gemäß der DIN 19639 /11/ und dem Merkblatt des Bundesverbandes Boden /13/ allgemein, d.h. vorbehaltlich weiterer lokaler Randbedingungen, empfohlen werden, den Oberboden bei einer Inanspruchnahme der Böden < 6 Monate nicht abzutragen, sondern als „Pufferschicht“ für den verdichtungsempfindlichen Unterboden zu belassen.

Bei einer Inanspruchnahme der Böden > 6 Monate sollte der Oberboden allerdings, wie nachfolgend beschrieben und in Absprache mit der Bodenkundlichen Baubegleitung abgetragen werden.

Bei einem Verbleib des Oberbodens (gemäß den allgemeinen Empfehlungen der DIN 19639 /11/ und dem Merkblatt des Bundesverbandes Boden /13/) sollte dieser im Bereich der während der Baumaßnahme in Anspruch genommenen Flächen geschützt werden. Dabei sollte nach Möglichkeit die Vegetationsdecke, insbesondere bei Grünlandflächen, erhalten werden. Auf Ackerflächen ist eine aktive Begrünung vorzusehen. Die aktive Begrünung sollte in der Vegetationsperiode, mindestens 3 Monate vor der Baumaßnahme bzw. wenn möglich bevorzugt vor Ende August des Vorjahres angelegt werden /11/.

Im Falle eines Oberbodenabtrags zur Errichtung der Baubedarfsfläche und Baustraße ist ein schonender Oberbodenabtrag (hebend, mittels Baggerschaufel) und rückschreitend vorzunehmen, sodass dieser zur anschließenden Rekultivierung verwendet werden kann. Für die Zwischenlagerung des Oberbodens sind die in Kapitel 6.5 aufgeführten Maßnahmen und Hinweise zu beachten (z.B. maximale Schutthöhe, Begrünung, Schutz vor Wasser usw. vgl. auch /11/).

Aufgrund bautechnischer Anforderungen sowie bauleistungs- und planerischer Randbedingungen ist für den Bau der Gastransportleitung derzeit ein Oberbodenabtrag innerhalb des an das Grabenprofil angrenzenden Arbeitsstreifens vorgesehen (z.B. um eine einheitliche Arbeitsebene herzustellen und eine Vermischung des Unterbodens mit dem Oberboden zu vermeiden). In diesem Fall ist in der Bauausführung ein besonderes Augenmerk auf den Schutz der verdichtungsempfindlichen Unterböden zu legen. Dabei ist wie u.s. beschrieben vorzugehen. Der Bereich innerhalb der temporären Arbeitsfläche, der für die Zwischenlagerung des Oberbodens vorgesehen ist, sollte allerdings von einem Oberbodenabtrag ausgeschlossen werden (direkte Lagerung des Oberbodenaushubs auf dem anstehenden Oberboden).

Die Herstellung von Baubedarfsflächen und Baustraßen entlang der Gastransportleitung (innerhalb der temporären Arbeitsfläche) muss fortschreitend und abschnittsweise im Vorkopffverfahren erfolgen, sodass ein Befahren der ungeschützten Fläche weitestgehend vermieden wird. Dies trifft auf die gesamte ausgewiesene temporäre Arbeitsfläche zu. Ein Befahren des freiliegenden Erdplanums ist nur in Ausnahmen und bei geeigneten Bodenverhältnissen zulässig. Eine Beseitigung von Verdichtungen im Unterboden ist nur sehr begrenzt möglich und mit einem hohen Aufwand bzw. hohen Kosten verbunden /13/.

Zur Errichtung der Baustraße ist ein Aufbau aus Schotter und einem zugfesten Geotextilvlies vorgesehen. Dabei dient das Geotextilvlies als Trennlage zwischen natürlichem Boden (begrünter Oberboden bzw. Unterboden) und Tragschicht. Die aufzubringende Tragschicht sollte aus einem natürlichen Material bestehen (kein Recyclingmaterial). Zur temporären Lagerung des Rohrgrabenaushubs sollte zwischen den Aushubböden und den anstehenden Böden ein

Vlies als Trennlage (z.B. reißfestes Geotextil, mind. GRK4) verwendet werden. Für die Lagerung des Oberbodenaushubs auf dem anstehenden Oberboden ist keine Trennlage erforderlich.

Zur Herstellung des Rohrgrabens ist der Aushub von Oberboden sowie dem darunter befindlichen Unterboden und Untergrund (Ausgangsgestein) bis zur geplanten Aushubtiefe vorgesehen. Dabei ist, wie bereits oben aufgeführt, fortschreitend und abschnittsweise im Vor-Kopf-Verfahren (hebend, mittels Baggerschaufel) vorzugehen. Die Aushubböden müssen getrennt nach Oberboden (A-Horizont), Unterboden (B-Horizont) und Ausgangsgestein (C-Horizont) ausgehoben und gelagert werden, so dass keine Vermischung oder Beeinträchtigungen stattfinden und der Oberboden zur anschließenden Rekultivierung verwendet werden kann. Des Weiteren kann das Erfordernis einer weiteren Separierung von Schichten innerhalb der Horizonte erforderlich werden insofern Substratwechsel auftreten. Die Verfüllung des Rohrgrabens erfolgt i.d.R. durch den Wiedereinbau des ausgehobenen Bodens, insofern dieser den bestimmten Anforderungen einer ausreichenden Bettung gewährleistet. Beim Wiedereinbau des ausgehobenen Bodens ist auf einen getrennten Einbau von Ober- und Unterboden sowie Ausgangsgestein (Herstellung der natürlichen Horizontabfolge) und auf eine Wiederherstellung der natürlichen Bodendichte (ursprüngliche Lagerung) zu achten.

Bei Inanspruchnahme angrenzender Bereiche landwirtschaftlicher Wege und bei Andienung der Baubedarfsfläche, Baustelleneinrichtungsfläche oder Rohrlagerfläche sind Schutzmaßnahmen (z.B. lastverteilende Platten) in Abhängigkeit der Grenze der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit nach Tab. 2 in /11/ vorzunehmen.

Mit Abschluss der Baumaßnahme sind alle Baustraßen und Lagerflächen vollständig zurückzubauen. Dazu gehören alle im Rahmen der Baustraßen-/Lagerflächen- und Baubedarfserrichtung verwendeten Fremdstoffe (z.B. Tragschicht, Vlies/ Textil, Drainage usw.). Der Rückbau hat dabei ebenfalls rückschreitend und abschnittsweise zu erfolgen, sodass ein Befahren des ungeschützten Bodens vermieden wird.

Danach ist die ursprüngliche Beschaffenheit des Geländes bzw. des Bodens wieder herzustellen, d.h. zu rekultivieren. Der zuvor getrennt gelagerte Boden ist dabei entsprechend dem natürlichen Bodenaufbau schonend wiedereinzubauen. Hierbei sind die Witterung (v.a. trockene Witterung), die Bodenfeuchte des einzubauenden Bodens (siehe /11/) zu beachten sowie ein unnötiges Befahren des natürlichen Bodens zu vermeiden. Details dazu können dem Kapitel 9 entnommen werden.

6.5 Zwischenlagerung von Böden

Die Bodenlagerfläche ist unter Berücksichtigung der örtlichen Topographie so zu gestalten, dass eine ausreichende Ableitung des anfallenden Sickerwassers gewährleistet wird.

Geländesenken oder Tiefpunkte an der Basis der Bodenmieten sind zu vermeiden, da im Umfeld gering durchlässige Böden anstehen. Nach Möglichkeit sollte eine Versickerung von an der Lagerbasis anfallendem Sickerwasser in den Untergrund möglich sein.

In Anlehnung an die DIN-Normen und Merkblätter zum Bodenschutz werden die nachfolgenden Empfehlungen für die Herrichtung und für den Betrieb eines Bodenzwischenlagers gegeben:

- Ausgehend von der DIN 19639 soll für den Betrieb eines Bodenzwischenlagers der Oberboden bei einer Lagerungsdauer von mehr als 6 Monaten abgetragen und aufgemietet werden. Ergänzend sind jedoch die orts- und vorhabensspezifischen Vorgaben in Kapitel 6.3 und 6.4 zu beachten.
- Die Schütthöhe für die Oberbodenmieten sollte maximal 2 Meter betragen, wenn der Oberboden für Rekultivierungszwecke wiederverwertet werden soll (vgl. auch DIN 19731).
- Zwischenlagerung von Ober- und Unterboden auf getrennten Depots (DIN 19731 und DIN 18915), sowie getrennte Lagerung nach Bodenart.
- Entsprechend der Bauplanung und der Abfolge des Anfallens von Böden mit unterschiedlichen Qualitäten sind auch erdfeuchte und trockene Böden und wassergesättigte Böden zu separieren.
- Die Schütthöhe für den Unterboden darf gemäß DIN 19731 maximal 4 Meter betragen, wenn dieser für Rekultivierungszwecke wiederverwertet werden soll (vgl. DIN 19731). Nach der DIN 19639 wird für Unterboden eine maximale Schutthöhe von 3 Meter angegeben. Dies sollte als grundsätzliche Vorgabe gelten.
- Es ist eine Begrünung des zwischengelagerten Bodenmaterials erforderlich, wenn keine direkte Verwertung (Lagerungsdauer über 2 Monate) erfolgt. Günstig sind tiefwurzelnde, winterharte und stark wasserzehrende Pflanzen (vgl. DIN 19731 und 19639).
- Bei der Anordnung der Bodenmieten ist darauf zu achten, dass ein kontinuierlicher Abfluss von anfallendem Niederschlagswasser sichergestellt ist. Zur Verminderung des Einsickerns von Niederschlagswasser ist die Oberfläche der Mieten leicht zu glätten. Die Böschungsneigungen sind an die Bodeneigenschaften (Scherfestigkeit) anzupassen.
- Es ist eine Vorkopf-Schüttung der Materialien sowie eine lockere Schüttung der Bodenmieten vorzunehmen. Jede unnötige Befahrung ist zu vermeiden. Die Aufmietung muss mit Baugeräten erfolgen, die eine geringe Bodenpressung aufweisen. Beim Abtrag der Mieten muss rückschreitend gearbeitet werden.
- Der Wiedereinbau der Böden (Unter- und Oberboden) sollte möglichst in einem Arbeitsgang ohne Zwischenbefahrung erfolgen (trockene Bedingungen, Maschinengröße beachten).

Der Grabenaushub wird entlang der geplanten Trasse innerhalb des Arbeitsstreifen in verschiedenen Bodenmieten getrennt nach Oberboden, Unterboden sowie Ausgangsgestein gelagert. Zwischen den einzelnen Bodenmieten sollten ausreichend Abstände eingeplant werden, so dass es zu keiner Vermischung der einzelnen Bodenmieten kommt. Je nach Länge der vorgesehenen Lagerungsdauer ist wie oben aufgeführt zu handeln. Im Falle einer kurzen Lagerungsdauer bzw. eines unmittelbar absehbaren Wiedereinbaus der Bodenmieten und in Abhängigkeit der Witterung ist eine lockere Lagerung des Bodenaushubs ohne Profilierung und Glätten sowie Begrünung der Miete möglich. Dies sollte vor Ort in Abstimmung mit der bodenkundlichen Baubegleitung entschieden werden.

Für den Fall, dass Überschussmassen aufgrund einer Verdrängung durch die Gasleitung oder aufgrund durch Nichteignung zum Wiedereinbau anfallen und eine spätere Deklaration für die Bodenverwertung erforderlich wird, müssen die Böden ggf. auf eine dafür vorgesehene Fläche umgelagert werden. Die oben aufgeführten Schutzmaßnahmen (max. Schutthöhe, Begrünung, Schutz vor Wasser usw.) sollten bei der Zwischenlagerung dieser Überschussmassen beachtet werden. Die Anforderungen eines Bodenzwischenlagers sind aus den Kapiteln 6.3 und 6.4 gemäß DIN 19639 /11/ zu entnehmen sowie mit der bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen.

7 Erläuterungen zum Bodenschutzplan

Der Bodenschutzplan (Anlage 1) dient zur Übersicht der relevanten Randbedingungen sowie vorzunehmende Schutzmaßnahmen während der Bauausführung innerhalb des Untersuchungsgebietes und wird im Folgenden kurz erläutert.

Der Bodenschutzplan zeigt den durch die Planung bekannt gegebenen allgemeinen Arbeitsraum. Innerhalb dieses temporären Arbeitsstreifen sind entlang der geplanten Gasanschlussleitung eine Baustraße, linienhafte Bereiche zur Lagerung der Rohre sowie Flächen zur Lagerung des Bodenaushubs vorgesehen, die allerdings nicht im Einzelnen dargestellt sind. Innerhalb des Arbeitsraumes sind südlich der Staatsstraße St2054 auf dem Kraftwerksgelände die Baustelleneinrichtungsfläche mit einer Größe von 12 m x 12 m als Fläche für Container und die Rohrlagerfläche mit einer Größe von 12 m x 20 m zur Lagerung von Rohrstapeln vorgesehen, die über die westliche Zufahrt (Leiningener Straße) angedient werden können. Zumeist kann der Baustellenverkehr von den öffentlichen Straßen den temporären Arbeitsstreifen anfahren. Zwei dieser bauzeitlichen Straßenabfahrten befinden sich im Bereich der Querung der Staatsstraße St2054. Die weiteren beiden bauzeitlichen Straßenabfahrten sind im Bereich der Straßenquerung der Gemeindestraße Richtung Abersberg geplant. Im Bodenschutzplan ist zudem die vorgesehene Verkehrsführung über öffentliche Straßen für den allgemeinen Baustellenverkehr eingezeichnet, der über die Gemeinde Abersberg geleitet wird. Zudem sind innerhalb

des Arbeitsstreifens im Bereich der Querung der Staatsstraße sowie der Querung des Biotops jeweils zwei Pressgruben für die geschlossene Bauweise mit HHD geplant.

Die während der bodenkundlichen Kartierung zur Bodenfunktionsbewertung durchgeführten Pürckhauer-Aufschlüsse sind im Bodenschutzplan mit der Aufschluss-ID beschriftet und enthalten die Information (soweit erhoben), um welchen Bodentyp es sich handelt.

8 Vermittlung von Informationen, Dokumentation und bodenkundliche Baubegleitung

Es wird empfohlen, die Aushubarbeiten und die Bodenumlagerung sowie die vorbereitenden Arbeiten zum Herrichten der Baubedarfsflächen und den Rückbau sowie Wiedereinbau bodenkundlich begleiten zu lassen (bodenkundliche Baubegleitung). Ziel der bodenkundlichen Baubegleitung ist Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen während den Baumaßnahmen zu vermeiden oder zu vermindern. Die bodenkundliche Baubegleitung sollte folgende Aufgaben wahrnehmen (vgl. auch /13/):

- Beratung der Bauleitung in allen Fragen des Bodenschutzes.
- Vor-Ort-Begleitung des Bodenabtrages und des Bodenauftrags sowie der Aufmietung.
- Beurteilung der Bodenempfindlichkeiten unter Berücksichtigung des Witterungseinflusses. Anordnung von Schutzmaßnahmen (z.B. Befahren der Böden bei entsprechenden Bodenfeuchten, Trennung der humosen Oberböden vom Unterboden, etc.).
- Begleitung von Maßnahmen zur Schadensbeseitigung.
- Mitarbeit bei der Abnahme der wieder hergestellten Flächen der Baubedarfsflächen.
- Dokumentation aller Belange der bodenkundlichen Baubegleitung.

In Bezug auf die konkrete Bauausführung ist insbesondere mit Blick auf die geplante Durchführung der Arbeiten die Empfindlichkeit der Böden vor und während der Bauausführung zu bewerten.

Da eine bodenkundliche Baubegleitung der Arbeiten vor Ort in der Regel nur stichprobenhaft erfolgt, wird zu Beginn der Baumaßnahme eine Einweisung aller durch den Auftragnehmer im Planungsraum eingesetzten Arbeitskräfte durch die bodenkundliche Baubegleitung empfohlen. Diese Einweisung dient zur Vermittlung von grundlegenden Aspekten des vorsorgenden Bodenschutzes sowie zur Sensibilisierung der handelnden Personen hinsichtlich des Bodenschutzes.

Die Begehung der Baustelle und die Zustandsfeststellung der Bodenkundlichen Baubegleitung vor, während und nach den Bauausführungen sind schriftlich zu dokumentieren. Dafür sollten in einem Protokoll bzw. Kurzbericht grundsätzlich Auftraggeber, Bodenkundlicher Baubegleiter, Projektbezeichnung, Teilnehmer, Datum, Ort und Witterung festgehalten werden. Zudem sind die aktuellen Baumaßnahmen zu dokumentieren.

Die bodenkundliche Baubegleitung verfügt auf Baustellen üblicherweise über keine Weisungsbefugnis. Die Vermittlung von Informationen ist vor Baubeginn mit dem Bauherrn abzustimmen. Die bodenkundliche Baubegleitung tritt in beratender Funktion auf. Oftmals ist es zielführend kleinere Mängel oder Hinweise zur bodenschonenden Ausführung direkt vor Ort mit dem dort tätigen Personal zu kommunizieren. Des Weiteren sollte die bodenkundliche Baubegleitung zu stattfindenden Baubesprechungen eingeladen werden, wobei die Teilnahme je nach Bedarf geregelt werden kann. Die weitere Vermittlung von Informationen erfolgt anhand der Begehungsvermerke sowie bedarfsweise telefonisch oder per Schriftverkehr mit dem Bauherrn und der örtlichen Bauüberwachung.

9 Rekultivierung, Zwischenbewirtschaftung und Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen

9.1 Rekultivierungsmaßnahmen zur Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten

Bei einer schonenden und kontrollierten Bauausführung (lastverteilende Maßnahmen, Einsatz von geeigneten Baugeräten, Berücksichtigung der Witterungs- und Bodenverhältnisse etc.) ist keine tiefreichende Verdichtung des Bodens zu erwarten. Zur partiellen Wiederherstellung bauzeitlich in Anspruch genommener Flächen kann die oberste Bodenschicht mit Hilfe üblicher, landwirtschaftlicher Bearbeitungsverfahren (ca. 15 bis 30 cm) im Bedarfsfall gelockert und wiederhergestellt werden.

Zur Bodenlockerung sollten in diesem Fall z.B. flachlockernde landwirtschaftliche Geräte (z.B. Grubber mit Walze) eingesetzt werden. Auf den Einsatz von starren Zinken (z.B. Pflug, Planierraupe) sollte bei bindigen Böden verzichtet werden, da hiermit keine ausreichende und nachhaltige Lockerung des Bodens erzielt wird. Nach Möglichkeit sollte die Rekultivierung unter Berücksichtigung der Vegetationsperiode unmittelbar nach dem Rückbau erfolgen /13/.

Eine Empfehlung zum konkreten Rekultivierungsumfang ist nach Abschluss der Maßnahmen durch die bodenkundliche Baubegleitung vorzunehmen. Neben den Informationen aus der Ausführungsphase sind hierbei Ergebnisse einer Zustandsfeststellung heranzuziehen. Die Zustandsfeststellung sollte vor Beginn der ersten Arbeiten, d.h. noch vor der Einrichtung der Baustelle, erfolgen und im Abschluss an die Baumaßnahme wiederholt werden. Zur Zustandsfeststellung ist eine Begehung sowie Dokumentation anhand optischer Aspekte vorzunehmen. Zusätzlich ist die Lagerungsdichte des Bodens repräsentativ zu bestimmen. Geeignet sind hierzu z.B. Feldversuche mittels Penetrometer sowie ergänzende Entnahmen von ungestörten Proben mittels Ausstechzylinder zur Bestimmung der Trockenrohddichte im Labor (mindestens 3-fach Bestimmung je Schicht). Ein weiterer feldbodenkundlicher Ansatz zur Ermittlung von Bodenschadverdichtungen, der vom DVGW speziell für den Bau von Gasleitungen

vorgeschlagen wird, ist die Untersuchung der Packungsdichte (P_d) des Bodens nach DIN 19682-10 (vgl. /7/).

Sämtliche Arbeiten zur Rekultivierung sind unter Berücksichtigung des allgemeinen Bodenschutzes, wie in den vorlaufenden Kapiteln, z.B. im Merkblatt Band 2, Bodenkundliche Baubegleitung des Bundesverbandes Boden /13/ und den Normen DIN 19731 /12/, DIN 18915 /10/ sowie DIN 19639:2019-09 beschrieben, auszuführen. Das technische Merkblatt des DVGW /7/ führt zudem Rekultivierungsmaßnahmen zum Bodenschutz bei der Planung und Errichtung von Gastransportleitungen auf.

Dabei sieht der DVGW speziell für den Gastransportleitungsbau /7/ eine Lockerung des Unterbodens vor Andeckung des humosen Oberbodens bei hinreichend trockenen Bodenverhältnissen vor, so dass keine Verdichtungen verbleiben bzw. Staunässe entstehen kann. Unmittelbar nach dem Auftrag des Oberbodens beginnen die landwirtschaftlichen Rekultivierungsmaßnahmen (beispielsweise mittels Grubber oder der Kreiselegge).

Im Gasleitungsbau kann es im Rohrgrabenbereich zu Nachsackungen oder weiteren nachteiligen Reliefveränderungen kommen, die durch den Antransport von humosem Oberboden oder durch Umplanieren bei geeigneten Witterungs- und Bodenverhältnissen korrigiert werden können /7/.

9.2 Zwischenbewirtschaftung

Da das Bodengefüge nach einer vorlaufenden Rekultivierung/Umlagerung zunächst sehr instabil und zu diesem Zeitpunkt besonders verdichtungsempfindlich ist, ist unmittelbar im Anschluss an die Bodenbearbeitung zur Gefügebildung bzw. -stabilisierung eine Zwischenbegrünung mit einer anschließenden Folgenutzung (vgl. DIN 19731) /12/ erforderlich.

Gemäß § 40, Abs. 1, Satz 4 des BNatSchG /14/ ist hierzu grundsätzlich gebietseigenes Saat- oder Pflanzgut zu verwenden. Abweichungen sind beispielsweise bei der Anfangsbegrünung möglich, wenn besonders intensiv bzw. tiefwurzelnde Pflanzen etabliert werden sollen oder eine möglichst schnelle Begrünung erforderlich ist /15/.

Derzeit liegen keine Kenntnisse über die weitere Nutzung der bauzeitlich in Anspruch genommenen, natürlich anstehenden Böden vor. Die Ackerfläche nördlich der Staatsstraße wird vermutlich weiterhin landwirtschaftlich genutzt. Hierbei sollten im Anschluss an die Rekultivierung bzw. Zwischenbewirtschaftung keine Reihenkulturen wie Mais, Kartoffeln oder Zuckerrüben etc. angebaut werden, da die Ernte i.d.R. im Spätherbst, wenn die Böden häufig einen hohen Wassergehalt aufweisen, erfolgt. Daher wird empfohlen, Wintergetreide bzw. Winterraps mit Zwischenfrüchten wie z.B. Örettich, Senf etc. anzubauen (vgl. /7/). Die in Anspruch genommenen Flächen auf dem Kraftwerksgelände werden vermutlich wieder als Wiese weitergenutzt.

Weitere Maßnahmen sind nur im Fall schadhafter Bodenverdichtungen und tiefgründiger Eingriffe zur Rekultivierung der Böden bei nachhaltigen Funktionseinschränkungen (vgl. Kapitel 9.3) erforderlich.

9.3 Allgemeine Hinweise zu Maßnahmen bei etwaigen Funktionseinschränkungen (informativ)

Sollte es bei der Umsetzung der Baumaßnahme trotz vorsorgender Bodenschutzmaßnahmen zu einer Schädigung des Bodengefüges kommen (z.B. flächige Verdichtung des Bodens oder Spurrillen aufgrund eines Befahrens außerhalb der Baustraßen oder bei feuchten/nassen Bodenverhältnisse) sind im Anschluss an die Baumaßnahmen entsprechende Maßnahmen zur Wiederherstellung der Bodenfunktion durchzuführen. Dies betrifft sowohl die Wiederherstellung der ursprünglichen Geländebeschaffenheit sowie bei Erfordernis die oberflächennahe oder tiefgründige Lockerung von zuvor verdichteten Böden.

Zur Behebung von Mängeln bzw. zur Wiederherstellung der Bodenfunktion sind ausschließlich landwirtschaftlich-fachtechnisch geeignete Verfahren und Geräte zu verwenden. Die hierfür vorgesehenen Verfahren bzw. Methoden sind vor der Ausführung mit der örtlichen Bauüberwachung sowie der bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen. In vielen Fällen ist eine Bearbeitung mit Hilfe von konventionellen landwirtschaftlichen Geräten mit Bearbeitungstiefen von 30 bis 50 cm (z.B. (Tief-)Grubber) ausreichend. Eine Tiefenlockerung sollte aufgrund des erheblichen Eingriffs in das Unterbodengefüge grundsätzlich nur in begründeten Ausnahmefällen vorgesehen werden. Dabei sind spezielle Geräte (Abbruch-, Stechhub-, Wippscharlockerer, starre Verfahren) mit entsprechenden Arbeitstiefen zwischen ca. 50 cm bis 100 cm zu verwenden.

Zur gleichmäßigen Förderung der Gefügebildung sollten für die Zwischenbegrünung möglichst verschiedene Wurzeltypen eingesät werden. Hierzu bieten sich flachwurzelnde Arten mit Büschelwurzeln (z.B. Buchweizen, Phacelia, Leindotter etc.) und tiefwurzelnde Arten (z.B. Luzerne, Sonnenblumen, Ölrettich, Lupinen, Steinklee etc.) an /15/. Weiterhin förderlich ist gemäß /15/ eine Kombination von Feinwurzeln im Oberboden (z.B. Weidelgras, Phacelia) sowie tiefreichende Pfahlwurzeln bis in den Unterboden bzw. Untergrund (z.B. diverse Leguminosen, Ölrettich). Zudem empfiehlt der DVGW /7/ bei Frühjahrs- bzw. Vorsommerterminen die Einsaat von Senf, Ölrettich, Phacelia, Klee gras etc. und sofern die Fertigstellung erst im Herbst erfolgt können Senf, Ölrettich und winterharte Getreidearten verwendet werden, die im darauffolgenden Jahr umgebrochen und beispielsweise durch Luzerne ersetzt werden können. Eine geeignete und baupraktisch einfache Lösung der vorlaufend genannten Anforderungen kann mit Hilfe von Saatgutmischungen erfolgen.

Die Arbeiten zur Rekultivierung bzw. die Bodenbearbeitung und Einsaat sollten nach Möglichkeit in einem Arbeitsgang bei trockener Witterung und insbesondere bei abtrocknenden Böden

(Bodenfeuchte beachten) erfolgen, sodass nur ein einmaliges Befahren des Bodens notwendig ist. Hierzu empfiehlt sich der Einsatz von Kombinationsmaschinen zur Auflockerung und Einsaat. Als Zugmaschinen sind Fahrzeuge mit einer geringen Flächenpressung (z.B. breite Reifen, geringer Reifendruck, gleichmäßige Lastverteilung auf die jeweiligen Achsen) zu wählen. Beispiele für die Flächenpressung in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte finden sich unter /11/ und /13/.

Falls erforderlich, kann die Gefügebildung durch eine zusätzliche Kalkung oder organische Düngung unterstützt werden /13/.

Gemäß der DIN 19639 /11/ wird eine Zwischenbegrünung über einen Zeitraum von mindestens drei Jahren empfohlen. Dieser Zeitraum hängt stark von den Eigenschaften der anstehenden Böden sowie der Eingriffstiefe ab und kann im Falle tiefgründiger Verdichtungen sowie dem Erfordernis einer Tiefenlockerung höher ausfallen.

Zum Schutz des Bodengefüges wird im Anschluss an die Rekultivierung infolge von Funktionseinschränkungen eine schonende bzw. konservierende Folgenutzung empfohlen /12/. Bei extensiv genutztem Grünland sind maximal zwei (in Ausnahmefälle drei) Mahden pro Jahr vorzusehen /15/. Zur Bewirtschaftung sollten ausschließlich bodenschonende Maschinen bei abgetrockneten Bodenverhältnissen eingesetzt werden. Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen sollten Hackfrüchte oder Mais frühestens ab dem 6. Jahr angepflanzt werden. Weiterhin empfiehlt sich auf landwirtschaftlich genutzten Flächen ein Zwischenfruchtanbau, um eine ganzjährige Begrünung des Bodens nach der ersten Nachsorgephase zu gewährleisten /15/.

10 Fazit/ Zusammenfassung

Im Untersuchungsgebiet stehen über weite Teile natürliche Böden an. Anhand der durchgeführten bodenkundlichen Kartierungen zeigte sich, dass es sich hierbei um schutzwürdige Böden (Braunerden und Kolluvisol) handelt. Die vermutlich angetroffenen anthropogen überprägten Böden sind nach derzeitigem Kenntnistand vermutlich räumlich begrenzt und auf der Fläche südlich der Staatstraße St2054 zu finden. Vor allem das Rückhaltevermögen für Schwermetalle und das Puffervermögen für versauernd wirkende Einträge wurde in jeder der bodenkundlich kartierten Aufschlüsse als hoch bis sehr hoch bewertet.

Durch den Bau der Gastransportleitung kommt es teils zu nicht vermeidbaren Eingriffen in die dort anstehenden Böden. Durch gezielte bauleistungslogische Maßnahmen konnte eine Vermeidung von Eingriffen in natürlich anstehenden Böden für die erforderliche Baustelleneinrichtungs- und Rohrlagerfläche erreicht werden. Selbiges gilt für die Andienung der Baustelle und einen Teil der Transportwege. Hierfür konnten die angrenzenden öffentlichen Straßen in die Planung einbezogen werden. Jedoch lässt sich der geplante temporäre Arbeitsstreifen zur Errichtung des Rohrgrabens und der Gasanschlussleitung nicht vermeiden.

Um im Bereich des Arbeitsstreifens negative Auswirkungen auf das Schutzgut Boden zu minimieren, werden weitere Maßnahmen wie z.B.

- die Errichtung einer Baustraße aus Schotter und einem zugfesten Geotextilvlies entlang der geplanten Gastransportleitung,
- der, in Abhängigkeit der Dauer des Eingriffs, mögliche Verbleib des Oberbodens mit einer daran verknüpften aktiven Begrünung zum Schutz des verdichtungsempfindlichen Unterbodens (lehmiger Boden),
- eine an die Witterung und Bodenfeuchte abhängige Befahrung und Bearbeitung der Böden,
- den Einsatz einer bodenkundlichen Baubegleitung etc.

vorgesehen.

Bei einer fachgerechten Umsetzung der Maßnahme können somit potentielle Auswirkungen im Zusammenhang mit baubedingten Wirkfaktoren vermieden werden. Die fachgerechte Ausführung sämtlicher Maßnahmen kann durch eine bodenkundliche Baubegleitung in Zusammenarbeit mit dem Vorhabenträger sowie der örtlichen Bauüberwachung und dem Auftragnehmer gewährleistet und dokumentiert werden.

Die Auswirkungen infolge anlagenbedingter Wirkfaktoren sowie betriebsbedingter Wirkfaktoren sind in dieser Baumaßnahme insgesamt als gering bzw. bis nicht zu erwarten einzustufen und räumlich eng begrenzt.

Das vorliegende Bodenschutzkonzept basiert auf dem derzeitigen Stand der Planung sowie den vorliegenden Informationen und ist im Falle etwaiger Anpassungen im Zusammenhang mit der Ausführungsplanung oder neuen Erkenntnissen auf seine Aktualität zu prüfen und im Bedarfsfall fortzuschreiben.

Trier, den 30.09.2022 (überarbeitet am 24.01.2023)

TABERG Ingenieure GmbH



ppa. Dr. rer. nat. B. Schieber



i.A. M.Sc. C. Baschab



Zeichenerklärung

- Untersuchungskonzept**
- Pürckhauer-Sondierungen (BP)
- Bodenschutzkonzept**
- Bauzeitliche Straßenabfahrt
 - Allgemeiner Baustellenverkehr
 - Pressgruben
 - Baustelleneinrichtungs- und Rohrlagerfläche
 - temporärer Arbeitsstreifen

Abkürzungen der Bodentypen

- BB: Braunerde
 YK: Kolluvisol
 A: ggf. anthropogen geprägt
- Bestand**
- Gebäude (Bestand)
 - Fremdleitungen (Oberleitung)
 - Fremdleitungen
 - Ferngasleitung Bayernets

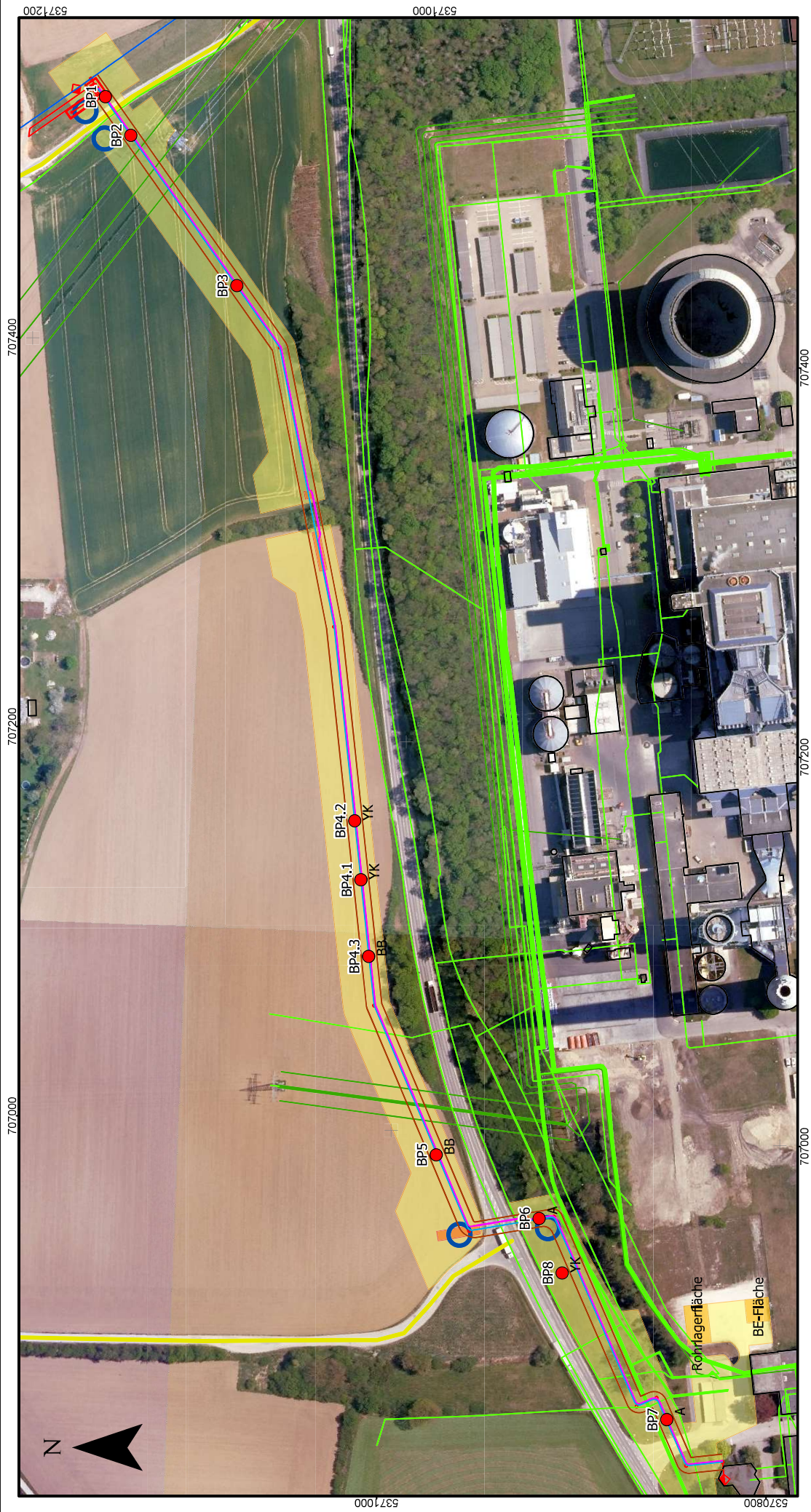
Planung

- Trasse Gasleitung
- Kabelschutzrohr
- Schutzstreifen Gasleitung
- tbw Planung

Quellenangabe
 Bayerische Vermessungsstellen
 Planung Ingenieurbüro Weiskaupt, Stand 09/22



Errichtung Gasmotorenkraftwerk Zolling 8 Neuerrichtung der Gasanschlussleitung vom Kraftwerk Zolling bis zur Ferngasleitung Forchheim-Finsing (FF01)	
Bodenschutzplan - detaillierte Bodeneingriffsfläche Bodenschutzkonzept nach DIN 19639	
23.01.2023	1:3.000
Anlage 1.1	



Zeichenerklärung

- Untersuchungskonzept**
- Pürckhauer-Sondierungen (BP)
- Bodenschutzkonzept**
- Bauzeitliche Straßenabfahrt
 - Allgemeiner Baustellenverkehr
 - Pressgruben
 - Baustelleneinrichtungs- und Rohrlagerfläche
 - temporärer Arbeitsstreifen

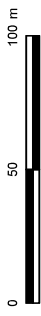
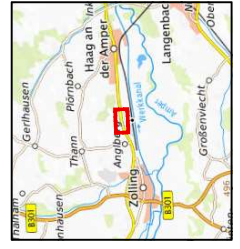
Abkürzungen der Bodentypen

- BB: Braunerde
 - YK: Kolluvisol
 - A: ggf. anthropogen geprägt
- Bestand**
- Gebäude (Bestand)
 - Fremdleitungen (Oberleitung)
 - Fremdleitungen
 - Ferngasleitung Bayernnets

Planung

- Trasse Gasleitung
- Kabelschutzrohr
- Schutzstreifen Gasleitung
- Ibw Planung

Quellenangabe
 Bayerische Vermessungsverwaltung
 Planung Ingenieurbüro Weiskopf, Stand 09/22



<p>ONYX POWER</p>	
<p>TABERG Ingenieure</p>	<p>Errichtung Gasmotorenkraftwerk Zolling 8</p>
<p>Neuerichtung der Gasanschlussleitung vom Kraftwerk Zolling bis zur Ferngasleitung Forchheim-Finsing (FF01)</p>	
<p>Bodenschutzplan - detaillierte Bodeneingriffsfläche</p>	
<p>Bodenschutzkonzept nach DIN 19639</p>	
<p>23.01.2023</p>	<p>1:2.000</p>
<p>Anlage 1.2</p>	

Untersuchungspunkt (Bezeichnung wie Lageplan) (3)		BP4.1																	
Auftraggeber:		ONXY Kraftwerk Zolling GmbH & Co. KGaA																	
Name des Unternehmens: (5)		TABERG Ingenieure GmbH																	
Projekt: (2)		Errichtung Gasmotorenkraftwerk Zolling 8 – Gasanschlussleitung																	
Los Nr.:		22.09.2022																	
Datum: (4)																			
Profilaufnahme des Bodenkundlers nach KA 5																			
Katasterangaben		Versiegelungsart																	
Nutzungsart		Verriegelungsgrad / Anteilskl. (KA 5, Tab. 4, S. 53)																	
Vegetation		Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)																	
Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)		Vegetation																	
Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)		Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)																	
Flächenbezogene Daten																			
Rechtswert: (6)	Höhe: (8)	Wasserstand unter																	
Hochwert: (7)	Aufschlussart: (9)	GOF: (53b)	Bodenschätzung: (56)																
Neigung: (11)		Vermässungsgrad (54)																	
Bodenabtrag / -auftrag: (18)		Bodenschätzung: (56)																	
Lage																			
Nutzungsart: (19)		Wasserstand unter																	
Vegetation: (20)		GOF: (53b)																	
Witterung: (21)		Bodenschätzung: (56)																	
Nutzungsart: (19)		Wasserstand unter																	
Vegetation: (20)		GOF: (53b)																	
Witterung: (21)		Bodenschätzung: (56)																	
Aufnahmesituation																			
Nutzungsart: (19)		Wasserstand unter																	
Vegetation: (20)		GOF: (53b)																	
Witterung: (21)		Bodenschätzung: (56)																	
Nutzungsart: (19)		Wasserstand unter																	
Vegetation: (20)		GOF: (53b)																	
Witterung: (21)		Bodenschätzung: (56)																	
Horizontbezogene Daten I und II																			
Lfd. Nr.	Unter-/Obergrenze (25)	Horizontsymbol (27)	Bodenfarbe / Substratfarbe (28)	Humusgehalt (29)	oxidative (30) und reduktive (31) Hydromorphie-merkmale	Bodenfeuchte (32)	Konsistenz (33)	sonstige pedogene Merkmale (34)	Form und Größe des Bodengefüges (35)	Lagerungsart des Bodengefüges (36)	Hohlräume (37-39)	Tr. rohdichte o. Substanzvol. u. Zersstufe (40)	Substratgenese (43)	Feinboden / Torfart / Muddart (44 a)	Grobbodenfraktionen u. Anteilsklasse (44 b)	Σ Grobboden (%) (44 c)	Carbo-nat-gehalt (46)	Bodenau-sgangs-gestein (47 a)	Ent-nah-me-tiefe
1	0 - 3.4	Aph	1. dbn	h3		ko3	Hu Vw					Ld2	uk	1. LI3	gG	1	c0	1.Lol	
2	3.4 - 5.6	M	1. bn	h2		ko2	Hu					Ld3	uk	1. LI3	mG	1	c0	1.Lol	
3	5.6 - 7.4	Bv	1. hbn	h0		ko1						Ld4	a	1. LI3	fG	2	c0	1.Lol	
4																			
5																			
6																			
7																			
Bemerkungen:																			

Untersuchungspunkt (Bezeichnung wie Lageplan) (3)		BP4.2																		
Datum: (4)		22.09.2022																		
Los Nr.:																				
Profilaufnahme des Bodenkundlers nach KA 5																				
Auftraggeber:		ONXY Kraftwerk Zolling GmbH & Co. KGaA																		
Name des Unternehmens: (5)		TABERG Ingenieure GmbH																		
Projekt: (2)		Errichtung Gasmotorenkraftwerk Zolling 8 – Gasanschlussleitung																		
Katasterangaben		Verriegelungsart																		
Rechtswert: (6)		Höhe: (8)																		
Hochwert: (7)		Aufschlussart: (9)																		
Neigung: (11)		Nutzungsart																		
Bodenabtrag / -auftrag: (18)		Verriegelungsgrad / Anteilskl. (KA 5, Tab. 4, S. 53)																		
		Vegetation																		
		Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)																		
		Vegetation																		
		Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)																		
Lage																				
Rechtswert: (6)		Wasserstand unter GOF: (53b)																		
Hochwert: (7)		Bodenerschätzung: (56)																		
Aufnahmesituation																				
Neigung: (11)		Boden-systematische Einheit: (51)																		
Bodenabtrag / -auftrag: (18)		Humusform: (52)																		
Horizontbezogene Daten I und II																				
Lfd. Nr.	Unter-/Ober-grenze (25)	Horizontsymbol (27)	Bodenfarbe / Substratfarbe (28)	Humus-gehalt (29)	oxidative (30) und reduktive (31) Hydromorphie-merkmale	Boden-feuchte (32)	Konsis-tenz (33)	sonstige pedogene Merkmale (34)	Form und Größe des Bodengefüges (35)	Lagerungsart des Bodengefüges (36)	Hohl-räume (37-39)	Tr. rohdichte o. Lag.dichte / Substanzvol. u. Zers.stufe (40)	Sub-strat-gene-se (43)	Feinboden / Torfart / Muddart (44 a)	Grobboden-fraktionen u. Anteilsklasse (44 b)	Σ Grob-boden-gehalt (%) (44 c)	Carbo-nat-gehalt (46)	Bodenau-sgangs-gestein (47 a)	Ent-nah-me-tiefe	
1	0 - 3,1	Aph	1. dbn	h3			ko3	Hu Vw				Ld2	uk	1. LI3 2. 3.	gG	1	c0	1.Lol 2. 3.		
2	3,1 - 5,6	M	1. bn	h2			ko2	Hu				Ld3	uk	1. LI3 2. 3.	IG	1	c0	1.Lol 2. 3.		
3	5,6 - 8	Bv	1. hbn, oc	h0			ko1					Ld4	a	1. LI3 2. 3.	mG	2	c0	1.Lol 2. 3.		
4																				
5																				
6																				
7																				
Bemerkungen:																				

Untersuchungspunkt (Bezeichnung wie Lageplan) (3)		BP4.3																		
Datum: (4)		22.09.2022																		
Los Nr.:																				
Profilaufnahme des Bodenkundlers nach KA 5																				
Auftraggeber:		ONXY Kraftwerk Zolling GmbH & Co. KGaA																		
Name des Unternehmens: (5)		TABERG Ingenieure GmbH																		
Projekt: (2)		Errichtung Gasmotorenkraftwerk Zolling 8 – Gasanschlussleitung																		
Katasterangaben		Versiegelungsart	Nutzungsart																	
		Versiegelungsgrad / Anteilskl. (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Nutzungsart																	
Lage																				
Rechtswert: (6)	Höhe: (8)	Wasserstand unter GOF: (53b)	Vermässungsgrad (54)																	
Hochwert: (7)	Aufschlussart: (9)	BP	Bodenschätzung: (56)																	
Neigung: (11)	Nutzungsart: (19)	A	Boden- systematische Einheit: (51)																	
Bodenabtrag / -auftrag: (18)	Vegetation: (20)	FP	Humusform: (52)																	
	Witterung: (21)																			
Horizontbezogene Daten I und II																				
Lfd. Nr.	Unter-/ Ober- grenze (25)	Horizontsymbol (27)	Bodenfarbe / Substratfarbe (28)	Humus- gehalt (29)	oxidative (30) und reduktive (31) Hydromorphie- merkmale	Boden- feuchte (32)	Konsis- tenz (33)	sonstige pedogene Merkmale (34)	Form und Größe des Bodengefüges (35)	Lagerungsart des Bodengefüges (36)	Hohl- räume (37-39)	Tr. rohdichte o. Lag.dichte / Substanzvol. u. Zers.stufe (40)	Sub- strat- geneese (43)	BB	Grobboden- fraktionen u. Anteilsklasse (44 b)	Σ Grob- boden (%) (44 c)	Carbo- nat- gehalt (46)	Bodenau- gangs- stein (47 a)	Ent- nah- me- tiefe	
1	0 - 3.2	Aph	1. dbn	h3			ko3	Hu Vw				Ld2	a	1. LI3	gG	1	c0	1.Lol		
2	3.2 - 4.7	Bfv	1. gelbn	h1			ko2					Ld3	a	1. LI3	fG	1	c0	1.Lol		
3	4.7 - 7	Bv	1. hbn 2. oc	h0			ko1					Ld4	a f	1. LI3	fG	3	c0	1.Lol 2.(Lf)		
4			1.											1.						
5			1.											2.						
6			1.											3.						
7			1.											1.						
			2.											2.						
			3.											3.						
Bemerkungen:																				

Untersuchungspunkt (Bezeichnung wie Lageplan) (3)																				
BP5																				
Auftraggeber:	ONXY Kraftwerk Zolling GmbH & Co. KGaA																			
Name des Unternehmens: (5)	TABERG Ingenieure GmbH																			
Projekt: (2)	Errichtung Gasmotorenkraftwerk Zolling 8 – Gasanschlussleitung																			
Los Nr.:																				
Datum: (4)																				
21.09.2022																				
Katasterangaben																				
Versiegelungsart	Nutzungsart																			
Verriegelungsgrad / Anteilskl. (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Vegetation																			
Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)																			
Flächenbezogene Daten																				
Rechtswert: (6)	Höhe: (8)																			
Hochwert: (7)	Aufschlussart: (9)																			
Lage																				
Wasserstand unter GOF: (53b)																				
Vermässungsgrad (54)																				
Bodenschätzung: (56)																				
Aufnahmesituation																				
Neigung: (11)	Nutzungsart: (19)																			
Bodenabtrag / -auftrag: (18)	Vegetation: (20)																			
	Witterung: (21)																			
	anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen:																			
Horizontbezogene Daten I und II																				
Lfd. Nr.	Unter-/Obergrenze (25)	Horizontsymbol (27)	Bodenfarbe / Substratfarbe (28)	Humusgehalt (29)	oxidative (30) und reduktive (31) Hydromorphie-merkmale	Bodenfeuchte (32)	Konsistenz (33)	sonstige pedogene Merkmale (34)	Form und Größe des Bodengefüges (35)	Lagerungsart des Bodengefüges (36)	Hohlräume (37-39)	Tr., rohdichte o. Lag.dichte / Substanzvol. u. Zers.stufe (40)	Substratgenese (43)	Feinboden / Torfart / Muddart (44 a)	Grobbodenfraktionen u. Anteilsklasse (44 b)	Σ Grobboden (%) (44 c)	Carbo-nat-gehalt (46)	Bodenau-sgangs-gestein (47 a)	Ent-nah-me-tiefe	
1	0 - 2,6	Aph	1. dbn	h3			ko2	Hu Vw				Ld2	a uk	1. LI3 2. 3.	gG	1	c0	1.Lol 2. 3.		
2	2,6 - 3,7	Ah	1. bn	h2			ko2	Hu				Ld3	a uk	1. LI3 2. 3.	fG	1	c0	1.Lol 2. 3.		
3	3,7 - 4,2	Bv	1. hbn.oc	h0			ko1					Ld4	a uk	1. LI3 2. 3.	fG	1	c0	1.Lol 2. 3.		
4	4,2 - 5,4	IC	1. bn 2.oc 3.	h0			feu1					Ld4	f	1. S13 2. 3.	mGr	3	c0	1.Lf 2. 3.		
5			1. 2. 3.											1. 2. 3.						
6			1. 2. 3.											1. 2. 3.						
7			1. 2. 3.											1. 2. 3.						
Bemerkungen:																				

Untersuchungspunkt (Bezeichnung wie Lageplan) (3)																				
BP6																				
Datum: (4)																				
21.09.2022																				
Los Nr.:																				
ONXY Kraftwerk Zolling GmbH & Co. KGaA																				
TABERG Ingenieure GmbH																				
Errichtung Gasmotorenkraftwerk Zolling 8 – Gasanschlussleitung																				
Katasterangaben																				
Versiegelungsart	Nutzungsart																			
Versiegelungsgrad / Anteilskl. (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Vegetation																			
Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)																			
Flächenbezogene Daten																				
Rechtswert: (6)	Höhe: (8)																			
Hochwert: (7)	Aufschlussart: (9)																			
Lage																				
Wasserstand unter GOF: (53b)	Vermässhungsgrad (54)																			
Bodenabtrag / -auftrag: (18)																				
Bodenabtrag / -auftrag: (18)																				
Aufnahmesituation																				
Boden- systematische Einheit: (50)																				
Substratsystematische Einheit: (51)																				
Humusform: (52)																				
Horizontbezogene Daten I und II																				
Lfd. Nr.	Unter-/ Obergrenze (25)	Horizontsymbol (27)	Bodenfarbe / Substratfarbe (28)	Humusgehalt (29)	oxidative (30) und reduktive (31) Hydromorphie-merkmale	Bodenfeuchte (32)	Konsistenz (33)	sonstige pedogene Merkmale (34)	Form und Größe des Bodengefüges (35)	Lagerungsart des Bodengefüges (36)	Hohlräume (37-39)	Tr. rohdichte o. Substanzvol. u. Zers.stufe (40)	Substratgenese (43)	Feinboden / Torfart / Muddart (44 a)	Grobbodenfraktionen u. Anteilsklasse (44 b)	Σ Grobboden (%) (44 c)	Carbo-nat-gehalt (46)	Bodenaus-gangstein (47 a)	Ent-nah-me-tiefe	
1	0 - 3.8	jAh	1. dbn	h4			ko2	Hu Vw				Ld2	oj a	1. LL3 2. 3.	fG	1	c0	1.Y 2.Lol 3.		
2	3.8 - 7	Auffüllung	1. bn 2.dgr 3.	h2			ko1				Ld3	oj	1. LL3 2. 3.	mGr	2	c0	1.Y 2 3.			
3	7 - 7.9	jCv/Bv	1. hbn 3.	h0			ko1				Ld4	oj	1. LL2 2. 3.	fGr	3	c0	1.Y 2.Lol 3.FI			
4	7.9 - 9	jCv/Sw	1. hbn 2.gr 3.	h0	ed, f4 en, f5 rs, t7		ko1				Ld4	oj	1. LL2 2. 3.	fGr	2	c0	1.Y 2.Lol 3.FI			
5													a							
6																				
7																				
Bemerkungen: im Pürckhauer-Aufschluss ist es schwer zu unterscheiden, ob das Bodenmaterial anthropogen umgelagert wurde oder natürlichen Ursprungs ist																				

		Profilaufnahme des Bodenkundlers nach KA 5		Untersuchungspunkt (Bezeichnung wie Lageplan) (3)															
				BP7															
Auftraggeber:		ONXY Kraftwerk Zolling GmbH & Co. KGaA																	
Name des Unternehmens: (6)		TABERG Ingenieure GmbH																	
Projekt: (2)		Errichtung Gasmotorenkraftwerk Zolling 8 – Gasanschlussleitung		Los Nr.:															
				Datum: (4)															
				21.09.2022															
Flächenbezogene Daten																			
Katasterangaben		Versiegelungsart (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Nutzungsart	Vegetation	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)														
Lage																			
Rechtswert: (6)	Höhe: (8)	Wasserstand unter GOF: (53b)		Vermässungsgrad (54)															
Hochwert: (7)	Aufschlussart: (9)	BP		Bodenschätzung: (56)															
Aufnahmesituation																			
Neigung: (11)		N1	G/ N	Boden- systematische Einheit: (50)															
Bodenabtrag / - auftrag: (18)			anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen:	Substratsystema- tische Einheit: (51)															
Horizontbezogene Daten I und II																			
Lfd. Nr.	Unter-/ Ober- grenze (25)	Horizontsymbol (27)	Bodenfarbe / Substratfarbe (28)	Humus- gehalt (29)	oxidative (30) und reduktive (31) Hydromorphie- merkmale	Boden- feuchte (32)	Konsis- tenz (33)	sonstige pedogene Merkmale (34)	Form und Größe des Bodengefüges (35)	Lagerungsart des Bodengefüges (36)	Hohl- räume (37-39)	Tr., rohdichte o. Lag.dichte / Substanzvol. u. Zers.stufe (40)	Sub- strat- genese (43)	Feinboden / Torfart / Muddart (44 a)	Grobboden- fraktionen u. Anteilsklasse (44 b)	Σ Grob- boden (%) (44 c)	Carbo- nat- gehalt (46)	Bodenau- gangs- gestein (47 a)	Ent- nah- me- tiefe
1	0 - 3	jAh	1. dbn	h4			ko2	Hu Vw				Ld1	oj	1. L13	fG	1	c0	1. Yj 2. Ld1 3.	
2	3 - 4.9	jBv	1. bn 2. oc 3.	h1			ko1				Ld2	oj	1. L13 2.	fGr	2	c0	1. Yj 2. Ld1 3.		
3	4.9 - 8.4	jBv	1. hbn 2. oc 3.	h0			ko1				Ld4	oj	1. L13 2. 3.	fGr	2	c0	1. Yj 2. Ld1 3.		
4	8.4 - 10.5	Auffüllung?/IC	1. hbn 2. oc 3. grill	h0			ko1				Ld4	oj	1. S14 2. 3.	gGr	4	c0	1. Yj 2. 3.		
5	10.5 - 12	ICv	1. hbn 2. grill 3.	h0			ko1				Ld4	f	1. L12 2. 3.	fGr	2	c0	1. FI 2. 3.		
6			1.									1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
			2.									2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.
			3.									3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.
7			2.									2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.
			3.									3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.
Bemerkungen: j bei Nr. 2 und 3 = Hinweis auf vermutlich umgelagertes Unterbodenmaterial (gemäß KA 5 nicht mit B-Horizont kombinierbar)																			
Punktebezogene Daten																			

Profilaufnahme des Bodenkundlers nach KA 5		Untersuchungspunkt (Bezeichnung wie Lageplan) (3) BP8																
Auftraggeber:		Datum: (4) 22.09.2022																
Name des Unternehmens: (5) TABERG Ingenieure GmbH		Los Nr.:																
Projekt: (2) Errichtung Gasmotorenkraftwerk Zolling 8 – Gasanschlussleitung																		
Katasterbezogene Daten																		
Katasterangaben		Vegetation																
Versiegelungsart		Nutzungsart																
Veriegelungsgrad / Anteilskl. (KA 5, Tab. 4, S. 53)		Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)																
Höhe: (6)		Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)																
Aufschlussart: (9)		Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)																
Nutzungsart: (19)		Vegetation																
Vegetation: (20)		Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)																
Witterung: (21)		Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)																
Flächenbezogene Daten																		
Rechtswert: (6)	Höhe: (6)	Vermässhungsgrad (54)																
Hochwert: (7)	Aufschlussart: (9)	Bodenschätzung: (56)																
Neigung: (11)		Wasserstand unter GOF: (53b)																
Bodenabtrag / -auftrag: (18)		Bodenwasserstand																
Aufnahmesituation																		
Nutzungsart: (19)		Bodenwasserstand																
Vegetation: (20)		Bodenwasserstand																
Witterung: (21)		Bodenwasserstand																
Horizontbezogene Daten I und II																		
Lfd. Nr.	Horizontsymbol (27)	Bodenfarbe / Substratfarbe (28)	Humusgehalt (29)	oxidative (30) und reduktive (31) Hydromorphie-merkmale	Bodenfeuchte (32)	Konsistenz (33)	sonstige pedogene Merkmale (34)	Form und Größe Bodengefüges (35)	Lagerungsart des Bodengefüges (36)	Hohlräume (37-39)	Tr. rohdichte o. Lag.dichte / Substanzvol. u. Zers.stufe (40)	Substratgenese (43)	Feinboden / Torfart / Muddart (44 a)	Grobbodenfraktionen u. Anteilsklasse (44 b)	Σ Grobboden (%) (44 c)	Carbo-nat-gehalt (46)	Bodenau-sgangs-gestein (47 a)	Ent-nah-me-tiefe
1	0-3 Ah	1,dbn	h4		ko2	Hu Vw					Ld2	a	1. LI3	fGr	1	c0	1.Lol	
2	3-4.5 M	1,bn	h1		ko2	Hu					Ld3	a	1. LI3	fGr	1	c0	1.Lol	
3	4.5-8 Bv	1,hbn	h0		ko1						Ld4	a	1. LI3	mGr	3	c0	1.Lol	
4																		
5																		
6																		
7																		
Bemerkungen:																		

Profil	Horizont	von	bis	Lagerungs- dichte ¹⁾	Humus- gehalt	Bodenart
BP4.1	Aph	0	3,4	LD2	h3	Lt3
BP4.1	M	3,4	5,6	LD3	h2	Lt3
BP4.1	Bv	5,6	7,4	LD4	h0	Lt3
<i>BP4.1</i>	<i>IC</i>	<i>7,4</i>	<i>10</i>	<i>LD4</i>	<i>h0</i>	<i>Sl3</i>
<i>BP4.1</i>	<i>IC</i>	<i>10</i>	<i>13</i>	<i>LD4</i>	<i>h0</i>	<i>Sl3</i>
BP4.2	Aph	0	3,1	LD2	h3	Lt3
BP4.2	M	3,1	5,6	LD3	h2	Lt3
BP4.2	Bv	5,6	8	LD4	h0	Lt3
<i>BP4.2</i>	<i>IC</i>	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>LD4</i>	<i>h0</i>	<i>Sl3</i>
<i>BP4.2</i>	<i>IC</i>	<i>10</i>	<i>13</i>	<i>LD4</i>	<i>h0</i>	<i>Sl3</i>
BP4.3	Aph	0	3,2	LD2	h3	Lt3
BP4.3	Bfv	3,2	4,7	LD3	h1	Lt3
BP4.3	Bv	4,7	7	LD4	h0	Lt3
<i>BP4.3</i>	<i>IC</i>	<i>7</i>	<i>10</i>	<i>LD4</i>	<i>h0</i>	<i>Sl3</i>
<i>BP4.3</i>	<i>IC</i>	<i>10</i>	<i>12,7</i>	<i>LD4</i>	<i>h0</i>	<i>Sl3</i>
BP5	Aph	0	2,6	LD2	h3	Lt3
BP5	Ah	2,6	3,7	LD3	h2	Lt3
BP5	Bv	3,7	4,2	LD4	h0	Lt3
BP5	IC	4,2	5,4	LD4	h0	Sl3
<i>BP5</i>	<i>IC</i>	<i>5,4</i>	<i>10</i>	<i>LD4</i>	<i>h0</i>	<i>Sl3</i>
<i>BP5</i>	<i>IC</i>	<i>10</i>	<i>11,2</i>	<i>LD4</i>	<i>h0</i>	<i>Sl3</i>
BP6	jAh	0	3,8	LD2	h4	Lt3
BP6	Auffüllung	3,8	7	LD3	h2	Lt3
BP6	jICv/Bv	7	7,9	LD4	h0	Lt2
BP6	jICv/Sw	7,9	9	LD4	h0	Lt2
<i>BP6</i>	<i>ICv</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>LD4</i>	<i>h0</i>	<i>Lt2</i>
<i>BP6</i>	<i>ICv</i>	<i>10</i>	<i>13</i>	<i>LD4</i>	<i>h0</i>	<i>Lt2</i>
BP7	jAh	0	3	LD1	h4	Lt3
BP7	jBfv	3	4,9	LD2	h1	Lt3
BP7	jBv	4,9	8,4	LD4	h0	Lt3
BP7	Auffüllung?/C	8,4	10,5	LD4	h0	Sl4
BP7	ICv	10,5	12	LD4	h0	Lt2
<i>BP7</i>	<i>ICv</i>	<i>12</i>	<i>12,9</i>	<i>LD4</i>	<i>h0</i>	<i>Lt2</i>
BP8	Ah	0	3	LD2	h4	Lt3
BP8	M	3	4,5	LD3	h1	Lt3
BP8	Bv	4,5	8	LD4	h0	Lt3
<i>BP8</i>	<i>ICv</i>	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>LD4</i>	<i>h0</i>	<i>Lt2</i>
<i>BP8</i>	<i>ICv</i>	<i>10</i>	<i>12,5</i>	<i>LD4</i>	<i>h0</i>	<i>Lt2</i>

¹⁾ Eine eindeutige Bestimmung der Lagerungsdichte ist anhand von gestörten bzw. gestauchten Aufschlüssen (z.B. Pürckhauer-/Rammkernsondierungen) nicht möglich. Es handelt sich um einen anhand des Bohraufschlusses abgeschätzten Anhaltswert.

kursiv: Horizont zum Zweck der Bodenfunktionsbewertung im effektiven Wurzelraum und im 1-Meter-Raum aus angrenzenden Aufschlüssen extrapoliert bzw. aufgrund einer homogenen Schichtenfolge erweitert.

Profil	Horizont	von	bis	NFK _{We} [mm]	FK _{We} [mm]	LK _{We} [mm]
BP4.1	Aph	0	3,4	71	173	34
BP4.1	M	3,4	5,6	42	110	20
BP4.1	Bv	5,6	7,4	22	70	9
<i>BP4.1</i>	<i>IC</i>	<i>7,4</i>	<i>10</i>	<i>44</i>	<i>65</i>	<i>26</i>
<i>BP4.1</i>	<i>IC</i>	<i>10</i>	<i>13</i>	<i>51</i>	<i>75</i>	<i>30</i>
Profil BP4.1, Gesamt in We				230	494	119
BP4.2	Aph	0	3,1	65	158	31
BP4.2	M	3,1	5,6	48	125	23
BP4.2	Bv	5,6	8	29	94	12
<i>BP4.2</i>	<i>IC</i>	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>34</i>	<i>50</i>	<i>20</i>
<i>BP4.2</i>	<i>IC</i>	<i>10</i>	<i>13</i>	<i>51</i>	<i>75</i>	<i>30</i>
Profil BP4.2, Gesamt in We				226	502	116
BP4.3	Aph	0	3,2	67	163	32
BP4.3	Bfv	3,2	4,7	26	68	12
BP4.3	Bv	4,7	7	28	90	12
<i>BP4.3</i>	<i>IC</i>	<i>7</i>	<i>10</i>	<i>51</i>	<i>75</i>	<i>30</i>
<i>BP4.3</i>	<i>IC</i>	<i>10</i>	<i>12,7</i>	<i>46</i>	<i>68</i>	<i>27</i>
Profil BP4.3, Gesamt in We				217	463	113
BP5	Aph	0	2,6	55	133	26
BP5	Ah	2,6	3,7	21	55	10
BP5	Bv	3,7	4,2	6	20	3
BP5	IC	4,2	5,4	20	30	12
<i>BP5</i>	<i>IC</i>	<i>5,4</i>	<i>10</i>	<i>78</i>	<i>115</i>	<i>46</i>
<i>BP5</i>	<i>IC</i>	<i>10</i>	<i>11,2</i>	<i>20</i>	<i>30</i>	<i>12</i>
Profil BP5, Gesamt in We				201	382	108
BP6	jAh	0	3,8	95	217	46
BP6	Auffüllung	3,8	7	61	160	29
BP6	jICv/Bv	7	7,9	10	29	5
BP6	jICv/Sw	7,9	9	12	35	6
<i>BP6</i>	<i>ICv</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>32</i>	<i>5</i>
<i>BP6</i>	<i>ICv</i>	<i>10</i>	<i>13</i>	<i>33</i>	<i>96</i>	<i>15</i>
Profil BP6, Gesamt in We				222	569	104
BP7	jAh	0	3	75	171	36
BP7	jBfv	3	4,9	32	86	15
BP7	jBv	4,9	8,4	42	137	18
BP7	Auffüllung?/IC	8,4	10,5	32	55	17
BP7	ICv	10,5	12	17	48	8
<i>BP7</i>	<i>ICv</i>	<i>12</i>	<i>12,9</i>	<i>10</i>	<i>29</i>	<i>5</i>
Profil BP7, Gesamt in We				207	524	98
BP8	Ah	0	3	75	171	36
BP8	M	3	4,5	26	68	12
BP8	Bv	4,5	8	42	137	18
<i>BP8</i>	<i>ICv</i>	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>22</i>	<i>64</i>	<i>10</i>
<i>BP8</i>	<i>ICv</i>	<i>10</i>	<i>12,5</i>	<i>28</i>	<i>80</i>	<i>13</i>
Profil BP8, Gesamt in We				192	519	88

kursiv: Horizont zum Zweck der Bodenfunktionsbewertung im effektiven Wurzelraum aus angrenzenden Aufschlüssen extrapoliert bzw. aufgrund einer homogenen Schichtenfolge erweitert.

Profil	Horizont	von	bis	k_{fi} [cm/d] ¹⁾	rBS_i ²⁾	FB_i [kg/m ²] ³⁾	S_i [mol _c /m ²] ⁴⁾
BP4.1	Aph	0	3,4	32	4,95	368	92,8
BP4.1	M	3,4	5,6	14	4,46	282	63,4
BP4.1	Bv	5,6	7,4	6	4,23	246	48,6
<i>BP4.1</i>	<i>IC</i>	<i>7,4</i>	<i>10</i>	20	3,32	342	18,4
<i>BP4.1</i>	<i>IC</i>	<i>10</i>	<i>13</i>	20	3,32	394	21,3
BP4.2	Aph	0	3,1	32	4,95	336	84,6
BP4.2	M	3,1	5,6	14	4,46	320	72,0
BP4.2	Bv	5,6	8	6	4,23	328	64,9
<i>BP4.2</i>	<i>IC</i>	<i>8</i>	<i>10</i>	20	3,32	263	14,2
<i>BP4.2</i>	<i>IC</i>	<i>10</i>	<i>13</i>	20	3,32	394	21,3
BP4.3	Aph	0	3,2	32	4,95	347	87,4
BP4.3	Bfv	3,2	4,7	14	4,46	192	39,8
BP4.3	Bv	4,7	7	6	3,74	252	49,9
<i>BP4.3</i>	<i>IC</i>	<i>7</i>	<i>10</i>	20	3,32	394	21,3
<i>BP4.3</i>	<i>IC</i>	<i>10</i>	<i>12,7</i>	20	3,32	355	19,2
BP5	Aph	0	2,6	32	4,95	282	71,0
BP5	Ah	2,6	3,7	14	4,46	141	31,7
BP5	Bv	3,7	4,2	6	4,46	74	14,6
BP5	IC	4,2	5,4	20	3,32	158	8,5
<i>BP5</i>	<i>IC</i>	<i>5,4</i>	<i>10</i>	20	3,32	604	32,6
<i>BP5</i>	<i>IC</i>	<i>10</i>	<i>11,2</i>	20	3,32	158	8,5
BP6	jAh	0	3,8	32	4,95	412	126,0
BP6	Auffüllung	3,8	7	14	4,23	379	85,2
BP6	jICv/Bv	7	7,9	8	3,74	112	17,1
BP6	jICv/Sw	7,9	9	8	4,23	170	26,0
<i>BP6</i>	<i>ICv</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	8	4,23	155	23,7
<i>BP6</i>	<i>ICv</i>	<i>10</i>	<i>13</i>	8	4,23	464	71,0
BP7	jAh	0	3	32	4,95	325	99,5
BP7	jBfv	3	4,9	32	4,23	190	39,4
BP7	jBv	4,9	8,4	6	4,23	478	94,6
BP7	Auffüllung?/IC	8,4	10,5	17	3,38	214	17,4
BP7	ICv	10,5	12	8	4,23	232	35,5
<i>BP7</i>	<i>ICv</i>	<i>12</i>	<i>12,9</i>	8	4,23	139	21,3
BP8	Ah	0	3	32	4,95	325	99,5
BP8	M	3	4,5	14	4,46	192	39,8
BP8	Bv	4,5	8	6	3,74	383	75,9
<i>BP8</i>	<i>ICv</i>	<i>8</i>	<i>10</i>	8	4,23	309	47,3
<i>BP8</i>	<i>ICv</i>	<i>10</i>	<i>12,5</i>	8	4,23	387	59,2

¹⁾: gesättigte Leitfähigkeit des Horizontes i

²⁾: reaktive Bindungsstärke des Horizontes i

³⁾: Feinbodenmenge je Horizont

⁴⁾: Vorrat austauschbar gebundener Basen im Horizont i [mol_c/m²]

kursiv: Horizont zum Zweck der Bodenfunktionsbewertung im effektiven Wurzelraum aus angrenzenden Aufschlüssen extrapoliert bzw. aufgrund einer homogenen Schichtenfolge erweitert.

Errichtung Gasmotorenkraftwerk Zolling 8 – Gasanschlussleitung

ONYX Vorhaben-Nr.: 9300054646

Vor-Konzept zur Berücksichtigung des Bodenschutzes in der Ausführungsplanung

Nachfolgend wird abstimmungsgemäß ein Konzept zum weiteren Umgang mit dem Thema Bodenschutz und bodenkundliche Baubegleitung im Rahmen der weiteren Planung und Bauausführung vorgestellt.

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die ONYX Wärmekraftwerk Zolling GmbH (ONYX) plant im Jahr 2023 die Neuerrichtung der Gasanschlussleitung von der bestehenden Ferngasleitung Forchheim – Finsing (FF01) der bayernets GmbH bis auf das Gelände des bestehenden Kraftwerks Zolling im Landkreis Freising in Bayern.

Gemäß fernmündlicher Mitteilung erfolgt gegenwärtig der Abschluss der Genehmigungsplanung und die Einreichung der Genehmigungsunterlagen Ende 08/2022. Zum jetzigen Zeitpunkt liegen keine bodenkundlichen Untersuchungen bzw. ein Bodenschutzkonzept vor. Es ist jedoch geplant, im Rahmen der Ausführungsplanung entsprechende Untersuchungen sowie ein Konzept zum Schutz des Bodens im Sinne der DIN 19639 zu erarbeiten.

Hierzu wurden wir gebeten, den Umfang sowie die Art der hierfür erforderlichen Untersuchungen und Berichte zu skizzieren. Weiterhin soll ein orientierender, allgemeiner Vorausblick auf baugelastisch relevante Aspekte aus bodenschutzfachlicher Sicht gegeben werden.

2 Erfassung und Bewertung des Bodenzustandes

Die im Bereich des Bauvorhabens anstehenden Böden sind in Bezug auf ihren Zustand und ihre Eigenschaften bereits im Zuge der Planungsphase zu erfassen und zu bewerten. Die erste Phase der Untersuchung erfolgt anhand der vorliegenden Kartengrundlage, wobei möglichst großmaßstäbige Karten zu verwenden sind. Anhand der Bodenkarten kann ein erster Eindruck über die anstehenden Böden und deren Funktionserfüllung/Schutzwürdigkeit sowie Empfindlichkeit in Bezug auf die geplante Baumaßnahme gewonnen werden. Für das Land Bayern liegt eine flächendeckende Bodenkarte im Maßstab 1:25.000 vor, welche in Ergänzung mit den vorliegenden, ingenieurgeologischen Untersuchungen als Anhaltspunkt für eine erste Einschätzung und die Festlegung eines Untersuchungsrahmens mittels direkter Aufschlüsse verwendet werden kann. Die Durchführung direkter Aufschlüsse ist insbesondere dann erforderlich, wenn für das Projektgebiet keine großmaßstäbigen Karten (z.B. Bodenfunktionskarte oder

sonstige Auswertekarten im Maßstab $\leq 1:5.000$) vorliegen oder es Hinweise auf davon abweichende Bodenverhältnisse gibt.

Die Erfassung des Bodenzustandes erfolgt anschließend durch eine bodenkundliche Kartierung. Die Bodenansprache zur Erhebung der Mindestdaten nach der bodenkundlichen Kartieranleitung (KA 5) erfolgt bis zur Eingriffstiefe bzw. bis in 2 m Tiefe durch entsprechend ausgebildetes Personal (Bodenkundler*in).

Für Linienbaustellen kann orientierend von einem Umfang von ca. 1 Aufschluss je 50 bis 200 m Trassenlänge ausgegangen werden (vgl. DIN 19639). Die tatsächlichen Untersuchungsabstände sind abhängig von dem Maßstab der vorliegenden Kartengrundlagen sowie der zu erwartenden Homogenität in Bezug auf die Bodeneigenschaften.

Zur Bewertung der anstehenden Böden liegen verschiedene Bewertungsmaßstäbe vor. Aufgrund der Lage des Projektgebietes kann hierfür beispielsweise die Publikation „Das Schutzgut Boden in der Planung“ des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz zur Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen angewandt werden.

3 Bodenschutzkonzept und vorgezogene Hinweise zur Bauleistik

3.1 Bodenschutzkonzept und bodenkundliche Baubegleitung

Da im Rahmen der Genehmigungsplanung bislang kein Bodenschutzkonzept erstellt wurde, sollte das Bodenschutzkonzept auf Basis der im vorlaufenden Kapitel erfolgten Erfassung und Bodenbewertung entsprechend an die Anforderungen der Ausführungsplanung umgesetzt werden. Entsprechende Nebenbestimmungen aus der Genehmigung sind zu integrieren und umzusetzen.

Die anstehenden Böden sind hinsichtlich ihrer Funktionen und Empfindlichkeit zu bewerten und die Auswirkungen der geplanten Maßnahme auf die Qualität bzw. Funktion der Böden zu beschreiben. Es sind vorhabenspezifische Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zum Schutz der anstehenden Böden aufzuzeigen und zu erläutern.

Auf Basis der Planung sowie der Ergebnisse der bodenkundlichen Erfassung ist ein Bodenschutzplan zur Visualisierung der geplanten Maßnahme zum Schutz des Bodens, aber auch zur Ausweisung besonders abgrenzbarer Bereiche (z.B. hohe Verdichtungsempfindlichkeit, mehrfache Schichtwechsel im Untergrund etc.), zu erstellen.

Im Sinne der DIN 19639 sowie der technischen Hinweise gemäß Merkblatt DVGW G 451 (M) sind entsprechende Hinweise an den Einsatz von Maschinen und den Bauablauf zu geben.

Bereits im Bodenschutzkonzept sind geeignete Rekultivierungsmaßnahmen für die bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen sowie geeignete Folgebewirtschaftungsszenarien aufzuzeigen. In diesem Zusammenhang ist der Bodenzustand vor Beginn der Maßnahme und nach

Abschluss der Maßnahme an ausgewählten Stellen zu dokumentieren und zu kontrollieren (bodenkundliche Zustandsfeststellung; z.B. mittels Ausstechzylinder und/oder Penetrometerversuch).

Generell wird empfohlen, die Ergebnisse der bodenkundlichen Aufnahme bereits in der Planungsphase und bei der Erstellung der Vergabeunterlagen zu berücksichtigen. Das Bodenschutzkonzept sowie die ggf. vorliegenden Nebenbestimmungen sind dabei zu integrieren. Die bodenkundliche Baubegleitung nimmt in diesem Zusammenhang ergänzend die Beratung des Vorhabenträgers bzw. dessen Fachplaners in Bezug auf die bodenschutzfachlichen Schutzmaßnahmen wahr.

Auch für die Bauausführung wird der Einsatz einer bodenkundlichen Baubegleitung nach DIN 19639 empfohlen (z.B. Übermittlung von Informationen, Begleitung und Dokumentation der Maßnahme, Einschätzung der Bodenverhältnisse in Bezug auf die jeweils geplanten Eingriffe, Beratung bei unvorhergesehenen Situationen etc.).

3.2 Vorgezogene Hinweise zur weiteren Planung und Baulogistik

Je nachdem wann die bodenkundliche Erfassung im Projektgebiet sowie die Erstellung der bodenschutzfachlichen Unterlagen (Bodenfunktionsbewertung, Bodenschutzkonzept, Bodenschutzplan) abgeschlossen ist, müssen ggf. bereits vorlaufend weitergehende Prozesse im Zusammenhang mit der Ausführungsplanung erfolgen.

Bei sich überschneidenden Bearbeitungsprozessen empfiehlt sich eine kontinuierliche Abstimmung und Miteinbeziehung der bodenkundlichen Baubegleitung.

Nach orientierender Erstsichtung der kleinmaßstäbigen Bodenkarte (ÜBK 1:25.000) ist im Projektgebiet, neben kiesig-sandigen Ausgangssubstraten, u.a. mit lehmigen Kolluvien und Braunerden sowie Parabraunerden aus Lösslehm zu rechnen. Dabei handelt es sich oftmals um verdichtungsempfindliche Böden mit einer hohen Funktionserfüllung für diverse Teilfunktionen gemäß BBodSchG (z.B. Funktion als Lebensgrundlage aufgrund der Bodenfruchtbarkeit, Filter-/Pufferfunktion für Nährstoffe und Schadstoffe, Retentionsfunktion für Wasser etc.). Im Sinne des vorsorgenden Bodenschutzes sollten bereits frühzeitig grundlegende Aspekte des Bodenschutzes beachtet werden, welche mit hoher Wahrscheinlichkeit gemäß den Empfehlungen des Bodenschutzkonzeptes zum Tragen kommen, wie z.B.

- Berücksichtigung witterungsbedingter Stillstandszeiten bei der Bauausführung und Terminplanung.
- (Lokal) Einsatz von Schutzmaßnahmen im Bereich von Fahrwegen oder BE-Flächen (z.B. Baggermatratzen o.ä.) und „vor Kopf“-Arbeiten.
- Einschränkungen beim Geräteeinsatz je nach Bodenverhältnissen (Berücksichtigung in der Ausschreibung, z.B. Einsatz von bodenschonenden Geräten).

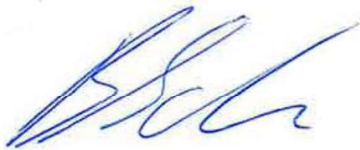
- Separierung und getrennte Lagerung von Böden nach Horizont und Bodenart bei begrenzter Mietenhöhe sowie schichtgerechte Rückverfüllung (Planung von ausreichend Lagerflächen entlang des Baufeldes) gemäß der natürlichen Lagerungsdichte (Kontrolle durch die bodenkundliche Baubegleitung).
- Maßnahmen zum Erosionsschutz bzw. zum gezielten Ableiten von anfallendem Oberflächenwasser.

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der vorliegenden Konzeption um eine orientierende Empfehlung für die weiteren Schritte zum Schutz des Bodens handelt. Konkrete Aussagen zum Zustand der Böden sowie die daraus abzuleitenden Maßnahmen zum Schutz des Bodens können erst im Rahmen der vorlaufend beschriebenen Schritte ausgearbeitet werden.

Bei Rückfragen zu den hier gegebenen Empfehlungen und Hinweisen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Trier, den 18.08.2022

TABERG Ingenieure GmbH



i.A. Dr. Benjamin Schieber