

# Netzanbindung Südharz (BBPIG Nr. 44): „Höchstspannungsleitung Schraplau/Obhausen – Wolkramshausen – Vieselbach; Drehstrom Nennspannung 380 kV“

**ABSCHNITT SÜD (WOLKRAMSHAUSEN – VIESELBACH)**

Unterlagen zur Planfeststellung gemäß § 21 NABEG

Unterlage 1.1: Geotechnische Vorstudie





---

# **Geotechnische Vorstudie**

## **Netzanbindung Südharz (BBPlG Nr. 44)**

### **Abschnitt Süd (380-kV-Leitung**

### **Wolkramshausen-Vieselbach)**

200-23-013-05 | 12 December 2023

LTB Leitungsbau GmbH



# Dokumentenkontrolle

## Dokumenteninformation

Projektname	Geotechnische Vorstudie Netzanbindung Südharz (BBPIG Nr. 44) Abschnitt Süd (380-kV-Leitung Wolkramshausen-Vieselbach)
Dokumenttitel	Geotechnische Vorstudie
Fugro Projekt-Nr.	200-23-013
Fugro Dokument-Nr.	200-23-013-05
Version Nummer	05
Version-Status	Revision
Fugro-Unternehmen	FUGRO Germany Land GmbH
Büroanschrift	Wolfener Straße 36 U, 12681 Berlin

## Kundeninformation

Kunde	LTB Leitungsbau GmbH
Anschrift	Am Umspannwerk 26, 15366 Neuenhagen
Kundenkontakt	Herr Matthias Hahn

Kunden-Dokument-Nr.

## Überarbeitungshistorie

Version	Datum	Status	Anmerkungen zum Inhalt	Erstellt durch	Checked durch	Genehmigt durch
05	12.12.2023	Revision 05	Einarbeitung Kundenkommentare	NG	FU	NG
04	27.11.2023	Revision 04	Einarbeitung Kundenkommentare zu Kap. 6.4 und 6.5	NG	FU	NG
03	16.11.2023	Revision 03	Einarbeitung von Kundenkommentaren (inkl. Anpassung Anl. A 2.1)	RZ	FU	NG
02	25.10.2023	Revision 02	Anpassung Anlage A 2.1	NG	FU	NG
01	07.09.2023	Revision 01	Einarbeitung von Kundenkommentaren	NG	RZ	NG

---

00	30.08.2023	Erstversion	erwarte Kundenkommentare	KB	FU	NG
----	------------	-------------	--------------------------	----	----	----

---

## Bestätigt



<b>i.A. Kazem Bazrafshan</b>	<b>i.A. Ralf Zielasko</b>	<b>i.V. Niyazi Güdel</b>
Senior GeoConsultant	Geotechnischer Berater	Teamleiter Engineering Consultancy

## Projektteam

Initialen	Name	Rolle
KB	Kazem Bazrafshan	Senior Geotechnical Engineer
RZ	Ralf Zielasko	Senior Consultant
JE	Jana Enghardt	Teamleiter Geo-Data
FM/SF	Frederike Müller / Sebastian Focke	Hydrologie
GS/SC	Gabriel Straub / Stefanie Cable	Bodenkunde
FG/FH	Fabian Goldschmidt / Frank Hertel	Umwelt / Altlasten
FU	Falk Ulbricht	Senior Consultant
NG	Niyazi Güdel	Teamleiter Engineering Consultancy

# Inhaltverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Zusammenfassung der geotechnischen Vorstudie</b>	<b>1</b>
1.1	Einleitung	1
1.2	Geologie der Region	2
1.3	Empfehlungen für weitere Untersuchungen	3
<b>2.</b>	<b>Veranlassung und Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
2.1	Allgemein	4
2.2	Zielsetzung der Vorstudie	6
2.3	Vorgehen	6
2.4	Örtliche Gegebenheiten	8
<b>3.</b>	<b>Geologische und Ingenieurgeologische Verhältnisse</b>	<b>10</b>
3.1	Allgemeine Geologie	10
3.2	Geologische Verhältnisse des Untersuchungsgebietes	11
<b>4.</b>	<b>Hydrologische Gegebenheiten</b>	<b>19</b>
4.1	Allgemeine hydrologische Beschreibung	19
4.2	Grundwasser	19
4.2.1	Oberflächengewässer	19
4.2.2	Grundwasser	19
4.2.1	Grundwassermessstellen	22
4.2.2	Grundwasseroberfläche und höchster zu erwartender Grundwasserstand	23
4.2.3	Grundwasserdynamik	25
4.2.4	Schwebendes Grundwasser	26
4.2.5	Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung	26
4.2.6	Grundwasserbeschaffenheit	27
4.3	Wasserschutzgebiete	28

4.4	Hochwasser in der Region	28
4.4.1	Überschwemmungsgebiete	28
4.4.2	Hochwassergefahren	28
4.4.3	Historische Hochwasserdaten	29
<b>5.</b>	<b>Geomorphologie und Topographie</b>	<b>31</b>
5.1	Allgemeine Topographie	31
5.2	Topographischer Verlauf der Strecke	31
5.3	Ermittlung von Geländeneigungen an den Maststandorten	32
<b>6.</b>	<b>Bodenverhältnisse und Landnutzung</b>	<b>34</b>
6.1	Art des Bodens	34
6.2	Landnutzung	34
6.3	Empfindlichkeit gegenüber Bodenerosion und Bodenverdichtung	34
<b>7.</b>	<b>Umweltmanagement und Planung</b>	<b>38</b>
7.1	Altlasten	38
7.1.1	Identifizierung und Lokalisierung von Altlasten	38
7.1.2	Mögliche Auswirkungen von Altlasten auf die Bauphase und Endnutzung	39
7.1.3	Technische Erkundungsmaßnahmen	41
7.1.4	Gesetzliche Vorschriften und Genehmigungen	42
7.2	Munitionsbelastung im Thüringer Becken	42
<b>8.</b>	<b>Georisiken</b>	<b>45</b>
8.1	Massenbewegungen	45
8.2	Setzungen / Hebungen	46
8.3	Subrosion /Verkarstung	47
8.4	Erdbeben	49
8.5	Hochwasser	49
8.6	Klima als Georisiko	50
8.7	Munitionsbelastung	51

<b>9.</b>	<b>Geotechnische Modellierung</b>	<b>52</b>
9.1	Baugrundmodelle für unterschiedliche Bereiche	52
9.2	Geotechnische Parameter der geologischen Einheiten	61
<b>10.</b>	<b>Gründungstechnische Folgerung</b>	<b>65</b>
10.1	Allgemein	65
10.2	Gründungsvarianten	66
10.2.1	Plattengründung	67
10.2.2	Pfahlgründung	68
10.2.3	Felsgründung	69
<b>11.</b>	<b>Empfehlungen für die Hauptuntersuchung</b>	<b>71</b>
11.1	Empfehlungen für den Umfang der Untersuchungen	71
11.2	Aufbau geotechnischer Bericht der Hauptuntersuchung	73
11.3	Empfehlung zum Umfang der Haupterkundung	74
11.4	Risikobewertung	75
11.5	Rechtliche und regulatorische Überlegungen	76
<b>12.</b>	<b>Bemerkungen</b>	<b>77</b>

# I Unterlagen

## Allgemein

- /U1/ Angebot AN362-22-0021 der Fugro Germany Land GmbH vom 03.05.2023
- /U2/ Auftrag der LTB GmbH; Nr.: 621250 vom 06.06.2023
- /U3/ 50hertz\_fl\_netzanbindung\_südharz\_april\_2023
- /U4/ 50Hertz\_Infoletter\_1\_NA\_Suedharz-Nord\_RZ-122021
- /U5/ .dxf und .kmz - Datei der der Trassenführung, LTB GmbH, 06.2023
- /U6/ Masttabellen mit Masthöhen, Koordinaten sowie Abmessung der Masten als .pdf und .xlsx-Datei; LTB GmbH vom 28.06.2023

## Geologie

- /U7/ Deutsche Stratigraphische Kommission, editor. "Stratigraphie von Deutschland X. Buntsandstein." Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, vol. 61, 2010, pp. 575.
- /U8/ Menning, M. "A Contribution of the Buntsandstein Magnetostratigraphy to the Central European Geological Time Scale." Newsletters on Stratigraphy, vol. 31, 1995.
- /U9/ Walter, Roland. Geology of Germany. Schweizerbart Science Publishers, 2007.
- /U10/ "Petrographie – Wikipedia." [Online]. Available: <https://de.wikipedia.org/wiki/Petrographie>. [Accessed: 23-Jun-2023].
- /U11/ Meschede, M. (2015). Geologie Deutschlands: Ein prozessorientierter Ansatz. Springer-Verlag.
- /U12/ Seidel, G. (1995). Geologie von Thüringen.
- /U13/ Digitale Geologische Karten M. 1:500.000 bis M. 1:25.000 des Thüringer Landesamtes für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN)
- /U14/ Geologische Karten – Messtischblätter M. 1:25.000
- /U15/ Mtbl. 4530 Nordhausen, Mtbl. 4630 Schernberg, Mtbl. 4730 Ebeleben, Mtbl. 4731 Greußen, Mtbl. 4831 Gebesee, Mtbl. 4832 Sömmerda, Mtbl. 4932 Erfurt N, Mtbl. 5032 Erfurt
- /U16/ Topographische Karten 1:10.000 (TK10) | Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (TLBG) (thueringen.de)



## Ingenieurgeologie

- /U17/ Handbuch Eurocode 7 – Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln, DIN-Deutsches Institut für Normung, 2011, Beuth Verlag GmbH
- /U18/ Handbuch Eurocode 7 – Geotechnische Bemessung, Band 2: Erkundung und Untersuchung, DIN, 2011, Beuth Verlag GmbH
- /U19/ DIN-Taschenbuch 113/1 – Erkundung und Untersuchung des Baugrunds Teil 1, 12. Auflage
- /U20/ DIN-Taschenbuch 113/2 – Erkundung und Untersuchung des Baugrunds Teil 2, 12. Auflage
- /U21/ Handbuch Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau - „Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter“,  
DIN EN 1998-1/NA, DIN Deutsches Institut für Normung, 2011, Beuth Verlag GmbH
- /U22/ VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten, DIN Deutsches Institut für Normung, 2012, Beuth Verlag GmbH, DIN 18300
- /U23/ DIN 18196, Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, DIN Deutsches Institut für Normung, 2011, Beuth Verlag GmbH
- /U24/ DIN 1055-2, Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Bodenkenngößen, DIN Deutsches Institut für Normung, 2010, Beuth Verlag GmbH
- /U25/ Robertson, P. K. (2009). Soil behavior, in-situ tests and foundation design. Civil Engineering Department, University of Alberta, Edmonton, Canada.
- /U26/ DIN 4019-1: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Teil 1: Sicherheitsnachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit unter Berücksichtigung von Setzungen (Ausgabe: 2009-08)
- /U27/ Grundbautaschenbuch, Teil 1-3. Berlin. Wilhelm Ernst & Sohn. 5. Auflage 1997
- /U28/ DIN EN 1997-1 (Eurocode 7: Geotechnische Bemessung - Teil 1: Allgemeine Regeln)
- /U29/ DIN 4020 (Geotechnische Erkundungen für bautechnische Zwecke)
- /U30/ DIN 1054 (Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Begriffe, Anforderungen, Berechnungen)
- /U31/ DIN 1055-2 (Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngößen)
- /U32/ DIN EN 1536 (Pfehlgründungen - Bohrpfähle)
- /U33/ DIN 19700 (Stauanlagen - Erd- und Felsbau)
- /U34/ DIN EN 1991-1-3 (Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen - Schneelasten)
- /U35/ DIN EN 1991-1-4 (Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten)
- /U36/ Heitfeld, K. H.: Ingenieurgeologische Probleme im Grenzbereich zwischen Locker- und Festgestein. Berlin. Springer-Verlag 1985

- /U37/ Kiessling, F., Nefzger, P., Kaintzyk, U.: Freileitungen - Planung, Berechnung, Ausführung - 5. Auflage Springer-Verlag 2001
- /U38/ DIN EN 50341-1 / VDE 0210-1 (Freileitungen über AC 1 kV – Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Gemeinsame Festlegungen; Deutsche Fassung EN 50341-1:2012)
- /U39/ DIN EN 50341-2-4:2019-09 / VDE 0210-2-4:2019-09 (Freileitungen über AC 1 kV - Teil 2-4: Nationale Normative Festlegungen (NNA) für DEUTSCHLAND (basierend auf EN 50341-1:2012); Deutsche Fassung EN 50341-2-4:2019)
- /U40/ Hoek, E., Carranza-Torres, C. and Corkum, B. (2002) Hoek-Brown Failure Criterion – 2002 Edition, Proc. NARMS-TAC Conference, Toronto, 2002, 1, 267-273
- /U41/ Bestandsunterlagen 220kV-Leitung (email vom 11.08.2023)
- /U42/ Papst, C.: 380-kV-Netzanbindung Südharz, Bautechnische Stellungnahme, P513009376, Stand: 23.11.2023

## Hydrologie / Klima

- /U43/ DWD Climate Data Center (2023): Monatliche Niederschlagsbeobachtungen für Deutschland, Version v21.3, [https://opendata.dwd.de/climate\\_environment/CDC/observations\\_germany/climate/monthly/more\\_precip/](https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/monthly/more_precip/), (zuletzt abgerufen am 10.07.2023)
- /U44/ DWD Climate Data Center (2023): Berechnete monatliche Werte von charakteristischen Elementen aus dem Boden und dem Pflanzenbestand., Version v19.3, [https://opendata.dwd.de/climate\\_environment/CDC/derived\\_germany/soil/monthly/historical/BE-SCHREIBUNG\\_derivgermany\\_soil\\_monthly\\_historical\\_de.pdf](https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/derived_germany/soil/monthly/historical/BE-SCHREIBUNG_derivgermany_soil_monthly_historical_de.pdf), (zuletzt abgerufen am 10.07.2023)
- /U45/ Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN; Hrsg.; 2023): Kartendienst des TLUBN:
  - Durchlässigkeiten HÜK 1:200.000 (zuletzt aufgerufen am 12.07.2023)
- /U46/ -Grundwasserleiter HÜK 1:200.000 (zuletzt aufgerufen am 12.07.2023)
- /U47/ -Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (zuletzt aufgerufen am 14.07.2023)
- /U48/ -Karte Grundwassergleichenplan (zuletzt aufgerufen am 13.07.2023)
- /U49/ -Gefahrenkarte Unstrut, HQ100 (zuletzt aufgerufen am 13.07.2023)
- /U50/ -Gefahrenkarte Wipper, HQ100 (zuletzt aufgerufen am 13.07.2023)
- /U51/ -Gefahrenkarte Helbe, HQ100 (zuletzt aufgerufen am 13.07.2023)
- /U52/ -Karte Überschwemmungsgebiete (zuletzt aufgerufen am 10.07.2023)
- /U53/ -Karte Hochwassermarken in Thüringen (zuletzt aufgerufen am 13.07.2023)
- /U54/ -Karte Wasser- und Heilquellenschutzgebiete (zuletzt aufgerufen am 10.07.2023)
- /U55/ -Karte Gewässernetz Arbeitsstand (Stand: 01.06.2023; zuletzt aufgerufen am 10.07.2023)
- /U56/ -Karte Grundwasser-Messstellen, Abfrage Gütemesswerte, Abfrage Mengemesswerte (zuletzt aufgerufen am 13.07.2023)
- /U57/ -Karte Nitratbelastung des Grundwassers (zuletzt aufgerufen am 13.07.2023)

- /U58/ -Karte Schutzgebiete – FFH-Gebiete, Feuchtgebiete internationaler Bedeutung (zuletzt aufgerufen am 10.07.2023)
- /U59/ Hölting, B., Coldewey, W. (2019): Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. Springer Spektrum Berlin, Heidelberg. 8. Auflage.
- /U60/ Hydrogeological characterization of the Upper Triassic Stuttgart Formation (Schilfsandstein, Keuper) in the south-western German Molasse Basin" - DOI: 10.1007/s00531-020-01889-1

## **Umwelt, Boden und Altlasten**

- /U61/ DIN 19708:2005-02 - Bodenerosion durch Wasser - Allgemeine Bodenabtragungsgleichung (ABAG).
- /U62/ DIN 19639:2019-09 - Bodenschutz bei Bauvorhaben - Anforderungen und Hinweise für Planung, Ausführung und Überwachung.
- /U63/ DIN 18915:2006-08 - Wiederherstellung von Oberboden - Anforderungen an die Bodenbeschaffenheit und den Einbau.
- /U64/ DIN 19731:2009-08 - Untersuchung von Böden und Bodenmaterial - Bestimmung der Verdichtbarkeit mit dem Proctorversuch.
- /U65/ Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz - SprengG)". Bundesgesetzblatt Teil I, 2009, Nr. 63, S. 2154-2162.
- /U66/ "Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG)". Bundesgesetzblatt Teil I, 2012, Nr. 10, S. 212-259.
- /U67/ Bundes-Bodenschutzgesetz, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, Ausfertigungsdatum: 17.03.1998, zuletzt geändert durch Art. 3 Abs. 3 V v. 27.9.2017 I 3465
- /U68/ Kreislaufwirtschaftsgesetz, Ausfertigungsdatum: 24.02.2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert durch Art. 5 des Gesetzes vom 2. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 56)
- /U69/ Thüringer Ausführungsgesetz zum Kreislaufwirtschaftsgesetz (ThürAGKrWG), vom 23.11.2017
- /U70/ Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung (MantelV), vom 09.07.2021,
- /U71/ Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung, EBV), vom 9. Juli 2021 (BGBl. I 2021 S. 2598)
- /U72/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager, vom 27. April 2009 (BGBl. I Seite 900), zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 4. März 2016 (BGBl. I Seite 382) geändert

## II Anlagenverzeichnis

### Anlage A.1 Lagepläne – Trasse und potenzielle Maststandorte

A.1.1 Digitales Geländemodell

A.1.2 Geologische Karte

A.1.3 Bohrdaten des Thüringer Landesamtes für Bodenforschung (TLUBN)

A.1.4 Grundwassergleichenplan

A.1.5 Wasserschutzgebiete

A.1.6 Überschwemmungsgebiete

### Anlage A.2 Tabellen

A.2.1 - Tabelle 1 - Zusammenfassung der Vorstudie

A.2.2 - Tabelle 2 - Detaillierte Beschreibung der Geologie

A.2.3 - Tabelle 3 - Detaillierte Beschreibung der Hydrologie

A.2.4 - Tabelle 4 - Detaillierte Beschreibung des Bodens

## III Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: kf-Werte der im Untersuchungsgebiet vorkommenden geologischen Schichten	21
Tabelle 2: Ausgewählte Vergleichs-GWM in Trassennähe	23
Tabelle 3: Charakteristische Grundwasserstände der Vergleichs-GWM	23
Tabelle 4: Wertebereiche für Grundwasserbeschaffenheitsparameter in zwei GWM entlang der Trasse	27
Tabelle 6: Klassifizierung der flächenhaften Erosionsgefährdung durch Wasser in Thüringen.	35
Tabelle 7: Bewertung der Erosionsgefährdung im Rahmen der Vorstudie (vgl. A.2.4, Tabelle 4 - Boden)	35
Tabelle 7: Bewertung der Verdichtungsempfindlichkeit im Rahmen der Vorstudie (vgl. Anlage A.2.4), Boden:	37
Tabelle 10: Geotechnische Beschreibung der Einheit 1 (Bundsandstein)	54

Tabelle 11: Geotechnische Beschreibung der Einheit 2 (Muschelkalk)	55
Tabelle 12: Geotechnische Beschreibung der Einheiten 3 und 4 (Unterer und Mittlerer Keuper)	57
Tabelle 13: Geotechnische Beschreibung der Einheit 5 (Deckschicht Quartärer Lösslehm)	58
Tabelle 14: Geotechnische Beschreibung der Einheit 6 (Quartäre fluviatile Ablagerungen)	59
Tabelle 15: Geotechnische Parameter der geologischen Einheiten (Schichteinheiten)	64

## IV Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes (Quelle: Übersichtskarte Projektflyer Stand: April 2023 gespeichert am 19.04.2023, <a href="https://www.50hertz.com/de/Netz/Netzausbau/ProjekteeLand/NetzanbindungSuedharz/Flyer">https://www.50hertz.com/de/Netz/Netzausbau/ProjekteeLand/NetzanbindungSuedharz/Flyer</a> ).	5
Abbildung 2: Umspannwerk Wolframshausen (Quelle: Eigenaufnahme von der Ortsbegehung am 12.07.2023)	5
Abbildung 3: Geographische Übersichtskarte Trasse NA Südharz, Abschnitt Süd	9
Abbildung 4: Gliederung der Trias – Internationale Gliederung und Germanische Trias	11
Abbildung 5: Längsschnitt entlang der Trasse mit topographischen und hydrologischen Daten.	25
Abbildung 6: Abschätzende Berechnung des Rock Mass Modul $E_m$ in den Einheiten 1 bis 4	63

# 1. Zusammenfassung der geotechnischen Vorstudie

## 1.1 Einleitung

Im Projekt Netzanbindung Südharz (NA Südharz) setzt der Vorhabenträger 50Hertz das im Bundesbedarfsplangesetz aufgeführte Vorhabens Nr. 44 „Höchstspannungsleitung Schraplau/Obhausen-Wolkramshausen-Vieselbach; Drehstrom 380 kV“ um. Dies beinhaltet den Ersatzneubau der 220-kV-Bestandsleitungen Wolkramshausen – Vieselbach und Eula - Wolkramshausen durch die Errichtung und den Betrieb einer 380-kV-Leitung mit einer deutlich erhöhten Stromtragfähigkeit von 4.000 Ampere zwischen dem geplanten Umspannwerk (UW) Schraplau/Obhausen (Querfurt) in Sachsen-Anhalt sowie den bestehenden UW Wolkramshausen und UW Vieselbach in Thüringen. Das Vorhaben wird in den 2 Genehmigungsabschnitten Süd (Wolkramshausen-Vieselbach) und Nord (Schraplau/Obhausen-Wolkramshausen) als länderübergreifendes Vorhaben nach den gesetzlichen Regelungen des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes (NABEG) geplant.

Die vorliegende geotechnische Vorstudie wurde im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens nach NABEG für das Vorhaben NA Südharz, Abschnitt Süd (Wolkramshausen-Vieselbach) erstellt. Im Abschnitt Süd sollen auf etwa 75 Kilometer Leitungslänge 180 Stahlgittermasten der Bauart Donaumast und Einebenenmast errichtet werden. Der Vorhabenträger hat mit der Erstellung der Unterlagen für die Planfeststellung gemäß § 21 NABEG u. a. GICON Großmann Ingenieur Consult GmbH und die LTB Leitungsbau GmbH beauftragt.

Die FUGRO Germany Land GmbH wurde von der LTB Leitungsbau GmbH beauftragt, eine geologisch-geotechnische Vorstudie, i.W. ‚geotechnische Vorstudie‘ benannt, für das Projekt zu erstellen. Die geotechnische Vorstudie liefert wichtige Informationen über die allgemeinen Baugrundverhältnisse, einschließlich der Hydrologie und Topographie des Gebietes. Diese Informationen bilden die Grundlage für die genaue Planung der Maststandorte und für weitere geotechnische Untersuchungen, die für die Gründung der Masten erforderlich sind.

Die geotechnische Vorstudie erfüllt zudem regulatorische Anforderungen, die in vielen Ländern, einschließlich Deutschland, für Infrastrukturprojekte wie dieses gelten. Sie gewährleistet, dass das Projekt sicher und nachhaltig ist und keine unakzeptablen Risiken für die Umwelt oder die öffentliche Sicherheit darstellt.

Das Projektgebiet für die geotechnische Vorstudie erstreckt sich durch eine Reihe von Ortschaften in der Region Thüringen, Deutschland. Es beginnt in Wolframshausen und endet in Vieselbach und durchquert insgesamt 14 Ortschaften. Die Topographie dieser Region ist durch eine Mischung aus flachem bis leicht hügeligem Gelände und mittleren Höhenlagen geprägt. Es handelt sich um eine relativ feuchte Region, die von den Einzugsgebieten der drei großen Flüsse Saale, Werra und Unstrut durchzogen wird.

## 1.2 Geologie der Region

Die Untersuchungsregion liegt innerhalb des Thüringer Beckens, einer bedeutenden geologischen Struktur in der Mitte Deutschlands, die sich vom Südharz bis nach Erfurt erstreckt. Es handelt sich um eine weitläufige Senke, die von umliegenden Gebirgen und Hügellandschaften begrenzt wird. Die geologische Entwicklung des Beckens ist das Ergebnis von Millionen von Jahren tektonischer Aktivität und geologischer Prozesse.

Das Thüringer Becken besteht hauptsächlich aus Sedimentgesteinen, die im Laufe der geologischen Geschichte abgelagert wurden. Man findet Gesteine aus verschiedenen geologischen Epochen, darunter Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper und quartäre Ablagerungen. Diese Gesteins- und Bodenschichten wurden im Laufe der Zeit durch tektonische Bewegungen, Erosion und Sedimentation geformt.

Die neue geplante 380-kV-Freileitungs-Trasse im Rahmen des Projektes "Netzanbindung Südharz Abschnitt Süd" vom Umspannwerk Wolframshausen bei Nordhausen zum Umspannwerk Vieselbach bei Erfurt erstreckt sich über eine Länge von ca. 75,0 km und durchquert sämtliche Formationen der Germanischen Trias im tektonisch 'schüsselartig' geformten Thüringer Becken vom Nordrand bis ins Zentrum. Dabei werden nacheinander von Norden nach Süden und Südosten die durch die Erosion angeschnittenen und gegenwärtig anstehenden Sedimentgesteine des Buntsandsteins, Muschelkalkes und Keuper durchlaufen.

Zahlreiche Teilflächen dieser Liegend-Gesteine sind durch quartäre Lösslehme von im Allgemeinen bis zu ca. 15 m Mächtigkeit bedeckt.

Ferner werden 6 Talauen kleinerer bis mittlerer Fließgewässer, u.a. die Talaue der Unstrut, gequert, in denen quartäre fluviatile Ablagerungen als Auelehme über Kiesen und Sanden die Liegend-Gesteine bedecken.

### 1.3 Empfehlungen für weitere Untersuchungen

Die wesentlichen Ergebnisse der Vorstudie zur 380-kV-Freileitungs-Trasse sind als Empfehlungen für die Baugrund-Haupterkundung in Tabelle 1 (Anlage A.2.1) zusammengestellt.

Die Logik hinter dem in Tabelle 1 zusammengestellten Umfang der Baugrund-Haupterkundung wird in Abschnitt 12.3 erläutert.

Es wird außerdem empfohlen, die Hauptuntersuchung in zwei ineinandergreifende Prozesse (als Erkundung und erweiterte Erkundung) durchzuführen. Im Laufe der Erkundung sollten die verfügbaren Daten ausgewertet werden und bei Bedarf nach Rücksprache mit dem AG eventuelle Untersuchungen in Zwischenbereichen oder Mastlokationen ohne Tiefbohrungen ergänzt werden (ggf. ersetzen von Rammkernsondierungen durch Kernbohrungen).



## 2. Veranlassung und Aufgabenstellung

### 2.1 Allgemein

Das Vorhaben NA Südharz ist als Netzausbauvorhaben ein wichtiger Bestandteil der Energiewende. Dieses Projekt beinhaltet die Errichtung einer Höchstspannungsleitung mit einer Nennspannung von 380 kV in 2 Abschnitten. Der Abschnitt Nord erstreckt sich über eine Distanz von etwa 70 Kilometern in Ost-West-Richtung, beginnend im Raum Schraplau/Obhausen in Sachsen-Anhalt und endend in Wolframshausen in Thüringen. Von dort aus führt der Abschnitt Süd weiter über rund 75 Kilometer in Thüringen nach Süden in Richtung Vieselbach bei Erfurt. Dieses Vorhaben wurde gesetzlich im Bundesbedarfsplangesetz bestätigt.

Die Planung des Abschnitts Süd umfasst die Trassierung der 380-kV-Freileitung von **Wolframshausen** nach **Vieselbach**.

Gemäß den bereitgestellten Projektinformationen wird für den Leitungsabschnitt zwischen Wolframshausen und Vieselbach, der eine Länge von etwa 75 Kilometern aufweist, die Errichtung von Donaumasten und Einebenenmasten geplant. Die vorgesehenen Masten werden eine Höhe zwischen 50 und 82 Metern haben. Die Übersichtskarte in Abbildung 1 stellt das Projekt Netzanbindung Südharz mit den Abschnitten Nord und Süd dar.

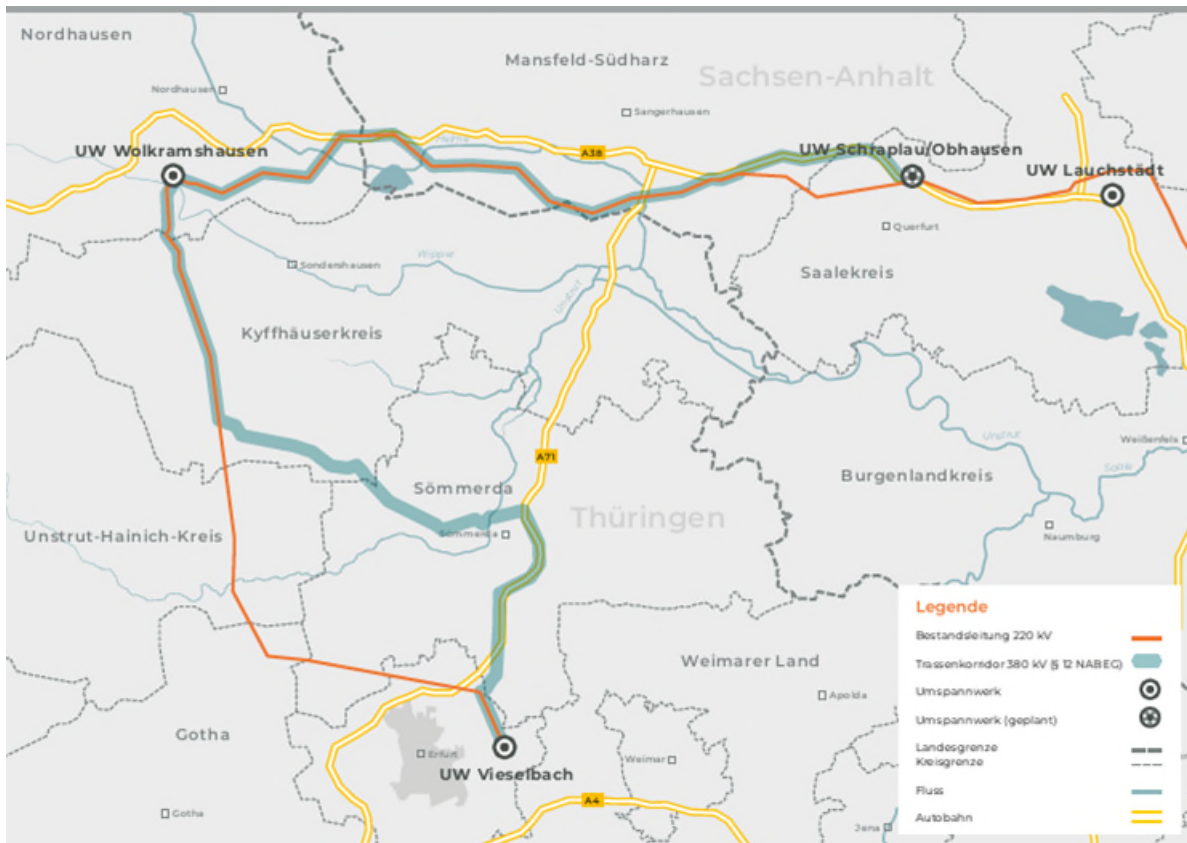


Abbildung 1: Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes (Quelle: Übersichtskarte Projektflyer Stand: April 2023 gespeichert am 19.04.2023, <https://www.50hertz.com/de/Netz/Netzausbau/ProjektanLand/NetzanbindungSuedharz/Flyer>).

Abbildung 2 stellt das Umspannwerk (UW) Wolkramshausen mit den derzeitigen Masten dar.



Abbildung 2: Umspannwerk Wolkramshausen (Quelle: Eigenaufnahme von der Ortsbegehung am 12.07.2023)

## 2.2 Zielsetzung der Vorstudie

Die Durchführung der geologischen Vorstudie für das Projekt NA Südharz, Abs. Süd ist aus mehreren Gründen von entscheidender Bedeutung. Zunächst einmal ist die Kenntnis der Bodenbeschaffenheit und -stabilität entlang der geplanten Trasse für die Errichtung einer Höchstspannungsleitung unerlässlich. Die geologische Vorstudie liefert wichtige Informationen über die allgemeinen Baugrundverhältnisse, einschließlich der Hydrologie Boden, Altlasten und Topographie des Gebietes. Diese Informationen bilden die Grundlage für die genaue Planung der Maststandorte und für weitere geotechnische Untersuchungen, die für die Gründung der Masten notwendig sind.

Darüber hinaus trägt die geologische Vorstudie zur Risikobewertung bei, indem sie hilft, potenzielle geotechnische Risiken wie Erdbeben, Bodensenkungen oder Karstgebiete zu identifizieren. Diese Risiken könnten die Stabilität der Masten und Leitungen beeinträchtigen und müssen daher im Vorfeld erkannt und in die Planung einbezogen werden. Die Ergebnisse der geologischen Vorstudie können ggf. auch zur Optimierung der Maststandorte und Leitungsführung beitragen, indem sie beispielsweise auf spezielle Gründungsarten hinweisen oder zur Änderung der Position der Maststandorte zur Vermeidung geotechnischer Risiken führen.

Schließlich erfüllt die geologische Vorstudie auch regulatorische Anforderungen, die in vielen Ländern, einschließlich Deutschland, für Infrastrukturprojekte wie dieses gelten. Sie gewährleistet, dass das Projekt sicher und nachhaltig ist und keine unakzeptablen Risiken für die Umwelt oder die öffentliche Sicherheit darstellt. Durch die frühzeitige Identifizierung und Berücksichtigung geotechnischer Risiken trägt die geologische Vorstudie dazu bei, mögliche Verzögerungen und Kostenüberschreitungen während der Bauphase zu vermeiden.

## 2.3 Vorgehen

Die geologische Vorstudie für das Projekt NA Südharz, Abs. Süd wird auf der Grundlage einer Reihe von Methoden und Verfahren durchgeführt, die auf der Expertise und Erfahrung aus vorangegangenen Projekten basieren. Die folgenden Leistungen werden erbracht:

- **Geologische und baugrundbezogene Recherche:** Die Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Umfeld der Baumaßnahme erfolgt durch die Analyse

von Kartenwerken, Bestandsunterlagen und Archivmaterialien sowie durch Konsultationen mit zuständigen Behörden.

- **Hydrogeologische Recherche:** Die allgemeinen hydrogeologischen Verhältnisse werden durch die Auswertung von Kartenwerken und Bestandsunterlagen ermittelt.
- **Darstellung geotechnischer Besonderheiten:** Geotechnische Besonderheiten der Bodenschichten werden aus der Literatur und ähnlichen Quellen zusammengetragen.
- **Topographie und Morphologie:** Angaben zur Topographie und Morphologie des Projektgebiets werden bereitgestellt.
- **Bodenkundliche Angaben:** Bodenkundliche Angaben werden auf der Grundlage von Kartenmaterialien erstellt.
- **Recherche zu Altlasten entlang der Trasse:** Systematische Erfassung und Bewertung von historischen und aktuellen Daten zu potenziellen Altlasten entlang der geplanten Trasse
- **Einschätzung von Georisiken:** Durch eine gründliche Analyse der geologischen und hydrogeologischen Daten wird eine Risikobewertung vorgenommen, um potenzielle geologische Risiken wie Erdbeben, Bodenbewegungen, Überschwemmungen, Wind, Schnee, Frost zu identifizieren und zu bewerten.
- **Baugrundmodell:** Auf Grundlage der zuvor ermittelten Informationen werden verschiedene Baugrundmodelle erstellt, um die geeigneten Gründungsarten bzw. Varianten für die gesamte Bau-trasse zu bewerten.
- **Empfehlungen für die Baugrundhauptuntersuchung:** Allgemeine Empfehlungen für die Baugrundhauptuntersuchung, einschließlich der Anzahl und Tiefe der Untersuchungen gemäß DIN4020/EC7, werden gegeben.

Es ist zu beachten, dass die oben genannten Leistungen auf der Grundlage einer sogenannten Desktoprecherche durchgeführt werden, die auf Kartenmaterialien Datenbanken, Literatur und ähnlichen Quellen basiert.

Die geologische Vorstudie besteht aus einem beschreibenden Textteil und einem Anhang mit den notwendigen Plänen/Tabellen.

Um eine bessere Einschätzung der Lage und Topografie der Untersuchungstrasse zu gewinnen, wurde am 12.07.2023 eine Begehung der wichtigsten Stellen der Trasse durchgeführt.

## 2.4 Örtliche Gegebenheiten

Das Projektgebiet für die geotechnische Vorstudie zum Vorhaben "NA Südharz, Abs. Süd" erstreckt sich durch eine Reihe von Ortschaften in der Region Thüringen, Deutschland. Beginnend in Wolframshausen und endend in Vieselbach, durchquert die Trasse im Projektgebiet insgesamt ca. 16 Ortschaften, darunter Hünstein, Hainrode, Straußberg, Immenrode, Schernberg, Bellstedt, Weißerichte, Großenehrich, Luthersborn, Tunzenhausen, Wenigensömmern, Sömmerda, Frohdorf, Rohrborn und Kerspleben/Töttleben bis Vieselbach.

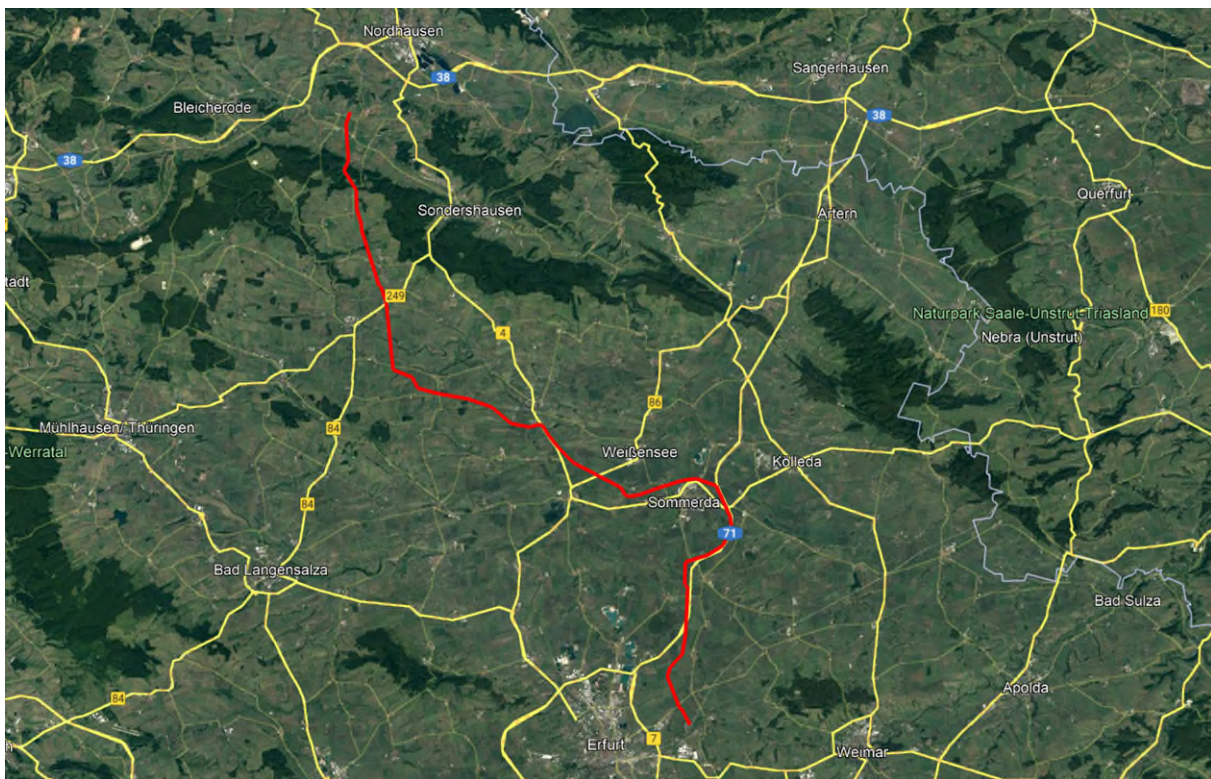
Die Topographie dieser Region ist durch eine Mischung aus flachem bis leicht hügeligem Gelände und mittleren Höhenlagen geprägt. Es handelt sich um eine relativ feuchte Region, die von den Einzugsgebieten der drei großen Flüsse Saale, Werra und Unstrut durchzogen wird, die sowohl für die hydrologischen Verhältnisse als auch für die Formung der Landschaft maßgeblich sind.

Die Geologie und Bodenverhältnisse in diesem Gebiet sind ebenfalls vielfältig und umfassen verschiedene Bodentypen, darunter sandige Lehmböden, Braunerden und Podsole. Die Präsenz von Grundwasser und Oberflächenwasser ist signifikant und wird durch die Flussnetzwerke der Saale, Werra und Unstrut weiter betont.

Das Klima in diesem Gebiet ist gemäßigt und wird durch die gemäßigten kontinentalen Einflüsse geprägt, mit durchschnittlichen Temperaturen, die je nach Jahreszeit variieren, und einem Niederschlagsniveau, das ausreicht, um eine reiche Vegetation und Tierwelt zu unterstützen.

Die Region beherbergt eine Vielzahl von menschlichen Aktivitäten und Infrastrukturen, darunter Wohngebiete, landwirtschaftliche Flächen, Industriegebiete und Verkehrsstrassen. Gleichzeitig gibt es mehrere gesetzliche und regulatorische Beschränkungen in Bezug auf Umweltschutz, Wassermanagement und historische Denkmäler, die bei der Trassierung des Projekts berücksichtigt werden müssen.

Abbildung 3 zeigt eine geographische Übersichtskarte über das Projekt.



Legende: — Haupttrasse

Abbildung 3: Geographische Übersichtskarte Trasse NA Südharz, Abschnitt Süd (Quelle: Google Earth).

## 3. Geologische und Ingenieurgeologische Verhältnisse

### 3.1 Allgemeine Geologie

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb des Thüringer Beckens. Das Thüringer Becken ist eine bedeutende geologische Struktur in der Mitte Deutschlands, die sich vom Südharz bis nach Erfurt erstreckt. Es handelt sich um eine weiträumige Senke, die von umliegenden Gebirgen und Hügellandschaften begrenzt wird. Die geologische Entwicklung des Beckens ist das Ergebnis von Millionen von Jahren tektonischer Aktivität und geologischer Prozesse.

Das Thüringer Becken besteht hauptsächlich aus Sedimentgesteinen, die im Laufe der geologischen Geschichte abgelagert wurden. In der Region finden sich Gesteine aus verschiedenen geologischen Epochen, darunter Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper und Quartärablagerungen. Diese Gesteinsschichten wurden im Laufe der Zeit durch tektonische Bewegungen, Erosion und Sedimentation geformt.

Der Buntsandstein bildet die unterste Schicht im Thüringer Becken und besteht aus sandigen Sedimenten, die während der Triaszeit abgelagert wurden. Der Muschelkalk folgt auf den Buntsandstein und besteht aus Kalksteinen, Mergeln und Dolomiten. Der Keuper, eine weitere geologische Formation, besteht aus Tonsteinen, Sandsteinen und Gips.

Während des Quartärs wurde das Thüringer Becken von glazialen und fluviatilen Prozessen geprägt. Gletscher und Schmelzwasser formten Täler und hinterließen Ablagerungen wie Moränen, Schotter und Lehme. Diese quartären Ablagerungen spielen eine wichtige Rolle in der heutigen Landschaft und können auch geotechnische Herausforderungen darstellen.

Die Topographie des Thüringer Beckens ist vielfältig und abwechslungsreich. Es gibt sanfte Hügel, flache Ebenen und tiefe Täler, die von Flüssen und Bächen durchzogen sind. Die geologische Geschichte und die geografischen Merkmale des Beckens haben auch Auswirkungen auf Bodenbeschaffenheit, Wasserdurchlässigkeit und geotechnische Eigenschaften. Bei Bauvorhaben müssen diese geologischen und geotechnischen Aspekte berücksichtigt werden, um stabile Fundamente und sichere Strukturen zu gewährleisten.

### 3.2 Geologische Verhältnisse des Untersuchungsgebietes

Die geplante neue 380-kV-Freileitungs-Trasse „Netzanbindung Südharz Abschnitt Süd“ vom UW Wolframshausen bei Nordhausen zum UW Vieselbach bei Erfurt durchläuft über ca. 75 km Länge sämtliche Formationen der Germanischen Trias im aus tektonischer Sicht ‚schüsselartig‘ geformten Thüringer Becken von dessen Nordrand bis ins Zentrum. Dabei werden nacheinander von Norden nach Süden und Südosten die durch die Erosion angeschnittenen und rezent anstehenden Sedimentgesteine des (von unten nach oben)

- Buntsandstein (Alter ca. 251 – 243 Mio. Jahre)
- Muschelkalk (Alter ca. 243 – 235 Mio. Jahre)
- Keuper (Alter ca. 235 – 200 Mio. Jahre)

lateral an der Geländeoberfläche durchlaufen. Diese werden teilweise, wie nachfolgend im Detail beschrieben, durch quartäre Ablagerungen überdeckt.

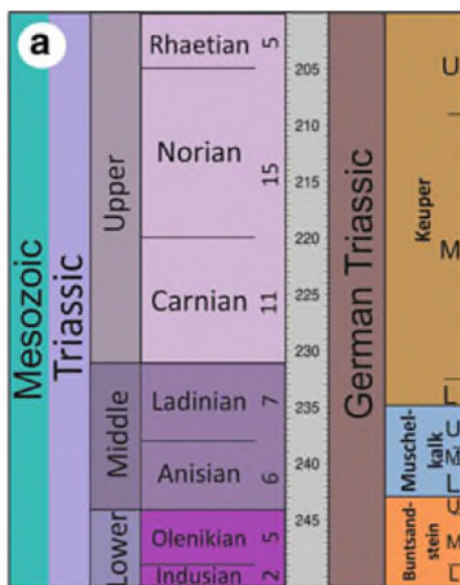


Abbildung 4: Gliederung der Trias – Internationale Gliederung und Germanische Trias

#### **Bereich Winkelpunkte WP1 bis WP6**

Die Trasse beginnt am UW Wolframshausen nach den Angaben der Geologischen Karte von Thüringen, Mtbl. 4530 Nordhausen, auf einer Plateaufläche des **Unteren Buntsandstein ‚su‘** der **Bernburg-Formation ‚suBG‘** in ca. 230 m NHN Geländehöhe. Diese Plateaufläche fällt in Richtung der Winkelpunkte **WP1** in ca. 66 m vom Trassenbeginn auf ca. 228 m NHN und **WP2**



in weiteren ca. 343 m in SSW-Richtung auf ca. 207 m NHN allmählich ab. Der Untere Buntsandstein besteht unter geringmächtiger Mutterboden- und Verwitterungslehm-Bedeckung aus überwiegend feinkörnigen (z.T. oolithischen), rotbraunen bis graubraunen, plattigen Sandsteinen in untergeordneter Wechsellagerung mit blättrigen, rotbraunen und grüngrauen Ton- bis Schluffsteinen. Die Härteeigenschaften dieser Sandsteine und Ton- bis Schluffsteine liegen zwischen ‚mittelhart‘ bis ‚geringhart‘.

Zwischen den ca. 613 m voneinander entfernten Winkelpunkten **WP2** (ca. 207 m NHN) und **WP3** (ca. 212 m NHN) wird nachfolgend die **Talau der Wipper** mit dem tiefsten Punkt in ca. 204 m NHN gequert, in der ca. 2 – 3 m dicke, **quartäre Auelehme ‚qHL‘** über bis zu ca. 5 m mächtigen **quartären Kiesen und Sanden** als Schwemmkegel- und Niederterrassenschotter **‚qhsW‘** und **‚qwN‘** liegen.

Danach folgen weitere ca. 2,95 km im nach Süden ansteigenden Gelände bis zum Winkelpunkt **WP4** (ca. 275 m NHN) relativ ‚harte‘ Gesteine des **Mittleren Buntsandstein ‚sm‘** der **Volpriehausen-, Detfurth-, Hardeggen- und Solling- Formationen** aus fein- bis grobkörnigen, plattigen bis dickbankigen Sandsteinen in einem Färbungsspektrum zwischen rotbraun, ziegelrot, graugrün bis weißgrau und gelblichgrau.

Diesen folgen danach zwischen **WP4** (ca. 275 m NHN), **WP5** (ca. 279 m NHN) und **WP6** (ca. 292 m NHN) weitere ca. 900 m in SSW-Richtung vergleichsweise ‚geringharte‘ Tonsteine, Schluffsteine und Tonmergelsteine des **Röt** als **Oberer Buntsandstein ‚so‘**, die mehrere Einschaltungen von Anhydrit insbesondere im **Röt 1 (Salinar-Röt ‚so1‘)** sowie markante Kalksteinbänke bis -platten in der Myophorien-Folge tragen. Die Färbungen des Röt sind, wie der Name es sagt, überwiegend rot bis rötlich sowie graugrün und weißgrau ausgeprägt.

### **Bereich Winkelpunkte WP6 bis WP12**

Von **WP6** (ca. 292 m NHN) aus werden im Steilhang des Straußberges der Hainleite auf ca. 475 m Länge etwa in SE-Richtung bis **WP7** (ca. 392 m NHN) die Gesteine des **Unteren Muschelkalk ‚mu‘** gequert. Diese gliedern sich in die Unteren bis Oberen Wellenkalkfolgen, bestehend aus ‚gering- bis mittelharten‘, plattigen bis flaserigen Kalkmergelsteinen mit Einlagerung der beiden **‚harten‘** Kalksteinbank-Zonen der **Oolithbänke** und **Terebratelbänke**. Diese Kalkstein-

bank-Zonen bestehen ihrerseits jeweils aus zwei bis mehreren ‚harten‘ Einzelbänken mit wiederum Zwischenlagerungen von ‚gering- bis mittelharten‘ Kalkmergelsteinen. Die Färbungen des Unteren Muschelkalkes sind überwiegend weißgrau bis beige, teilweise gelblich bis gelbbraun und graublau bis dunkelgrau ausgeprägt.

Danach folgen von **WP7** (ca. 392 m NHN) ausgehend weiter auf einem über ca. 1,35 km Länge in SE-Richtung bis **WP8** (ca. 448 m NHN) allmählich ansteigenden Plateau zunächst die ‚harten‘ **Schaumkalkbänke** als oberer Abschluss des **Unteren Muschelkalkes ,mu‘**, die sich intern ähnlich der beiden vorherbeschriebenen Kalksteinbank-Zonen gliedern, und nachfolgend die Gesteine des **Mittleren Muschelkalk ,mm‘** und des **Oberen Muschelkalk ,mo‘**.

Während der **Mittlere Muschelkalk ,mm‘** aus ‚mittelharten‘ bis teilweise ‚geringharten‘ Kalkdolomitsteinen und Dolomitmergelsteinen in Wechsellagerung mit Tonsteinen/ Schluffsteinen und subrosionsgefährdeten Salinarbildungen (Anhydritstein, teilweise vergipst und subrodiert und Halitit, subrodiert) besteht, gliedert sich der **Obere Muschelkalk ,mo‘** in die überwiegend ‚hart‘ ausgeprägten, plattigen bis bankigen Kalksteine der **Trochitenkalke ,mo1‘** und der **Cerattiten-Schichten ,mo2‘**. Auch im Oberen Muschelkalk lagern zwischen den harten Kalksteinbänken und -platten wiederum ‚geringharte‘ Kalkmergelsteine und Tonsteine/ Schluffsteine. Das Färbungs-Spektrum im Mittleren und Oberen Muschelkalk reicht vorwiegend von weißgrau bis beige, gelb bis gelbbraun und blaugrau bis grüngrau.

Von **WP8** (ca. 448 m NHN) aus führt die Trasse auf der hier leicht abfallenden Plateaufläche des **Oberen Muschelkalkes ,mo‘** weiter in SSE-Richtung über ca. 1,60 km zum **WP9** (ca. 403 m NHN) und weitere ca. 1,34 km zum **WP10** (ca. 368 m NHN), bevor ein leichter Richtungswechsel über ca. 184 m in SSW-Richtung zum **WP11** (ca. 374 m NHN) erfolgt.

Vom **WP11** aus führt die Trasse wieder in SSE-Richtung ca. 4,88 km zum **WP12** (ca. 290 m NHN), wobei ca. 1,10 km zuvor etwa auf Höhe der Ortslage Schernberg die geologische Formationsgrenze zum **Unteren Keuper ,ku‘** gequert wird. In diesem Streckenabschnitt **zwischen WP11 und WP12** zeigt die geologische Karte bereichsweise **quartäre Lößlehm-Bedeckungen ,qlo/‘** bzw. **,qwlo‘** (w steht für weichseleiszeitlich) an, die zwischen ca. 1 m bis  $\geq 10$  m (max. ca. 15 m) Mächtigkeit erreichen können. Die vorwiegend gelbbraunen **Lößlehme** liegen erfahrungsgemäß größtenteils in ‚weicher‘ bis ‚steifer‘ Konsistenz vor und sind ohne Durchgründung bzw. Mehrgründungsmaßnahmen (Bodenaustausch) unzureichend tragfähig.

Des Weiteren bestehen in diesem Abschnitt auch inselartige (tektonisch an Störungen eingesunkene) Kleinbereiche von Unter-Keuper-Gesteinen bereits ca. 2 km nordwestlich der Ortslage Schernberg.

Die Gesteine des **Unteren Keuper ,ku'** (Lettenkohlenkeuper) bestehen aus blättrigen bis plattigen Tonsteinen (Schiefertonen mit gelegentlich anzutreffenden dünnen Kohle-Flözen) und Mergelsteinen von überwiegend ,geringer' Härte sowie zwischenlagernden, vorwiegend ,mittelharten' feinkörnigen Sandsteinen, Dolomitsteinen und Kalksteinen. Die Färbungen im **Unteren Keuper ,ku'** variieren zwischen grau, graublau, weißgrau, graugrün bis rötlich, violettrot und ockergelb.

#### **Bereich Winkelpunkte WP12 – WP34**

Von **WP12** (ca. 290 m NHN) über **WP13** (ca. 285 m NHN), **WP14** (ca. 274 m NHN) bis **WP15** (ca. 273 m NHN) in SE- bis SSE-Richtung und weiter vorwiegend in ESE-Richtung über **WP16** (ca. 254 m NHN), **WP17** (ca. 269 m NHN), **WP18** (ca. 268 m NHN), **WP19** (ca. 244 m NHN), bis **WP20** (ca. 199 m NHN) verläuft die Trasse auf ca. 15,70 km Länge größtenteils weiter über die vorbeschriebenen Gesteine des **Unteren Keuper ,ku'** bis ca. 3 km westlich der Ortslage Greußen, jedoch mit **quartärer Lößlehmbedeckung ,qlo/'** bzw. **,qwlo'** auf zahlreichen Geländeabschnitten mit ca. 3 m bis  $\geq 10$  m (max. ca. 15 m) Mächtigkeit.

Anzumerken ist, daß ca. **2,4 km bis ca. 2,5 km nördlich von WP15** zuvor die ca. 100 m breite Talaue der Helbe nordwestlich der Ortslage Bellstedt gequert wird, in welcher mehrere Meter Auelehm über Sanden und Kiesen als fluviatile Auesedimente (Quartär/Holozän) von bis zu ca. 10 m Mächtigkeit lagern. Ferner ist an den nördlichen und südlichen Flanken dieser Talaue der Untere Keuper streifenartig (ca. 300...500 m breit) erodiert, so daß unter und neben diesen Auesedimenten hier die Gesteine des **Oberen Muschelkalkes** in der Stufe der Ceratiten-Schichten **,mo2'** anstehen.

Ca. 600 m südöstlich von **WP20** (ca. 199 m NHN) geht die Trasse auf die Gesteine des **Mittleren Keuper ,km'** in der **Grabfeld-Formation (,Unterer Gipskeuper')** auf ca. 15,25 km Länge über, so dass **WP21** (ca. 190 m NHN), **WP22** (ca. 185 m NHN), **WP23** (ca. 180 m NHN), **WP24** (ca. 178 m NHN), **WP25** (ca. 196 m NHN), **WP26** (ca. 198 m NHN), **WP27** (ca. 169 m NHN), **WP28** (ca. 148 m NHN), **WP29** (ca. 149 m NHN), **WP30** (ca. 147 m NHN) und **WP31** (ca. 142

m NHN) sowie weitere ca. 1.200 m in Richtung **WP32** im Bereich des **Mittleren Keuper ,km'**, jedoch wiederum mit teilweise **quartärer Lößlehmbedeckung ,qlo/'** bzw. **,qwlo'** von ca. 1 m bis  $\geq$  10 m (max. ca. 15 m) Mächtigkeit und untergeordnet bedeckt durch **elsterkaltzeitliche Grundmoränenreste ,qeLG'** (Lehm mit Kies und Findlingen) sowie eine **elsterkaltzeitliche Schotterterrasse ,qeT'** (Kies, Sand, schluffig, steinig bis 15 m Mächtigkeit) zwischen **WP25** (ca. 196 m NHN) und **WP26** (ca. 198 m NHN), liegen.

Die Gesteine des **Mittleren Keuper ,km'** in der **Grabfeld-Formation (,Unterer Gipskeuper')** bestehen vorwiegend aus ,geringharten' Tonmergelsteinen und Tonsteinen/Schluffsteinen mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ ausgelaugt, und ,mittelharten' plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen. Die Färbungen im **Mittleren Keuper ,km'** variieren zwischen dunkelgrau, schwarzblau, hellgrau, rotbraun und violettrot sowie weißgrau, graublau bis grünlichgrau.

Von **WP31** + 1.200 m über **WP32** (ca. 138 m NHN), **WP33** (ca. 137 m NHN) bis **WP34** (ca. 136 m NHN) verläuft die Trasse von der westlichen Peripherie bis in den Ortskern der Stadt Sömmerda im nördlichen Bogen auf ca. 3,58 km Länge und tangiert bis quert hier die quartären Sedimente der ca. 2,5 km breiten Talau der Unstrut (inklusive der Schmalen Unstrut), so dass hier ca. 5 - 20 m mächtige, weichselkaltzeitliche Niederterrassenschotter aus Kiesen und Sanden (**,qwn'**) mit größtenteils holozäner Auelehm-Bedeckung (**,qhf'**) von ca. 1 - 5 m Schichtdicke anstehen, die in der Unstrut-Talau die Keuper-Gesteine überlagern.

### **Bereich Winkelpunkte WP35 bis WP49**

Danach führt die Trasse weiter im östlichen Bogen bis **WP35** (ca. 140 m NHN) auf das nachfolgende Lößlehm-Plateau über dem **Mittleren Keuper ,km'** und weiter über **WP36** (ca. 168 m NHN), **WP37** (ca. 189 m NHN), **WP38** (ca. 216 m NHN), **WP39** (ca. 195 m NHN) und **WP40** (ca. 169 m NHN) im östlichen bis südöstlichen Bogenverlauf auf ca. 10,25 km Länge, der BAB A71 folgend, über den Gesteinen des **Unteren Keuper ,ku'**, bestehend aus blättrigen bis plattigen Tonsteinen und Mergelsteinen von überwiegend ,geringer' Härte sowie zwischenlagernden, vorwiegend ,mittelharten' feinkörnigen Sandsteinen, Dolomitsteinen und Kalksteinen.

Von **WP40** (ca. 169 m NHN) aus geht die Trasse weitere ca. 850 m südlich wieder auf den **Mittleren Keuper ,km'** in der **Grabfeld-Formation (,Unterer Gipskeuper')** über, wobei im

Umfeld von WP41 (ca. 160 m NHN) und WP42 (ca. 161 m NHN) auf ca. 500 m Breite zunächst die Talaue des Semmelbaches (Vippach) bei der Ortslage Schloßvippach und weitere ca. 1600 m südlich dann auf ca. 400 m Breite die Talaue der Gramme gequert werden, in denen geringmächtige Auelehme über Niederterrassenschottern (jeweils ca. 0 - 5 m mächtig), zusammenfassend gemäß Kartenlegende als **„qhf“** - quartäre fluviatile Ablagerungen bezeichnet, zu erwarten sind.

Danach verläuft die Trasse auf der zweiten, ca. 1850 m langen Teilstrecke bis zum WP43 (ca. 173 m NHN) sowie weitere 3,87 km in Süd- bis Südwestrichtung über WP44 (ca. 189 m NHN), WP45 (ca. 191 m NHN) bis WP 46 (ca. 214 m NHN) wieder über den **Mittleren Keuper ,km‘** in der **Grabfeld-Formation (,Unterer Gipskeuper‘)** mit örtlich auflagernden quartären Lößlehmen sowie pleistozänen Mittel- und Hochterrassenschottern (Mächtigkeiten jeweils ca. 0 - 15 m).

Auf dem folgenden ca. 2,70 km langen Teilstück zwischen WP46 (ca. 214 m NHN) und WP47 (ca. 196 m NHN) wird nach ca. 1,70 km weiterem Verlauf über den **Mittleren Keuper ,km‘** dann die Talaue des Linderbaches gequert, in der zuoberst mehrere Meter quartäre Auelehme und organische Mudde und nachfolgend Sande und Kiese bis ca. 10 m Teufe, zusammenfassend als **„qhf“** - quartäre fluviatile Ablagerungen bezeichnet, durch die geologische Karte Mtbl. 4932 Erfurt N auf ca. 500 m Breite angezeigt werden.

Danach verläuft die Trasse von WP47 (ca. 196 m NHN) bis zum 203 m entfernten WP48 (ca. 199 m NHN) und weitere ca. 1,29 km bis WP49 (ca. 195 m NHN) sowie die letzten 120 m bis zum Trassenende am UW Vieselbach über den **Mittleren Keuper ,km‘** mit Übergang auf den **Unteren Keuper ,ku‘** ca. 300 m vor (nordwestlich) von WP49, wobei die **Keupergesteine des ,km‘** und **,ku‘** durch hier ca. 1 – 5 m mächtige quartäre **Lößlehme ,qwlo‘** sowie **Geschiebemergel** als elsterkaltzeitliche Grundmoränen-ablagerungen **„qeg“** (Tone/Schluffe, sandig, kiesig, steinig) überlagert werden.

## Zusammenfassung der geologischen Verhältnisse des Untersuchungsgebiets:

- Die geplante 380-kV-Freileitungs-Trasse beginnt am WP1 auf einer Plateaufläche des Unteren Buntsandstein **,su'**, der durch feinkörnige Sandsteine und Tonsteine gekennzeichnet ist. Sie führt südwärts durch die Talau der Wipper zwischen WP2 und WP3, wo quartäre Auelehme und Niederterrassenschotter auftreten.
- Weiter südlich, zwischen WP3 und WP4, durchquert die Trasse den Mittleren Buntsandstein **,sm'**, der durch fein- bis grobkörnige Sandsteine gekennzeichnet ist, und von WP4 über WP5 bis WP6 den Oberen Buntsandstein (Röt) **,so'**, der mehrere Einschaltungen von Anhydrit enthält.
- Von WP6 bis WP7 führt die Trasse durch den Unteren Muschelkalk **,mu'**, der durch Kalkmergelsteine und harte Kalksteinbänke gekennzeichnet ist. Sie setzt sich dann zwischen WP7 und WP8 durch den Mittleren Muschelkalk **,mm'** und beginnenden Oberen Muschelkalk **,moT'** fort und von WP8 bis WP11 (Mast 11.8) auf dem Plateau des Oberen Muschelkalkes in der Stufe **,moC'**, der im Wesentlichen aus Kalkdolomitsteinen, Dolomitmergelsteinen und harten Kalksteinen besteht, wobei im Mittleren Muschelkalk **,mm'** mit eingeschalteten Anhydriten/Gipsen und Haliten (die Maststandorte 7.1 und 7.2 betreffend) zu rechnen ist.
- Nach dem Durchqueren des Muschelkalks (**,mu'+,mm'+,mo'**) führt die Trasse über den Unteren Keuper **,ku'** von WP12 bis WP20, der hauptsächlich aus Tonsteinen, Mergelsteinen und Sandsteinen besteht. Sie setzt sich dann durch den Mittleren Keuper **,km'** von WP21 bis WP35 fort, mit Einschaltungen von Anhydrit und Gips zwischen den Tonsteinen, Mergelsteinen und Sandsteinen, sowie von WP36 bis WP40 (Mast 40.2) wiederum über dem Unteren Keuper **,ku'**, gefolgt von einem weiteren Teil-Verlauf über dem Mittlerem Keuper **,km'** bis WP48 (Mast 48.2) und schließlich über WP49 bis zum Trassenende am UW Vieselbach über dem Unteren Keuper **,ku'**.
- In einigen Gebieten, insbesondere zwischen WP11 – WP21, WP25 – WP26, WP29 – WP31, WP34 – WP36 und WP43 – WP49 überlagern hauptsächlich quartäre Lößlehme **,qwlo'** bzw. **,qlo'** und untergeordnet auch elsterkaltzeitliche Grundmoränenreste **,qeg'** und Terrassenschotter **,qeT'** die Muschelkalk- und Keupergesteine.
- Außerdem werden in einigen Abschnitten, wie zwischen WP2 – WP3, WP14 – WP15 (die Masten 14.6 + 14.7 betreffend), sowie insbesondere zwischen WP32 – WP34 (die Maststandorte 31.3, WP32, 32.1, 32.2, 32.3, WP32b, WP33, 33.1, WP34, 34.1 betreffend) und WP40 – WP42 (die Masten 40.3, WP41+WP42, 42.3+42.4 betreffend) sowie WP46 – WP47 (die Masten 46.4 + 46.5 betreffend), die **Talauen** verschiedener Flüsse (**Wipper, Helbe, Unstrut + Schmale Unstrut, Vippach, Gramme, Linderbach**) gequert, in denen quartäre Auelehme **,qhl'** und fluviatile Ablagerungen (i.W. Kiese, Sande) als **,qhf'** (quartäre fluviatile Ablagerungen - ungegliedert), und **,qwn'**

(quartäre weichselkaltzeitliche Niederterrassenschotter) sowie **„qhsw“** (quartäre holozäne Schwemmfächerablagerungen) vorkommen.

*Diese Beschreibung bietet eine grobe Übersicht über die geologischen Formationen entlang der Trasse. Für eine detaillierte Planung und Durchführung von Bauarbeiten sind jedoch umfangreichere geologische Untersuchungen erforderlich.*

## 4. Hydrologische Gegebenheiten

### 4.1 Allgemeine hydrologische Beschreibung

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die hydrologischen Bedingungen des Projektstandorts. Es beinhaltet die Zusammenfassung und Auswertung öffentlich zugänglicher Bestandsdaten. Berücksichtigt werden hydrologische, sowie hydrogeologische Daten. Hierzu zählen:

- Oberflächengewässer und Überschwemmungsgebiete,
- Grundwasserstände und -schwankungen,
- Grundwasserleiterstockwerksgliederungen.

### 4.2 Grundwasser

#### 4.2.1 Oberflächengewässer

Im Untersuchungsgebiet der geplanten Trasse befindet sich eine Vielzahl von Fließgewässern. Davon sind drei Fließgewässer Gewässer 1. Ordnung: Im Norden kreuzt die geplante Trasse die Wipper (Gewässerkennzahl 5646) und im Bereich Bellstedt die Helbe (Gewässerkennzahl 5644), die flussabwärts der Querung annähernd parallel zur Trasse verläuft. Bei Sömmerda wird die Unstrut (Gewässerkennzahl 564) gekreuzt, in die die Wipper und die Helbe münden. Der ökologische Zustand und das ökologische Potential der Oberflächenwasserkörper im Untersuchungsgebiet wurden als mäßig bis schlecht eingestuft (Stand 2021).

Die geplante Trasse quert keine Stillgewässer, diese liegen lediglich in der nahen Umgebung der Trasse. In der Nähe des südlichen Teils der Trasse befindet sich das Straußfurter Rückehaltebecken (mit Dauerstau und Hochwasserstau), die Frohdorfer Talsperre und die Kieseeseen der „Erfurter Seen“.

#### 4.2.2 Grundwasser

##### 4.2.2.1 Allgemeine Beschreibung des Grundwasserleitersystems

Grundwasserleiter sind Gesteinskörper, die Hohlräume enthalten und in diesen das Grundwasser weitergeleitet werden kann. Es gibt drei Arten von Grundwasserleiter-Typen: Poren-, Kluft- und Karstgrundwasserleiter. Porengrundwasserleiter bestehen aus nicht verfestigten Sedimentgesteinen wie z.B. Sand und Kies. In Kluft- und Karstgrundwasserleitern (Festgestein)



strömt das Grundwasser durch Klüfte, Gesteinsfugen und Verkarstungen und nur in geringen Anteilen durch Porenräume in der Gesteinsmatrix. Durch die unterschiedlichen Hohlräume im Festgestein können sich die Strömungsgeschwindigkeiten auf engem Raum stark ändern /U57/.

Grundwasserhemmer weisen im Vergleich zu den umgebenden Schichten eine geringe Wasserdurchlässigkeit auf und können eine hydraulische Trennung des Grundwassers bedingen, wenn sie zwischen zwei Grundwasserleitern vorkommen (Stockwerkstrennung). Durch das Vorhandensein von unterschiedlich durchlässigen Schichten kann die Grundwasserdruckfläche oberhalb der Grundwasseroberfläche liegen. In dem Fall wird von gespanntem Grundwasser gesprochen. Wenn die Grundwasserdruckfläche über der Geländeoberfläche liegt, ist das Grundwasser artesisch gespannt und kann bei einer Bohrung frei austreten. Freies Grundwasser liegt vor, wenn die Grundwasseroberfläche auf der gleichen Höhe wie die Grundwasserdruckfläche ist /U57/.

Im Untersuchungsgebiet sind überwiegend Karst- und Kluft/Karst-Grundwasserleiter vorhanden, entlang der Unstrut und dem Unterlauf der Helbe ist oberflächennah ein Porengrundwasserleiter ausgebildet. Ob gespanntes oder freies Grundwasser vorliegt, kann anhand der aktuellen Datenlage lediglich grob abgeschätzt werden (siehe Anlage A.2.3, Tabelle 3 Hydrologie). Artesische Verhältnisse konnten auf der Datengrundlage nicht nachgewiesen werden, können aber nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte (kf-Werte) zu den in Kapitel 3.2 beschriebenen geologischen Einheiten sind gemäß der Hydrogeologischen Übersichtskarte im Maßstab 1:200.000 vom Kartendienst des TLUBN wie in der folgenden Tabelle bestimmt. Sie liegen überwiegend zwischen äußerst gering ( $< 1E-5$  m/s) und mäßig ( $1E-4$  m/s) und erreichen nur in den auf die Talauen begrenzten quartären Kiesen und Sanden höhere Werte (bis zu  $1E-3$  m/s).

Tabelle 1: kf-Werte der im Untersuchungsgebiet vorkommenden geologischen Schichten

<b>Geologische Schicht</b>	<b>kf-Wert (m/s)</b>
Quartärer Löss-lehm	gering bis äußerst gering (<1E-5)
Quartärer Auelehm	gering bis äußerst gering (<1E-5)
Quartäre Kiese und Sande	hoch bis mäßig (1E-3 bis 1E-4)
Mittlerer Keuper	äußerst gering bis mäßig (<1E-5 bis 1E-4)
Unterer Keuper	mäßig bis gering (1E-6 bis 1E-4)
Oberer Muschelkalk	mäßig bis gering (1E-6 bis 1E-4)
Mittlerer Muschelkalk	mittel bis mäßig (1E-5 bis 1E-3)
Unterer Muschelkalk	mäßig (1E-5 bis 1E-4)
Oberer Buntsandstein	gering bis äußerst gering (<1E-5)
Mittlerer Buntsandstein	mäßig bis gering (1E-6 bis 1E-4)
Unterer Buntsandstein	gering (1E-7 bis 1E-5)

#### 4.2.1 Grundwassermessstellen

Die Lage der recherchierten Grundwassermessstellen (GWM) sind in Anlage A.2.3, Tabelle 3 Hydrologie dargestellt. Im Bereich der geplanten Trasse sind Daten zu GWMs über den Kartendienst des TLUBN verfügbar. Für die Abschätzung eines Bemessungswasserstandes wurden den geplanten Maststandorten GWM mit langjährigen Daten zugeordnet (Vergleichs-GWM). Um diese Vergleichs-GWM den Maststandorten zuzuordnen, wurden die vorhandenen GWM im Umfeld der Trasse anhand ihrer Lage in Grundwasserkörpern und zu Fließgewässern, ihrer Filtertiefe sowie ihrem Endhorizont ausgewählt.

Im Verlauf der Trasse werden fünf Grundwasserkörper (GWK) gequert:

- Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper
- Dün-Hainleite
- Nördliches Thüringer Keuperbecken
- Gera-Unstrut-Aue
- Östliches Thüringer Keuperbecken

Es wurden nur GWM ausgewählt, die auch in den relevanten Grundwasserkörpern verfiltert sind. Außerdem erfolgte ein Abgleich der jeweiligen Hohlraumart des betrachteten Grundwasserleiters (Karst, Kluft, Poren) zu der GWM. Einem Trassenbereich mit einem Hauptgrundwasserleiter aus Lockergestein wurden dementsprechend Vergleichs-GWM zugeordnet, die im gleichen Grundwasserkörper liegen und im Lockergestein verfiltert sind. Das gleiche Vorgehen wurde für die Maststandorte mit Kluft- bzw. Karstgrundwasserleitern angewendet.

Insgesamt wurden 7 repräsentative Vergleichs-GWM für weitere Berechnungen identifiziert. Diese sind in Tabelle 2 aufgelistet. In Tabelle 3 sind die charakteristischen Grundwasserstände für den niedrigsten Grundwasserstand (NGW), den mittleren Grundwasserstand (MGW) und den höchsten Grundwasserstand (HGW) sowie die maximale Schwankung zwischen HGW und NGW für die ausgewählten Vergleichs-GWM und die Zeitreihe 2004 – 2023 zu entnehmen.

Tabelle 2: Ausgewählte Vergleichs-GWM in Trassennähe

GWM	Messstellen-ID	GWK	Sohltiefe (m)	Hauptgrundwasserleiter	Hohlraumart
Wipperdorf	117.296	Nordthüringer Bundsandstein-ausstrich-Wipper	9,77	Pleistozän	Poren
Hy Bleicherode 5/1974 (Mörbach)	117.338	Nordthüringer Bundsandstein-ausstrich-Wipper	65,12	Unterer Buntsandstein	Kluft
Schernberg	117.452	Dün-Hainleite	11,82	Oberer Muschelkalk	Kluft/Karst
Thüringenhausen (1/1996)	117.627	Nördliches Thüringer Keuperbecken	40,12	Oberer Muschelkalk	Kluft/Karst
Weißensee	118.001	Nördliches Thüringer Keuperbecken	12,30	Mittlerer Gipsmergel	Kluft/Karst
Tunzenhausen	118.002	Gera-Unstrut-Aue	6,59	Pleistozän	Poren
Hy Frohdorf 1/2004	30.588	Östliches Thüringer Keuperbecken	15,74	Mittlerer Keuper	Kluft/Karst

Tabelle 3: Charakteristische Grundwasserstände der Vergleichs-GWM

GWM	NGW (m NHN)	MGW (m NHN)	HGW (m NHN)	Amplitude NGW–HGW (m)
Wipperdorf	217,20	218,22	219,34	2,14
Hy Bleicherode 5/1974 (Mörbach)	225,37	228,34	230,05	4,68
Schernberg	331,71	333,70	335,35	3,64
Thüringenhausen (1/1996)	186,44	191,72	195,87	9,43
Weißensee	142,00	144,32	147,30	5,30
Tunzenhausen	137,80	138,76	140,32	2,52
Hy Frohdorf 1/2004	137,64	138,05	139,20	1,56

#### 4.2.2 Grundwasseroberfläche und höchster zu erwartender Grundwasserstand

Die Grundwasserdruckfläche an den geplanten Maststandorten wurde anhand eines Grundwassergleichenplans (vgl. Anlage A.1.4) und den Grundwasserschwankungen der ausgewählten GWM abgeschätzt. Der Grundwassergleichenplan vom Kartendienst des TLUBN zeigt die Lage der Grundwasserdruckfläche in Linien gleicher Höhe (Isohypsen in m NHN) in 10 m-Abständen und im Maßstab von 1:50.000. Als Grundlage dient das Ergebnis eines landesweiten Grundwasserströmungsmodells für Thüringen. Die Grundwasserisohypsen werden für den oberen Hauptgrundwasserleiter und einen mittleren Grundwasserzustand dargestellt.

Anhand der Grundwasserisohypsen wurden Stützpunkte entlang der geplanten Trasse dort festgelegt, wo die Trasse eine Isohypse schneidet. Mithilfe von Interpolationen bzw. Abschätzungen unter Berücksichtigung von Geländehöhe und Lage von Oberflächengewässern konnten für die geplanten Maststandorte mittlere Grundwasserstände zwischen einzelnen Isohypsen abgeschätzt werden. Zur besseren Übersicht und Plausibilisierung wurde eine graphische Darstellung der Geländeoberkante (GOK) und des berechneten Grundwasserstands erstellt (siehe Abbildung 5).

Der  $HW_{\text{End}}$  ist der höchste innerhalb der Nutzungsdauer des Bauwerks zu erwartender Grundwasserstand mit einem Sicherheitszuschlag. Um den  $HW_{\text{End}}$  (s. Anlage A.2.3, Tabelle 3 Hydrologie) abzuschätzen, wurde zuerst die Differenz des mittleren Grundwasserstands (MGW) zum höchsten Grundwasserstand (HGW) anhand der langjährigen Grundwasserstands-Daten für die Vergleichs-GWM berechnet (siehe Tabelle 3). Diese Differenz wurde zu den abgelesenen bzw. interpolierten Grundwasserständen der jeweils zugeordneten Maststandorte addiert. Als Sicherheitszuschlag wurde bei jedem Maststandort 1 m angesetzt. In Bereichen, wo anhand dieser Methode der  $HW_{\text{End}}$  über der Geländeoberkante liegt, sind im Nahbereich Fließgewässer bzw. Überschwemmungsgebiete anzutreffen. Der Wert kann hier eher als konservativ bezeichnet werden.

Bei Maststandorten, die in der Nähe von Fließgewässern oder innerhalb von Überschwemmungsgebieten liegen und wo der Flurabstand gering ist, kann der  $HW_{\text{End}}$  über der GOK liegen, da es dort zu Überschwemmungen kommen kann.

Der Grundwasserstand sowie der  $HW_{\text{End}}$  ist im nördlichen Bereich der Trasse bei dem Muschelkalk-Höhenzug Hainleite am höchsten mit rd. 410 m NHN und nimmt in südliche Richtung tendenziell ab. Im Thüringer Becken ist der Grundwasserstand mit bis zu 136 m NHN am niedrigsten. Die mittleren Flurabstände schwanken zwischen 0 m im Bereich von Vorflutern und in den Überschwemmungsgebieten und rd. 50-80 m im Bereich des Muschelkalk-Höhenzugs. Im Mittel liegen die mittleren Flurabstände der gesamten Trasse bei rd. 14 m.

Abbildung 5 zeigt einen Längsschnitt entlang der Trasse, in dem die Geländeoberkante, der mittlere und der abgeschätzte/hergeleitete  $HW_{\text{End}}$  dargestellt sind.

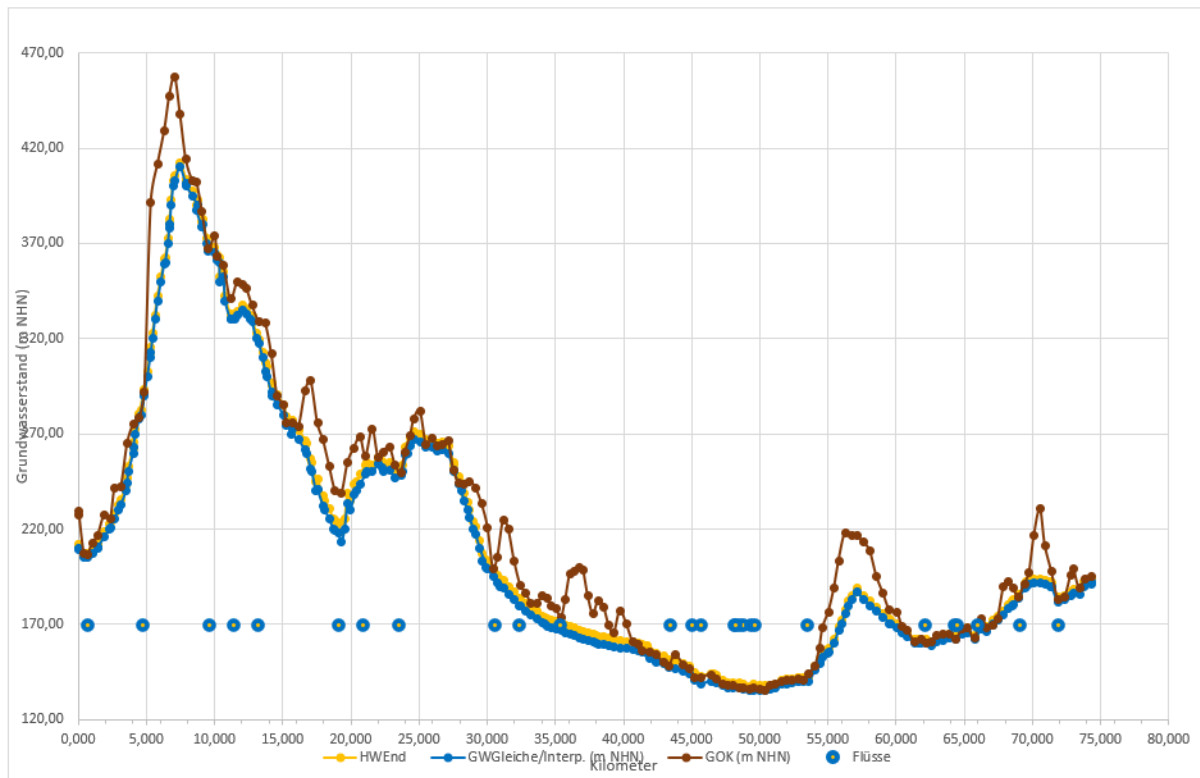


Abbildung 5: Längsschnitt entlang der Trasse mit topographischen und hydrologischen Daten.

### 4.2.3 Grundwasserdynamik

Die Strömungsrichtung des Grundwassers kann aus dem vom Kartendienst des TUBLN zur Verfügung gestellten Grundwassergleichenplan abgelesen werden (Anlage A.1.4). Die Grundwasserdynamik wird maßgeblich von den Fließgewässern und der Morphologie im Gebiet beeinflusst. Vor allem die Grundwasserdynamik im Bereich des Thüringer Beckens bei Erfurt und Sömmerda ist durch das Flusssystem der Unstrut geprägt. Es liegen überwiegend effluente Verhältnisse vor. In Kluft- und Karstgrundwasserleitern werden die Grundwasserfließwege neben den regionalen Druckunterschieden maßgeblich durch die Richtung und das Vorhandensein von Klüften (sekundäre Porosität) gesteuert.

Das Grundwasser im nördlichen Bereich der Trasse strömt regional betrachtet von einer Grundwasserscheide westlich von Sonderhausen auf einer Höhe von 410 m NHN in Richtung Norden auf die Wipper und weitere Fließgewässer zu und in Richtung Süden auf Fließgewässer wie z.B. den Rittelgraben oder die Helbe.

Im mittleren Teil der Trasse nimmt die Geländehöhe ab und das Grundwasser strömt von Norden bzw. Südwesten auf die Helbe zu. Im Bereich von Sömmerda strömt das Grundwasser von Südosten der Trasse auf die Unstrut zu.

Am südlichen Ende der Trasse verläuft die Strömungsrichtung des Grundwassers gleich zur Fließrichtung von Vieselbach und Linderbach und das Grundwasser ist hydraulisch an die Fließgewässer angebunden.

#### 4.2.4 Schwebendes Grundwasser

Zur Bildung schwebenden Grundwassers kann es in einem schwebenden Grundwasserleiter kommen, wenn Grundwasser über einer schlecht bzw. undurchlässigen Schicht z.B. durch Grundwasserneubildung z.T. temporär auftritt. Für das Untersuchungsgebiet wurde sich zur Bestimmung von Bereichen, in den schwebendes Grundwasser auftreten kann, an der Boden-geologischen Konzeptkarte von Thüringen (Maßstab 1: 100.000) orientiert und die Flächen herausgesucht, in denen Grundwasser als schwebendes Grundwasser vorkommen kann. Hierzu wurden die Bereiche in denen grundwasserbeeinflusste Böden mit gemäß des Grundwasser-gleichplans ansonsten grundwasserfernen Bedingungen herausgearbeitet.

Nach derzeitigem Kenntnisstand kommt schwebendes Grundwasser überwiegend im mittleren bis südlichen Teil der Trasse im Thüringer Becken vor. Das betrifft beispielsweise die geplanten Maststandorte 27\_2 bis 35\_5 und 40\_2 bis 43\_3 aber auch vereinzelte Maststandorte im Norden (z.B. WP2, 2\_1, WP3 und 3\_1). Maststandorte an denen schwebendes Grundwasser möglicherweise vorkommen kann sind in der Tabelle dementsprechend attribuiert.

#### 4.2.5 Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung

Die Sickerwasserverweilzeit und damit die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung kann aus der gleichnamigen Karte des TLUBN abgelesen werden. Für den nördlichen und südlichen Bereich der geplanten Maststandorte wird eine Sickerwasserverweilzeit von wenigen Tagen bis etwa 1 Jahr bzw. von mehreren Monaten bis ca. 3 Jahre angegeben und somit eine sehr geringe bis geringe Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung.

Im mittleren Bereich der Trasse ca. zwischen den geplanten Maststandorten 11\_9 und WP21 ist die Sickerwasserverweilzeit mit 10 – 25 Jahren bzw. > 25 Jahren höher. Die Schutzfunktion ist damit hoch bis sehr hoch in dem Bereich.

#### 4.2.6 Grundwasserbeschaffenheit

Auf dem Kartendienst des TLUBN sind für zwei der ausgewählten Vergleichs-GWM Gütedaten für verschiedene Zeiträume zwischen 2003 und 2022 vorhanden. Die Wertebereiche für ausgewählte Parameter für die beiden GWM sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Wertebereiche für Grundwasserbeschaffenheitsparameter in zwei GWM entlang der Trasse

Parameter	Thüringenhausen (1/1996)	Hy Frohndorf 1/2004
pH-Wert (-)	6,4 – 7,9	6,9 – 7,4
Gesamthärte (°dH)	25,0 – 31,0	83,0 – 140,0
Hydrogencarbonat (mg/l)	410,0 – 466,0	290,0 – 300,0
Ammonium (mg/l)	0,5 – 1,3	<BG – 0,7
Magnesium (mg/l)	70,6 – 91,0	73,1 – 104,0
Calcium (mg/l)	62,1 – 78,6	473,0 – 858,0
Sulfat (mg/l)	536,0 – 692,0	1.280,0 – 1.751,0
Nitrat (mg/l)	<NG – 12,2	4,8 – 61,8

<NG = kleiner Nachweisgrenze

Generell kann, geogen bedingt, von einer relativ harten und höher mineralisierten Grundwasserbeschaffenheit ausgegangen werden.

Die Nitratbelastung des Grundwassers wurde gesondert als Karte auf dem Kartenserver des TLUBN dargestellt. Im Norden des Untersuchungsgebietes (Maststandorte WP1 bis WP8) ist die Nitratbelastung zwischen 2019 und 2022 mit > 25 bis 50 mg/L NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ausgewiesen.

Im mittleren Bereich der Trasse bei Tunzenhausen (Maststandorte WP29 bis 31\_1) und im Süden nordöstlich von Erfurt (Maststandorte WP45 bis 48\_2) verläuft die Trasse durch nitratbelastete Gebiete, die den Schwellenwert von 50 mg/L NO<sub>3</sub><sup>-</sup> im Grundwasser laut Grundwasserverordnung überschreiten. Der überwiegende Teil der Maststandorte ist in nitratunbelasteten Bereichen (≤ 25 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) geplant.

Die mögliche Beeinflussung der Grundwasserbeschaffenheit durch Altlasten wird in Kapitel 7.1 Altlasten beschrieben.



## 4.3 Wasserschutzgebiete

Der nördliche Bereich der Trasse verläuft auf insgesamt rd. 2.600 m durch das festgesetzte Wasserschutzgebiet (WSG) Hainich-Dün-Hainleite (Schutzgebietsnummer 88). Dabei wird die Schutzzone III (Weitere Schutzzone) gequert (vgl. Anlage A.1.5 Wasserschutzgebiete). Zur Identifizierung von Beschränkungen bzw. Anforderungen ist die gültige WSG-Verordnung beim Betreiber bzw. der zuständigen Genehmigungsbehörde anzufragen.

## 4.4 Hochwasser in der Region

### 4.4.1 Überschwemmungsgebiete

Die Lage der im Trassenverlauf zu querenden Überschwemmungsgebiete ist der Anlage A.1.6 zu entnehmen.

Zwischen den geplanten Maststandorten 14\_6 und 14\_7 quert die Trasse das vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiet (ÜSG) des Gewässers Helbe (Aktenzeichen 11663/2013). Die beiden Maststandorte befinden sich nicht direkt im ca. 50 m breiten Überschwemmungsgebiet.

Ein weiteres vorläufig zu sicherndem Überschwemmungsgebiet, welches von der Trasse auf einer Länge von rd. 2,6 km gequert wird, ist am Gewässer Schmale Unstrut (Aktenzeichen 567/2007). Die Maststandorte WP32 bis WP33 befinden sich im ÜSG, die Standorte 30\_1 und WP31 liegen unmittelbar an der Grenze des ÜSG.

Weiter südlich im Trassenverlauf liegt der geplante Maststandort 42\_4(WP42a) im gesicherten ÜSG am Gewässer Gramme (Aktenzeichen 4450/2002). Das ÜSG wird auf einer Länge von ca. 490 m gequert.

Die Maststandorte 46\_4 und 46\_5 sind im vorläufig zu sichernden ÜSG am Linderbach (Aktenzeichen 7809/2013), welcher an der Stelle eine Breite von ca. 520 m ausweist, geplant.

### 4.4.2 Hochwassergefahren

Hochwassergefahrenkarten wurden für die Gewässer 1. Ordnung Wipper, Helbe und Unstrut vom TLUBN erstellt. Sie zeigen die Flächen, die bei einem Hochwasser betroffen sein können und welche Wassertiefen dort erreicht werden können. Eine Sichtung der Gefahrenkarten für

Hochwässer mit einer mittleren Eintrittswahrscheinlichkeit (HQ100) vom Kartendienst des TLUBN erfolgte im Rahmen dieser Studie.

Die Wipper wird zwischen den Maststandorten WP2 und 2\_1 bei Wollersleben von der Trasse gekreuzt. Die Hochwassergefahrenkarte zum Szenario HQ100 weist eine Breite der Überschwemmungsfläche von 370 m im Bereich der Kreuzung aus und schließt beide Maststandorte mit ein. Der Standort WP2 liegt an der äußeren Grenze der maximalen Hochwasserausdehnung in dem Bereich. Am Maststandort WP2 beträgt die berechnete Wassertiefe 0 – 0,5 m und bei dem Standort 2\_1 0,5 – 1 m bei HQ100.

Im Bereich, in dem die Helbe von der geplanten Trasse gekreuzt wird (zwischen den Maststandorten 14\_6 und 14\_7 bei Bellstedt) wird bei HQ\_100 eine rd. 55 m breite Überschwemmung erreicht. Keiner der beiden Maststandorte liegt in dem Gefahrenbereich des Hochwassers. Außerhalb des Flussbettes wird ein Tiefenbereich des Hochwassers von 0 – 0,5 m angegeben. Tiefen von 2 – 4 m können im Gewässerbett auftreten.

Zwischen Maststandort WP33 und 33\_1(WP33a) wird die Unstrut bei Sömmerda gekreuzt. Das Hochwassergebiet bei einem HQ100 erstreckt sich auf einer Breite von rd. 1.870 m zwischen der Schmalen Unstrut bei Maststandort 32\_1 und dem Maststandort 33\_1(WP33a). An den Standorten 32\_2, 32\_3(WP32a) und WP33 kann bei HQ100 die Wassertiefe 1 m erreichen und am Maststandort WP32b 2 m.

Der Linderbach wird zwischen den Maststandorten 46\_4 und 46\_5 von der Trasse gekreuzt. Bei HQ100 ist das vorläufig zu sichernde ÜSG des Linderbachs im Kreuzungsbereich ca. 520 m breit und an beiden Maststandorten wird bei HQ100 eine Hochwassertiefe von 0 - 0,5 m erwartet.

#### 4.4.3 Historische Hochwasserdaten

Hochwasserstände im Untersuchungsgebiet in der Vergangenheit können an zwei Hochwassermarken abgelesen werden. In Sömmerda wurde am 15.03.1947 ein Hochwasserstand von 138,74 m NHN an der Stadtparkbrücke/Hausbrücke südlich der geplanten Trasse gemessen und am 05.11.1940 ein Hochwasserstand von 138,45 m NHN. Bei den beiden Wasserständen wären die Maststandorte in der Nähe (32\_2 bis 33\_1(WP33a)) mit Geländehöhen zwischen 136,23 bis 136,82 m NHN ebenfalls umspült.

Als Inschrift in einem Brückenpfeiler ist ein Hochwasserstand von 215,196 m NHN vom 20.04.1983 an der Wipper bei Bleicherode, Ortsteil Pustleben zu finden. Eine weitere Inschrift vom 31.01.1961 zeigt einen Hochwasserstand von 214,935 m NHN an.

### ***Hinweise zu Unsicherheiten bei der Datenauswertung***

*Die verfügbaren Daten zu den Grundwasserständen sind lediglich in Form von 10 m Isohypsen vorhanden. Dies begrenzt die Genauigkeit unserer Schätzungen, da zwischen diesen Isohypsen keine Daten zu Grundwasserständen verfügbar sind.*

*Die Berechnung der Isohypsen erfolgt durch ein regionales Grundwasserströmungsmodell. Es ist zu beachten, dass die Ergebnisse solcher Modelle typischerweise Unsicherheiten aufweisen. Diese entstehen durch die Erfassung und Vereinfachung komplexer hydraulischer Systeme und tolerierbare Residuen während der Kalibrierung. Da die Dokumentation des verwendeten Modells nicht vorliegt, kann die Unsicherheiten nicht bewertet werden.*

*Unserer Einschätzung nach kann der Grundwassergleichenplan dazu dienen, großräumige Strömungsrichtungen und Potenzial-Gefälleverhältnisse des Grundwassers zu verdeutlichen. Für detailliertere Aussagen bedarf es jedoch lokaler Beobachtungen oder Karten, die auf einer höheren Belegdichte von Stichtagsmessungen oder Bohrungen basieren.*

*Insbesondere bei Kluft-/Karstgrundwasserleitern, die aufgrund ihrer hydraulischen Eigenschaften kleinräumige Betrachtungen erschweren, sind detailliertere Untersuchungen besonders relevant.*

## 5. Geomorphologie und Topographie

### 5.1 Allgemeine Topographie

Die Topographie vom Südharzgebiet bis nach Erfurt ist sehr vielfältig und abwechslungsreich. Die Region liegt im Südtteil des Harzes, einem Mittelgebirge, das sich über die Bundesländer Thüringen, Sachsen-Anhalt und Niedersachsen erstreckt. Die Höhe über NHN variiert zwischen 158 m in Erfurt und 430 m in der Südharzregion.

Die Landschaft ist geprägt von hügeligen Bereichen, die von Flüssen wie der Wipper, der Helme, der Helbe, der Unstrut und der Gera sowie von deren Zuflüssen (Vippach, Gramme, Linderbach, Vieselbach) durchzogen werden. Die Fließrichtung des Oberflächenwassers ist meist nach Süden oder Südwesten gerichtet, da die Region zum Einzugsgebiet der Weser und der Saale gehört. Die hügeligen Bereiche sind oft bewaldet oder landwirtschaftlich genutzt. Die höchsten Erhebungen sind der Große Auerberg (579 m NHN) und der Große Sonnenberg (487 m NHN) im Südharz.

Die ebenen Bereiche befinden sich vor allem im Thüringer Becken, einer fruchtbaren Senke zwischen dem Harz und dem Thüringer Wald. Hier liegen auch die größten Städte der Region, wie Erfurt, Sondershausen, Nordhausen und Sömmerda. Das Thüringer Becken ist bekannt für seinen Anbau von Zuckerrüben, Getreide und Raps.

Die Bereiche mit Gefahr von Rutschungen oder Massenbewegungen sind vor allem in den steilen Hängen des Harzes zu finden. Hier können durch Niederschläge oder Schneeschmelze Erdbeben oder Muren ausgelöst werden, die Straßen oder Häuser beschädigen können.

### 5.2 Topographischer Verlauf der Strecke

Die geplante Trasse für die neuen Maststandorte erstreckt sich über eine Gesamtlänge von ca. 74 km (Haupttrasse). Sie beginnt südlich von Nordhausen bei WP1 auf einer Höhe von ca. 230 m über NHN und steigt allmählich bis zu WP5 auf ca. 280 m NHN an. Die Route führt weiter in Richtung Hainleite, einer Erhebung, die eine Höhe von ca. 450 m über NHN erreicht und hauptsächlich aus Buntsandstein und Muschelkalk besteht. Die Maststandorte WP5 bis WP8 befinden sich auf dieser Erhebung. Aufgrund ihrer erhöhten Lage könnten diese Standorte einem erhöhten Windrisiko ausgesetzt sein.

Ab WP8 führt die Trasse der Masten in Richtung des Thüringer Beckens und erreicht bei WP15 südlich der kleinen Ortschaft Rockstedt eine Höhe von 273 m über NHN. Von WP15 verläuft die Trasse über eine leicht hügelige Landschaft, die allmählich auf 178 m über NHN bei WP24 und im tiefsten Punkt auf 136 m über NHN bei WP34 im nördlichen Ringverlauf in der Unstrut-Aue von Sömmerda absinkt. Danach erfolgt in der weiterhin leicht hügeligen Landschaft wieder ein allmählicher Geländeanstieg bis zum Ende der Trasse am UW Vieselbach in 196 m über NHN. Die Mast-Standorte liegen hauptsächlich in landwirtschaftlichen bzw. Ackerflächen, was spezifische Herausforderungen in Bezug auf Bodenstabilität und Drainage mit sich bringen kann.

Die Trasse bleibt im Thüringer Becken und erstreckt sich bis zur östlichen Seite von Erfurt, in der Nähe der Ortschaft Vieselbach. Die Strecke verläuft in einer allgemeinen Nord-Süd- bis Südost-Richtung und durchquert eine Vielzahl von Landschaften und geologischen Formationen. Standorte in der Nähe von Hängen oder Flanken könnten einem erhöhten Risiko von Erosion und Massenbewegungen ausgesetzt sein.

Es ist wichtig zu beachten, dass die topographischen und geologischen Bedingungen entlang der Trasse variieren können, was Auswirkungen auf die Planung und den Bau der Masten haben kann. Eine detaillierte geotechnische Untersuchung wird empfohlen, um potenzielle Herausforderungen und Risiken zu identifizieren und geeignete Lösungen zu entwickeln. Anlage A.1.1 stellt das digitale Geländemodell dar.

### 5.3 Ermittlung von Geländeneigungen an den Maststandorten

Die Geländeneigung am jeweiligen Maststandort (s. Spalte in Anlage A.2.1 - Tabelle 1) wird aus dem Digitalen Geländemodell mit der Gitterweite 1 m (Anlage A.1.1) abgeleitet.

Für die Maststandorte wurden entlang der Trasse und rechtwinklig zur Trasse auf einer Länge von bis zu 100 m (jeweils ca. 50 m vor und hinter dem Maststandort) die Geländehöhen ausgewertet und daraus die Geländeneigung berechnet.

**Formel:** Gefälle [°] =  $\arctan$  (Höhendifferenz / horizontale Strecke)

Die Höhendifferenz berechnet sich aus der maximalen und minimalen Geländehöhe auf dem Trassenstück bzw. rechtwinklig zur Trasse.

Die abgeschätzten Neigungsrichtungen (Anlage A.2.1 - Tabelle 1) sind grobe Angaben der Himmelsrichtungen in Bezug auf die Ausrichtung der Trasse bzw. rechtwinklig dazu und spiegeln nicht in jedem Fall die tatsächliche Neigungsrichtung des Geländes wider.

Die abgeleiteten Werte in Anlage A.2.1 - Tabelle 1 sind ein erster Hinweis auf Bereiche, in denen potenzielle geotechnische Gefahren wie Erdrutsche, Rutschungen oder Böschungsbruch auftreten können sowie bautechnische Herausforderungen zu bewältigen sind.

## 6. Bodenverhältnisse und Landnutzung

### 6.1 Art des Bodens

Das Projektgebiet (hier die Fläche eines 30-m-Puffers um jeden Maststandort entlang des Trassenverlaufes) ist durch relativ wechselhafte Bodenverhältnisse gekennzeichnet, mit tonig-schluffigen bis lehmig-sandigen Böden, die überwiegend landwirtschaftlich genutzt werden.

51% der vorgesehenen Maststandorte befinden sich auf Bodeneinheiten, deren Leitböden (Bodensubtyp) als Lößlehme bzw. Lößderivate mit Schwarzerdeböden (Tschernosem) assoziiert sind. Diese sind durch mächtige, humose Oberböden gekennzeichnet, weisen eine hohe Ertrags- und Regelungsfunktion auf und werden als ertragreiche Ackerstandorte genutzt. Des Weiteren sind, in Bezug auf das Bauvorhaben ebenfalls empfindliche Böden, wie tonige Verwitterungsböden (des Keupers, Muschelkalks und Buntsandsteins, ca. 15%) und lehmige (8%) Verwitterungsböden sowie Auen- oder vergleyte Böden (6%) betroffen, bei denen mit steigender Bodenfeuchte die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit rasch ansteigt.

### 6.2 Landnutzung

Die geplante Trasse verläuft nach Sichtung von Luftbildern hauptsächlich auf Acker- und Grünlandstandorten. Nur drei Maststandorte befinden sich in einer Waldschneise.

### 6.3 Empfindlichkeit gegenüber Bodenerosion und Bodenverdichtung

Zur Bewertung der Empfindlichkeit der betroffenen Böden wurden zunächst Bestandsdaten zur Erosionsempfindlichkeit durch Wasser und entlang von Abflussbahnen des Kartendienstes TLUBN ausgewertet. Von Erosionsempfindlichkeit durch Wind ist das Projektgebiet generell nicht betroffen. Für die Bewertung der standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit liegen in Thüringen keine Auswertekarten vor. Hierfür wurde eine verbal-argumentative Bewertung auf Grundlage der Bodenkarte vorgenommen.

#### **Erosionsempfindlichkeit**

Die Grundlage für die Bewertung der flächenhaften Erosionsgefährdung durch Wasser stellt die „Allgemeine Bodenabtragungsgleichung (ABAG)“ dar (vgl. DIN 19708: 2005-02). Zur Bewertung

der potenziellen Erosionsgefährdung wurden die Daten des Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN) herangezogen, die klassifiziert und zusätzlich unter Berücksichtigung von Daten zur Lage erosiver Abflussbahnen des TLUBN gemäß Tabelle 5 bewertet wurden. Es wird darauf hingewiesen, dass in Thüringen keine Flächendaten für eine Erosionsgefährdung unter 15 t/ha/a Abtrag vorliegen, diese sind entsprechend als „geringer als hoch“ bewertet.

Tabelle 5: Klassifizierung der flächenhaften Erosionsgefährdung durch Wasser in Thüringen.

Abtragsrate A [t/(ha*a)]	Gridcode (Stufe)	Beschreibung
15 bis <30	4	Hohe
30 bis <55	5	Sehr hohe
>=55	6	Äußerst hohe

Tabelle 6: Bewertung der Erosionsgefährdung im Rahmen der Vorstudie (vgl. A.2.4, Tabelle 4 - Boden)

Klasse	Bewertung des Risikos durch Bodenerosion für das Bauvorhaben	
	0; 1-3	0
4	+	Hoch
5-6	++	Sehr hoch
Erosive Abflussbahnen	+++	Äußerst hoch

Aufgrund der Mittelgebirgslage und der damit verbundenen Reliefenergie sind die Böden im Projektgebiet insgesamt häufig durch „hohe“ bis „äußerst hohe“ flächenhafte Erosionsgefährdung durch Wasser gekennzeichnet bzw. liegen in Bereichen erosiver Abflussbahnen vor. Im Trassenverlauf liegt insbesondere im Bereich zwischen WP1 bis WP29 eine „hohe“ bis „äußerst hohe“ Erosionsempfindlichkeit vor. Im Bereich ab WP30 bis WP49 variiert die Empfindlichkeit zwischen „geringer als hoch“ bis „äußerst hoch“.

### **Bodenschutzmaßnahmen für erosionsgefährdete Böden**

Grundsätzlich gilt auf erosionsgefährdeten Standorten, diese frühzeitig in der Planung bei Bauvorhaben einzubeziehen. Es gilt auf diesen Flächen die bauzeitliche Inanspruchnahme möglichst kurz zu halten bzw. so zu planen, dass das Niederschlagsrisiko gering und eine Vegetationsbedeckung vorhanden ist. Eine Vorbegrünung der Arbeitsflächen wird empfohlen. Auch



eine Baufeldverkleinerung (Bauabschnitt) kann das Erosionsrisiko verringern (DIN 19639: 2019-09). Weitere standortsabhängige Erosionsschutzmaßnahmen können u.a. die Vorbegrünung der Abflussbahnen sowie die Errichtung von Hangunterbrechungen im Bereich von Abflussbahnen sein.

### **Verdichtungsempfindlichkeit**

Die standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit steigt mit dem Ton-, Schluff- und Humusgehalt, und ist besonders für grundwasser- und stauwasserführende Böden sowie Böden mit einem Humusanteil von >8% hoch (DIN 19639). Die Abschätzung der standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit der Maststandorte erfolgte durch die Bewertung der Leitbodenformen der Bodengeologischen Übersichtskarte Thüringens 1:100.000 (BGKK100) unter Berücksichtigung der o.g. Eigenschaften.

Tabelle 7: Bewertung der Verdichtungsempfindlichkeit im Rahmen der Vorstudie (vgl. Anlage A.2.4), Boden:

<b>Leitböden einzelner Bodeneinheiten BGKK100 (durch „;“ getrennt)</b>	<b>Bewertung des Risikos von Schadverdichtung für das Bauvorhaben</b>	
BBn, PP-BB; RRn, BB-RR, OO; RZn, RQn, BB-RQ; RZn, RRn, BBn	0	Gering
TTn, z.T. RZn; BBn, RZn, Ykn; TTn, RRn; TTn, TCn, BB-TT; TTn, TCn, z.T. RZn, BBh	+	Mittel
LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT; LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT, RZn, RRn, BBn RRn, BBn; LLn, LFn	++	Hoch
Abn; ABn, GG-AB, z.T. AB-GG; ABn, z.T. GG-AB; AT, GG-AT, GG-TT, GGh; TTn, DD-TT; TTn, DD-TT, TTn, TCn, BB-TT-TTn; DDc, RRn; RRn, DDn, z.T. BB-DD; RRn, BB-RR, z.T. CFn, DDc, LLn, LFn; RRn, BB-RR, z.T. CFn, DDc; TTn, z.T. GG-TT	+++	Sehr hoch

Die erste Hälfte der Maststandorte des Trassenverlaufs (WP1 bis WP21) ist überwiegend von Böden geprägt, die insbesondere Bodenart bedingt eine eher hohe Verdichtungsempfindlichkeit aufweisen. Bei ca. 70% der zweiten Hälfte der Maststandorte (WP22 bis WP49) wird die Verdichtungsempfindlichkeit der Böden als sehr hoch eingestuft. Für eine Konkretisierung der Angaben ist eine bodenkundliche Detailkartierung (Mindestanforderungen gemäß DIN 19639) erforderlich, da der Maßstab der BGKK100 ungeeignet ist, ortskonkrete Bewertungen zur Verdichtungsempfindlichkeit vorzunehmen.

### Maßnahmen bei verdichtungsempfindlichen Böden

Da die Böden der Maststandorte überwiegend eine erhöhte Verdichtungsempfindlichkeit aufweisen, sind für das Bauvorhaben Maßnahmen zum Schutz vor Bodenverdichtung (und Verminderung der Beeinträchtigung gesetzlich geschätzter Bodenfunktionen) vorzusehen. Diese umfassen die Überwachung der Einhaltung des maximalen Kontaktflächendrucks und des richtigen Maschineneinsatzes, sowie Einplanung lastverteilernder Maßnahmen gemäß DIN 19639.

Weitere Maßnahmen umfassen die Minimierung des Oberbodenabtrags und die Planung einer Vorbegrünung sowie bauzeitlich eine Vermeidung von Bauprozessen in Phasen hoher Bodenfeuchte (insbesondere bei tonigen Böden).

Die allgemein gültigen Anforderungen zum Bodenschutz resultieren aus den Vorgaben einschlägiger Normen (DIN 19639, DIN 18915 und DIN 19731) und weiterführender Literatur (Bundesverband Boden 2013, Meyer & Wienigk 2016).

Lt. BBodSchV (nF) MantelVO vom 9. Juli 2021 (BGBl I 2598ff), Abschnitt 1, §4 Vorsorgeanforderungen, S. 108:

(4) Bei Vorhaben, bei denen auf einer Fläche von mehr als 3 000 Quadratmetern Materialien auf oder in die durchwurzelbare Bodenschicht auf- oder eingebracht werden, Bodenmaterial aus dem Ober- oder Unterboden ausgehoben oder abgeschoben wird oder der Ober- und Unterboden dauerhaft oder vorübergehend vollständig oder teilweise verdichtet wird, kann die für die Zulassung des Vorhabens zuständige Behörde im Benehmen mit der für den Bodenschutz zuständigen Behörde von dem nach § 7 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichten die Beauftragung einer bodenkundlichen Baubegleitung nach DIN 19639 im Einzelfall verlangen. Satz 1 gilt entsprechend, wenn das Vorhaben einer Anzeige an eine Behörde bedarf oder von einer Behörde durchgeführt wird.

## 7. Umweltmanagement und Planung

### 7.1 Altlasten

#### 7.1.1 Identifizierung und Lokalisierung von Altlasten

Die standortbezogene Abfrage der Altlastenverdachtsflächen je Mast muss über die jeweilig zuständige untere Bodenschutzbehörde geschehen. Für das Bundesland Thüringen sind dies folgende Landkreise, in diesem Fall für die Bereiche zwischen den Winkelpunkten (WP):

- WP1-WP7: Landkreis Nordhausen
- WP8-WP25(a): Landkreis Kyffhäuserkreis
- WP26-WP45: Landkreis Sömmerda
- WP46-WP49: Kreisfreie Stadt Erfurt

Ein Großteil der Standorte verläuft über Agrarflächen oder über von solchen beeinflusste Flächen. Beachtenswert ist hier eine mögliche Nitratbelastung des Bodens und Grundwassers, bzw. eine Ammoniumbelastung des Bodens.

Mögliche Anhaltspunkte für Altlastenverdachtsflächen werden im Folgenden beschrieben. Die Standorte der Winkelpunkte WP1-WP3 liegen in der Nähe des Umspannwerks Wolkrashausen und der Kläranlage Wollersleben-Nohra. Mögliche Umweltrisiken sind Asbest- bzw. Schwermetallbelastungen, ausgehend von den Transformatoren und Lackierungen der Umspannstation, als auch Ammoniumbelastungen des Bodens und Grundwassers im Bereich von Kläranlagen.

Der Bereich der Standorte WP22-WP24 liegt südlich eines Industriegebiets, ebenso wie der Bereich der Standorte WP33-WP34. Hier können schädliche anthropogene Einflüsse des Bodens und Grundwassers durch eine Vielzahl von boden- und grundwasserverunreinigenden Stoffen nicht ausgeschlossen werden.

Für die Bereiche der Standorte WP33-WP34 und WP43 lassen sich trassennah Agrar- und/oder Tierhaltungsbetriebe identifizieren. Diese sind möglicherweise Ursprung von Boden- und/oder Grundwasserbelastungen verursacht durch Ammonium oder Nitrat.

Der Standort WP49 ist in der Nähe des Umspannwerks Vieselbach gelegen und befindet sich entsprechend in einem Bereich mit möglicher Schadstoffexposition ähnlich WP1-WP3.

### 7.1.2 Mögliche Auswirkungen von Altlasten auf die Bauphase und Endnutzung

Wenn keine Altlasten festgestellt wurden, sollte nachfolgend beschriebenes Bodenmanagement bei der Baumaßnahme Anwendung finden. Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse aus den in Kap. 7.1.3 genannten Untersuchungen sowie den geltenden abfallrechtlichen Gesetzen (z.B. KrWG) und Richtlinien (hier maßgeblich die EBV und eventuell DepV), wird die Erstellung eines Boden- und Abfallverwertungskonzept empfohlen, welches die folgenden Punkte berücksichtigt:

- Ermittlung von Aushub- und Abbruchmassen,
- Einstufung von Abfällen in Verwertungsklassen,
- Abfallverwertungskonzept (Beschreibung von Verwertungs-/Entsorgungswegen).

Hierzu ist vorlaufend im Rahmen der Baumaßnahmen, bei den auszuhebende Bodenmengen von über 500 m<sup>3</sup> anfallen, ein fachkundiges Ingenieurbüro einzusetzen, welches die Planung und Kontrolle der Bodenbewegungen vornehmen.

Zur Ermittlung der Verwertungseigenschaften sind Aushubmaterialien abfallrechtlich zu deklarieren. Zu diesem Zweck sind auf der Grundlage der EBV (Ersatzbaustoffverordnung) Böden mit ähnlichen Eigenschaften in Chargen bis zu 500 m<sup>3</sup> mittels repräsentativer Mischproben chemisch zu untersuchen. Die Untersuchung wird an zuvor angelegten Haufwerken durchgeführt.

Im Rahmen des Erdaushubes sind durch den Fachgutachter folgende Tätigkeiten vorzunehmen:

- Überprüfung der Separierung von verschiedener Bodenchargen zur Vermeidung der Durchmischung unterschiedlicher Materialien,
- Veranlassung/Überprüfung der abfallrechtlichen Deklaration durch Beprobung, chemische Untersuchung und Bewertung gemäß EBV,
- Überprüfung der Einhaltung der gemäß Abfallverwertungskonzept geplanten Entsorgungswege,
- Durchführung des elektronischen Abfallmanagements für gefährliche Abfälle gemäß NachwV (Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen), wenn Altlasten vorhanden,
- Kontrolle von Einbaumaterialien (z.B. von Füllboden) hinsichtlich der erforderlichen Zertifizierungen – ggf. Verweis auf §25 EBV,
- Erstellung einer Abfallverbleibsdokumentation (Abfallregister) sowie einer Einbaudokumentation – ggf. Verweis auf §25 EBV

Sollten mit der Baugrunduntersuchung Altlasten (schädliche Bodenveränderungen i.S. der BBodSchV) angetroffen werden, wird eine Detailuntersuchung gemäß BBodSchG nötig. Näheres hierzu wird in Kap. 7.1.3 beschrieben.

Aus Altlasten oder schädliche Bodenveränderungen können für den Erdaushub/Bau folgende Konsequenzen resultieren:

- kontaminationsbedingter Mehraufwendungen für Aushub und Entsorgung; ggf. GW-Sicherungsmaßnahmen (die Entsorgungskosten für kontaminiertes Bodenmaterial erhöhen sich gegenüber nicht-kontaminiertem Bodenmaterial).

- Sollten somit Arbeiten in kontaminierten Bereichen nötig werden, ist ein Arbeits- und Sicherheitsplan gemäß TRGS 524/DGUV101-004 zu erstellen.
- Für den Einbau von Fundamenten etc. müssen möglicherweise Materialien höherer Beständigkeitsklassen/ Korrosionsklassen verwendet werden

### 7.1.3 Technische Erkundungsmaßnahmen

Es empfiehlt sich aufgrund des Umfangs der Baumaßnahme eine vorlaufende orientierende Untersuchung der Böden im Rahmen der Baugrunduntersuchung vorzunehmen. Die visuelle und organoleptische Ansprache des Bodenmaterials im Rahmen dieser BGU liefert Hinweise über eine mögliche chemische Belastung des Untergrundes. Zur analytischen Absicherung der Befunde wird eine chemische Untersuchung in Anlehnung an die Mantelverordnung (Ersatzbaustoffverordnung) empfohlen. Sollte kein Verdacht auf schädliche Bodenveränderungen aus den BGU-Aufschlüssen resultieren können zunächst vereinfachend Proben aus Maststandorten mit vergleichbaren geologischen Bodenbedingungen für die chemische Analytik zusammengefasst werden. Die Strecke der Mischprobenzusammenstellung sollte maximal 2,5 km betragen, d.h. es sollten maximal 5 Maststandorte in einer Mischprobe zusammengefasst werden. Die Mischproben sind gemäß dem „Infoblatt Abfall, Nr. 12 Thüringen“ in Anlehnung an die EBV (Ersatzbaustoffverordnung) chemisch zu untersuchen. Es wird empfohlen die Feststoffgehalte gemäß Anlage 1 für das Mindestuntersuchungsprogramm Boden mit <10% mineralischen Fremdbestandteilen für die chemischen Untersuchungen heranzuziehen. Von den Einzelproben werden Rückstellproben gebildet, so dass Mischproben, die eine chemische Belastung aufweisen, im Einzelfall nochmals anhand der zurückgestellten Einzelproben untersucht werden können, um den genauen Standort der Belastung lokalisieren zu können. Hierdurch ergibt sich eine Ersparnis aufgrund der Reduzierung des Gesamtuntersuchungsumfanges.

Die Notwendigkeit einer Deklaration der Böden im Zuge der Baumaßnahme leitet sich auch aus den Ergebnissen dieser Voruntersuchung ab.

Sollten sich Hinweise auf chemische Veränderungen des Bodens an einzelnen Maststandorten ergeben, wird eine Detailuntersuchung empfohlen. Diese sollte zum Ziel haben, Art und Umfang der Kontamination zu identifizieren, um darauf aufbauend mögliche Sanierungsverfahren planen zu können. Für die Detailuntersuchung können vergleichbar zur orientierenden Bau-

grunduntersuchung Kleinrammbohrungen aber auch Baggerschürfe oder großkalibrige Bohrungen zum Einsatz kommen. Der Untersuchungsumfang ist anhand der Voruntersuchungen in einem Konzept festzulegen, welches auch mit der zuständigen Behörde abzustimmen ist.

#### 7.1.4 Gesetzliche Vorschriften und Genehmigungen

Wie zuvor benannt sind im Zuge der Altlastenerkundung und Bewertung verschiedene Rechtsvorschriften und Richtlinien zu beachten. Diese sind u.a. folgende:

1. Bundes-Bodenschutzgesetz, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, Ausfertigungsdatum: 17.03.1998, zuletzt geändert durch Art. 3 Abs. 3 V v. 27.9.2017 I 3465
2. Kreislaufwirtschaftsgesetz, Ausfertigungsdatum: 24.02.2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert durch Art. 5 des Gesetzes vom 2. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 56)
3. Thüringer Ausführungsgesetz zum Kreislaufwirtschaftsgesetz (ThürAGKrWG), vom 23.11.2017
4. Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung (MantelV), vom 09.07.2021
5. Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung, EBV), vom 9. Juli 2021 (BGBl. I 2021, S. 2598)
6. Verordnung über Deponien und Langzeitlager, vom 27.04.2009 (BGBl. I Seite 900), zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 04.03.2016 (BGBl. I Seite 382) geändert
7. Informationsblatt Abfall -Nr. 12- Verfahrenshinweise Ersatzbaustoffverordnung, vom 22.06.2022

## 7.2 Munitionsbelastung im Thüringer Becken

Das Thüringer Becken, das Gebiet für das geplante Höchstspannungsleitung-Projekt, hat eine komplexe und reiche militärische Geschichte, die bis zum Zweiten Weltkrieg und darüber hinaus reicht. Es war Schauplatz bedeutender militärischer Aktivitäten, was bedeutet, dass das Gebiet potenziell mit nicht detonierter Munition (NDM) belastet sein könnte. Zudem wurden Teile Thüringens während des Kalten Kriegs von sowjetischen Truppen genutzt, was ebenfalls zu einer potenziellen Munitionsbelastung geführt haben könnte.

Nicht detonierte Munition kann in vielen Formen vorkommen, darunter Bomben, Granaten, Minen und Geschosse. Unabhängig von ihrem Zustand und ihrer Form stellt nicht detonierte

Munition ein erhebliches Risiko dar, sowohl für die Sicherheit der am Bau beteiligten Personen als auch für die Integrität der Bauarbeiten selbst.

Die potenzielle Präsenz von NDM kann sowohl kurzfristige als auch langfristige Auswirkungen auf das Projekt haben. Auf kurze Sicht könnten Bauarbeiten verzögert oder unterbrochen werden, um eine sichere Munitionsbeseitigung oder -neutralisierung zu ermöglichen. Langfristig könnte die Präsenz von NDM das Management und den Betrieb der Höchstspannungsleitung beeinflussen, insbesondere wenn in der Zukunft zusätzliche Munition gefunden wird.

In Bezug auf den Umgang mit nicht detonierter Munition existieren spezifische gesetzliche Vorschriften. Diese erfordern in der Regel eine gründliche Erkundung des Baugeländes auf mögliche Munitionsbelastung vor Beginn der Bauarbeiten. Alle gefundenen Munitionsgegenstände müssen sicher entfernt oder neutralisiert werden. Spezifische Vorschriften können jedoch je nach nationalen und regionalen Gegebenheiten variieren.

Ein Munitionskataster, der Informationen über bekannte Standorte von nicht detonierter Munition enthält, kann eine wertvolle Informationsquelle für das Projekt darstellen. Es ist jedoch unklar, ob ein solches Kataster für das Thüringer Becken existiert.

Im Rahmen der Projektplanung und -durchführung ist es von entscheidender Bedeutung, die potenzielle Präsenz und Risiken von nicht detonierter Munition zu berücksichtigen. Dazu gehört eine gründliche Erkundung des Baugeländes auf Munitionsbelastung vor Baubeginn sowie das Vorhandensein von Notfallplänen für den Fall, dass während der Bauarbeiten zusätzliche Munition gefunden wird. Die Zusammenarbeit mit lokalen Behörden und Organisationen ist ebenfalls unerlässlich, um sicherzustellen, dass alle relevanten Vorschriften und Best Practices eingehalten werden. Es wird dringend empfohlen, einen Experten für NDM zu konsultieren, um genaue und aktuelle Informationen zu erhalten. In der Regel wird in erster Linie eine Luftbildauswertung entlang der Trasse durchgeführt. Relevante Gebiete können im weiteren Verlauf genauer untersucht werden.

Es wird außerdem darauf hingewiesen, dass an Lokationen, an denen eine Drucksondierung durchgeführt wird, gleichzeitig die Kampfmitteluntersuchung durch eine spezielle UXO-Sondierspitze erfolgen kann. Innerhalb der verwendeten MagCone® Sonde ist oberhalb der klassischen CPT-Spitze ein Magnetometer installiert. Dieser hochempfindliche Sensor wird zur



Messung schwacher magnetischer Felder eingesetzt. Beim Einsatz zur Suche von Bombenblindgängern ist eine Erkennung von 250 kg Bomben noch in einer Entfernung von 2 m möglich. In der Regel erfolgt eine sichere Erkennung von großen Objekten bis zu einer Entfernung von 1 m vom Messgerät.

Die potenzielle Präsenz von nicht detonierter Munition im Thüringer Becken stellt ein erhebliches Georisiko für das Höchstspannungsleitung-Projekt dar. Die Projektplaner und Baufirmen müssen sich der Risiken bewusst sein und geeignete Maßnahmen ergreifen, um diese zu minimieren.

## 8. Georisiken

Georisiken spielen eine entscheidende Rolle bei der Planung und Durchführung des Projektes. Diese Risiken beziehen sich auf geologische und geotechnische Bedingungen und Prozesse, die potenziell negative Auswirkungen auf die Stabilität und Sicherheit der geplanten Strukturen haben können. Zu den Georisiken können Bodenbewegungen, Wasser- und Klimarisiken und andere geotechnische Bedingungen zählen.

Die genaue Kenntnis und das Verständnis dieser Risiken ist von entscheidender Bedeutung, um die richtigen Entscheidungen in Bezug auf Standortauswahl, Gründungsvarianten, Bauverfahren, Materialauswahl und andere Aspekte der Projektplanung und -durchführung treffen zu können. Die effektive Bewertung und das Management von Georisiken können dazu beitragen, unerwartete Probleme und Verzögerungen zu vermeiden, die Kosten zu kontrollieren und sicherzustellen, dass die gebauten Strukturen sicher und langlebig sind.

### 8.1 Massenbewegungen

Die Beurteilung von Massenbewegungen, die sich auf Prozesse beziehen, bei denen Boden, Gestein oder Schutt unter dem Einfluss der Schwerkraft bewegt wird, ist ein wesentlicher Bestandteil der geotechnischen Planung und Risikobewertung für die Errichtung von Hochspannungsmasten. Diese Bewegungen können durch eine Vielzahl von Faktoren ausgelöst werden, darunter Änderungen der Topographie, Bodenbeschaffenheit, Wasserverhältnisse und seismische Aktivitäten.

Im nördlichen Teil des Projekts, insbesondere von WP3 bis WP12, ist das Risiko von Massenbewegungen aufgrund der stellenweise steilen Hangneigung und der unterschiedlichen Mächtigkeit der Deckschichten besonders relevant. Es wird empfohlen, in diesen Gebieten detaillierte geotechnische Untersuchungen durchzuführen, um das Risiko durch entsprechende geotechnische Maßnahmen zu minimieren.

Die geologischen Schichten in diesem Gebiet bestehen hauptsächlich aus verschiedenen Gesteinsformationen wie Sandstein, Tonstein und Kalkstein. Jeder Gesteinstyp weist spezifische physikalische und geotechnische Eigenschaften auf, die das Potenzial für Bodenbewegungen

beeinflussen können. Während Sandstein im Allgemeinen stabil ist, kann er bei Wasserexposition anfällig für Erosion und Verwitterung sein. Tonstein kann bei Wasseraufnahme erheblich an Festigkeit verlieren, quellen und zur Instabilität beitragen. Kalkstein, obwohl stabil, und insbesondere extrem subrosionsgefährdete Anhydrit-/Gips-Gesteinslagen sowie Halite im **Mittleren Keuper, Mittleren Muschelkalk** und **Oberen Buntsandstein (Röt 1)** können durch Lösungsprozesse beeinträchtigt werden, was zu erheblichen Hohlräumen und Instabilitäten führen kann.

Diese geologischen Bedingungen und das Potenzial für Massenbewegungen sollten bei der Planung und Durchführung des Projekts berücksichtigt werden. Um die Stabilität der Masten zu gewährleisten und die Auswirkungen von Bodenbewegungen zu minimieren, könnten spezielle Maßnahmen erforderlich sein. Diese können eine geeignete Standortauswahl, Bauverfahren und Überwachungsmaßnahmen umfassen."

## 8.2 Setzungen / Hebungen

Die potenziellen Risiken durch Bodensetzungen oder Hebungen spielen eine wesentliche Rolle in der geotechnischen Bewertung. Durch eine umfassende Untersuchung des Untergrunds können Bereiche mit lockerem oder komprimierbarem Boden identifiziert werden, die Anlass zu solchen Setzungen geben könnten.

In den Bereichen der neu zu errichtenden Masten, insbesondere zwischen den Standpunkten WP20 bis WP35 und WP40 bis WP49, treten Lößlehm- und Aueablagerungen (i.W. Auelehme über Kiesen und Sanden) auf.

Diese können entweder als mächtige Schichten bis zu ca. 15 m unter der Geländeoberkante (GOK) oder als weniger mächtige fluviatile Auelehme (bis ca. 5 m unter GOK) über Kiesen und Sanden (bis zu ca. 15 m unter GOK) auf den Sedimentgesteinen der Unteren und Mittleren Keuper-Formationen sowie auch des Oberen Muschelkalkes vorliegen, wie in der geologischen Beschreibung des Streckenverlaufs dargestellt.

Während die Lößlehme als Windablagerungen von äolischer Entstehung sind, das heißt ‚ausgeblasen‘ aus den eiszeitlichen Moränen und wiederabgelagert auf dem postglazialen Geländederelief, sind die Auelehme als holozäne bis rezente Fluss- und Bachablagerungen entstanden

und die (zumeist) darunter folgenden Kiese/Sande als peri- bis postglaziale (pleistozäne) klassische Sedimente abgelagert worden.

Die vorwiegend gelbbraunen **Lößlehme** sowie auch die teilweise humosen, dunkelbraunen bis graubraunen **Auelehme** liegen erfahrungsgemäß größtenteils in ‚weicher‘ bis ‚steifer‘ Konsistenz vor und sind ohne Durchgründung bzw. Mehrgründungsmaßnahmen (Bodenaustausch) unter den Fundamentsohlen bzw. Fundamentplattensohlen der Masten unzureichend tragfähig.

In diesen Gebieten stellen daher Setzungen (und ggf. auch Hebungen) ein signifikantes Georisiko dar, das bei der Planung der Fundamente der Masten berücksichtigt werden muss.

Insbesondere die Masten, die in Tallagen platziert werden, könnten aufgrund des hohen Wassergehalts eine Veränderung des Zustands des feinkörnigen Bodens erfahren, was zu Setzungen führen kann. Zudem könnte die Austrocknung und Schrumpfung des feinkörnigen Bodens unter den Fundamenten aufgrund von Dürreereignissen in diesen Gebieten ebenfalls ein Problem darstellen.

Daher ist die Durchführung umfassender geotechnischer Untersuchungen und die detaillierte Analyse jedes einzelnen Mastes von entscheidender Bedeutung für die langfristige Stabilität der Masten.

### 8.3 Subrosion /Verkarstung

Das Thüringer Becken, insbesondere die südlichen Gebiete, in denen die geologische Einheit des mittleren Keupers (Gipskeuper) vorherrscht, ist aufgrund des Vorhandenseins von Anhydrit und Gips für Subrosion und Verkarstung anfällig. Die Auswaschung von Gipszwischenlagerungen kann insbesondere in oberflächennahen Bereichen langfristig zur Bildung von Karststrukturen führen. Diese Verkarstungsprozesse können in Form von Hohlräumen auftreten, die die Stabilität von Bauwerken und Infrastrukturen beeinträchtigen können.

Verkarstung ist ein weit verbreitetes Phänomen im Thüringer Becken und resultiert aus der Lösung und Auswaschung von chemischen Sedimentgesteinen durch Grund- oder Oberflächenwasser. Karstbildung findet in Gesteinsserien statt, die dicke Schichten von Karbonaten (wie Kalkstein oder Dolomit) oder besonders Sulfaten (wie Gips oder Anhydrit) enthalten. Dies

trifft auf den Zechstein, den Röt als Oberen Buntsandstein, den Mittleren Muschelkalk und den Mittleren Keuper (Gipskeuper) zu. Zu relativieren ist dabei, dass die Karstbildung, auch als Subrosion bezeichnet, besonders stark an den Sulfaten ansetzt, so dass den Muschelkalk betreffend, besonders der Mittlere Muschelkalk mit Einlagerungen von Anhydrit-/Gipslagen und Halitlagen von Subrosion beeinflusst ist. Ansonsten ist die Verkarstung und Subrosionsgefährdung im Projektgebiet am stärksten im Mittleren Keuper ausgeprägt.

Die Lösung von Gips und Salz ist ein physikalischer Prozess. Anhydrit ist nur schwach löslich, doch die Umwandlung in Gips durch Wasseranlagerung führt zu einem gut löslichen und verkarstungsfähigen Gestein. Während dieser Umwandlung kommt es zu einer Volumenzunahme um 60%, was zu einer Auflockerung des Gesteins und zur Bildung von Hohlräumen führt.

Die meisten Verkarstungsprozesse verlaufen unterirdisch. Wasser erodiert das Gestein entlang von Klüften und Spalten, erweitert diese zu Karstspalten und -schlotten und bildet schließlich umfangreiche Höhlensysteme.

Besonders in den Bereichen zwischen WP20 bis WP35 und WP43 bis WP49, wo die geologische Einheit des mittleren Keupers teilweise oft direkt an der Oberfläche liegt, können Verkarstungsprozesse zu langfristigen Setzungen von Bauwerken und Infrastruktureinrichtungen führen. Zudem besteht das Risiko, dass plötzliche Hohlräume, Erdstürze und Domen entstehen können. Ein Beispiel für solche Schäden durch Setzungen stellt die Endlage der Autobahn A71 dar, wo entsprechende Schäden bereits registriert und untersucht wurden.

Bekannte Erdfallereignisse gab es zum Beispiel in der Kyffhäuserregion, östlich des nördlichen Trassenbereiches. Die Äbtissinnengrube (auch Äbtsche Grube oder Äbtissingrube) ist mit ca. 40 m Tiefe und einem ovalen Durchmesser von ca. 160 x 120 m der größte Erdfall des Kyffhäusergebirges. Sie befindet sich 200 - 300 m nördlich der Straße von Bad Frankenhausen nach Rottleben. Gegen Ende 2009 erfolgte ein erneuter Erdfall am Westrand der Äbtissinnengrube, welcher einen Durchmesser von ca. 20,0 m bei einer Tiefe von etwa 13,0 m erreichte. Im März 2010 hatte sich im Stadtteil Salza ein sechs Meter breites und 15 Meter tiefes Loch aufgetan, welches sich im Februar 2016 auf 20,0 m erweitert hatte. Südlich der Trasse, in Schamlkalden, entstand 2010 ein ca. 20,0 m tiefer und im Durchmesser 25,0 m großer Krater.

Bei der Planung und Durchführung des Projekts sollte daher die Möglichkeit von Verkarstungsprozessen und die damit verbundenen Risiken berücksichtigt werden. Es sind umfassende geotechnische Untersuchungen erforderlich, um die spezifischen Risiken in den verschiedenen Gebieten zu bewerten und geeignete Maßnahmen zur Risikominderung zu planen."

## 8.4 Erdbeben

Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) führt in Deutschland eine Erdbebengefahrenkarte, die auf historischen Daten und geologischen Untersuchungen basiert. Laut dieser Karte ist das Erdbebenrisiko im Thüringer Becken im Allgemeinen als gering einzustufen.

Das Bundesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) teilt Deutschland in verschiedene seismische Zonen ein:

- Zone 0 (sehr geringe Gefahr),
- Zone 1 (geringe Gefahr),
- Zone 2 (mäßige Gefahr) und
- Zone 3 (hohe Gefahr).

Gemäß Erdbebekarte der BGR liegt Thüringen in der **Zone 0**, was eine **sehr geringe** seismische Gefahr bedeutet.

## 8.5 Hochwasser

Hochwassergefahrenkarten informieren darüber, welche Flächen von Hochwasser betroffen sein können und welche Wassertiefen dort erreicht würden. Hochwasserrisikokarten weisen neben der Ausdehnung der zu erwartenden Überschwemmungen zusätzlich auch die Flächennutzungen aus. Hieraus lässt sich eine unmittelbare Betroffenheit ableiten. Für jedes Risikogebiet werden **Gefahren- und Risikokarten** erstellt. Diese wiederum werden für jeweils drei verschiedene Hochwasserszenarien\* ermittelt:

1. Hochwasser mit einer hohen Eintrittswahrscheinlichkeit (HQ20)
2. Hochwasser mit einer mittleren Eintrittswahrscheinlichkeit (HQ100)
3. Hochwasser mit einer niedrigen Eintrittswahrscheinlichkeit (HQextrem, HQ200)

(\*gemäß Informationen der TLUBN, Thüringen)

Die geplante Trasse kreuzt in Wollersleben das Gewässer Wipper zwischen den Maststandorten WP2 und 2\_1. Laut Hochwassergefahrenkarten vom TLUBN befinden sich beide Maststandorte innerhalb einer möglichen Überschwemmungsfläche von 370 Metern bei einem Hochwasserereignis mit einer mittleren Eintrittswahrscheinlichkeit (HQ100). Dabei variieren die berechneten Wassertiefen zwischen 0-0,5 m am Standort WP2 und 0,5-1 m am Standort 2\_1, was ein signifikantes Georisiko darstellt, da Hochwasser die Infrastruktur in diesen Bereichen beeinträchtigen könnte.

Des Weiteren kreuzt die geplante Trasse das Gewässer Unstrut zwischen den Maststandorten WP33 und 33\_1 (WP33a) bei Sömmerda. Das Hochwassergebiet bei einem HQ100 erstreckt sich dort über eine Breite von etwa 1.870 m und schließt mehrere Maststandorte ein. Besonders die Standorte 32\_2, 32\_3 (WP32a), WP33 und WP32b, an denen die Wassertiefen bei einem HQ100-Hochwasser bis zu 1 m bzw. 2 m erreichen können, weisen ein hohes Georisiko auf.

Schließlich kreuzt die geplante Trasse noch die Helbe zwischen den Maststandorten 14\_6 und 14\_7 bei Bellstedt. In diesem Fall liegt jedoch kein signifikantes Georisiko vor, da keiner der beiden Maststandorte im potenziellen Überschwemmungsbereich des HQ100-Hochwassers liegt.

## 8.6 Klima als Georisiko

Die geologischen Risiken, die mit dem Klima im Thüringer Becken verbunden sind, können einen erheblichen Einfluss auf die Planung und Durchführung des 380-kV-Höchstspannungs-Strommastenprojekt Südharz haben. Hierbei sind sowohl kurzfristige Bauauswirkungen als auch langfristige Auswirkungen auf die Infrastruktur zu berücksichtigen.

**Wind** und **Stürme** können sowohl während der Bauphase als auch langfristig erhebliche geotechnische Risiken darstellen. Während der Bauphase können starke Winde den Bau der Masten erschweren und sogar zu Verzögerungen führen. Langfristig können wiederkehrende starke Winde und Stürme die Bodenerosion fördern, insbesondere in Gebieten mit Lösslehm und Auelehm, und die Stabilität der Masten gefährden.

**Schnee** kann zusätzliche Lasten auf die Masten und die Verankerungssysteme ausüben, insbesondere wenn sich große Mengen anhäufen. Diese zusätzlichen Lasten müssen in der Entwurfsphase berücksichtigt werden, um sicherzustellen, dass die Masten und die Fundamente diese Lasten sicher tragen können.

**Dürreperioden** können zu Veränderungen im Grundwasserhaushalt führen, was die Bodeneigenschaften beeinflusst und zu geotechnischen Risiken führen kann. Bei länger anhaltender Dürre können die Oberflächenschichten austrocknen und schrumpfen, was zu Setzungen und Instabilitäten führen kann. Während der Bauphase kann eine Dürre auch die Verfügbarkeit von Wasser für Bauaktivitäten einschränken.

**Frost** kann insbesondere in den Wintermonaten ein erhebliches geotechnisches Risiko darstellen. Der Zyklus von Gefrieren und Auftauen kann zu Hebungen und Senkungen führen, was zu ungleichmäßigen Setzungen und Instabilitäten in den Fundamenten führen kann. Während der Bauphase kann Frost den Boden unzugänglich machen und die Bauarbeiten verzögern. Die Gründungen müssen frostsicher gebaut werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die spezifischen klimatischen Bedingungen im Thüringer Becken eine Reihe von geotechnischen Risiken für das 380-kV-Strommastenprojekt darstellen. Diese Risiken müssen während der Planungs- und Bauphase berücksichtigt und geeignete Maßnahmen zur Risikominderung ergriffen werden. Es ist auch wichtig, dass eine regelmäßige Überwachung und Wartung der Infrastruktur durchgeführt wird, um sicherzustellen, dass diese Risiken über die gesamte Lebensdauer der Anlage effektiv verwaltet werden.

## 8.7 Munitionsbelastung

Die potenzielle Präsenz von nicht detonierter Munition (NDM) im Thüringer Becken stellt ein erhebliches Georisiko für das Hochspannungsleitung-Projekt dar. Dieses Risiko wird im Abschnitt 7.2 (Altlasten und Umweltmanagement: Munitionsbelastung im Thüringer Becken) ausführlich behandelt. Die Projektplaner und Baufirmen müssen sich der Risiken bewusst sein und geeignete Maßnahmen ergreifen, um diese zu minimieren. Es wird empfohlen, wie in Kapitel 8.2 bereits erläutert, ein Fachunternehmen für die Luftbildauswertung bzgl. NDM entlang der Trasse zu beauftragen.



## 9. Geotechnische Modellierung

### 9.1 Baugrundmodelle für unterschiedliche Bereiche

Im folgenden Abschnitt werden die geologischen Schichten und deren ingenieurgeologische Merkmale beschrieben, die innerhalb des Untersuchungsgebiets im Bereich der geplanten Masten vorkommen. Diese Schichten können einen direkten oder indirekten Einfluss auf die geotechnische Berechnung und die Auswahl der Gründungsvariante haben. Basierend auf diesen Merkmalen und weiteren Aspekten wie Hydrologie und Topografie wird eine Prognose über die geeignete Gründungsart (Flach- oder Tiefgründung) erstellt und in einer Tabelle zusammengefasst. Die Reihenfolge der Schichtbeschreibungen folgt der geographischen Ausdehnung von Norden nach Süden.

Es ist zu beachten, dass das hier präsentierte geotechnische Modell auf bestehenden Datenquellen wie Bohrdatenbanken, Fachliteratur und geotechnischen Karten basiert. Für eine genaue und zuverlässige Beurteilung der geotechnischen Bedingungen vor Ort und zur Bestimmung der am besten geeigneten Gründungsart ist es jedoch unerlässlich, detaillierte geotechnische Untersuchungen durchzuführen. Diese Hauptuntersuchungen werden die Grundlage für eine präzisere geotechnische Modellierung bilden, die in der weiteren Planungsphase des Projekts durchgeführt wird.

Das Untersuchungsgebiet entlang der Trasse wurde in sechs ingenieurgeologische Einheiten unterteilt. Jeder dieser Einheiten wird eine besondere Bedeutung in Bezug auf die Gründung der Masten zugeschrieben. Im Folgenden werden diese Einheiten und ihre spezifischen geotechnischen Merkmale und Herausforderungen vorgestellt.

Die Untersuchungsgebiete wurden in folgende geotechnische Einheiten unterteilt:

- Einheit 1: Buntsandstein, Unterer bis Oberer (Bereich WP1 bis WP6)
- Einheit 2: Muschelkalk, Unterer bis Oberer (überwiegend im Bereich WP6 bis WP 12)
- Einheit 3: Unterer Keuper (hauptsächlich WP12 bis WP20, und (WP36 bis WP40 sowie WP49)
- Einheit 4: Mittlerer Keuper (hauptsächlich WP20 bis WP31 und WP40 bis WP48)

- Einheit 5: Quartärer Lösslehm (WP11 bis WP21, WP28 bis WP31, WP34 bis WP36 und WP43 bis WP49) über dem Unteren und Mittleren Keuper sowie Oberen Muschelkalk
- Einheit 6: Quartäre Flussablagerungen – Auelehm über Kiesen und Sanden (Talaue der Wipper WP2 – WP3, Talaue der Unstrut WP30 – WP34, Talaue der Vippach WP41 – WP42 inkl. Mast 40\_3, Talaue der Gramme Mast 42\_3 – Mast 42\_4, Talaue des Linderbaches Mast 46\_4)

Jede dieser Einheiten repräsentiert eine bestimmte Kombination von geotechnischen Bedingungen, die für das Design und die Konstruktion der Masten von Bedeutung sind. Eine detaillierte Beschreibung dieser Einheiten und ihrer spezifischen Eigenschaften und Herausforderungen folgt in den nachfolgenden Abschnitten.

Diese Einheiten sind für die Übersicht grob zusammengestellt. Innerhalb der benannten Bereiche kann es zu Wechseln von Einheiten kommen. In der Anlage A.2.2 (Tabelle 2) sind alle Masten anhand der geologischen Karte 1:25000 detailliert beurteilt und die geologischen Schichten und Deckschichten detailliert aufgelistet. Es wird darauf hingewiesen, dass alle beschriebenen geotechnischen Eigenschaften durch Feld- und Laboruntersuchungen verifiziert werden müssen.

### **Einheit 1: Buntsandstein, Unterer bis Oberer (Bereich WP1 bis WP6)**

Der Buntsandstein ist eine sedimentäre Gesteinsformation, die sich in der Einheit 1 entlang der Strecke von WP1 bis WP6 befindet. Er entstand während der geologischen Formation des unteren bis beginnenden mittleren Triaszeitraums. Der Buntsandstein ist hauptsächlich aus Sandstein aufgebaut, der durch die Ablagerung von Sand in flachen Meeres- oder Flussgebieten gebildet wurde.

Lithologisch betrachtet besteht der Buntsandstein aus einer Gesteinsmatrix, die hauptsächlich aus Quarzkörnern besteht und durch ein Bindemittel, oft Siliziumdioxid, zusammengehalten wird. In einigen Bereichen können auch Schichten von Schluffstein, Tonstein und gelegentlich Kalkstein vorkommen.

Der Buntsandstein weist gute tragfähige Eigenschaften auf, was bedeutet, dass er in der Lage ist, erhebliche Lasten zu tragen, ohne sich zu verformen. Er ist relativ erosionsbeständig und

kann moderate Erosionsprozesse aushalten. Die Subrosion, ein Prozess der unterirdischen Erosion durch lösliche Gesteine, ist beim Buntsandstein weniger relevant, da er hauptsächlich aus unlöslichem Quarz besteht).

In Bezug auf die Wasserdurchlässigkeit ist der Buntsandstein aufgrund seiner teilweise porösen Struktur und Klüftigkeit in der Regel relativ durchlässig für Wasser. Er kann Wasser speichern und ermöglicht eine gewisse Versickerungsfähigkeit.

Tabelle 8: Geotechnische Beschreibung der Einheit 1 (Buntsandstein)

<b>Eigenschaften</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Genese</b>	Sedimentäre Gesteinsformation, die während der frühen bis mittleren Triaszeit entstanden ist.
<b>Lithologie</b>	Hauptsächlich Sandstein, gelegentlich begleitet von Schluffstein, Tonstein und Kalkstein. Anhydrit-/Gipseinlagerungen nur im Oberen Buntsandstein (Röt)
<b>Petrographie</b>	Bestehend aus Quarzkörnern, die von einer Matrix aus feinerem Material und einem Bindemittel, oft Siliziumdioxid, zusammengehalten werden.
<b>Härte und Festigkeit</b>	Relativ hartes und widerstandsfähiges Gestein.
<b>Porosität und Versickerungsfähigkeit</b>	Geringe bis mittlere Porosität, beeinflusst die Wasserspeicherung und den Transport.
<b>Gefüge</b>	Variierendes Gefüge, mit möglichen Schichten oder Schichtungen aufgrund der Ablagerungsumgebung.
<b>Witterungsbeständigkeit</b>	Relativ witterungsbeständig, widersteht Erosion und anderen Witterungseinflüssen.
<b>Tragfähigkeit und Steifemodul</b>	Hohe Tragfähigkeit und Steifemodul, kann erhebliche Lasten tragen, ohne sich zu verformen.
<b>Wasserdurchlässigkeit</b>	In der Regel relativ wasserdurchlässig, kann jedoch abhängig von der spezifischen Zusammensetzung und Struktur variieren.
<b>Erosion und Subrosion</b>	Relativ widerstandsfähig gegen Erosion und Subrosion aufgrund seiner Härte und Witterungsbeständigkeit mit Ausnahme von Anhydrit-/Gipseinlagerungen im Oberen Buntsandstein (Röt)

## **Einheit 2: Muschelkalk, Unterer bis Oberer (WP6 bis WP12)**

Der Muschelkalk ist eine weitere geologische Formation entlang der Strecke, die sich in der Einheit 2 zwischen WP6 und WP12 befindet. Dieses Gestein entstand während des Muschelkalk-Zeitalters, das Teil des mittleren Triaszeitraums ist. Der Muschelkalk besteht hauptsächlich aus Kalkstein, der durch die Ablagerung von Schalen und Skeletten mariner Organismen entstanden ist.

Lithologisch betrachtet besteht der Muschelkalk hauptsächlich aus Kalkstein, der in verschiedenen Schichten auftreten kann. Es können auch Tonstein- und Mergelschichten sowie seltener Dolomitgesteine vorkommen.

Der Muschelkalk hat eine moderate Tragfähigkeit und kann Lasten relativ gut tragen, ohne sich signifikant zu verformen. Er ist im Allgemeinen erosionsbeständig und kann Erosionsprozessen standhalten.

Die Wasserdurchlässigkeit des Muschelkalks variiert je nach seiner porösen Struktur und den vorhandenen Klüften und Spalten. In einigen Bereichen kann er eine gewisse Wasserdurchlässigkeit aufweisen, während er in anderen Bereichen weniger durchlässig sein kann.

Tabelle 9: Geotechnische Beschreibung der Einheit 2 (Muschelkalk)

<b>Eigenschaften</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Genese</b>	Sedimentäre Gesteinsformation, die während des mittleren Triaszeitraums entstanden ist.
<b>Lithologie</b>	Hauptsächlich Kalkstein, gelegentlich begleitet von Tonstein, Mergel und seltener Dolomit. Anhydrit-/Gips- und Halit-Einlagerungen nur im Mittleren Muschelkalk
<b>Petrographie</b>	Bestehend aus Kalkstein, der durch die Ablagerung von Schalen und Skeletten mariner Organismen entstanden ist.
<b>Härte und Festigkeit</b>	Moderat hartes und widerstandsfähiges Gestein.
<b>Porosität und Versickerungsfähigkeit</b>	Variiert je nach poröser Struktur und den vorhandenen Klüften und Spalten.
<b>Gefüge</b>	Variierendes Gefüge, mit möglichen Schichten aufgrund der Ablagerungsumgebung.
<b>Witterungsbeständigkeit</b>	Im Allgemeinen witterungsbeständig, widersteht Erosion und anderen Witterungseinflüssen.
<b>Tragfähigkeit und Steifemodul</b>	Moderate Tragfähigkeit, kann Lasten relativ gut tragen, ohne sich signifikant zu verformen.
<b>Wasserdurchlässigkeit</b>	Variiert je nach poröser Struktur und den vorhandenen Klüften und Spalten.
<b>Erosion und Subrosion</b>	Relativ widerstandsfähig gegen Erosion und Subrosion aufgrund seiner Härte und Witterungsbeständigkeit mit Ausnahme von Anhydrit-/Gips- und Halit-Einlagerungen im Mittleren Muschelkalk

### **Einheiten 3 und 4: Unterer und Mittlerer Keuper (WP12 bis WP49 mit teilweiser pleist. Lößlehmbedeckung und quartären Aueablagerungen gem. Einheiten 5 und 6)**

Die im zentralen Thüringer Becken im Trassenverlauf zwischen den Ortslagen Schernberg, Greußen und Sömmerda bis nach Erfurt und Vieselbach anstehenden Liegend-Gesteine werden durch den Unteren Keuper im lateralen Übergang zum Mittleren Keuper gebildet, wobei

zwischen Schernberg und Greußen der Untere Keuper dominiert, zwischen Greußen und Sömmerda der Mittlere Keuper dominiert, gefolgt wiederum von einem größeren Areal des Unteren Keuper bis etwa zur AS Sömmerda-Süd der BAB A71 und dem weiteren Verlauf über dem Mittleren Keuper bis zum UW Vieselbach. Am Trassenende bei WP49 bildet jedoch wieder eine Scholle des Unteren Keuper das Liegend-Gestein. Bezogen auf die Winkelpunkte des Trassenverlaufes können der Untere Keuper in der Einheit 3 und der subrosionsgefährdete Mittlere Keuper in der Einheit 4 wie folgt zugeordnet werden:

- Einheit 3: Unterer Keuper (hauptsächlich WP12 bis WP20 und WP36 bis WP40 sowie WP49)
- Einheit 4: Mittlerer Keuper (hauptsächlich WP20 bis WP31 und WP40 bis WP48)

Der Untere und Mittlere Keuper sind sedimentäre Gesteinsformationen, die während der späten Triaszeit entstanden sind. Sie bestehen hauptsächlich aus Tonstein, der durch die Ablagerung von feinem Material in flachen Meeres- oder Flussgebieten gebildet wurde. Zusätzlich zu Tonstein können auch Schichten von Sandstein, Siltstein und gelegentlich Kalkstein vorkommen. Gips und Anhydrit treten häufig in der Mittleren Keuper-Formation (Gipskeuper) auf.

Petrographisch betrachtet bestehen der Untere und Mittlere Keuper aus feinkörnigen Mineralien wie Quarz, Feldspat und Tonmineralien, die durch eine Matrix aus feinerem Material und einem Bindemittel, oft Siliziumdioxid, zusammengehalten werden. Diese Gesteine sind relativ weich und weniger widerstandsfähig, und ihre genaue Härte und Festigkeit können je nach spezifischer Zusammensetzung und Struktur variieren.

Die Porosität des Unteren und Mittleren Keupers ist gering bis mittel, was ihre Fähigkeit zur Wasserspeicherung und zum Transport beeinflusst. Das Gefüge dieser Gesteine kann je nach den spezifischen Bedingungen ihrer Bildung variieren und kann Schichten oder Schichtungen aufweisen.

Im Vergleich zum Unteren und Mittleren Buntsandstein sind der Untere und Mittlere Keuper weniger witterungsbeständig, was bedeutet, dass sie der Erosion und anderen Witterungseinflüssen weniger gut standhalten. Ihre Tragfähigkeit und ihr Steifemodul sind ebenfalls geringer als die des Unteren und Mittleren Buntsandsteins.

In Bezug auf die Wasserdurchlässigkeit sind der Untere und Mittlere Keuper in der Regel nicht sehr wasserdurchlässig aufgrund ihrer geringen bis mittleren Porosität. Dies kann jedoch je nach spezifischer Zusammensetzung und Struktur des Gesteins variieren.

Aufgrund ihrer geringen Härte und Festigkeit sind der Untere und Mittlere Keuper anfällig für Erosionsprozesse. Subrosion kann insbesondere in Bereichen mit Gips- und Anhydritablagerungen auftreten, da diese Mineralien in Wasser löslich sind.

Tabelle 10: Geotechnische Beschreibung der Einheiten 3 und 4 (Unterer und Mittlerer Keuper)

Eigenschaften	Beschreibung
Genese	Sedimentäre Gesteinsformation, entstanden während der späten Triaszeit durch Ablagerung von feinem Material.
Lithologie	Hauptsächlich aus Tonstein, kann aber auch Schichten von Sandstein, Siltstein und gelegentlich Kalkstein enthalten. Gips und Anhydrit kommen häufig im Mittleren Keuper vor.
Petrographie	Bestehend aus feinkörnigen Mineralien wie Quarz, Feldspat und Tonmineralien, die durch eine Matrix aus feinerem Material und einem Bindemittel, oft Siliziumdioxid, zusammengehalten werden.
Härte und Festigkeit	Relativ weiches und weniger widerstandsfähiges Gestein. Die genaue Härte und Festigkeit können je nach spezifischer Zusammensetzung und Struktur des Gesteins variieren.
Porosität und Versickerungsfähigkeit	Geringe bis mittlere Porosität, beeinflusst die Wasserspeicherung und den Transport.
Gefüge	Variiert je nach Bildungsbedingungen, kann Schichten oder Schichtungen aufweisen.
Witterungsbeständigkeit	Weniger witterungsbeständig als der Untere und Mittlere Buntsandstein, was bedeutet, dass er der Erosion und anderen Witterungseinflüssen weniger gut standhält.
Tragfähigkeit und Steifemodul	Geringere Tragfähigkeit und geringerer Steifemodul als der Untere und Mittlere Buntsandstein, was bedeutet, dass er weniger in der Lage ist, erhebliche Lasten zu tragen, ohne sich zu verformen.
Wasserdurchlässigkeit	In der Regel nicht sehr wasserdurchlässig aufgrund der geringen bis mittleren Porosität. Dies kann jedoch je nach spezifischer Zusammensetzung und Struktur des Gesteins variieren.
Erosion und Subrosion	Aufgrund seiner geringen Härte und Festigkeit ist der Keuper anfällig für Erosionsprozesse. Subrosion kann auftreten, insbesondere in Bereichen mit Gips- und Anhydritablagerungen, da diese Mineralien in Wasser löslich sind.

## **Einheit 5: Quartärer Lösslehm (WP11 bis WP21, WP28 bis WP31, WP34 bis WP36 und WP43 bis WP49) über dem Unteren und Mittleren Keuper sowie dem Oberen Muschelkalk**

Die Einheit 5 besteht aus quartärem Lösslehm und bedeckt in zahlreichen Teilabschnitten des Trassenverlaufs gemäß der Titelzeile die darunter liegenden Gesteins-Formationen.

Der quartäre Lösslehm ist ein lockeres Sedimentgestein, das während des quartären Zeitalters, insbesondere nach der letzten Eiszeit (Weichsel-Kaltzeit), durch die äolische Ablagerung von feinem Material wie Ton, Schluff und Sand entstanden ist.

Der Lösslehm kann im Projektgebiet des Trassenverlaufes eine Mächtigkeit von im Allgemeinen bis zu 15 m (in Extrembereichen bis zu 30 m) aufweisen und bildet eine Deckschicht auf den darunter liegenden Gesteinen des Unteren und Mittleren Keuper und teilweise des Oberen Muschelkalkes. Er ist flach und leichtfallend und kann landwirtschaftliche Flächen bedecken.

In Bezug auf seine technischen Eigenschaften hat der quartäre Lösslehm eine moderate bis geringe Tragfähigkeit und kann Lasten nicht ausreichend tragen, so dass für Gründungen im Allgemeinen Bodenaustauschmaßnahmen oder ggf. Tiefgründungen erforderlich werden. Er ist anfällig für Erosion und kann sich durch Wasser- und Winderosion verändern.

Die Wasserdurchlässigkeit des Lösslehms variiert je nach Korngröße und Durchlässigkeit des Materials. In einigen Bereichen kann er eine gewisse Wasserdurchlässigkeit aufweisen, während er in anderen Bereichen weniger durchlässig sein kann.

Tabelle 11: Geotechnische Beschreibung der Einheit 5 (Deckschicht Quartärer Lösslehm)

<b>Eigenschaften</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Genese</b>	Ablagerung von feinen Materialien durch Wind während der quartären, pleistozän-postglazialen Periode
<b>Lithologie</b>	Hauptsächlich Schluff und Ton, gelegentlich auch Sand
<b>Petrographie</b>	Enthält in der Regel Quarz, Feldspat und Tonminerale
<b>Härte und Festigkeit</b>	Relativ weicher bis steifer Boden mit geringer Festigkeit
<b>Porosität</b>	Hohe Porosität, jedoch geringe Versickerungsfähigkeit aufgrund der feinen Korngröße
<b>Gefüge</b>	Zeigt in der Regel Schichtung oder Laminierung, die auf die Ablagerung durch Wind zurückzuführen ist
<b>Witterungsbeständigkeit</b>	Relativ anfällig für Witterungseinflüsse, insbesondere Erosion durch Wasser und Wind
<b>Tragfähigkeit</b>	Niedrige Tragfähigkeit aufgrund der weichen - steifen Konsistenz und der feinen Korngröße
<b>Wasserdurchlässigkeit</b>	Geringe Wasserdurchlässigkeit aufgrund der feinen Korngröße und hohen Porosität

<b>Erosionsbeständigkeit</b>	Mäßig beständig gegen Erosion, anfällig für starke Niederschläge und Windbelastung
<b>Subrosionsbeständigkeit</b>	Mäßig beständig gegen Subrosion, abhängig vom Grundwasserspiegel und der spezifischen Zusammensetzung

### **Einheit 6: Quartäre fluviatile Ablagerungen (Auelehme über Kiesen und Sanden)**

(Talaue der Wipper WP2 – WP3, Talaue der Unstrut WP30 – WP34, Talaue der Vippach WP41 – WP42 inkl. Mast 40\_3, Talaue der Gramme Mast 42\_3 – Mast 42\_4, Talaue des Linderbaches Mast 46\_4)

Die fluviatilen Ablagerungen aus Auelehmen über Kiesen und Sanden sind Sedimentablagerungen, die im Quartärzeitraum in Flussgebieten entstanden sind. Sie bestehen hauptsächlich an der Basis aus mehreren Metern Kiesen und Sanden, die in der Regel im oberen Bereich von bis zu mehreren Metern Tonen bzw. Schluffen mit teilweise organischen Beimengungen überlagert werden. Jedoch können aber auch Tone/Schluffe und organische Zwischenlagen bereits innerhalb der Kiese und Sande gelegentlich auftreten. Die Ablagerungen können eine Tiefe von bis zu 15 Metern erreichen.

Die petrographische Zusammensetzung der fluviatilen Ablagerungen ist durch eine hohe Vielfalt gekennzeichnet, da die sedimentierten Materialien von der spezifischen Zusammensetzung der erodierten Gesteine abhängen. Sand und Kies dominieren im unteren Bereich, wobei die genaue Größe und Zusammensetzung der Kies- und Sandkörner variieren kann. Darüber folgen, wie vorbeschrieben, im Regelfall Auelehme aus Tonen und Schluffen mit ±organischen Anteilen.

Die Festigkeiten der fluviatilen Ablagerungen hängen von der spezifischen Zusammensetzung und Kompaktheit der Ablagerungen ab. Im Allgemeinen haben jedoch Kies- und Sandablagerungen eine höhere Festigkeit als Tone/Schluffe mit ±organischen Beimengungen. Die Porosität und Versickerungsfähigkeit der fluviatilen Ablagerungen sind in der Regel hoch, insbesondere in den Bereichen, die hauptsächlich aus Kies und Sand bestehen. Dies ermöglicht eine gute Wasserspeicherung und -leitung.

Tabelle 12: Geotechnische Beschreibung der Einheit 6 (Quartäre fluviatile Ablagerungen)



<b>Eigenschaften</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Genese</b>	Sedimentablagerungen, entstanden im Quartärzeitraum in Flussgebieten
<b>Lithologie</b>	Hauptsächlich an der Basis aus mehreren Metern Kies und Sand, im Regelfall überlagert (bzw. mit Zwischenlagen) von Auelehmen aus Ton und Schluff mit $\pm$ organischen Beimengungen
<b>Petrographie</b>	Vielfältige Zusammensetzung abhängig von der spezifischen Zusammensetzung der erodierten Gesteine
<b>Festigkeit</b>	Abhängig von der spezifischen Zusammensetzung und Kompaktheit der Ablagerungen. In der Regel haben Kiese und Sande weitaus höhere Festigkeit als Tone/Schluffe mit $\pm$ org. Beimengungen
<b>Porosität und Versickerungsfähigkeit</b>	In der Regel hoch, insbesondere in den Bereichen, die hauptsächlich aus Kies und Sand bestehen. Gute Wasserspeicherung und -leitung
<b>Gefüge</b>	Variiert je nach Bildungsbedingungen
<b>Witterungsbeständigkeit</b>	Abhängig von der spezifischen Zusammensetzung und Kompaktheit der Ablagerungen
<b>Tragfähigkeit und Steifemodul</b>	a) Kiese und Sande – gute Tragfähigkeit und rel. große Steifemoduln b) Tone und Schluffe – geringe Tragfähigkeit und niedrige Steifemoduln
<b>Wasserdurchlässigkeit</b>	In der Regel hoch, insbesondere in den Bereichen, die hauptsächlich aus Kies und Sand bestehen
<b>Erosion und Subrosion</b>	Die Erosionsbeständigkeit variiert je nach spezifischer Zusammensetzung und Kompaktheit der Ablagerungen. Subrosion ist in der Regel nicht relevant für fluviatile Ablagerungen aus Kies und Sand

*Hinweis: Die hier genannten Eigenschaften stellen Zusammenfassungen basierend auf vorliegenden Informationen dar, die aus theoretischen Recherchen in Datenbanken, fachlichen geologischen Karten und Büchern sowie Fachinformationen aus dem Internet zusammengestellt wurden. Sie wurden nicht durch geotechnische Gelände- und Laboruntersuchungen verifiziert und können von den lokalen Gegebenheiten abweichen. Sie ersetzen keinen geotechnischen Bericht für Planungs- und statische Berechnungen. Es wird dringend empfohlen, weitere geotechnische Untersuchungen vor Ort durchzuführen, um eine detaillierte Bewertung der Standorte vornehmen zu können.*

## 9.2 Geotechnische Parameter der geologischen Einheiten

In der nachfolgende Tabelle 15 sind die Geotechnischen Parameter der im Trassenverlauf angetroffenen Geologischen Einheiten gemäß DIN EN 50341-1 (VDE 0210-1):2013-11 ‚Freileitungen über AC 1 kV /U38/, Tabellen M.2, M.3 und M.4 sowie in Anlehnung an DIN 1055-2:2010-11 – ‚Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngrößen‘ /U31/ aufgeführt.

Die Steifemoduln der Geologischen Einheiten 1 bis 4 als ‚**Rock Mass Modul’ Em** (dt. ‚Gebirgsmodul’ bzw. ‚Felsaggregat-Modul’) wurden dabei ausgehend von den in Tabelle M.4 der DIN 50341-1 gelisteten Werten für

- Kalkstein, kompakt  $E = 30.000 - 60.000 \text{ MN/m}^2$  (z.B. die harten Bänke und –platten im Unteren bzw. Oberen Muschelkalk)
- Kalkstein, weich  $E = 4.000 - 20.000 \text{ MN/m}^2$  (z.B. die flaserigen, brüchig-mürben Wellenkalke im Unteren, Mittleren und untergeordnet auch Oberen Muschelkalk)
- Sandstein  $E = 10.000 - 40.000 \text{ MN/m}^2$  (z.B. die mittelharten bis harten Sandsteinbänke im Unteren und Mittleren Buntsandstein)
- Schiefer, Ton(-stein)  $E = 7.000 - 50.000 \text{ MN/m}^2$  (z.B. die geringharten, brüchig-mürben Tonsteine bis Tonsiltsteine im Oberen Buntsandstein)
- Mergel, nicht gealtert  $E = 200 - 1.000 \text{ MN/m}^2$  (z.B. die geringharten, brüchig-mürben Tonmergelsteine, Dolomitmergelsteine und Kalkmergelsteine im Unteren und Mittleren Keuper)

sowie unter Einrechnung von Minderungsfaktoren der unterschiedlichen Geologischen Festigkeits- und Verwitterungsgrade (GSI – Geological Strength Index bzgl. Blockung und Trennflächengefüge aus Klüftung und Schichtung), der unterschiedlichen Störungsgrade (D – Disturbance Factor) und unterschiedlichen Einaxialen Druckfestigkeiten ( $q_{ci} = q_u$ ), welche die unterschiedlichen Härteeigenschaften der o.g. Sedimentgesteine berücksichtigen, nach dem Verfahren von Hoek & Brown (Hoek-Brown Failure Criterion 2002, s. /U39/) für die Geologischen Einheiten 1 bis 4 in deren jeweiliger Bandbreite abschätzend bestimmt.

Die Rock Mass Moduln werden nach der Beziehung

$$E_m (GPa) = \left(1 - \frac{D}{2}\right) \sqrt{\frac{\sigma_{ci}}{100}} \cdot 10^{((GSI-10)/40)} \quad (11a)$$

ermittelt, wobei in unseren abschätzenden Berechnungen angesetzt wurden:

- $GSI = 10...40$  (Geological Strength Index - Geologische Festigkeits- und Verwitterungsgrade)
- $D = 0,5$  (mittlerer Störungsgrad - Disturbance Factor)
- $q_{ci} = q_u = 250$  MPa für extrem harte Gesteinsbänke (z.T. im Unteren bzw. Oberen Muschelkalk)
- $q_{ci} = q_u = 50...100$  MPa für harte Gesteinsbänke (i.W. im Unteren bzw. Oberen Muschelkalk)
- $q_{ci} = q_u = 25...50$  MPa für mittelharte-harte Gesteinsbänke (i.W. im Unteren und Mittleren Buntsandstein und teilweise im Unteren und Mittleren Keuper)
- $q_{ci} = q_u = 1...5$  MPa für die geringharten, brüchig-mürben Wellenkalke sowie Tonsteine/Tonsiltsteine, Tonmergelsteine, Dolomitmergelsteine und Kalkmergelsteine (jeweils  $\pm$  zwischenlagernd in den Einheiten 1 bis 4)

Ferner wurden dabei auch die subrosionsgefährdeten Gips-/Anhydrit-Einlagerungen insbesondere im Mittleren Keuper (Einheit 4) sowie im Mittleren Muschelkalk (zu Einheit 2, hier auch untergeordnet Halite) und im Oberen Buntsandstein – Röt (zu Einheit 1) abmindernd berücksichtigt.

Das Ergebnis der abschätzenden Berechnungen zeigt die nachfolgende Graphik in Abbildung 6.

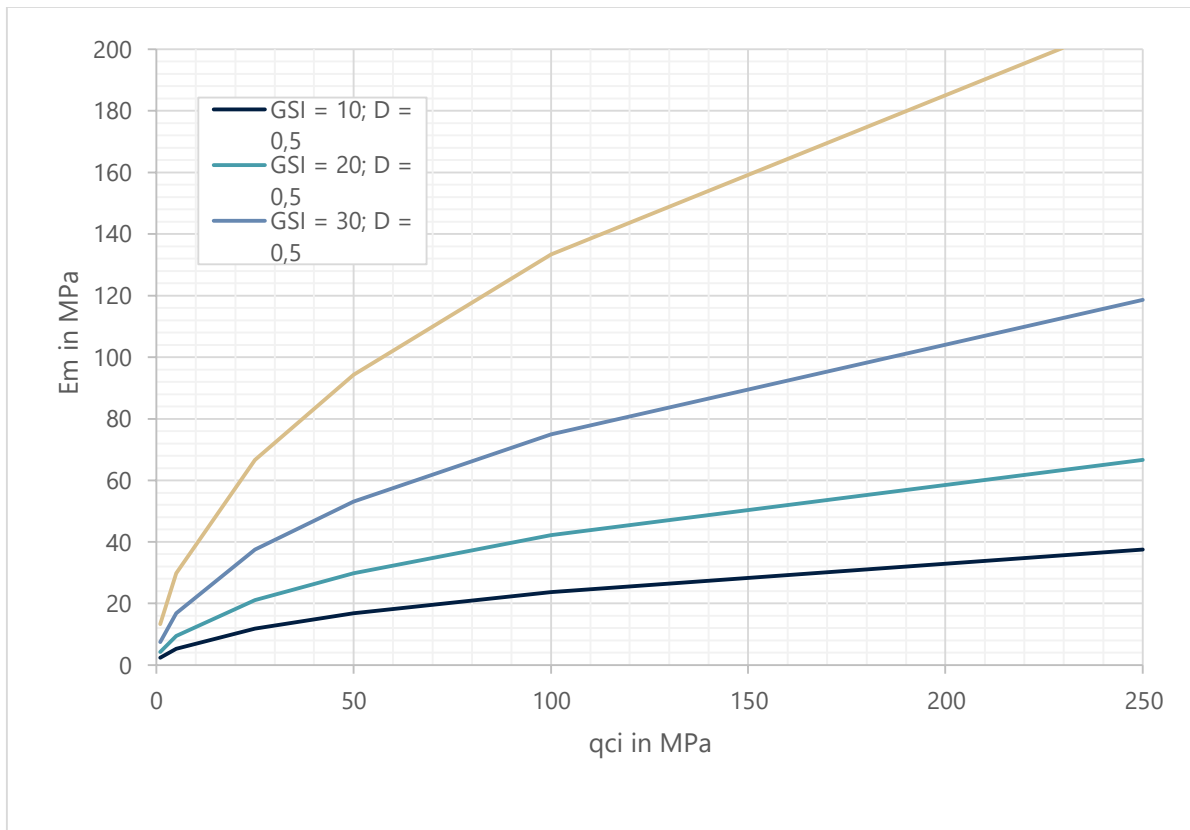


Abbildung 6: Abschätzende Berechnung des Rock Mass Modul  $E_m$  in den Einheiten 1 bis 4

Die Untergrenze des Rock Mass Modul  $E_{m_u}$  in den Einheiten 1 bis 4 sollte dabei angesichts der dominierenden Geological Strength Indexe  $GSI = 20...40$  auf  $E_{m_u} \approx 20 \text{ MN/m}^2$  ( $\pm 10 \text{ MN/m}^2$ ), also im ungünstigsten Fall auf  $E_{m_u} \approx 10 \text{ MN/m}^2$  festgelegt werden.

Die Obergrenze des Rock Mass Modul  $E_{m_o}$  wird bei einem maximal ansetzbaren Geological Strength Index für blockige und teilweise gestörte Struktur und einem mäßigen bis moderaten Verwitterungsgrad von  $GSI = 40$  für die

- Einheit 1: Buntsandstein zu  $E_{m_o} \approx 100 \text{ MN/m}^2$
- Einheit 2: Muschelkalk zu  $E_{m_o} \approx 200 \text{ MN/m}^2$
- Einheit 3: Unterer Keuper zu  $E_{m_o} \approx 100 \text{ MN/m}^2$
- Einheit 4: Mittlerer Keuper zu  $E_{m_o} \approx 80 \text{ MN/m}^2$

festgelegt.

Tabelle 13: Geotechnische Parameter der geologischen Einheiten (Schichteinheiten)

Geologische Einheit	Genauigkeit	Einheit 1 (Buntsandstein)	Einheit 2 (Muschelkalk)	Einheit 3 (Unterer Keuper)	Einheit 4 (Mittlerer Keuper)	Einheit 5 (Quartärer Lösslehm)	Einheit 6 (Quartäre fluviatile Ablagerungen)	
							6a Auelehm	6b Kies-Sand
Wichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\pm 2$ kN/m <sup>3</sup>	19 - 21	20 - 22	19 - 21	19 - 21	18 - 19	17 - 19	20 - 22
Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\pm 2$ kN/m <sup>3</sup>	10 - 12	11 - 13	10 - 12	10 - 12	9 - 10	8 - 10	11 - 13
Innere Reibungswinkel $\phi'$ [°]	$\pm 2^\circ$	30 - 35	28 - 40	30 - 35	28 - 33	17,5 - 25	15 - 17,5	30 - 35
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\pm 2$ kN/m <sup>2</sup>	5 - 50	10 - 50	5 - 50	2 - 20	2 - 12	2 - 8	-
Steifemodul Fels als ROCK MASS MODUL $E_m$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\pm 10$ MN/m <sup>2</sup>	20 - 100	20 - 200	20 - 100	20 - 80	-	-	-
Steifemodul Boden $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\pm 2$ MN/m <sup>2</sup>	-	-	-	-	5 - 15	3 - 5	30 - 60
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	$\pm 1E-6$ m/s	1E-5 - 1E-4	1E-5 - 1E-4	1E-5 - 1E-4	1E-5 - 1E-4	1E-8 - 1E-5	1E-7 - 1E-5	1E-4 - 1E-3
Widerstandsklasse nach DIN EN 1341:2012-09	-	B - C	A - B	C	C	-	A - B	A - B
Porosität in %	$\pm 5\%$	10 - 30	30 - 50	20 - 40	10 - 30	40 - 50	25 - 50	25 - 50
Tragfähigkeit	-	Hoch (eingeschränkt im ,so' - Röt)	Hoch (eingeschränkt im ,mm' Mittl. Muschelk.)	Mittel bis hoch	Mittel bis gering (im Bereich von Anhydrit-/Gipslagen)	Gering	Gering	Mittel bis hoch
Erosionswiderstand	-	Mittel bis hoch (gering im ,so' - Röt)	Mittel bis hoch (gering im ,mm' Mittl. Muschelk.)	Mittel bis hoch	Mittel bis gering (im Bereich von Anhydrit-/Gipslagen)	Gering	Gering	Hoch
Subrosionsbeständigkeit	-	Mittel bis hoch (gering im ,so' - Röt)	Mittel bis hoch (gering im ,mm' Mittl. Muschelk.)	Mittel bis hoch	Mittel bis gering (im Bereich von Anhydrit-/Gipslagen)	Gering bis mittel	Gering bis mittel	Mittel

## 10. Gründungstechnische Folgerung

### 10.1 Allgemein

Auf der Grundlage allgemeiner geologischer Kenntnisse, die aus der Vorstudie und theoretischen Informationen über die vorhandenen geologischen und hydrologischen Bedingungen gewonnen wurden, sowie Informationen über die geographische Lage der Masten und unserer Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten in Deutschland, können verschiedene Gründungsmöglichkeiten vorgeschlagen werden. Die Überprüfung der Schichtdicke und der ingenieurgeologischen Untergrundbedingungen muss jedoch gemäß DIN 4020 durch direkte und indirekte Erkundungen sowie Laboruntersuchungen für jeden Mast verifiziert werden.

Gemäß den vorliegenden Informationen können die geplanten Bauabschnitte der geotechnischen Kategorie 3 gemäß DIN 1054 und DIN 4020 zugeordnet werden.

Für die Auswahl der Gründungsvarianten wird auf folgende Normen im Bereich der Geotechnik und der Gründung von Freileitungen hingewiesen:

- DIN 1054: Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
- DIN EN 1997 1 und 2 (Eurocode 7 - Geotechnische Bemessung)
- DIN 4020: Richtlinien für die Durchführung von Baugrunderkundungen
- DIN EN 50341-1: Freileitungen über AC 1 kV

Insgesamt sind 180 Freileitungsmasten geplant. Die Masthöhen variieren. Hier ist eine Übersicht über die Anzahl und Höhe der Masten:

- Bis 50 m: 15 Masten
- Bis 60 m: 41 Masten
- Bis 70 m: 78 Masten
- Bis 80 m: 40 Masten
- Höher als 80 m: 6 Masten

Im Folgenden werden die Gründungsvarianten diskutiert. Die endgültige Wahl der Gründungsart hängt jedoch von den Ergebnissen der Hauptuntersuchungen ab. In der Zusammenstellung der Ergebnisse der Tabelle 1 (Anlage A.2.1) wurden Empfehlungen für die Gründungsvarianten an den jeweiligen Maststandorten vorgeschlagen.

## 10.2 Gründungsvarianten

Die Auswahl der Gründungsart für einen Freileitungsmast hängt von der Form des Mastes, von der Größe und Art der Belastung, von den Bodenverhältnissen und den Möglichkeiten der Gründungsausführung ab. Da zwischen den Konstruktionen der Masten und der Gründung ein enger Zusammenhang besteht, muss bereits beim Mastentwurf auf die Gründungsmöglichkeiten Rücksicht genommen werden. Die geplanten Stahlgittermasten sind für alle im Freileitungsbau üblichen Gründungsformen geeignet.

Die Entscheidung über die Auswahl einer Gründungsart muss von ihrer Grenztragfähigkeit ausgehen. Die Grenztragfähigkeit, d.h. die Last, bei deren Überschreitung die Gründung ihre Funktion nicht mehr wahrnehmen kann oder versagt, ist eine spezifische Eigenschaft jeder Gründungsart. Methoden zur Ermittlung der Grenztragfähigkeiten werden in /U37/ Kiessling, Nefzger, Kaintzyk 'Freileitungen - Planung, Berechnung, Ausführung' - 5. Auflage Springer-Verlag 2001 für bei Freileitungen häufige Gründungsarten angegeben

Gemäß den Vorgaben des Eurocode 7 zielt die geotechnische Bemessung darauf ab, die langfristige Sicherheit und Stabilität eines Bauwerks sicherzustellen. Dies wird erreicht, indem ein Gleichgewicht zwischen den auf das Bauwerk ausgeübten Lasten und der Tragfähigkeit des Baugrundes hergestellt wird. Eine zentrale Rolle bei der Herstellung dieses Gleichgewichts spielen die gewählten Gründungsarten, die in der Lage sind, die Lasten des Bauwerks effektiv auf den Baugrund zu verteilen oder in tiefere, stabilere Schichten des Untergrunds zu leiten. Die Auswahl der geeigneten Gründungsart ist daher ein kritischer Faktor bei der Sicherstellung der langfristigen Performance und Sicherheit des Bauwerks.

Die untersuchte Freileitungstrasse kann grundsätzlich in Bezug auf die Geotechnischen Eigenschaften für die Gründungen in 4 Abschnitte unterteilt werden:

- 1)** Tragfähiger Fels (Einheiten 1 bis 3 Buntsandstein, Muschelkalk und Unterer Keuper) nahe der Geländeoberfläche mit geringmächtigen Deckschichten aus Erosion bzw. Verwitterungslehm/Hangschutt (WP1, WP2, Mast 3\_1 bis 3\_5, WP7, WP8 bis WP20 unter Ausnahme mächtiger lokaler Lößlehmüberlagerungen gemäß **3)** sowie WP35 bis WP40 und WP49)
- 2)** Subrosionsgefährdeter Untergrund (Einheit 4 – im Wesentlichen: Mittlerer Keuper<sup>1)</sup>) mit einem hohen Anteil an Gipszwischenlagerungen (WP21 bis WP31 und WP41 bis WP48)
- 3)** Lößlehme von hoher Mächtigkeit (Einheit 5 über unt.+mittl. Keuper und ob. Muschelkalk)  
(s. detaillierte Auflistung in Anlage A.2.2, Tabelle 2, unter anderem Maststandorte 11\_5 bis 11\_8, WP12b, 13\_1, 13\_2, 14\_1, 14\_2, 14\_7 bis 14\_9, WP15 bis WP16, WP17 bis 18\_4, 19\_2, WP21, WP25b, 34\_1 bis WP35 bis 35\_2)
- 4)** Fluviale Ablagerungen (Einheit 6: Auelehme (6a) über Kiesen und Sanden (6b))  
(Talaue der Wipper WP2 – WP3, Talaue der Unstrut WP30 – WP34, Talaue der Vippach WP41 – WP42 inkl. Mast 40\_3, Talaue der Gramme Mast 42\_3 – Mast 42\_4, Talaue des Linderbaches Mast 46\_4)

Die Masten können bautechnisch, je nach Baugrundverhältnissen in folgenden Varianten gegründet werden.

### 10.2.1 Plattengründung

Die Plattengründung stellt eine gängige Methode für die Gründung von Hochspannungsmasten (380 kV) dar. Sie kann für alle geologischen Einheiten in dieser Vorstudie (Einheiten 1 bis 6) angewendet werden, vorausgesetzt, dass der Baugrund bis zur Tiefe der Lastübertragung des Mastes gleichmäßig tragfähig ist. Dies muss durch geotechnische Untersuchungen, Laboruntersuchungen und statische Berechnungen für jeden Mast nachgewiesen werden. Die

---

<sup>1)</sup> dem subrosionsgefährdeten Untergrund sind ferner der Obere Buntsandstein ‚so‘ (Röt), Maststandorte 3\_6 und WP4, WP5 und WP6 sowie der Mittlere Muschelkalk ‚mm‘ Maststandorte 7\_1 und 7\_2 zuzuordnen (insgesamt 6 Maststandorte)



Platte muss so konstruiert sein, dass sie in der Lage ist, alle Lasten, sowohl vertikale als auch horizontale, aufzunehmen.

Eine Plattengründung zeichnet sich dadurch aus, dass die Eckstiele in einen Fundamentkörper aus einer Stahlbetonplatte integriert sind. Dies führt dazu, dass die Lasten auf der Fundamentsohle verteilt werden. Eine seitliche Einspannung wird bei der Bemessung von Plattenfundamenten nicht berücksichtigt.

Die erforderliche Mindestdiefe der Fundamentplatte ergibt sich aus dem Frostschutz, der ausreichenden Einbindetiefe der Eckstiele in der Platte und der Tragfähigkeit des Baugrunds. Plattengründungen kommen insbesondere bei tragfähigem Boden zum Einsatz. Aufgelockerte, locker gelagerte oder weiche Deckschichten müssen durch gut verdichtbaren Sand und geeignete Polsterschichten ausgetauscht werden.

Die Last des Mastes wird gleichmäßig über die gesamte Fläche der Platte verteilt, was das Risiko von ungleichmäßigen Setzungen minimiert. In Gebieten mit hohem Grundwasserspiegel ist eine sorgfältige Entwässerungsplanung erforderlich, um die Stabilität der Plattengründung zu gewährleisten.

## 10.2.2 Pfahlgründung

Pfahlgründungen stellen eine spezifische Form der Tiefgründung dar, die besonders bei Hochspannungsmasten (380 kV) zum Einsatz kommt. Sie werden insbesondere dann verwendet, wenn der tragfähige Baugrund in tieferen Schichten vorliegt und die oberen Bodenschichten nicht die benötigte Tragfähigkeit aufweisen. Im Kontext der neu geplanten Trasse kommen Pfahlgründungen speziell in der Mittleren Keuper-Formation (Einheit 4) zur Anwendung, allerdings nur, wenn Gips-Schichten oder Karstgebiete in oberflächennahen Bereichen erfasst werden und der Gipskeuper nicht besonders mächtig ist. Sollten diese Bedingungen nicht erfüllt sein, sollten alternative Gründungsmaßnahmen geplant werden. Diese Maßnahmen können auch Pfähle mit großem Durchmesser oder erweiterten Betonfüßen umfassen.

Pfahlgründungen können auch bei den Einheiten 5 Lößlehm und 6a Auelehm angewendet werden, insbesondere wenn aufgrund eines hohen Grundwasserstandes die tonigen und schluffigen Ablagerungen in den oberen Schichten in einen breiigen oder weichen Zustand übergehen

und die Mastlasten nicht tragen können. Zudem bieten Pfahlgründungen eine geeignete Lösung an Standorten, an denen eine Plattengründung aufgrund der Topographie (Rutschgefahr, instabile Böschungen) nicht umsetzbar ist.

Die Dimensionierung eines Pfahls, insbesondere seine Länge und sein Durchmesser, hängt stark von den geologischen Verhältnissen und der Mächtigkeit der nicht tragfähigen Bodenschichten ab. Um die passenden Dimensionen und Materialien für die Pfähle zu bestimmen, sind insbesondere detaillierte geotechnische Erkundungen durch Tiefbohrungen und Drucksondierungen sowie Laboranalysen unabdingbar.

Bei hohen Grundwasserständen oder Böden, die zur Aufweichung neigen, müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, um die Stabilität der Pfahlgründung zu gewährleisten. Bei der Auslegung der Pfähle sind folgende Aspekte zu beachten:

- Die Pfähle sollten mindestens 2,50 m in den tragfähigen Boden eingebracht werden.
- Die Richtlinien der DIN 1054 und DIN EN 1536 für Pfahlgründungen sind zu beachten.
- Besonderes Augenmerk sollte auf die Standortverhältnisse (u.a. Platzverhältnisse, angrenzende Bebauung, vorhandene Leitungen, Bäume, Geländemorphologie, nahegelegene Gewässer) gelegt werden.

Des Weiteren besteht bei Stahlgittermasten keine Notwendigkeit zyklische Belastungen zu berücksichtigen. Der statisch erforderliche Pfahlwiderstand ist größer als der aufgrund zyklischer Belastung erforderliche Pfahlwiderstand. Ausgenommen von Gebieten mit gesonderten Überlegungen bzgl. der Windlastannahme gilt die vernachlässigbare zyklische Belastung bei Pfahlgründungen für alle Windzonen Deutschlands.

### 10.2.3 Felsgründung

Felsgründungen kommen zum Einsatz, wenn der Baugrund aus gesundem oder mäßig verwittertem Fels besteht. Sie können zulässige Bodenpressungen zwischen 500 und 3000 kN/m<sup>2</sup> aufnehmen. Bei der Auslegung von Felsgründungen ist es essenziell, die Scher- und Zugfestigkeit des Gesteins zu berücksichtigen, da diese stark vom Grad und der Richtung der Klüftung abhängen. In manchen Fällen, insbesondere bei stark zerklüftetem und verwittertem Felsen, kann eine alternative Fundamentlösung für körnigen Boden, wie etwa ein bewehrtes Einzelfundament, zum Einsatz kommen.

Felsgründungen könnten für die Masten zwischen den Winkelpunkten WP1 bis WP12<sup>2)</sup>, die in der Einheit 1 (Buntsandstein) und Einheit 2 (Muschelkalk) liegen, in Betracht gezogen werden. Durch entsprechende Baugrunduntersuchungen muss die Eignung dieser Gründungsvariante überprüft werden, insbesondere in Bereichen, wo andere Gründungsarten nicht möglich, unwirtschaftlich oder aufgrund der Topografie nicht umsetzbar sind.

Felsgründungen können auf verschiedene Weisen konstruiert werden, darunter:

- **Verankerte Fundamente:** Bei gesundem Fels, der nur schwer lösbar ist, werden verankerte Fundamente eingesetzt. Der Fundamentblock wird auf den gesunden Fels aufgesetzt und durch nicht vorgespannte Anker mit dem Fels verbunden. Die Felsanker können vertikal oder geneigt eingebaut werden.
- **Bewehrte Einzelfundamente:** Diese Fundamente besitzen einen schlanken Schaft, der in eine Fußplatte übergeht. Die Fußplatte kann mit einer ebenen, geneigten oder gestuften Oberseite ausgeführt werden.
- **Eckstielverankerung:** Die Eckstiele können im Beton ausschließlich über gesonderte Elemente verankert werden /U39/.

Bei der Auslegung von Felsgründungen ist es wichtig, den Verbund zwischen Beton und Fels sowie zwischen Anker und Beton zu berücksichtigen, da diese die benötigte Anzahl und Länge der Anker bestimmen. Die Verbundspannung zwischen Vergussbeton und Fels ist von vielen Faktoren abhängig, einschließlich der Festigkeit des Gesteins und des Betons, der Beschaffenheit der Bohrlochwand, der Klüftigkeit des Gesteins und der Einbringungsart des Betons. Es ist ratsam, die Ausführungen gemäß DIN 1054, DIN EN 1997-1 (Eurocode 7), DIN EN 50341-1 und relevante nationale Anwendungsdokumente zu berücksichtigen.

---

<sup>2)</sup> davon auszuschließen sind die dem subrosionsgefährdeten Untergrund zuzuordnenden Maststandorte 3\_6 und WP4, WP5 und WP6 im Oberen Buntsandstein ‚so‘ (Röt) sowie 7\_1 und 7\_2 im Mittleren Muschelkalk ‚mm‘ (insgesamt 6 Maststandorte)

# 11. Empfehlungen für die Hauptuntersuchung

## 11.1 Empfehlungen für den Umfang der Untersuchungen

Die Planung und Durchführung eines erfolgreichen Projekts erfordern fundierte Kenntnisse über die geotechnischen Bedingungen an jedem Standort. Dazu gehört die Durchführung umfassender geotechnischer Untersuchungen. Diese Untersuchungen bilden die Grundlage für fundierte Entscheidungen über die geeigneten Gründungsarten und Bauverfahren, die auf die spezifischen geologischen und geotechnischen Bedingungen am jeweiligen Standort abgestimmt sind.

Gemäß den Anforderungen des **Eurocode 7** /U18/ müssen die geotechnischen Parameter für jeden Maststandort durch direkte und indirekte Untersuchungen ermittelt werden. Dies umfasst eine Reihe von Untersuchungen, einschließlich Tiefbohrungen, Kleinrammbohrungen, Drucksondierungen, schwere Rammsondierungen sowie bodenmechanische und chemische Laboruntersuchungen. Ggf. werden auch geophysikalische Erkundungsmethoden notwendig.

Die wesentlichen Normen und Dokumente, auf deren Grundlage die Empfehlung für den Umfang der Baugrund-Haupterkundung entwickelt wurde, sind die Unterlagen /U18/, /U29/, /U38/ /U39/ und /U41/. Die Herangehensweise zur Entwicklung der Empfehlung für den Umfang der Baugrund-Haupterkundung wird in Abschnitt 12.3 gegeben.

### **Empfehlungen für den Umfang der Untersuchungen**

Die Planung für die Durchführung von geotechnischen Untersuchungsmethoden basiert auf den vorliegenden geologischen Voruntersuchungen. Unter Berücksichtigung der Art des Bauwerks und der Vorgaben zur Untersuchungstiefe gemäß Eurocode 7 wurden die Untersuchungsarten abgeschätzt.

Von WP1 bis WP20<sup>3)</sup> befinden sich die Bauwerke in einem topographisch leicht bis steil geneigten Gebiet mit vorrangig tragfähigen geologischen Schichten (R1, gut in Fels), die unterschiedliche Mächtigkeiten an Erosionsschichten oder Quartärablagerungen von etwa 5 m aufweisen. Es ist notwendig, die Qualität der darunterliegenden Schicht und die Neigung der Schichten bzw. der Zwischenlagen zu untersuchen, um ein Georisiko hinsichtlich Instabilität (Rutschungen) festzustellen. Dazu wird empfohlen mindestens 2 Bohrungen pro geologische Einheit mit einer Tiefe von mindestens 25 m und min. 2,5 m ins Festgestein abzuteufen. An anderen Standorten könnten RKS und DPH zur Bestimmung der Tiefe der Deckschicht durchgeführt werden. Diese könnten auch im unteren Keuper angesetzt werden.

In den Bereichen, in denen insbesondere der Mittlere Keuper bzw. untergeordnet auch der Röt als Oberer Buntsandstein sowie der Mittlere Muschelkalk nahe der Oberfläche liegen, stellt dies einen zweiten kritischen Untergrund innerhalb des Untersuchungsgebiets dar. Der Mittlere Keuper, auch Gipskeuper genannt, sowie auch der Röt und Mittlere Muschelkalk sind vergleichsweise ‚weiche‘ Felsgesteine mit geringer Subrosionsbeständigkeit. Diese Schichten, die teilweise eine schlechte Tragfähigkeit aufweisen und in denen Karststrukturen vorkommen, sollten durch Tiefbohrungen von mindestens 25 m Tiefe erkundet werden.

Auch die zahlreiche Teilflächen des Oberen Muschelkalkes sowie des Unteren und Mittleren Keuper bedeckenden Lösslehme (Einheit 5) sowie die in den Flußtätern anzutreffenden Aulehme (Einheit 6a) über Kiesen/Sanden (Einheit 6b) sollten durch Tiefbohrungen von mindestens 25 m Tiefe erkundet werden. Tabelle 1 (Anlage A.2.1) fasst die Empfehlung einer Mindestuntersuchungen zusammen.

Es wird empfohlen, die Hauptuntersuchungen in zwei gleichzeitig laufende Prozesse zu unterteilen. Im ersten Teil kann durch gezielte Untersuchungen auf Grundlage der Vorstudie ein Überblick über die Geologie geschaffen werden. Durch die parallele Durchsicht der erarbeite-

---

<sup>3)</sup> davon auszuschließen sind die dem subrosionsgefährdeten Untergrund zuzuordnenden Maststandorte 3\_6 und WP4, WP5 und WP6 im Oberen Buntsandstein ‚so‘ (Röt) sowie 7\_1 und 7\_2 im Mittleren Muschelkalk ‚mm‘ (insgesamt 6 Maststandorte)

ten Daten während Erkundung können heterogen abgelagerte Schichten identifiziert und ergänzende Untersuchungen geplant werden (ggf. ersetzen von Rammkernsondierung durch Kernbohrung).

Es ist wichtig zu beachten, dass in Regionen, in denen eine starke Karstbildung wie Gipskeuper vorherrscht und die Schicht Oberflächennah abgelagert ist, geophysikalische Untersuchungsmethoden wie Ground Penetrating Radar (GPR) und Magnetometrie zur Anwendung kommen können.

Das Ground Penetrating Radar (GPR), auch als Georadar bekannt, nutzt die Reflexion von Radiowellen an den Grenzflächen zwischen verschiedenen Materialien im Untergrund, um ein Bild der unterirdischen Strukturen zu erstellen. Es kann effektiv genutzt werden, um Hohlräume, Risse und andere Anomalien im Untergrund zu identifizieren, die auf die Existenz von Karststrukturen hindeuten könnten. GPR kann besonders nützlich sein, wenn es darum geht, detaillierte Informationen über den Untergrund auf kleineren Flächen bis zu einer Tiefe von etwa 20 Metern zu sammeln, wie beispielsweise an den Standorten von Masten.

**Hinweis: Es wird darauf hingewiesen, dass die empfohlene Anzahl an Erkundungen als Mindestuntersuchungen zu betrachten ist. Abhängig von den erkundeten Bodenverhältnissen und der parallelen Sichtung der Daten kann es notwendig sein, die Anzahl der Erkundungen zu erhöhen.**

## 11.2 Aufbau geotechnischer Bericht der Hauptuntersuchung

Die Ergebnisse der Baugrund-Hauptuntersuchung sind die Grundlage für die Erstellung eines geotechnischen Gutachtens als Mantelbericht für die Südharztrasse einschließlich 180 Erkundungsdokumentationen, eine Erkundungsdokumentation für jeden Maststandort. Der geotechnische Mantelbericht der Haupterkundung beinhaltet im Textteil alle allgemeinen Informationen der Südharztrasse, die nach EC7 und DIN 4020 notwendig sind. Die mastspezifischen Informationen wie Flachgründungsparameter, Pfahlparameter, Ergebnisse der bodenmechanischen und chemischen Laboruntersuchungen, geologisches und geotechnisches Bodenprofil, Steifeprofil zur Setzungsabschätzung, sowie Empfehlungen zur Gründungsart werden in einer Erkundungsdokumentation für jeden Maststandort zusammengefasst. Somit bilden 180 Erkundungsdokumentationen den Anhang für den geotechnischen Mantelbericht der Südharztrasse.

### 11.3 Empfehlung zum Umfang der Haupterkundung

Der auf Grundlage der vorliegenden Vorstudie entwickelte Vorschlag zum Umfang der Baugrund-Haupterkundung der 180 Maststandorte ist in Tabelle 1 (Anlage A.2.1) Spalten AF bis AN zusammengestellt. Der erste sowie der letzte Standort stellen Portale dar, die nicht Bestandteil der Trasse sind. Nachfolgend wird die Logik hinter dem in Tabelle 1 zusammengestellten Umfang der Baugrund-Haupterkundung erläutert.

1. **Grundlage 1:** Nach /U18/ Abschnitt 2.4.1.3 „Lage und Tiefe der Aufschlüsse“ Absatz (3) „kann bei vergleichsweise einheitlichen Baugrundverhältnissen, oder wenn bekannt ist, dass der Baugrund eine ausreichende Festigkeit und Steifigkeit besitzt, ein größerer Abstand oder eine geringere Anzahl von Aufschlusspunkten angeordnet werden darf. In jedem Fall sollte diese Wahl durch örtliche Erfahrung gerechtfertigt sein.“
2. **Grundlage 2:** Nach /U18/ Anhang B.3 Absatz (4) kann die Untersuchungstiefe  $z_a$  auf kompetenten Schichten gemindert werden, wenn die Geologie geklärt ist...“
3. Es wird davon ausgegangen, dass mit der Erstellung der vorliegenden umfangreichen Vorstudie (einschließlich einer Trassenbefahrung) in Zusammenhang mit den Bestandsunterlagen der existierenden 220kV-Trasse /U41/ ausreichend örtliche Erfahrung gesammelt wurden, um die Bedingungen der Grundlage 1 zur örtlichen Erfahrung zu erfüllen.
4. Im Ingenieurgeologischen Gutachten zur existierenden 220kV-Freileitungstrasse (siehe Bestandsunterlagen zur 220kV-Leitung /U41/) wird auf Seite 5 auf die Georisiken in Bezug auf Hohlräume durch Auslaugungen eingegangen. Auf Grundlage von /U41/ sind im Trassenverlauf keine Hohlräume durch Auslaugung zu erwarten.
5. Auf Grundlage der Punkte 1. bis 4. wird vorgeschlagen an vorerst **57** von **180** Maststandorten Kernbohrungen durchzuführen. Die **Kernbohrungen** werden bei **Masttyp „T“ bis 25,0 m unter GOK** oder bei **Masttyp „W“ 30,0 m in das Festgestein** gebohrt /U42/, um a) Festgesteinsproben für einaxiale Druckversuche zu gewinnen, b) den Verwitterungsgrad des Festgesteins zu bestimmen, c) den RQD-Wert zusammen mit den Klüften und Trennflächen des Festgesteins zu bestimmen. Hierbei wird der Übergang von Lockergestein zum Festgestein mit einer Schlagzahl der schweren Rammsonde  $N_{10DPH} > 80$  bzw. einem Spitzendruck der Drucksonde  $q_c > 60$  MPa definiert.  
**Integrativer Ansatz:** Die 57 initial gewählten Maststandorte (Tabelle 1 Spalte AH) sind mehr oder weniger gleichmäßig entlang der Trasse verteilt und sollen initiale Informationen zum Baugrund liefern. Wenn sich aus den initialen Baugrundinformationen der 57 Bohrungen ableiten lässt, dass weitere Kernbohrungen an benachbarten Maststandorten notwendig werden, weil z.B. im Rahmen der Baugrunderkundung eine von der Vorstudie abweichende Geologie bzw. Auslaugungszonen und Karst angetroffen wurde, dann muss die Anzahl der 57 Kernbohrungen entsprechend erhöht werden.

Infolge der großen Abstände der Maststandorte mit initial geplanten 57 Kernbohrungen, kommt es zu großen Sprüngen (Mobilisations- und Demobilisationsaufwand) für die Bohrgeräte.

6. **Kernbohrungen** im Festgestein sollen als Rotationskernbohrverfahren (DIN EN ISO 22475-1: 2022 Tabelle 3 Zeile 3, 4, 5) ausgeführt werden. Die Rotationskernbohrverfahren der Zeile 3, 4 und 5 erfolgen mit Spülung. Der Einsatz von Spülwasser kann in den gipshaltigen Böden selbst ein Risiko darstellen und sollte daher aus im Vorbericht genannten Gründen auf ein Minimum reduziert werden. 57 Kernbohrungen von 180 Maststandorten stellen initial dieses Minimum dar. Um den Zutritt von Oberflächenwasser zu vermeiden, wird empfohlen jedes Kernbohrloch im Anschluss an die Bohrarbeiten mit geeigneten Mitteln zu verpressen. Eine Verfüllung mit Bentonit-Pellets wird nur in Trassenbereichen empfohlen, wo es keine quellfähigen bzw. zu Auslaugung neigenden Böden gibt. Die Kernbohrungen wurden bei Annahme einer Tiefgründung (Spalte AE) und in Gebieten mit vermutetem Georisiko (Spalte AD) für den Masttyp „T“ bis 25,0 m u. GOK und für Masttyp „W“ bis 30,0 m u. GOK angenommen.
7. **Drucksondierung (CPT):** Aufgrund der erwarteten unterschiedlichen Mächtigkeiten der Deckschichten zwischen 0,5 m und 20,0 m u. GOK ist in erster Linie die Durchführung von CPT-Versuchen nicht vorgesehen /U42/. Außerdem werden mit großer Wahrscheinlichkeit Tiefgründungen als Großbohrpfähle oder Felsanker in Festgestein einbinden. Nichtsdestotrotz sind bei unzureichender Erkundungsinformation durch DPH sowie an Mastlokationen, an denen die Tiefgründung nicht in den Fels einbindet, Drucksondierungen im Laufe der Untersuchungskampagne zu berücksichtigen.
8. **Schwere Rammsonde (DPH):** Aufgrund der erwarteten unterschiedlichen Mächtigkeiten der Deckschichten zwischen 0,5 m und 20,0 m u. GOK wird die DPH für Flach- und Tiefgründungsstandorte (Spalte AE) empfohlen. Beim Masttyp „T“ wird eine DPH bis 10,0 m u. GOK empfohlen und für Masttyp „W“ eine Erkundungstiefe bis 15,0 m u. GOK. Das Abbruchkriterium für DPH ist eine Schlagzahl  $N_{10DPH} \geq 100$ .
9. **Rammkernsondierung (RKS):** Rammkernsondierungen sind in Tabelle 1 in Spalte AL enthalten und werden an den Maststandorten durchgeführt, an denen laut Spalte AH keine Kernbohrungen durchgeführt werden. Für den Masttyp „T“ wird eine Erkundungstiefe bis 6,0 m u. GOK und für Masttyp „W“ eine Erkundungstiefe bis 10,0 m u. GOK angenommen.

## 11.4 Risikobewertung

Georisiken, darunter Bodenbewegungen, Wasser- und Klimarisiken, Altlasten spielen eine entscheidende Rolle in der Planung und Durchführung des Projektes. Diese Risiken sind eng mit geologischen und geotechnischen Bedingungen und Prozessen verbunden und können die Stabilität und Sicherheit der geplanten Strukturen beeinflussen.



Massenbewegungen, Prozesse bei denen Boden, Gestein oder Schutt unter dem Einfluss der Schwerkraft bewegt werden, sind ein wesentlicher Bestandteil der geotechnischen Planung und Risikobewertung. Bodensetzungen oder Hebungen stellen ebenfalls potenzielle Risiken dar, insbesondere in Gebieten mit lockerem oder komprimierbarem Boden.

Subrosion und Verkarstung sind im Thüringer Becken, insbesondere in den südlichen Gebieten, wo die geologische Einheit des Mittleren Keupers (Gips-Keuper) vorherrscht, ein erhebliches Risiko. Diese Prozesse resultieren aus der Lösung und Auswaschung von chemischen Sedimentgesteinen durch Grund- oder Oberflächenwasser.

Obwohl das Erdbebenrisiko im Thüringer Becken laut Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) im Allgemeinen als gering einzustufen ist, muss es dennoch bei der Projektplanung berücksichtigt werden. Darüber hinaus können die mit dem Klima im Thüringer Becken verbundenen geologischen Risiken einen erheblichen Einfluss auf die Planung und Durchführung des Projekts haben, insbesondere in Bezug auf Wind und Stürme.

Schließlich stellt die potenzielle Präsenz von nicht detonierter Munition (NDM) im Thüringer Becken ein erhebliches Georisiko dar. Es ist wichtig, dass Projektplaner und Baufirmen sich dieses Risikos bewusst sind und entsprechende Maßnahmen zur Risikominimierung ergreifen.

## 11.5 Rechtliche und regulatorische Überlegungen

Bei der Planung und Durchführung des Projekts werden Umweltauswirkungen sorgfältig berücksichtigt. Insbesondere werden potenzielle Auswirkungen auf das Grundwasser, die Bodenstruktur und die lokale Flora und Fauna untersucht. Es werden geeignete Maßnahmen vorgeschlagen, um diese Auswirkungen zu minimieren und die ökologische Integrität der Projektstandorte zu erhalten.

Es ist von entscheidender Bedeutung, dass das Projekt alle relevanten gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen einhält. Dies beinhaltet die Einhaltung von Vorschriften und Standards, die sich auf Umweltverträglichkeitsprüfungen, Wasserschutz, Bodenschutz, Naturschutz, Lärmschutz und andere relevante Bereiche beziehen. Dabei ist es wichtig, dass alle notwendigen Genehmigungen und Zulassungen rechtzeitig vor der Durchführung von Bau- und Betriebsaktivitäten eingeholt werden.

Zusätzlich zur Einhaltung der Umweltgesetzgebung ist es wichtig, dass das Projekt auch die Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften beachtet. Dies beinhaltet die Gewährleistung eines sicheren Arbeitsumfelds für alle Mitarbeiter und Auftragnehmer, die am Projekt beteiligt sind, sowie die Minimierung von Risiken für die umliegenden Gemeinschaften.

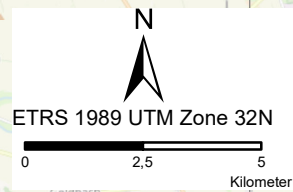
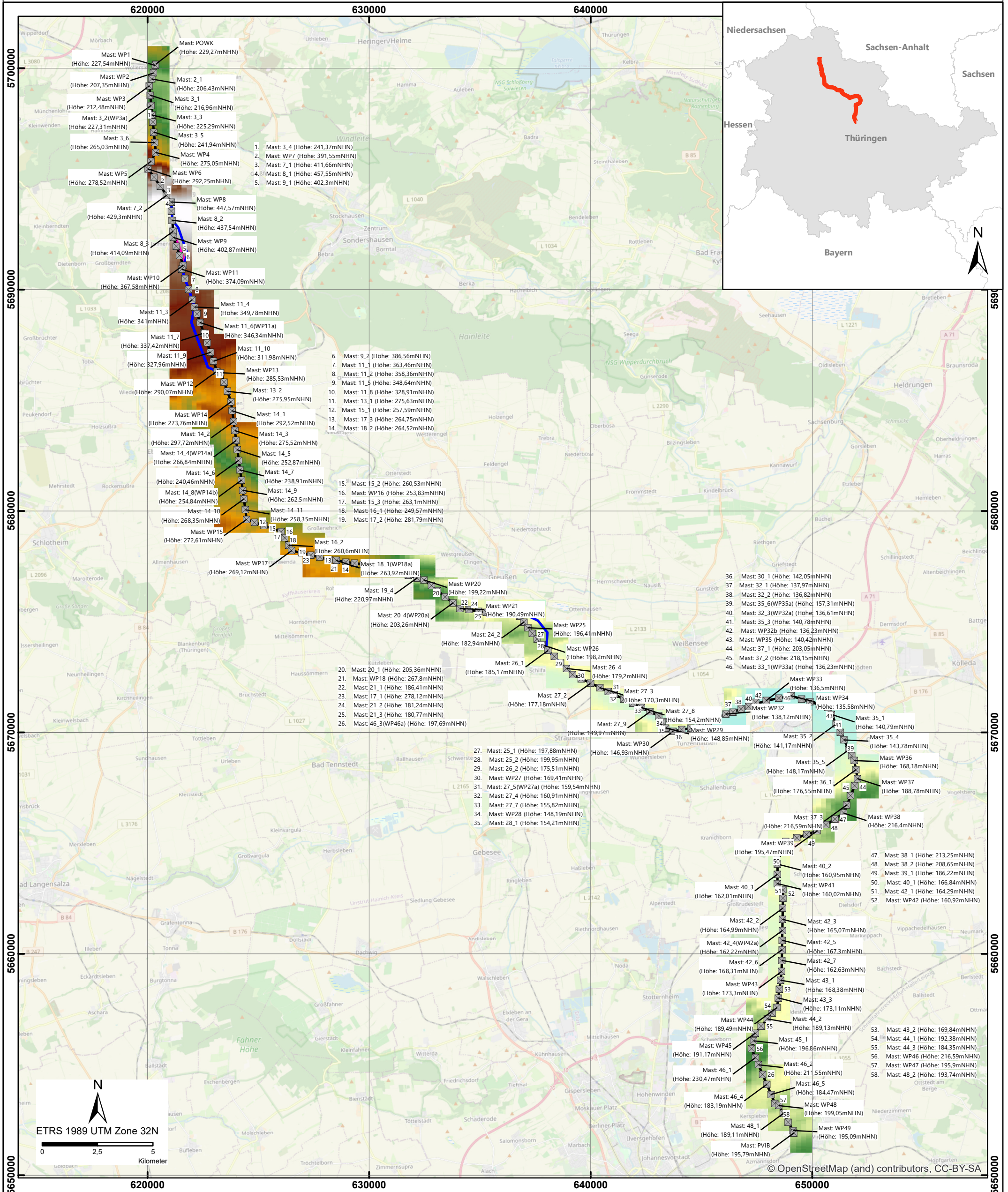
## 12. Bemerkungen

Die geologische Vorstudie wurde auf der Grundlage von Datenbanken, Literatur und Fachkarten erstellt. Die angegebenen bodenmechanischen Parameter dienen zur Orientierung für die Planer. Bei den Bewertungen wurden entsprechende Vorschriften und Normen berücksichtigt. Die Informationen über die Trasse basieren auf allen Unterlagen, die der Auftraggeber uns bis zum Zeitpunkt der Erstellung der Vorstudie zur Verfügung gestellt hat.

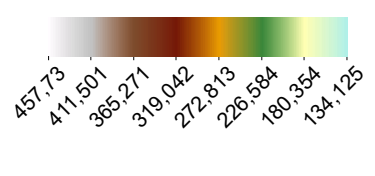
[Das ist die Textmarke für das Ende des Hauptabschnitts. Keinen Inhalt nach diesem Punkt einfügen.]

# Anlage A.1

Karten



Digitales Geländemodell (© GDI-Th)

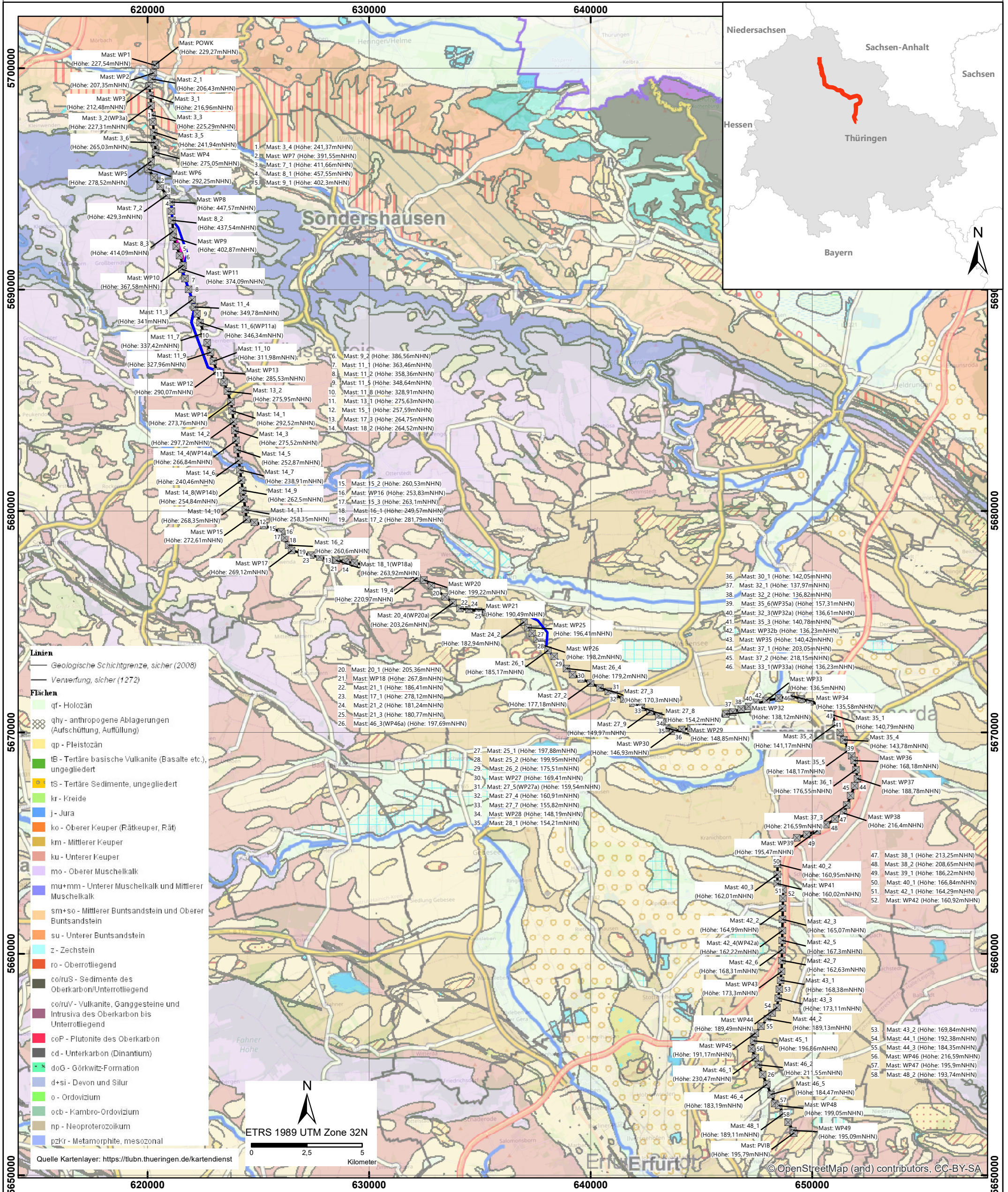


- ☒ potentielle Maststandorte
- potentielle Trassenachse
- potentielle Trassenachse - Variante Immrode
- potentielle Trassenachse - Variante 16.06.2022
- potentielle Trassenachse - Variante 19.08.2022

Bearbeiter	Plandatum	Projektnummer	Revision	Anlage
J. Enghardt	24.07.2023	200-23-013	00	A. 1.1
Projekt		Auftraggeber		
<b>Geotechnische Vorstudie zur Trassierung PFV NABEG, NA Südharz Abschnitt S</b>		LTB Leitungsbau GmbH Am Umspannwerk 26 15366 Neuenhagen		



© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

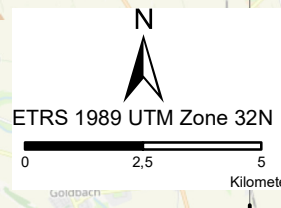
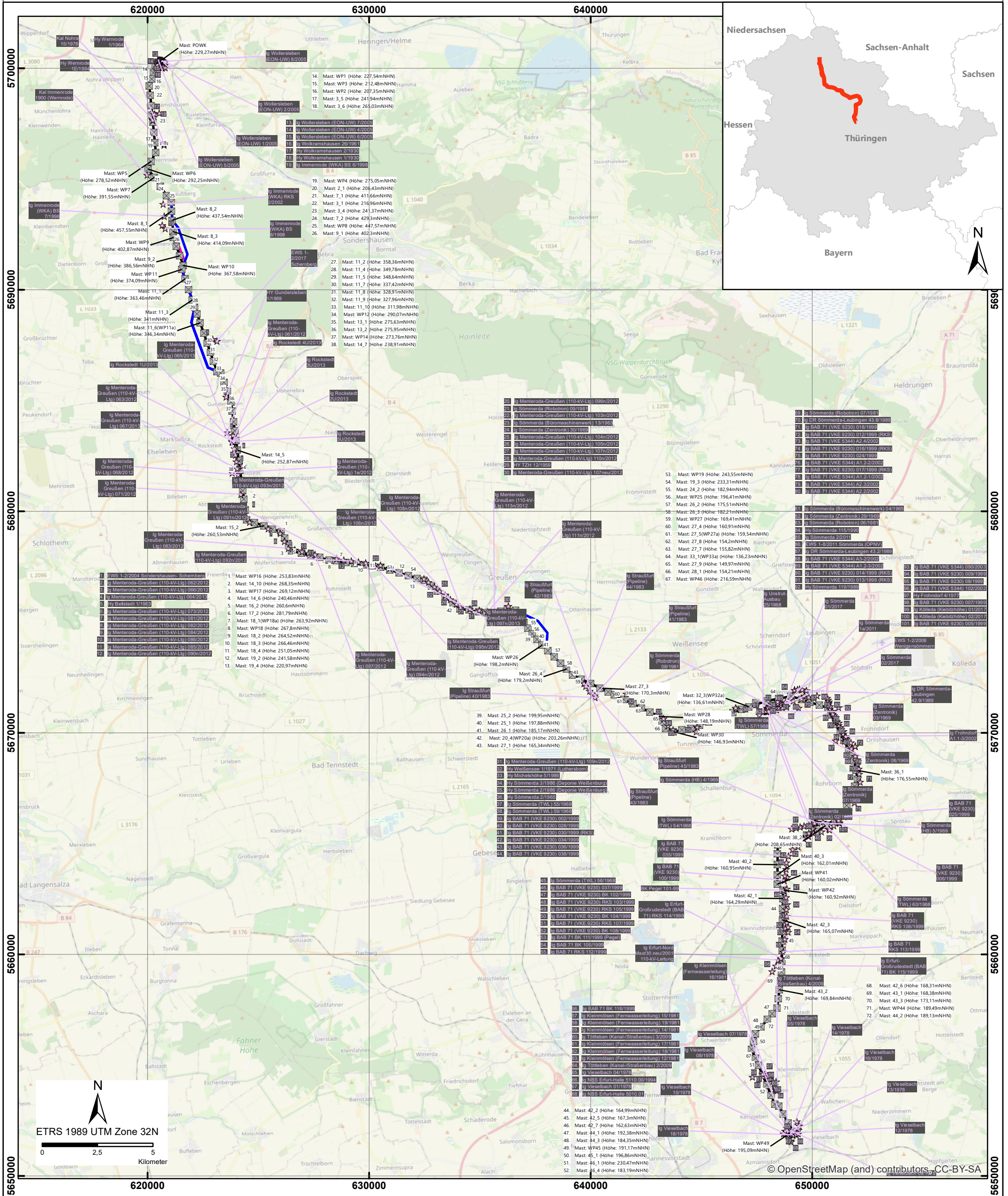


	potentielle Maststandorte
	potenzielle Trassenachse
	potenzielle Trassenachse - Variante Imrode
	potenzielle Trassenachse - Variante 16.06.2022
	potenzielle Trassenachse - Variante 19.08.2022

Bearbeiter	J. Enghardt	Plandatum	24.07.2023	Projektnummer	200-23-013	Revision	00	Anlage	A. 1.2
Projekt	Geotechnische Vorstudie zur Trassierung PFV NABEG, NA Südharz Abschnitt S		Auftraggeber		LTB Leitungsbau GmbH Am Umspannwerk 26 15366 Neuenhagen				



Lageplan - Trasse und potentielle Maststandorte: Bohrdaten des Thüringer Landesamtes (TLUBN)

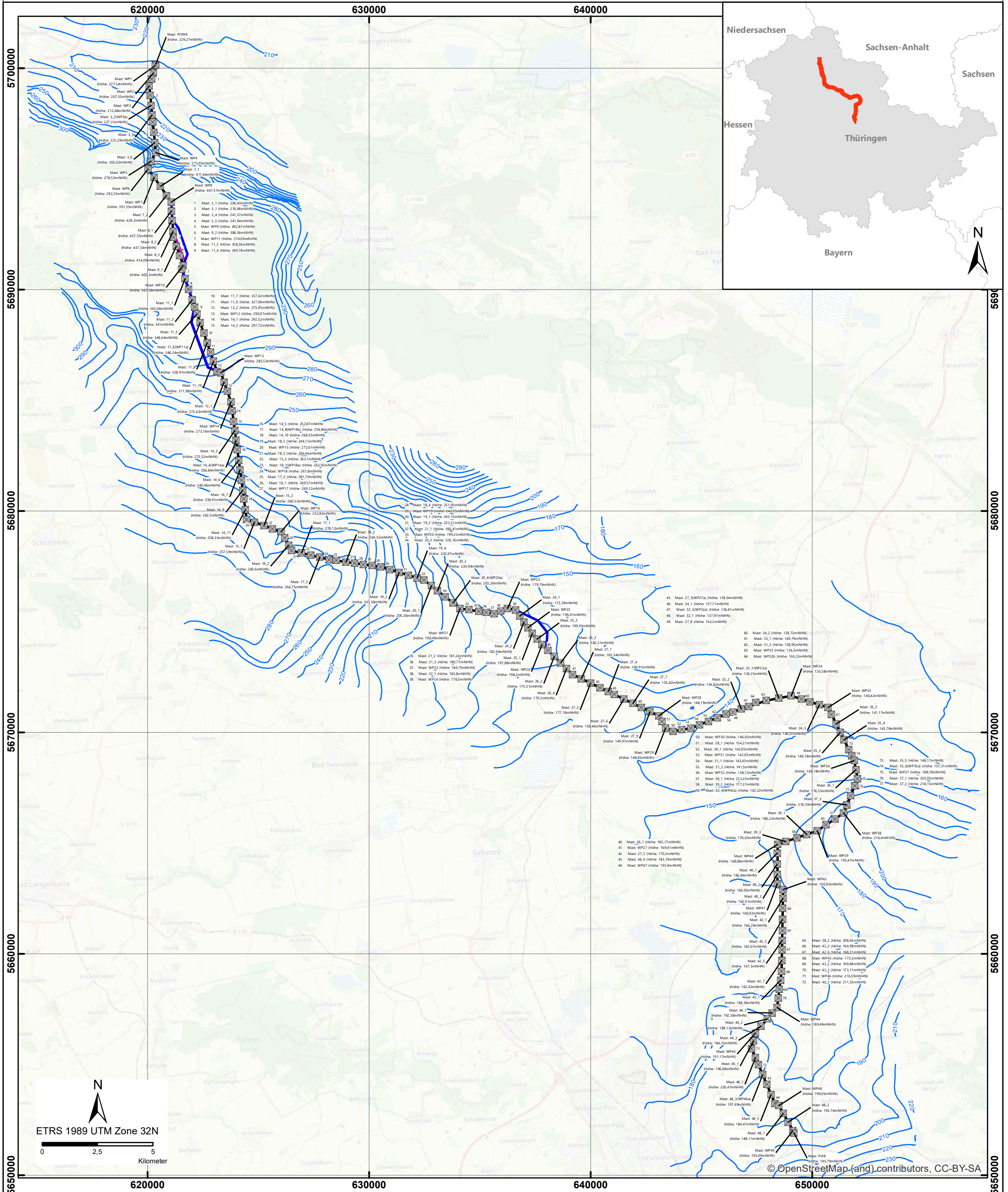


- ★ Bohrdatenbank TLUBN (Auszug: 22.06.2023, 500m Puffer)
- ☒ potentielle Maststandorte

- potentielle Trassenachse
- potentielle Trassenachse - Variante Immode
- potentielle Trassenachse - Variante 16.06.2022
- potentielle Trassenachse - Variante 19.08.2022

Bearbeiter	Plandatum	Projektnummer	Revision	Anlage
J. Enghardt	24.07.2023	200-23-013	00	A. 1.3
Projekt		Auftraggeber		
<b>Geotechnische Vorstudie zur Trassierung PFV NABEG, NA Südharz Abschnitt S</b>		LTB Leitungsbau GmbH Am Umspannwerk 26 15366 Neuenhagen		





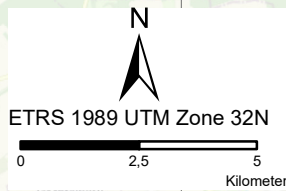
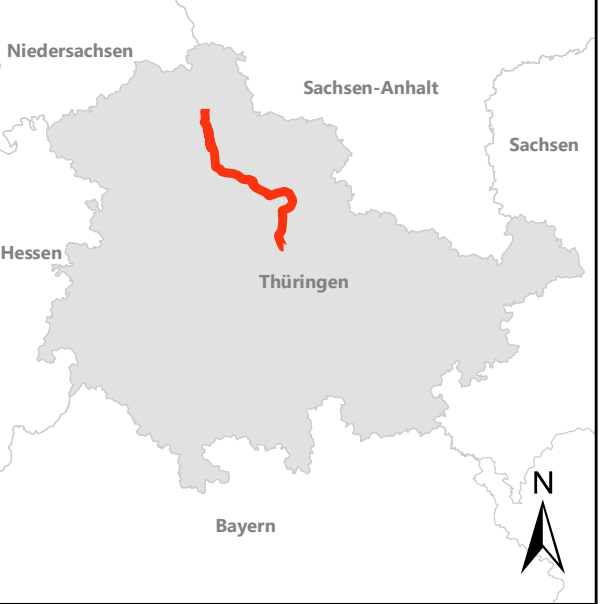
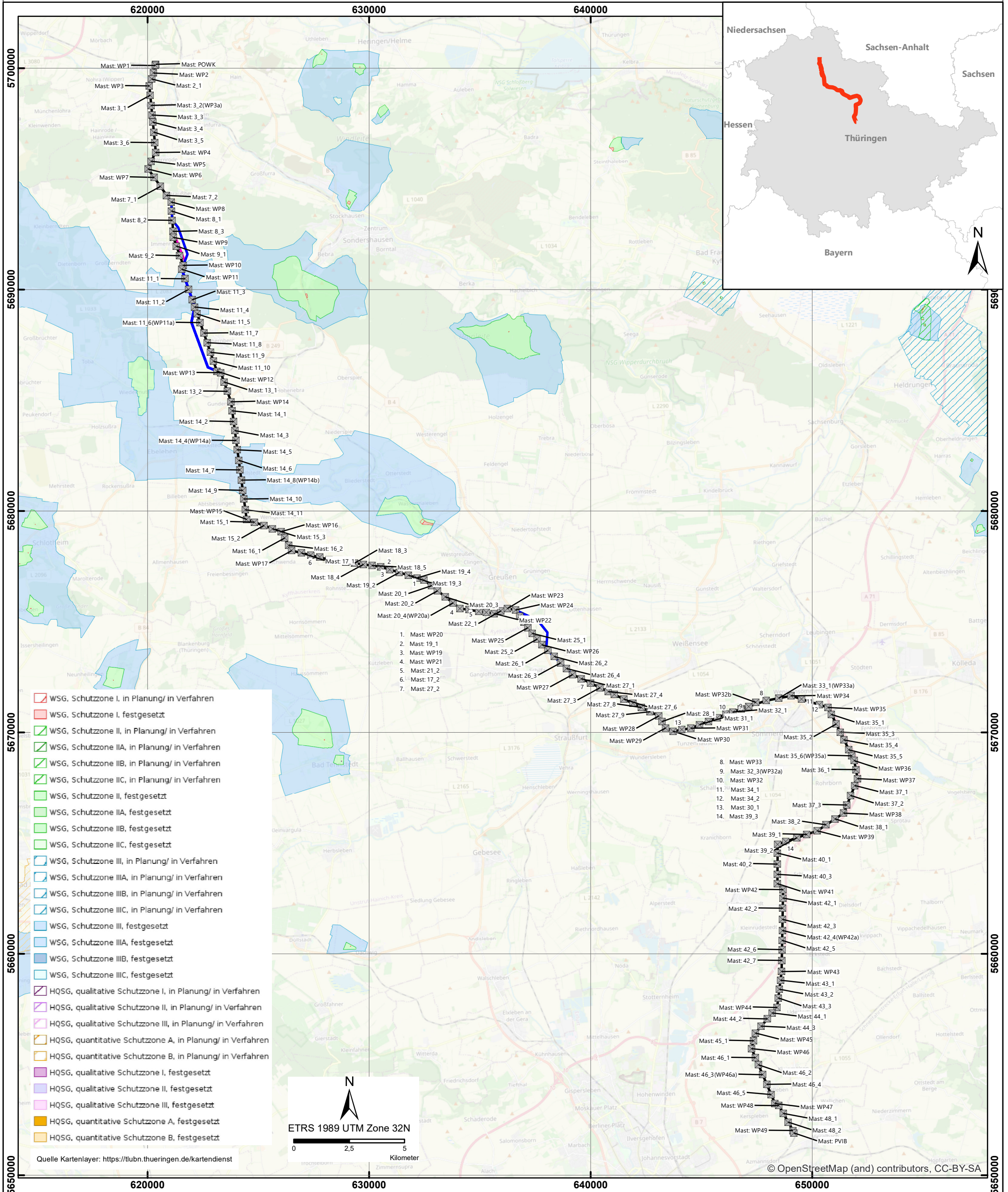
© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

- Grundwasser-Gleichenplan
- potentielle Trassenachse
- potentielle Trassenachse - Variante Imrode
- potentielle Trassenachse - Variante 16.06.2022
- potentielle Trassenachse - Variante 19.08.2022
- potentielle Maststandorte

Bearbeiter	Plandatum	Projektnummer	Revision	Anlage
J. Enghardt	24.07.2023	200-23-013	00	A. 1.4
Projekt		Auftraggeber		
<b>Geotechnische Vorstudie zur Trassierung PFV NABEG, NA Südharz Abschnitt S</b>		LTB Leitungsbau GmbH Am Umspannwerk 26 15366 Neuenhagen		



Lageplan - Trasse und potentielle Maststandorte: Wasserschutzgebiete



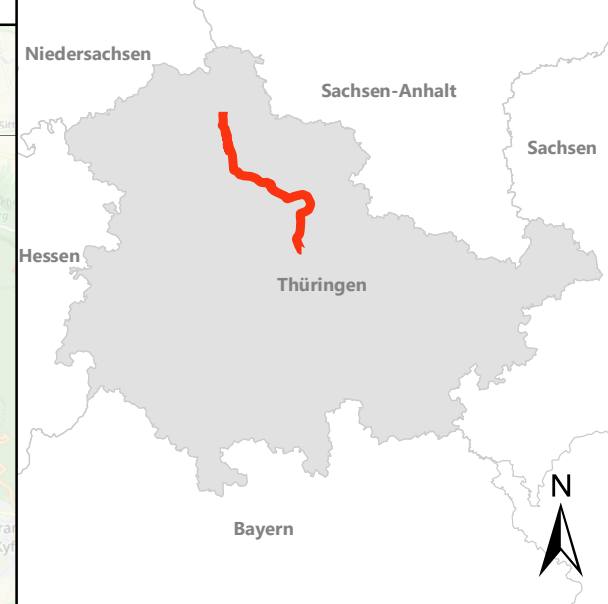
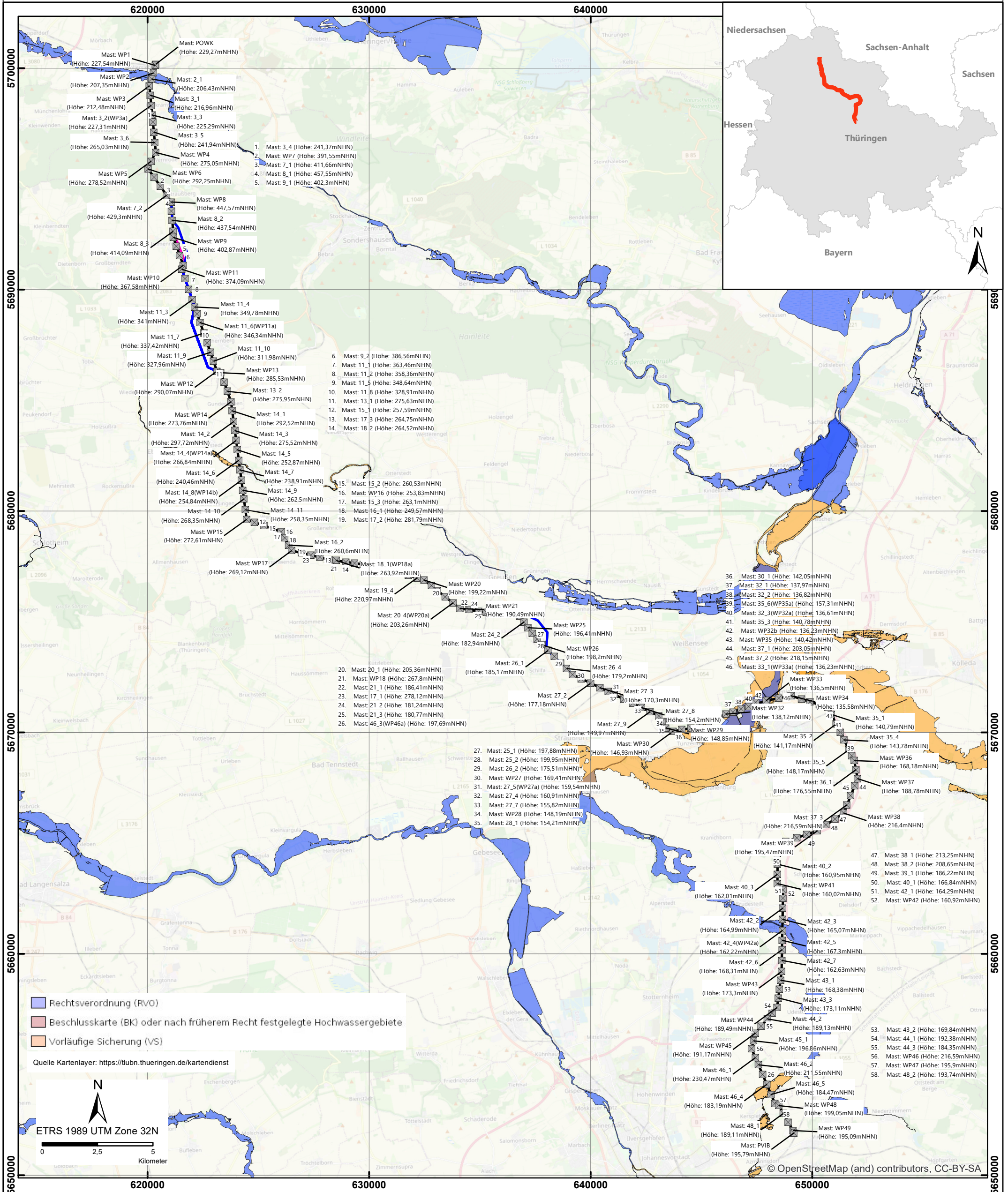
- ▭ WSG, Schutzzone I, in Planung/ in Verfahren
- ▭ WSG, Schutzzone I, festgesetzt
- ▭ WSG, Schutzzone II, in Planung/ in Verfahren
- ▭ WSG, Schutzzone IIA, in Planung/ in Verfahren
- ▭ WSG, Schutzzone IIB, in Planung/ in Verfahren
- ▭ WSG, Schutzzone IIC, in Planung/ in Verfahren
- ▭ WSG, Schutzzone II, festgesetzt
- ▭ WSG, Schutzzone IIA, festgesetzt
- ▭ WSG, Schutzzone IIB, festgesetzt
- ▭ WSG, Schutzzone IIC, festgesetzt
- ▭ WSG, Schutzzone III, in Planung/ in Verfahren
- ▭ WSG, Schutzzone IIIA, in Planung/ in Verfahren
- ▭ WSG, Schutzzone IIIB, in Planung/ in Verfahren
- ▭ WSG, Schutzzone IIIC, in Planung/ in Verfahren
- ▭ WSG, Schutzzone III, festgesetzt
- ▭ WSG, Schutzzone IIIA, festgesetzt
- ▭ WSG, Schutzzone IIIB, festgesetzt
- ▭ WSG, Schutzzone IIIC, festgesetzt
- ▭ HQSG, qualitative Schutzzone I, in Planung/ in Verfahren
- ▭ HQSG, qualitative Schutzzone II, in Planung/ in Verfahren
- ▭ HQSG, qualitative Schutzzone III, in Planung/ in Verfahren
- ▭ HQSG, quantitative Schutzzone A, in Planung/ in Verfahren
- ▭ HQSG, quantitative Schutzzone B, in Planung/ in Verfahren
- ▭ HQSG, qualitative Schutzzone I, festgesetzt
- ▭ HQSG, qualitative Schutzzone II, festgesetzt
- ▭ HQSG, qualitative Schutzzone III, festgesetzt
- ▭ HQSG, quantitative Schutzzone A, festgesetzt
- ▭ HQSG, quantitative Schutzzone B, festgesetzt

1. Mast: WP20
2. Mast: 19\_1
3. Mast: WP19
4. Mast: WP21
5. Mast: 21\_2
6. Mast: 17\_2
7. Mast: 27\_2

Bearbeiter	Plandatum	Projektnummer	Revision	Anlage
J. Enghardt	24.07.2023	200-23-013	00	A. 1.5
Projekt		Auftraggeber		
<b>Geotechnische Vorstudie zur Trassierung PFV NABEG, NA Südharz Abschnitt S</b>		LTB Leitungsbau GmbH Am Umspannwerk 26 15366 Neuenhagen		







- potentielle Maststandorte
- potenzielle Trassenachse
- potenzielle Trassenachse - Variante Imrode
- potenzielle Trassenachse - Variante 16.06.2022
- potenzielle Trassenachse - Variante 19.08.2022

Bearbeiter	Plandatum	Projektnummer	Revision	Anlage
J. Enghardt	24.07.2023	200-23-013	00	A. 1.6
Projekt		Auftraggeber		
<b>Geotechnische Vorstudie zur Trassierung PFV NABEG, NA Südharz Abschnitt S</b>		LTB Leitungsba GmbH Am Umspannwerk 26 15366 Neuenhagen		



## **Anlage A.2**

Tabellen

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AH	AI	AJ	AK	AL	AM						
Mast				Lage / Höhe / Neigung												Deckschicht über Festgestein					Geologie Festgestein				Hydrogeologie und Entwässerung				Georisiko				Gründungsart		Empfehlung für Haupterkundung					
Nr.	vorläufige Mastnummer	Mast-typ	Mast-höhe (m ü. GOK)	GOK Höhe (m NHN)	Hochwert	Rechtswert	Ab-geschätzte Gelände-neigung (%)	Ab-geschätzte Neigungs-richtung	Ab-geschätzte Gelände-neigung (%)	Ab-geschätzte Neigungs-richtung	Boden-art Deck-schicht	Abgeschätzte Mächtigkeit (m) von - bis	Erosions-empfindlichkeit (0 N.B., keine bis mittel/ + Hoch/ ++ Sehr hoch/ +++ Außerst hoch, Abflussbahnen)	Gesamtfunktionale Bewertung (0 Nicht bewertet/ + gering (1,2)/ ++ mittel (3)/ +++ hoch bis sehr hoch (4,5))	Geologische Einheiten	Genese / Petrographie / Lithologie	Ing.-geologische Eigenschaften/ Härte/ Porosität/ Wasserdurchlässigkeit / Witterungs-Erosion/ Sulfosion / Tragfähigkeit	HW <sub>rot</sub> (m u. GOK)	HW <sub>rot</sub> (m NNH)	Wasser-Absehung (m)	Wasser-anfall (m³/h)	Rutsch-ung	Wasser ü. GOK	Deck-schicht weich	Deck-schicht Erosion	Subrosion/ Erosion	Ab-schätzung Gründungsart	Empfohlene Kernbohrung	Abge-schätzte Gesamt-bohr-meter (m)	Abge-schätzte Bohr-meter im Locker-gestein (m)	Abge-schätzte Bohr-meter im Fest-gestein (m)	Ab-geschätzte Bohr-meter Klein-ramm-bohrung (KR8) (m)	Ab-geschätzte Sondier-meter Schwere Ramm-sonde (DPH) (m)							
														entlang der Trassenachse		im rechten Winkel zur Trassenachse																								
0	POWK	Portal	22	229,27	32620365,0	5700175,5	1,6	N - S	1,3	W - E	Lehm	0,5	3,0	+++				17,15	212,12			Rutschung					Flach							10	15					
1	WP1	WE2+7,5	55	227,54	32620348,8	5700111,2	2,0	N - S	1,2	W - E	Lehm	0,5	3,0	+++				15,89	211,65			Rutschung					Flach							10	15					
2	WP2	WA1+10	57	207,35	32620271,9	5699776,3	2,5	N - S	0,6	W - E	Lehm	0,5	3,0	+				0,23	207,12	3,5		Rutschung	Wasser				Flach							10	15					
3	2_1	T1+15	66	206,43	32620184,3	5699510,4	0,2	N - S	0,1	W - E	Lehm	5,0	8,0	0				-0,69	207,12	3,5	22,4	Rutschung	Wasser	weich			Tief	1	25	8	17			10	10					
4	WP3	WA2+7,5	55	212,48	32620079,9	5699193,7	0,6	N - S	0,3	W - E	Lehm	3,0	5,0	0				3,00	209,48	3,0	22,4	Rutschung					Flach								10	15				
5	3_1	T2+15	66	216,96	32620119,5	5698780,6	1,9	N - S	0,6	W - E	Lehm	0,5	5,0	0				3,78	213,18			Rutschung					Flach								10	15				
6	3_2(WP3a)	WA1+12,5	60	227,31	32620163,9	5698317,8	0,5	N - S	1,0	W - E	Lehm	0,5	2,0	0				8,91	218,40			Rutschung					Flach								10	15				
7	3_3	T1+25	76	225,29	32620206,4	5697874,8	2,1	N - S	5,6	W - E	Lehm	0,5	2,0	++				1,68	223,61	2,0	16,8	Rutschung					Flach								10	15				
8	3_4	T1+17,5	69	241,37	32620237,4	5697551,3	3,6	N - S	2,1	W - E	Lehm	0,5	2,0	++				12,95	228,42			Rutschung					Flach								10	15				
9	3_5	T2+22,5	74	241,94	32620279,9	5697108,3	1,0	N - S	2,6	W - E	Lehm	0,5	2,0	+++				6,43	235,51			Rutschung					Flach								10	15				
10	3_6	T2+15	66	265,03	32620325,4	5696633,5	2,6	N - S	3,0	W - E	Lehm	0,5	2,0	++				17,81	247,22			Rutschung				S/E	Flach								10	15				
11	WP4	WA2+20	55	275,05	32620368,3	5696186,6	1,6	N - S	5,2	W - E	Lehm	0,5	2,0	++				9,34	265,71			Rutschung				S/E	Flach								10	15				
12	WP5	WA1+20	68	278,52	32620157,2	5695790,6	0,6	N - S	4,6	W - E	Lehm	0,5	2,0	+++				-2,19	280,71	3,5	22,4	Rutschung	Wasser			S/E	Flach	1	30	2	28				10	15				
13	WP6	WA4+32,5	88	292,25	32620017,9	5694447,2	2,7	N - SE	3,6	SW - E	Ton	0,5	5,0	++				-0,90	293,15	3,5	4,8	Rutschung	Wasser			S/E	Flach								10	15				
14	WP7	WA2+40	88	391,55	32620298,2	5695063,7	6,9	NW - SE	7,1	NE - SW	Lehm	0,5	2,0	0				76,10	315,45							Flach									10	15				
15	7_1	T2+25	76	411,66	32620574,7	5694659,2	1,4	NW - SE	0,9	NE - SW	Ton	0,5	2,0	0				69,01	342,65							S/E	Flach								10	15				
16	7_2	T2+15	66	429,30	32620854,1	5694250,5	4,7	NW - SE	9,4	NE - SW	Ton	0,5	2,0	0				67,22	362,08							S/E	Flach	1	25	2	23				10	15				
17	WP8	WA2+7,5	55	447,57	32621062,4	5693945,8	1,9	NW - S	1,6	NE - W	Löss	5,0	2,0	++				66,62	380,95							Flach									10	15				
18	8_1	T2+10	53	457,55	32621087,3	5693546,5	0,5	N - S	0,5	W - E	Löss	0,5	2,0	0				51,90	405,65							Flach									10	15				
19	8_2	T2+25	76	437,54	32621113,6	5693125,2	1,3	N - S	1,6	W - E	Löss	0,5	2,0	0				24,89	412,65							Flach									10	15				
20	WP9_3	WA1+25	73	414,09	32621144,7	5692626,2	4,1	N - S	2,6	W - E	Ton	0,5	2,0	++				10,20	403,89							Flach									10	15				
21	9_1_3	T1+10	61	406,66	32621278,9	5692292,1	2,3	N - S	2,1	W - E	Ton	0,5	2,0	++				5,20	401,46							Flach									10	15				
22	9_2_3	T1+5	56	404,11	32621405,5	5691976,6	1,4	N - S	0,9	W - E	Ton	0,5	2,0	0				12,10	392,01							Flach									10	15				
23	9_3_3	T1+10	61	392,31	32621547,0	5691623,9	1,4	N - S	2,8	W - E	Ton	0,5	2,0	0				4,91	387,40							Flach									10	15				
24	WP10_3	WA3+5	53	383,80	32621682,1	5691287,6	3,4	N - S	3,4	W - E	Ton	0,5	2,0	+++				-1,07	384,87	3,5	4,8		Wasser			Flach									10	15				
25	WP11	WA3+17,5	65	374,09	32621536,0	5690918,1	1,1	N - S	2,8	W - E	Löss	0,5	3,0	++				6,00	368,09							Flach									10	15				
26	11_1	T2+20	71	363,46	32621688,3	5690478,7	1,7	N - S	5,0	W - E	Löss	0,5	3,0	++				-0,54	364,00	3,5	78,4		Wasser			Flach									10	15				
27	11_2	T2+17,5	69	358,36	32621852,0	5690006,3	1,0	N - S	0,4	W - E	Ton	0,5	3,0	0				3,50	354,86							Flach									10	15				
28	11_3	T2+25	76	341,00	32622014,1	5689538,6	3,2	N - S	3,2	W - E	Ton	0,5	3,0	++				7,99	333,01							Flach									10	15				
29	11_4	T1+15	66	349,78	32622128,8	5689207,9	3,1	N - S	0,8	W - E	Ton	0,5	5,0	+				15,13	334,65							Flach									10	15				
30	11_5	T1+17,5	69	348,64	32622236,8	5688896,1	0,7	N - S	0,5	W - E	Löss	5,0	15,0	0				10,99	337,65							Flach									10	15				
31	11_6(WP11a)	WA1+17,5	65	346,34	32622374,4	5688499,3	1,2	N - S	0,2	W - E	Löss	5,0	15,0	0				10,69	335,65							Tief	1	25	15	10				10	15					
32	11_7	T2+15	66	337,42	32622538,1	5688026,8	0,9	N - S	0,6	W - E	Löss	5,0	15,0	+				5,84	331,58							Flach									10	15				
33	11_8	T2+15	66	328,91	32622688,8	5687592,2	0,6	N - S	0,4	W - E	Löss	5,0	15,0	0				9,05	319,86							Tief	1	25	15	10				10	15					
34	11_9	T2+15	66	327,96	32622836,1	5687167,0	0,8	N - S	0,8	W - E	Löss	0,5	5,0	0				20,22	307,74							Flach									10	15				
35	11_10	T2+20	71	311,98	32622977,0	5686760,7	2,9	N - S	1,0	W - E	Löss	0,5	5,0	++				14,98	297,00							Flach									10	15				
36	WP12	WA3+12,5	60	290,07	32623132,9	5686310,7	3,0	NW - E	1,5	NE - S	Löss	0,5	5,0	++				-0,45	290,52				Wasser			Flach									10	15				
37	WP13	WA3+10,6	58	285,53	32623306,1	5686237,3	2,0	NW - S	1,4	NE - W	Löss	0,5	5,0	+++				0,38	285,15	3,5	78,4		Wasser			Flach									10	15				
38	13_1	T2+15	66	275,63	32623451,2	5685821,9	0,3	N - S	1,2	W - E	Löss	5,0	15,0	0				-3,91	279,54	3,5	78,4		Wasser			Tief	1	25	15	10				10	15					
39	13_2	T2+15	66	275,95	32623600,8	5685393,7	0,6	N - S	0,3	W - E	Löss	5,0	15,0	0				-1,41	277,36	3,5	78,4		Wasser			Tief	1	25	15	10				10	15					
40	WP14	WA1+12,5	60	273,76	32623764,1	5684926,4	2,5	N - S	0,4	W - E	Lehm	0,5	5,0	+				1,68	272,08	2,0	16,8					Flach									10	15				
41	14_1	T2+20	71	292,52	32623818,4	5684520,0	1,6	N - S	1,3	W - E	Lehm	5,0	15,0	+				25,88	266,64							Tief	1	25	15	10				10	15					
42	14_2	T2+17,5	69	297,72	32623883,3	5684034,3	0,5	N - S	0,1	W - E	Lehm	5,0	15,0	0				40,72	257,00							Tief	1	25	15	10				10	15					
43	14_3	T2+17,5	69	275,52	32623937,6	5683627,9	4,7	N - S	1,9	W - E	Ton	0,5	5,0	++				29,56	245,96							Flach									10	15				
44	14_4(WP14a)	WA1+10	58	266,84	32623998,5	5683172,0	1,2	N - S	1,3	W - E	Löss	0,5	5,0	+++				29,32	237,52							Flach		</												



**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

Winkel- punkt	Mast	Höhe über NHN	Geologische Einheit	Geologische Formation bzw. Folge	Petrographie (Gesteine / Böden) Mächtigkeit (M)	Deckschichten Mächtigkeit (M)	Topographie / Lage / Ort / Bemerkungen
	POWK	230 m NHN	Unterer Buntsandstein ,su'	Bernburg-Formation ,suBG'	Sandsteine in WL mit Tonsiltsteinen, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M = ca. 120 – 130 m)	Verwitterungslehm, ggf. Hangschutt und Mutterboden (M = ca. 0,5 – 3 m)	Abfallendes Plateau in SSW-Richtung
WP1	WP1	228 m NHN	Unterer Buntsandstein ,su'	Bernburg-Formation ,suBG'	Sandsteine in WL mit Tonsiltsteinen, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M = ca. 120 – 130 m)	Verwitterungslehm, ggf. Hangschutt und Mutterboden (M = ca. 0,5 – 3 m)	Abfallendes Plateau in SSW-Richtung
WP2	WP2	207 m NHN	Unterer Buntsandstein ,su'	Bernburg-Formation ,suBG'	Sandsteine in WL mit Tonsiltsteinen, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M = ca. 100 – 110 m)	Verwitterungslehm, ggf. Hangschutt und Mutterboden (M = ca. 0,5 – 3 m)	Abfallendes Plateau in SSW-Richtung
	2_1	206 m NHN	Unterer bis Mittlerer Buntsandstein ,su' bis ,sm'	Bernburg- ,suBG' bis Volprieh.-F. ,smV'	Sandsteine in WL mit Tonsiltsteinen, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M = ca. 100 – 110 m)	Mutterboden (M = ca. 0,5 m) über Auelehm ,qHL' als Tone/Schluffe (M = ca. 2 – 3 m) über Kiesen und Sanden ,qWN' (M = ca. 3 – 5 m)	Talau der Wipper Tiefster Punkt: 204 m NHN
WP3	WP3	212 m NHN	Mittlerer Buntsandstein ,sm' und darunter folg. Unt. Buntsandstein ,su'	Volprieh.-Form. ,smV' über der Bernburg-F. ,suBG'	Sandsteine in WL mit Tonsiltsteinen, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M = ca. 100 – 110 m)	Mutterboden (M = ca. 0,5 m) über (weichselkaltzeitlichen) Niederterrassenschottern ,qWN' als Kiese und Sande (M = ca. 3 – 5 m)	Talau der Wipper (Südrand)
	3_1	217 m NHN	Mittlerer Buntsandstein ,sm'	Volpriehausen- Formation ,smV', Rotweiße Wechselfolge ,smVW' über der Bernburg-F. ,suBG'	Sandsteine ,hart' bis ,mittelhart' in WL mit Tonsiltsteinen, ,geringhart' (M = ca. 45 – 50 m ,smVW' über ,suBG')	Mutterboden (M = ca. 0,5) über (saalekaltzeitlichen) ,qssw' Schwemmfächer-Ablagerungen (Kies, Sand, steinig, grusig, schluffig, M = ca. 0,5 - 5 m)	Ansteigendes Gelände in SSE-Richtung
	3_2	227 m NHN	Mittlerer Buntsandstein ,sm'	Volpriehausen- Formation ,smV', Rotweiße Wechselfolge ,smVW' über der Bernburg-F. ,suBG'	Sandsteine ,hart' bis ,mittelhart' in WL mit Tonsiltsteinen, ,geringhart' (M = ca. 45 – 50 m ,smVW' über ,suBG')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Ansteigendes Gelände in SSE-Richtung
	3_3	225 m NHN	Mittlerer Buntsandstein ,sm'	Volpriehausen- Formation ,smV', Avicula-Schichten ,smVA' über ,smVW' über ,suBG'	Sandsteine ,hart' bis ,mittelhart' in WL mit Tonsiltsteinen, ,geringhart' (M = ca. 35 – 38 m ,smVA' über ,smVW' und ,suBG')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Plateau in SSE-Richtung
	3_4	241 m NHN	Mittlerer Buntsandstein ,sm'	Dethfurth- Formation ,smD', Dethfurth-Sandstein ,smDS' über ,smV' über ,suBG'	Sandsteine ,hart' bis ,mittelhart' (M = ca. 40 – 45 m ,smDS', über ,smV' und ,suBG')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Ansteigendes Gelände in SSE-Richtung
	3_5	242 m NHN	Mittlerer Buntsandstein ,sm'	Hardeggen- Formation ,smH', über ,smD' über ,smV' über ,suBG'	Sandsteine ,hart' bis ,mittelhart' in WL mit Tonsiltsteinen, ,geringhart' (M = ca. 18 – 20 m ,smH' über ,smD', ,smV' und ,suBG')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Ansteigendes Gelände in SSE-Richtung
	3_6	265 m NHN	Oberer Buntsandstein ,so'	Röt-Formation, Salinarröt- Folge ,so1' über ,sm' und ,su'	Tonsiltsteine und Tonmergelsteine mit lokalen Einschaltungen von Anhydrit- (Gips-) und Dolomitsteinlagen, ,geringhart' bis ,mürbe', subrosionsgefährdet, (M = 44 – 46 m über ,sm' und ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Ansteigendes Gelände in SSE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
WP4	WP4	275 m NHN	Oberer Buntsandstein ,so'	Röt-Formation, Salinarröt- Folge ,so1' im Übergang zur Pelitröt-Folge ,soP' über ,sm' und ,su'	Tonsiltsteine und Tonmergelsteine mit lokalen Einschaltungen von Anhydrit- (Gips-) und Dolomitsteinlagen, ,geringhart' bis ,mürbe', subrosionsgefährdet, (M ≥ 60 m über ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Ansteigendes Gelände in SSW-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
WP5	WP5	279 m NHN	Oberer Buntsandstein ,so'	Röt-Formation, Pelitröt- Folge ,soP' über der Salinarröt-Folge ,so1' über ,sm' und ,su'	Tonsiltsteine und Tonmergelsteine mit lokalen Einschaltungen von Anhydrit- (Gips-) und Dolomitsteinlagen, ,geringhart' bis ,mürbe', subrosionsgefährdet, (M = ca. 90 m ,soP' über ca. 45 m ,so1' über ,sm' + ,su')	Fließerden aus Kalkstein und Rötgesteinen (steinig- gerölliger Hangschutt), darüber Mutterboden (M = ca. 0,5 – 5 m)	Ansteigendes Gelände in SSW-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
WP6	WP6	292 m NHN	Oberer Buntsandstein ,so'	Röt-Formation, Pelitröt- Folge ,soP' über der Salinarröt-Folge ,so1' über ,sm' und ,su'	Tonsiltsteine und Tonmergelsteine mit lokalen Einschaltungen von Anhydrit- (Gips-) und Dolomitsteinlagen, ,geringhart' bis ,mürbe', subrosionsgefährdet, (M = ca. 90 m ,soP' über ,so1', ,sm' und ,su')	Fließerden aus Kalkstein und Rötgesteinen (steinig- gerölliger Hangschutt), darüber evtl. Auelehm und Mutterboden (M = ca. 0,5 – 5 m)	Ansteigendes Gelände in SE-Richtung, nahe am Wernröder Bach gelegen, Subrosions- gefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
WP7	WP7	392 m NHN	Unterer Muschelkalk ,mu'	Untere bis Obere Wellenkalk-Folgen ,muWU, ,muWM' und ,muWO' mit Einlage-rung der Kalksteinbank-Zonen der Oolithbänke ,muO', Terebratel-bänke ,muT' und Schaumkalkbänke ,muS'	,gering- bis mittelhart', plattige bis flaserige Kalkmergelsteine mit Einlagerung der 3 ,harten' Kalksteinbank-Zonen der Oolith-, Terebratel- und Schaumkalkbänke (M = 85 - 105 m ,mu' über ,so' + ,sm' + su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Steilhang des Straußberges der Hainleite in SE-Richtung

**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

Winkel- punkt	Mast	Höhe über NHN	Geologische Einheit	Geologische Formation bzw. Folge	Petrographie (Gesteine / Böden) Mächtigkeit (M)	Deckschichten Mächtigkeit (M)	Topographie / Lage / Ort / Bemerkungen
	7_1	412 m NHN	Mittlerer Muschelkalk ,mm'	Mittlerer Muschelkalk ,mm' (ohne weitere Gliederung)	,mittelharte' bis teilweise ,geringharte' Kalkdolomitsteine und Dolomitmergelsteine in WL mit Tonsiltsteinen und subrosionsgefährdeten Salinarbildungen (Anhydritstein, teilweise vergipst und subrodiert und Halitit, subrodiert) (M = 55 - 65 m ,mm' über ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Ansteigendes Plateau in SE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	7_2	429 m NHN	Mittlerer Muschelkalk ,mm'	Mittlerer Muschelkalk ,mm' (ohne weitere Gliederung)	,mittelharte' bis teilweise ,geringharte' Kalkdolomitsteine und Dolomitmergelsteine in WL mit Tonsiltsteinen und subrosionsgefährdeten Salinarbildungen (Anhydritstein, teilweise vergipst und subrodiert und Halitit, subrodiert) (M = 55 - 65 m ,mm' über ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Ansteigendes Plateau in SE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP8</b>	WP8	448 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Trochitenkalk ,moT'	Kalkstein, dickbankig, ,hart' (M = 6 - 8 m ,moT' über ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Ansteigendes Plateau in SE- bis S-Richtung
	8_1	458 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Ansteigendes Plateau in S-Richtung, danach abfallende Plateaufläche in S-Richtung
	8_2 = WP9a	438 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Abfallende Plateaufläche in S-Richtung (Start 1. Alternativtrasse)
	WP9b	433 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Abfallende Plateaufläche in SE-Richtung (1. Alternativtrasse)
	WP9c	395 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Abfallende Plateaufläche in SE-Richtung (1. Alternativtrasse)
<b>WP9_3</b>	8_3 = WP9d = WP9_3	414 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Abfallende Plateaufläche in S-Richtung (Start 2. Alternativtrasse)
	9_1_3	407 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Abfallende Plateaufläche in SE-Richtung (2. Alternativtrasse)
	9_2_3	404 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Abfallende Plateaufläche in SE-Richtung (2. Alternativtrasse)
	9_3_3	392 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Abfallende Plateaufläche in SE-Richtung (2. Alternativtrasse)
<b>WP10_3</b>	WP9e = WP10_3	384 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Abfallende Plateaufläche in SE-Richtung (Alternativtrasse(n))
<b>WP9</b>	WP9	403 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Leicht abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	9_1	402 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Leicht abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	9_2	387 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Leicht abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
<b>WP10</b>	WP10	368 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt (M = ca. 0,5 - 2 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung, danach leicht ansteigend in SSW-Richtung
<b>WP11</b>	WP11	374 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 3 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung

**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

Winkel- punkt	Mast	Höhe über NHN	Geologische Einheit	Geologische Formation bzw. Folge	Petrographie (Gesteine / Böden) Mächtigkeit (M)	Deckschichten Mächtigkeit (M)	Topographie / Lage / Ort / Bemerkungen
	11_1	363 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 3 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	11_2	358 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 3 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	11_3	341 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 3 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	11_4 = WP12a	350 m NHN	Unterer Keuper ,ku' (inselartig/reliktisch) auf/neben dem Oberen Muschelkalk ,mo'	Sandstein-Zyklen ,kuS1'+,kuS2' über/neben den Ceratitenschichten ,moC'	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 0 – ca. 20 m Restmächtigkeit über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	11_5	349 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen (weichselkaltzeitl.) Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	11_6	346 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	11_7	337 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	11_8	329 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	11_9	328 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	Sandstein-Zyklen ,kuS1' + ,kuS2'	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 27 – 34 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	11_10	312 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	Sandstein-Zyklen ,kuS1' + ,kuS2'	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 27 – 34 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	WP12b	348 m NHN	Oberer Muschelkalk ,mo'	Ceratitenschichten ,moC'	Kalkstein, bankig bis plattig, ,hart' in WL mit ,mittelharten' bis ,geringharten' Kalkmergelsteinen und Tonsiltsteinen (M = 50 - 52 m ,moC' über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung, (Alternativtrasse)
	WP12c	299 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	Sandstein-Zyklen ,kuS1' + ,kuS2'	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 27 – 34 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung, (Alternativtrasse)
<b>WP12</b>	WP12	290 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	Sandstein-Zyklen ,kuS1' + ,kuS2'	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 27 – 34 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
<b>WP13</b>	WP13	285 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	Sandstein-Zyklen ,kuS1' + ,kuS2'	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 27 – 34 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Abfallende Plateaufläche in SE-Richtung
	13_1	276 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	Sandstein-Zyklen ,kuS1' bis ,kuS3'	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 40 – 47 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	13_2	276 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	Sandstein-Zyklen ,kuS1' bis ,kuS3'	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 40 – 47 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
<b>WP14</b>	WP14	274 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	Sandstein-Zyklen ,kuS1' bis ,kuS3'	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 40 – 47 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung

**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

Winkel- punkt	Mast	Höhe über NHN	Geologische Einheit	Geologische Formation bzw. Folge	Petrographie (Gesteine / Böden) Mächtigkeit (M)	Deckschichten Mächtigkeit (M)	Topographie / Lage / Ort / Bemerkungen
	14_1	293 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 40 – 47 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	14_2	298 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 40 – 47 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	14_3	276 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 40 – 47 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	14_4 = WP14a	267 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 40 – 47 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	14_5	253 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 40 – 47 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	14_6	240 m NHN	Unterer Keuper ,ku' (erodiert/reliktisch) auf/neben dem Oberer Muschelkalk ,mo'	,ku' (hier ungegliedert) über/neben den Ceratitenschichten ,moC'	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 0 – ca. 20 m Restmächtigkeit über ,mo1' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Nordrand der Talau der Helbe
	14_7	239 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm'+,mu'+,so'+,sm'+,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Ansteigende Plateaufläche in SSE-Richtung
	14_8 = WP14b	255 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Ansteigende Plateaufläche in SSE-Richtung
	14_9	262 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Ansteigende Plateaufläche in SSE-Richtung
	14_10	268 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Abfallende Plateaufläche in SSE-Richtung
	14_11	258 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Ansteigende Plateaufläche in SSE-Richtung
<b>WP15</b>	WP15	273 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm'+,mu'+,so'+,sm'+,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Abfallende Plateaufläche in ESE-Richtung
	15_1	258 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
	15_2	261 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
	15_3	263 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
<b>WP16</b>	WP16	254 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Wellige Plateaufläche in SE-Richtung
	16_1	250 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in SE-Richtung



**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

Winkel- punkt	Mast	Höhe über NHN	Geologische Einheit	Geologische Formation bzw. Folge	Petrographie (Gesteine / Böden) Mächtigkeit (M)	Deckschichten Mächtigkeit (M)	Topographie / Lage / Ort / Bemerkungen
	16_2	261 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Wellige Plateaufläche in SE-Richtung
WP17	WP17	269 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
	17_1	278 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
	17_2	282 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
	17_3	265 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
WP18	WP18	268 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
	18_1	264 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
	18_2	265 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
	18_3	266 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Abfallende Plateaufläche in ESE-Richtung
	18_4	251 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Abfallende Plateaufläche in ESE-Richtung
	18_5	244 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
WP19	WP19	244 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
	19_1	245 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
	19_2	242 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 3 - 10 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
	19_3	233 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
	19_4	221 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung
WP20	WP20	199 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Ansteigende Plateaufläche in SE-Richtung (3 km westlich der Ortslage Greußen)
	20_1	205 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Ansteigende Plateaufläche in SE-Richtung

**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

Winkel-punkt	Mast	Höhe über NHN	Geologische Einheit	Geologische Formation bzw. Folge	Petrographie (Gesteine / Böden) Mächtigkeit (M)	Deckschichten Mächtigkeit (M)	Topographie / Lage / Ort / Bemerkungen
	20_2	225 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in SE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	20_3	220 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm bzw. elsterkaltzeitliche Sedimente (Ton, Schluff, Sande, Kiese) (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in SE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	20_4	203 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in SE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP21</b>	WP21	190 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen wg. Lößlehm-Überdeckung
	21_1	186 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	21_2	181 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	21_3	181 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP22</b>	WP22	185 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	22_1	184 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP23</b>	WP23	180 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP24</b>	WP24 = WP24_1. 1 = WP24_2. 1	178 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen

**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

Winkel- punkt	Mast	Höhe über NHN	Geologische Einheit	Geologische Formation bzw. Folge	Petrographie (Gesteine / Böden) Mächtigkeit (M)	Deckschichten Mächtigkeit (M)	Topographie / Lage / Ort / Bemerkungen
	24_1 = 24_1_1.1	173 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	24_1_2.1	169 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen, Alternativtrasse
	24_2 = 24_2_1.1	183 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	24_2_2.1	168 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen, Alternativtrasse
<b>WP25</b>	WP25 = WP25_1. 1	196 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über elsterkaltzeitlichen Ober-Terrassenschottern ,qeUO' als Kiese + Sande, steinig, schluffig-tonig (M = bis zu ca. 15 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP25a</b>	WP25_2. 1	176 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen, Alternativtrasse
	25_1 = 25_1_1.1	198 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über elsterkaltzeitlichen Ober-Terrassenschottern ,qeUO' als Kiese + Sande, steinig, schluffig-tonig (M = bis zu ca. 15 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	25_1_2.1	197 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über elsterkaltzeitlichen Ober-Terrassenschottern ,qeUO' als Kiese + Sande, steinig, schluffig-tonig (M = bis zu ca. 15 m), ggf. im seitlichen Übergang zu Lößlehm	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen, Alternativtrasse
	25_2 = 25_2_1.1	200 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über elsterkaltzeitlichen Ober-Terrassenschottern ,qeUO' als Kiese + Sande, steinig, schluffig-tonig (M = bis zu ca. 15 m), ggf. im seitlichen Übergang zu Lößlehm	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP25b</b>	WP26_2. 1	200 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwlO' (M = ca. 3 - 10 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen wg. Lößlehm-Überdeckung, Alternativtrasse

**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

	26_1_2.1	198 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über elsterkaltzeitlichen Ober-Terrassenschottern ,qeUO' als Kiese + Sande, steinig, schluffig-tonig (M = bis zu ca. 15 m), ggf. im seitlichen Übergang zu Lößlehm	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen, Alternativtrasse
<b>WP25c</b>		191 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen, Alternativtrasse
<b>WP26</b>	WP26 = WP26_1.1	198 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über elsterkalt-zeitlichen Ober-Terrassenschottern ,qeUO' als Kiese + Sande, steinig, schluffig-tonig (M = bis zu ca. 15 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	26_1 = WP27_1.1 = WP27_2.1	185 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	26_2 = WP27_1_2.1	176 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	26_3	182 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	26_4	179 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP27</b>	WP27	169 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	27_1	165 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	27_2	177 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	27_3	170 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen

**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

	27_4	161 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	27_5 = WP27a	160 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	27_6	156 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	27_7	156 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	27_8	154 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	27_9	150 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP28</b>	WP28	148 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	28_1	154 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP29</b>	WP29	149 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Wellige Plateaufläche in ESE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP30</b>	WP30	147 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Wellige Plateaufläche in ENE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	30_1	142 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Wellige Plateaufläche in ENE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen

**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

<b>WP31</b>	WP31	142 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehmen ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Wellige Plateaufläche in ENE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	31_1	143 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehmen ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Wellige Plateaufläche in ENE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	31_2	142 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehmen ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Wellige Plateaufläche in ENE-Richtung, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	31_3	139 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Auelehmen ,qhl' (M = ca. 1 – 3 m) und Nieder-Terrassenschottern ,qwn' aus Kiesen und Sanden (M = ca. 5 - 20 m)	Talau der Unstrut, Westliche Peripherie bis Ortskern Sömmerda, (geminderte) Subrosionsgefahr, da hier fluviatile Ablagungen (teilweise) erfolgten
<b>WP32</b>	WP32	138 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Auelehmen ,qhl' (M = ca. 1 – 3 m) und Nieder-Terrassenschottern ,qwn' aus Kiesen und Sanden (M = ca. 5 - 20 m)	Talau der Unstrut, Westliche Peripherie bis Ortskern Sömmerda, (geminderte) Subrosionsgefahr, da hier fluviatile Ablagungen (teilweise) erfolgten
	32_1	138 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Auelehmen ,qhl' (M = ca. 1 – 3 m) und Nieder-Terrassenschottern ,qwn' aus Kiesen und Sanden (M = ca. 5 - 20 m)	Talau der Unstrut, Westliche Peripherie bis Ortskern Sömmerda, (geminderte) Subrosionsgefahr, da hier fluviatile Ablagungen (teilweise) erfolgten
	32_2	137 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Auelehmen ,qhl' (M = ca. 1 – 3 m) und Nieder-Terrassenschottern ,qwn' aus Kiesen und Sanden (M = ca. 5 - 20 m)	Talau der Unstrut, Westliche Peripherie bis Ortskern Sömmerda, (geminderte) Subrosionsgefahr, da hier fluviatile Ablagungen (teilweise) erfolgten
	32_3 = WP32a	137 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Auelehmen ,qhl' (M = ca. 1 – 3 m) und Nieder-Terrassenschottern ,qwn' aus Kiesen und Sanden (M = ca. 5 - 20 m)	Talau der Unstrut, Westliche Peripherie bis Ortskern Sömmerda, (geminderte) Subrosionsgefahr, da hier fluviatile Ablagungen (teilweise) erfolgten
<b>WP32b</b>	WP32b	136 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Auelehmen ,qhl' (M = ca. 1 – 3 m) und Nieder-Terrassenschottern ,qwn' aus Kiesen und Sanden (M = ca. 5 - 20 m)	Talau der Unstrut, Westliche Peripherie bis Ortskern Sömmerda, (geminderte) Subrosionsgefahr, da hier fluviatile Ablagungen (teilweise) erfolgten
<b>WP33</b>	WP33	137 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Auelehmen ,qhl' (M = ca. 1 – 3 m) und Nieder-Terrassenschottern ,qwn' aus Kiesen und Sanden (M = ca. 5 - 20 m)	Talau der Unstrut, Westliche Peripherie bis Ortskern Sömmerda, (geminderte) Subrosionsgefahr, da hier fluviatile Ablagungen (teilweise) erfolgten
<b>WP33a</b>	33_1	136 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Auelehmen ,qhl' (M = ca. 1 – 3 m) und Nieder-Terrassenschottern ,qwn' aus Kiesen und Sanden (M = ca. 5 - 20 m)	Talau der Unstrut, Westliche Peripherie bis Ortskern Sömmerda, (geminderte) Subrosionsgefahr, da hier fluviatile Ablagungen (teilweise) erfolgten

**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

<b>WP34</b>	WP34	136 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Auelehmen ,qhl' (M = ca. 1 – 3 m) und Nieder-Terrassenschottern ,qwn' aus Kiesen und Sanden (M = ca. 5 - 20 m)	Talaue der Unstrut, Westliche Peripherie bis Ortskern Sömmerda, (geminderte) Subrosionsgefahr, da hier fluviatile Ablagungen (teilweise) erfolgten
	34_1	138 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Nordostbogen von Sömmerda, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen wg. Lößlehm-Überdeckung
	34_2	139 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Nordostbogen von Sömmerda, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen wg. Lößlehm-Überdeckung
	34_3	140 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Nordostbogen von Sömmerda, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen wg. Lößlehm-Überdeckung
<b>WP35</b>	WP35	140 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Nordostbogen von Sömmerda, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen wg. Lößlehm-Überdeckung
	35_1	141 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Nordostbogen von Sömmerda, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen wg. Lößlehm-Überdeckung
	35_2	141 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über mächtigen Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 5 - 15 m)	Nordostbogen v. Sömmerda, par. BAB A71, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen wg. Lößlehm-Überdeckung
	35_3	141 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Nordostbogen v. Sömmerda, par. BAB A71, Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	35_4	144 m NHN	Mittlerer Keuper ,km', störungsbedingt übergehend zum Unteren Keuper ,ku'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper) störungsbedingt lateral übergehend auf den Unteren Keuper ,ku'	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', ggf. Anhydrit-Reste (Rest-Mächtigkeit ,kmGr' ≈ 0 – 20 m neben ,ku' ≈ 0 – 50 m über ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Nordostbogen v. Sömmerda, par. BAB A71, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	35_5	148 m NHN	Mittlerer Keuper ,km', störungsbedingt übergehend zum Unteren Keuper ,ku'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper) störungsbedingt lateral übergehend auf den Unteren Keuper ,ku'	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', ggf. Anhydrit-Reste (Rest-Mächtigkeit ,kmGr' ≈ 0 – 20 m neben ,ku' ≈ 0 – 50 m über ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Nordostbogen v. Sömmerda, par. BAB A71, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP35a</b>	35_6	157 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,kuGD'	Dolomitsteine (Grenzdolomit), Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Nordostbogen von Sömmerda, parallel zur BAB A71
<b>WP36</b>	WP36	168 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,kuGD'	Dolomitsteine (Grenzdolomit), Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Nordostbogen von Sömmerda, parallel zur BAB A71

**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

	36_1	177 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Nordostbogen von Sömmerda, parallel zur BAB A71
<b>WP37</b>	WP37	189 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Ost- bis Südostbogen, der BAB A71 folgend
	37_1	203 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Ost- bis Südostbogen, der BAB A71 folgend
	37_2	218 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Ost- bis Südostbogen, der BAB A71 folgend
	37_3	217 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Ost- bis Südostbogen, der BAB A71 folgend
<b>WP38</b>	WP38	216 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Ost- bis Südostbogen, der BAB A71 folgend
	38_1	213 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Ost- bis Südostbogen, der BAB A71 folgend
	38_2	209 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Ost- bis Südostbogen, der BAB A71 folgend
<b>WP39</b>	WP39	195 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Ost- bis Südostbogen, der BAB A71 folgend
	39_1	186 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Ost- bis Südostbogen, der BAB A71 folgend
	39_2	177 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Ost- bis Südostbogen, der BAB A71 folgend
	39_3	177 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Ost- bis Südostbogen, der BAB A71 folgend
<b>WP40</b>	WP40	169 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,kuGD'	Dolomitsteine (Grenzdolomit), Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Parallel zur BAB A71, nahe AS Sömmerda Süd
	40_1	167 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,kuGD'	Dolomitsteine (Grenzdolomit), Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Parallel zur BAB A71, nahe AS Sömmerda Süd
	40_2	161 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,kuGD'	Dolomitsteine (Grenzdolomit), Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Verwitterungslehm/Hangschutt, ggf. teilweise Lößlehm (M = ca. 0,5 - 5 m)	Parallel zur BAB A71, nahe AS Sömmerda Süd
	40_3	162 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,kuGD'	Dolomitsteine (Grenzdolomit), Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Auelehm + ggf. Kiese und Sande 'qhf' (M = ca. 0,5 - 5 m)	Parallel zur BAB A71, nahe AS Sömmerda Süd
<b>WP41</b>	WP41	160 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu' + ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Auelehm + ggf. Kiese und Sande 'qhf' (M = ca. 0,5 - 5 m)	Umfeld von WP41+WP42, Talau der Vippach, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen



**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

<b>WP42</b>	WP42	161 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden und Auelehm + ggf. Kiese und Sande 'qhf' (M = ca. 0,5 - 5 m)	Umfeld von WP41+WP42, Talau der Vippach, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	42_1	164 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Parallel zur BAB A71, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	42_2	165 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Parallel zur BAB A71, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	42_3	165 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über geringmächtigen Lößlehm ,qLo' und Nieder-Terrassenschotter ,qwn' (Kiese und Sande) (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Parallel zur BAB A71, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen, Talau der Gramme
<b>WP42a</b>	42_4	162 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Auelehm ,qhl' und Nieder-Terrassenschotter ,qwn' (Kiese und Sande) (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Parallel zur BAB A71, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen, Talau der Gramme
	42_5	167 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Parallel zur BAB A71, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	42_6	168 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Parallel zur BAB A71, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	42_7	163 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Querung der BAB A71, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP43</b>	WP43	173 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SSW-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	43_1	168 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SSW-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	43_2	170 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SSW-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen

**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

	43_3	173 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SSW-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
WP44	WP44	189 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SW-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	44_1	192 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SW-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	44_2	189 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SW-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	44_3	184 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SW-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
WP45	WP45	191 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SW-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	45_1	197 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	kmGUMG (Bunte Mergel)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über ggf. geringmächtigem Lößlehm ,qLo' (M = ca. 1 - 3 m)	Weiterer SSW-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
WP46	WP46	214 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	kmGUGsk (Steinmergelbänke)	Dolomitmergelsteine, Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), ggf. Anhydrit-/ Gipsreste, ,mittelhart' bis ,geringhart', (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm'+ ,mu'+ ,so'+ ,sm'+ ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über ggf. geringmächtigen Lößlehm ,qLo' (M = ca. 1 - 3 m)	Weiterer SSE-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	46_1	230 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qLo' und ggf. elsterkaltzeitlichen Terrassenschottern ,qeT' (Kies, Sand, steinig) (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SSE-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	46_2	212 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	kmGUMG (Bunte Mergel)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über ggf. geringmächtigem Lößlehm ,qLo' (M = ca. 1 - 3 m)	Weiterer SSW-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	46_3	198 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehm ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SSE-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen

**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**

	46_4	183 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehmen ,qwLo' in Randlage zu Auelehmen 'qhl' und ggf. Kiesen/ Sanden ,qwn' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SSE-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen, Talaue des Linderbaches
	46_5	184 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehmen ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SSE-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP47</b>	WP47	196 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehmen ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SE-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP48</b>	WP48	199 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehmen ,qwLo' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	Weiterer SSE-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	48_1	189 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über holozänen Abschwemm-Massen ,qhsW' (M = ca. 1 - 3 m)	Weiterer SSE-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
	48_2	194 m NHN	Mittlerer Keuper ,km'	,kmGr' Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	Tonmergelsteine und Tonsiltsteine, ,geringhart', mit Einlagerungen von Anhydritsteinbändern bzw. Gipslagen, teilweise subrodiert/ausgelaugt und plattigen bis bankigen Dolomitmergelsteinen, ,mittelhart' (M ≈ 140 – 180 m über ,ku' + ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehmen ,qwLo' (M = ca. 1 - 4 m)	Weiterer SSE-Verlauf, (geminderte) Subrosionsgefahr im Bereich von Anhydrit- bzw. (Gips-) lagen
<b>WP49</b>	WP49	195 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehmen ,qwLo' (M = ca. 1 - 4 m)	Weiterer SSE-Verlauf (letztes Teilstück)
	PVIB	196 m NHN	Unterer Keuper ,ku'	,ku' (hier ungegliedert)	Sandsteine / sandige Schiefertone (Tonsiltsteine), Dolomitsteine, ,mittelhart' bis ,geringhart' (M ≈ 50 – 60 m über ,mo' + ,mm' + ,mu'+ ,so' + ,sm' + ,su')	Mutterboden (ca. 0,5 m) über Lößlehmen ,qwLo' in Randlage zu Auelehmen ,qhl' und ggf. elsterkaltzeitlichen Grundmoränenablagerungen ,qeg' (M = ca. 1 - ≥ 5 m)	UW Vieselbach

**A.2.2 - Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der Geologie entlang des Trassenverlaufes und Maststandorte**
**Abkürzungen der Geologischen Einheiten, Formationen, Folgen (Quelle: Geologische Karten des Thüringer Landesamtes für Umwelt, Bergbau und Naturschutz):**

<b>QUARTÄR</b>	(ungegliedert)		
	<b>,qLo'</b>	(geringmächtiger) quartärer <b>Löblehm</b> (Ton/Schluff)	
	ohne Kürzel	(geringmächtiger) quartärer Verwitterungslehm/Hangschutt (Ton/Schluff, steinig) über TRIAS-Gesteinen	
<b>Holozän</b>	<b>,qhl'</b>	holozäner <b>Auelehm</b> (Ton/Schluff),	
	<b>,qhf'</b>	holozäne fluviatile Ablagerungen (Ton/Schluff/Sand/Kies, ungegliedert)	
	<b>,qhsw'</b>	holozäne <b>Schwemmfächer</b> -Ablagerungen (Ton/Schluff/Sand/Kies, ungegliedert)	
<b>Pleistozän</b>			
<i>Weichsel-Kaltzeit</i>	<b>,qwLo'</b>	weichselzeitlicher <b>Löblehm</b> (Ton/Schluff)	
	<b>,qwn'</b>	weichselzeitlicher <b>Nieder-Terrassenschotter</b> (Kies/Sand, steinig)	
<i>Saale-Kaltzeit</i>	<b>,qssw'</b>	saalekaltzeitliche Schwemmfächer-Ablagerungen (Kies, Sand, steinig)	
<i>Elster-Kaltzeit</i>	<b>,qeg'</b>	elsterkaltzeitliche <b>Grundmoränenablagerungen</b> (Ton/Schluff/Sand, kiesig, steinig, Findlinge)	
	<b>,qeT'</b>	elsterkaltzeitliche <b>Terrassenschotter</b> (Kies/Sand, steinig)	
	<b>,qeUO'</b>	elsterkaltzeitliche <b>Ober-Terrassenschotter</b> (Kies/Sand, steinig)	
<b>TRIAS</b>			
<b>Keuper</b>			
Mittlerer Keuper	<b>,km'</b>	<b>,kmGr'</b> Grabfeld-Formation (Unterer Gipskeuper)	<b>kmGUMG</b> (Bunte Mergel), Steinmergelbänke <b>,kmGUGsk'</b>
Unterer Keuper (Lettenkohlenkeuper)	<b>,ku'</b>	Sandstein-Zyklen <b>,kuS1' + ,kuS2' + ,kuS3'</b>	Grenzdolomit <b>,kuGD'</b> (zwischen dem Unteren und Mittleren Keuper)
<b>Muschelkalk</b>			
Oberer Muschelkalk	<b>,mo'</b>	Ceratitenschichten <b>,moC'</b> Trochitenkalk <b>,moT'</b>	
Mittlerer Muschelkalk	<b>,mm'</b>	(ungegliedert)	
Unterer Muschelkalk	<b>,mu'</b>	(untere, mittlere und obere) Wellenkalk-Folgen <b>,muWU, ,muWM'</b> und <b>,muWO'</b> mit Einlagerung der Kalksteinbank-Zonen der Oolithbänke <b>,muO'</b> , Terebratelbänke <b>,muT'</b> und Schaumkalkbänke <b>,muS'</b>	
<b>Buntsandstein</b>			
Oberer Buntsandstein	<b>,so'</b>	Röt-Formation <b>,so'</b>	Pelit-Röt-Folge <b>,sop'</b> Salinar-Röt-Folge <b>,so1'</b>
Mittlerer Buntsandstein	<b>,sm'</b>	Solling-Formation <b>,smS'</b> Hardeggen-Formation <b>,smH'</b> Dethfurth-Formation <b>,smD'</b> Volpriehausen-Formation <b>,smV'</b>	Dethfurth-Sandstein <b>,smDS'</b> Avicula-Schichten <b>,smVA'</b> Rot-Weiße Wechselfolge <b>,smVW'</b>
Unterer Buntsandstein	<b>,su'</b>	Bernburg-Formation <b>,suBG'</b>	

**Weitere Abkürzungen:**

M = Mächtigkeit; WL = Wechsellagerung, Tonsiltsteine = Tonsteine/Schluffsteine

## A.2.3, Tabelle 3, Hydrologie

		Hydrologie/Hydrogeologie										
Nr.	Mastnummer	Interpolierte Grundwassertiefe aus Datebanken (MGW) (m NHN)	Interpolierte Grundwassertiefe aus Datebanken (MGW) (m u. GOK)	Grundwasser schwankung u. GOK von - bis (Amplitude) (m)	HWEnd (m NHN)	HWEnd (m u. GOK)	Schwebendes GW an GW-fernen Standorten wahrscheinlich (ja/nein)	ÜSG (ja/nein)	gespannte Verhältnisse möglich?	WSG (ja/nein)	GWK	Vergleichs-GWM
1	POWK	210,00	19,27	18,1 - 20,2	212,12	17,15	nein	nein		nein	Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper	Wipperdorf
2	WP1	209,52	18,02	16,8 - 19	211,65	15,89	nein	nein		nein	Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper	Wipperdorf
3	WP2	205,00	2,35	1,2 - 3,3	207,12	0,23	nein	nein	ja	nein	Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper	Wipperdorf
4	2_1	205,00	1,43	0,3 - 2,4	207,12	-0,69	nein	nein	ja	nein	Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper	Wipperdorf
5	WP3	207,36	5,12	3,9 - 6,1	209,48	3,00	ja	nein	ja	nein	Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper	Wipperdorf
6	3_1	210,47	6,49	4,7 - 9,4	213,18	3,78	ja	nein	ja	nein	Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper	Hy Bleicherode 5/1974 (Mörbach)
7	3_2(WP3a)	215,69	11,62	9,9 - 14,5	218,40	8,91	nein	nein	ja	nein	Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper	Hy Bleicherode 5/1974 (Mörbach)
8	3_3	220,90	4,39	2,6 - 7,3	223,61	1,68	nein	nein	ja	nein	Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper	Hy Bleicherode 5/1974 (Mörbach)
9	3_4	225,71	15,66	13,9 - 18,6	228,42	12,95	nein	nein		nein	Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper	Hy Bleicherode 5/1974 (Mörbach)
10	3_5	232,80	9,14	7,4 - 12,1	235,51	6,43	nein	nein	ja	nein	Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper	Hy Bleicherode 5/1974 (Mörbach)
11	3_6	244,51	20,52	18,8 - 23,4	247,22	17,81	nein	nein		nein	Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper	Hy Bleicherode 5/1974 (Mörbach)
12	WP4	263,00	12,05	10,3 - 15	265,71	9,34	nein	nein	ja	nein	Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper	Hy Bleicherode 5/1974 (Mörbach)
13	WP5	278,00	0,52	-1,1 - 3,4	280,71	-2,19	nein	nein	ja	nein	Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper	Hy Bleicherode 5/1974 (Mörbach)
14	WP6	290,45	1,80	0 - 4,7	293,15	-0,90	nein	nein	ja	nein	Nordthüringer Bundsandsteinausstrich-Wipper	Hy Bleicherode 5/1974 (Mörbach)
15	WP7	312,80	78,75	77,1 - 80,7	315,45	76,10	nein	nein		nein	Duen-Hainleite	Schernberg
16	7_1	340,00	71,66	70 - 73,6	342,65	69,01	nein	nein		nein	Duen-Hainleite	Schernberg
17	7_2	359,43	69,87	68,2 - 71,8	362,08	67,22	nein	nein		nein	Duen-Hainleite	Schernberg
18	WP8	378,30	69,27	67,6 - 71,2	380,95	66,62	nein	nein		nein	Duen-Hainleite	Schernberg
19	8_1	403,00	54,55	52,9 - 56,5	405,65	51,90	nein	nein		nein	Duen-Hainleite	Schernberg
20	8_2	410,00	27,54	25,8 - 29,5	412,65	24,89	nein	nein		nein	Duen-Hainleite	Schernberg
21	8_3	401,24	12,85	11,1 - 14,8	403,89	10,20	nein	nein		nein	Duen-Hainleite	Schernberg
22	WP9	395,02	7,85	6,2 - 9,8	397,67	5,20	nein	nein	ja	nein	Duen-Hainleite	Schernberg
23	9_1	387,55	14,75	13 - 16,7	390,20	12,10	nein	nein		nein	Duen-Hainleite	Schernberg

		Hydrologie/Hydrogeologie										
Nr.	Mastnummer	Interpolierte Grundwassertiefe aus Datebanken (MGW) (m NHN)	Interpolierte Grundwassertiefe aus Datebanken (MGW) (m u. GOK)	Grundwasserschwankung u. GOK von - bis (Amplitude) (m)	HWEnd (m NHN)	HWEnd (m u. GOK)	Schwebendes GW an GW-fernen Standorten wahrscheinlich (ja/nein)	ÜSG (ja/nein)	gespannte Verhältnisse möglich?	WSG (ja/nein)	GWK	Vergleichs-GWM
24	9_2	379,00	7,56	5,9 - 9,5	381,65	4,91	nein	nein	ja	nein	Duen-Hainleite	Schernberg
25	WP10	366,00	1,58	0 - 3,5	368,65	-1,07	nein	nein	ja	WSG Hainich-Dün-Hainleite Zone III	Duen-Hainleite	Schernberg
26	WP11	365,44	8,65	6,9 - 10,6	368,09	6,00	nein	nein	ja	WSG Hainich-Dün-Hainleite Zone III	Duen-Hainleite	Schernberg
27	11_1	361,35	2,11	0,4 - 4	364,00	-0,54	nein	nein	ja	WSG Hainich-Dün-Hainleite Zone III	Duen-Hainleite	Schernberg
28	11_2	352,21	6,15	4,5 - 8,1	354,86	3,50	nein	nein	ja	WSG Hainich-Dün-Hainleite Zone III	Duen-Hainleite	Schernberg
29	11_3	330,36	10,64	8,9 - 12,6	333,01	7,99	nein	nein	ja	WSG Hainich-Dün-Hainleite Zone III	Duen-Hainleite	Schernberg
30	11_4	332,00	17,78	16,1 - 19,7	334,65	15,13	nein	nein		WSG Hainich-Dün-Hainleite Zone III	Duen-Hainleite	Schernberg
31	11_5	335,00	13,64	11,9 - 15,6	337,65	10,99	nein	nein		WSG Hainich-Dün-Hainleite Zone III	Duen-Hainleite	Schernberg
32	11_6(WP11a)	333,00	13,34	11,6 - 15,3	335,65	10,69	nein	nein		nein	Duen-Hainleite	Schernberg
33	11_7	328,93	8,49	6,8 - 10,4	331,58	5,84	nein	nein	ja	nein	Duen-Hainleite	Schernberg
34	11_8	317,21	11,70	10 - 13,6	319,86	9,05	nein	nein	ja	nein	Duen-Hainleite	Schernberg
35	11_9	302,59	25,37	21,2 - 30,6	307,74	20,22	nein	nein		nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
36	11_10	291,85	20,13	15,9 - 25,4	297,00	14,98	nein	nein		nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
37	WP12	285,37	4,70	0,5 - 9,9	290,52	-0,45	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
38	WP13	280,00	5,53	1,3 - 10,8	285,15	0,38	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
39	13_1	274,39	1,24	-2,9 - 6,5	279,54	-3,91	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
40	13_2	272,21	3,74	-0,4 - 9	277,36	-1,41	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
41	WP14	266,93	6,83	2,6 - 12,1	272,08	1,68	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
42	14_1	261,49	31,03	26,8 - 36,3	266,64	25,88	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
43	14_2	251,85	45,87	41,7 - 51,1	257,00	40,72	nein	nein		nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
44	14_3	240,81	34,71	30,5 - 39,9	245,96	29,56	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
45	14_4(WP14a)	232,38	34,46	30,3 - 39,7	237,52	29,32	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
46	14_5	225,32	27,55	23,4 - 32,8	230,47	22,40	nein	nein	ja	WSG Hainich-Dün-Hainleite Zone III	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
47	14_6	219,38	21,08	16,9 - 26,3	224,53	15,93	nein	nein	ja	WSG Hainich-Dün-Hainleite Zone III	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
48	14_7	213,53	25,38	21,2 - 30,6	218,68	20,23	nein	nein	ja	WSG Hainich-Dün-Hainleite Zone III	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
49	14_8(WP14b)	233,40	21,44	17,2 - 26,7	238,55	16,29	nein	nein	ja	WSG Hainich-Dün-Hainleite Zone III	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)

		Hydrologie/Hydrogeologie										
Nr.	Mastnummer	Interpolierte Grundwasser-tiefe aus Datebanken (MGW) (m NHN)	Interpolierte Grundwasser-tiefe aus Datebanken (MGW) (m u. GOK)	Grundwasser schwankung u. GOK von - bis (Amplitude) (m)	HWEnd (m NHN)	HWEnd (m u. GOK)	Schwebendes GW an GW-fernen Standorten wahrscheinlich (ja/nein)	ÜSG (ja/nein)	gespannte Verhältnisse möglich?	WSG (ja/nein)	GWK	Vergleichs-GWM
50	14_9	238,41	24,09	19,9 - 29,3	243,56	18,94	nein	nein	ja	WSG Hainich-Dün-Hainleite Zone III	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
51	14_10	243,59	24,76	20,6 - 30	248,74	19,61	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
52	14_11	248,77	9,58	5,4 - 14,8	253,92	4,43	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Thüringenhausen (1/1996)
53	WP15	250,00	22,61	19,6 - 24,9	253,98	18,63	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
54	15_1	254,00	3,59	0,6 - 5,9	257,98	-0,39	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
55	15_2	250,00	10,53	7,5 - 12,8	253,98	6,55	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
56	15_3	251,00	12,10	9,1 - 14,4	254,98	8,12	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
57	WP16	247,00	6,83	3,8 - 9,1	250,98	2,85	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
58	16_1	248,00	1,57	-1,4 - 3,8	251,98	-2,41	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
59	16_2	258,94	1,66	-1,3 - 3,9	262,92	-2,32	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
60	WP17	264,00	5,12	2,1 - 7,4	267,98	1,14	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
61	17_1	267,00	11,12	8,1 - 13,4	270,98	7,14	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
62	17_2	266,00	15,79	12,8 - 18,1	269,98	11,81	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
63	17_3	263,00	1,75	-1,2 - 4	266,98	-2,23	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
64	WP18	263,00	4,80	1,8 - 7,1	266,98	0,82	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
65	18_1(WP18a)	261,00	2,92	0 - 5,2	264,98	-1,06	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
66	18_2	262,00	2,52	-0,4 - 4,8	265,98	-1,46	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
67	18_3	260,00	6,46	3,4 - 8,7	263,98	2,48	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
68	18_4	251,00	0,05	-2,9 - 2,3	254,98	-3,93	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
69	18_5	243,54	0,61	-2,3 - 2,9	247,52	-3,37	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
70	WP19	234,90	8,65	5,6 - 10,9	238,88	4,67	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
71	19_1	226,03	19,10	16,1 - 21,4	230,01	15,12	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
72	19_2	217,10	24,48	21,4 - 26,7	221,09	20,49	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
73	19_3	203,22	30,09	27,1 - 32,4	207,20	26,11	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
74	19_4	199,27	21,70	18,7 - 24	203,26	17,71	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
75	WP20	195,33	3,89	0,9 - 6,2	199,31	-0,09	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
76	20_1	191,75	13,61	10,6 - 15,9	195,73	9,63	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
77	20_2	188,96	35,98	33 - 38,3	192,94	32,00	nein	nein		nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
78	20_3	185,65	34,51	31,5 - 36,8	189,63	30,53	nein	nein		nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
79	20_4(WP20a)	182,83	20,43	17,4 - 22,7	186,82	16,44	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)

		Hydrologie/Hydrogeologie										
Nr.	Mastnummer	Interpolierte Grundwasser-tiefe aus Datebanken (MGW) (m NHN)	Interpolierte Grundwasser-tiefe aus Datebanken (MGW) (m u. GOK)	Grundwasser schwankung u. GOK von - bis (Amplitude) (m)	HWEnd (m NHN)	HWEnd (m u. GOK)	Schwebendes GW an GW-fernen Standorten wahrscheinlich (ja/nein)	ÜSG (ja/nein)	gespannte Verhältnisse möglich?	WSG (ja/nein)	GWK	Vergleichs-GWM
80	WP21	179,40	11,09	8,1 - 13,4	183,38	7,11	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
81	21_1	177,12	9,29	6,3 - 11,6	181,10	5,31	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
82	21_2	174,91	6,33	3,3 - 8,6	178,89	2,35	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
83	21_3	172,89	7,88	4,8 - 10,1	176,87	3,90	ja	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
84	WP22	170,64	14,15	11,1 - 16,4	174,62	10,17	ja	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
85	22_1	169,14	14,66	11,6 - 16,9	173,12	10,68	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
86	WP23	168,31	11,48	8,5 - 13,8	172,29	7,50	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
87	WP24	167,48	11,02	8 - 13,3	171,46	7,04	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
88	24_1	166,62	6,77	3,7 - 9	170,61	2,78	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
89	24_2	165,69	17,25	14,2 - 19,5	169,67	13,27	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
90	WP25	164,87	31,54	28,5 - 33,8	168,85	27,56	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
91	25_1	164,01	33,87	30,8 - 36,1	167,99	29,89	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
92	25_2	163,21	36,74	33,7 - 39	167,19	32,76	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
93	WP26	162,35	35,85	32,8 - 38,1	166,33	31,87	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
94	26_1	161,51	23,66	20,6 - 25,9	165,49	19,68	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
95	26_2	160,64	14,87	11,8 - 17,1	164,62	10,89	ja	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
96	26_3	159,67	22,54	19,5 - 24,8	163,65	18,56	ja	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
97	26_4	159,32	19,88	16,9 - 22,2	163,30	15,90	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
98	WP27	158,79	10,62	7,6 - 12,9	162,78	6,63	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
99	27_1	158,29	7,05	4 - 9,3	162,28	3,06	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
100	27_2	157,79	19,39	16,4 - 21,7	161,78	15,40	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
101	27_3	157,21	13,09	10,1 - 15,4	161,20	9,10	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
102	27_4	156,60	4,31	1,3 - 6,6	160,59	0,32	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
103	27_5(WP27a)	155,98	3,56	0,5 - 5,8	159,97	-0,43	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
104	27_6	155,44	1,02	-1,9 - 3,3	159,42	-2,96	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
105	27_7	151,99	3,83	0,8 - 6,1	155,97	-0,15	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
106	27_8	150,64	3,56	0,5 - 5,8	154,62	-0,42	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
107	27_9	149,30	0,67	-2,3 - 2,9	153,28	-3,31	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
108	WP28	147,74	0,45	-2,5 - 2,7	151,72	-3,53	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
109	28_1	146,61	7,60	4,6 - 9,9	150,59	3,62	ja	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)



Nr.	Mastnummer	Hydrologie/Hydrogeologie										Vergleichs-GWM
		Interpolierte Grundwasser-tiefe aus Datebanken (MGW) (m NHN)	Interpolierte Grundwasser-tiefe aus Datebanken (MGW) (m u. GOK)	Grundwasser schwankung u. GOK von - bis (Amplitude) (m)	HWEnd (m NHN)	HWEnd (m u. GOK)	Schwebendes GW an GW-fernen Standorten wahrscheinlich (ja/nein)	ÜSG (ja/nein)	gespannte Verhältnisse möglich?	WSG (ja/nein)	GWK	
110	WP29	145,38	3,47	0,4 - 5,7	149,36	-0,51	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
111	WP30	143,80	3,13	0,1 - 5,4	147,78	-0,85	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
112	30_1	141,00	1,05	-1,9 - 3,3	144,98	-2,93	nein	ja (VS Unstrut)	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
113	WP31	138,76	3,29	0,3 - 5,6	142,74	-0,69	nein	ja (VS Unstrut)	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
114	31_1	140,34	3,11	0,1 - 5,4	144,32	-0,87	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
115	31_2	139,70	1,80	-1,1 - 4,1	143,68	-2,18	nein	nein	ja	nein	Nördliches Thüringer Keuperbecken	Weißensee (118001)
116	31_3	138,00	0,95	-0,6 - 1,9	140,56	-1,61	nein	nein	ja	nein	Gera-Unstrut-Aue	Tunzenhausen (118002)
117	WP32	137,00	1,12	-0,4 - 2	139,56	-1,44	nein	ja (VS Unstrut)	ja	nein	Gera-Unstrut-Aue	Tunzenhausen (118002)
118	32_1	137,00	0,97	-0,5 - 1,9	139,56	-1,59	nein	ja (VS Unstrut)	ja	nein	Gera-Unstrut-Aue	Tunzenhausen (118002)
119	32_2	136,50	0,32	-1,2 - 1,2	139,06	-2,24	nein	ja (VS Unstrut)	ja	nein	Gera-Unstrut-Aue	Tunzenhausen (118002)
120	32_3(WP32a)	136,00	0,61	-0,9 - 1,5	138,56	-1,95	nein	ja (VS Unstrut)	ja	nein	Gera-Unstrut-Aue	Tunzenhausen (118002)
121	WP32b	135,00	1,23	-0,3 - 2,1	137,56	-1,33	nein	ja (VS Unstrut)	ja	nein	Gera-Unstrut-Aue	Tunzenhausen (118002)
122	WP33	135,00	1,50	0 - 2,4	137,56	-1,06	nein	ja (VS Unstrut)	ja	nein	Gera-Unstrut-Aue	Tunzenhausen (118002)
123	33_1(WP33a)	135,50	0,73	-0,8 - 1,6	138,06	-1,83	nein	nein	ja	nein	Gera-Unstrut-Aue	Tunzenhausen (118002)
124	WP34	135,50	0,08	-1,4 - 1	138,06	-2,48	nein	nein	ja	nein	Gera-Unstrut-Aue	Tunzenhausen (118002)
125	34_1	136,00	1,71	0,5 - 2,1	138,14	-0,43	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
126	34_2	136,50	2,22	1 - 2,6	138,64	0,08	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
127	34_3	138,50	1,57	0,4 - 1,9	140,65	-0,58	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
128	WP35	138,96	1,46	0,3 - 1,8	141,10	-0,68	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
129	35_1	139,49	1,30	0,1 - 1,7	141,63	-0,84	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
130	35_2	140,00	1,17	0 - 1,5	142,14	-0,97	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
131	35_3	140,00	0,78	-0,3 - 1,1	142,14	-1,36	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
132	35_4	140,00	3,78	2,6 - 4,1	142,14	1,64	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
133	35_5	146,00	2,17	1 - 2,5	148,14	0,03	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
134	35_6(WP35a)	149,54	7,77	6,6 - 8,1	151,68	5,63	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
135	WP36	152,66	15,52	14,3 - 15,9	154,80	13,38	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
136	36_1	155,48	21,07	19,9 - 21,4	157,62	18,93	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
137	WP37	160,00	28,78	27,6 - 29,1	162,14	26,64	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
138	37_1	166,78	36,27	35,1 - 36,6	168,93	34,12	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
139	37_2	175,67	42,48	41,3 - 42,8	177,81	40,34	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004

		Hydrologie/Hydrogeologie										
Nr.	Mastnummer	Interpolierte Grundwasser-tiefe aus Datebanken (MGW) (m NHN)	Interpolierte Grundwasser-tiefe aus Datebanken (MGW) (m u. GOK)	Grundwasser schwankung u. GOK von - bis (Amplitude) (m)	HWEnd (m NHN)	HWEnd (m u. GOK)	Schwebendes GW an GW-fernen Standorten wahrscheinlich (ja/nein)	ÜSG (ja/nein)	gespannte Verhältnisse möglich?	WSG (ja/nein)	GWK	Vergleichs-GWM
140	37_3	183,00	33,59	32,4 - 34	185,14	31,45	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
141	WP38	187,00	29,40	28,2 - 29,8	189,14	27,26	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
142	38_1	183,00	30,25	29,1 - 30,6	185,14	28,11	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
143	38_2	180,00	28,65	27,5 - 29	182,14	26,51	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
144	WP39	176,89	18,58	17,4 - 18,9	179,03	16,44	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
145	39_1	173,80	12,42	11,2 - 12,8	175,94	10,28	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
146	39_2	170,62	6,75	5,6 - 7,1	172,76	4,61	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
147	39_3	168,09	8,56	7,4 - 8,9	170,23	6,42	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
148	WP40	165,44	3,42	2,2 - 3,8	167,59	1,27	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
149	40_1	163,42	3,42	2,2 - 3,8	165,57	1,27	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
150	40_2	160,00	0,95	-0,1 - 1,3	162,14	-1,19	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
151	40_3	160,00	2,01	0,8 - 2,4	162,14	-0,13	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
152	WP41	160,00	0,02	-1,1 - 0,4	162,14	-2,12	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
153	WP42	159,00	1,92	0,7 - 2,3	161,14	-0,22	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
154	42_1	160,85	3,44	2,2 - 3,8	162,99	1,30	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
155	42_2	161,70	3,29	2,1 - 3,7	163,84	1,15	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
156	42_3	162,72	2,35	1,2 - 2,7	164,87	0,20	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
157	42_4(WP42a)	162,00	0,22	-0,9 - 0,6	164,14	-1,92	nein	ja (RVO Gramme)		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
158	42_5	164,86	2,44	1,2 - 2,8	167,01	0,29	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
159	42_6	165,84	2,47	1,3 - 2,8	167,99	0,32	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
160	42_7	162,00	0,63	-0,5 - 1	164,14	-1,51	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
161	WP43	167,89	5,41	4,2 - 5,8	170,04	3,26	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
162	43_1	166,50	1,88	0,7 - 2,2	168,64	-0,26	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
163	43_2	169,30	0,54	-0,6 - 0,9	171,44	-1,60	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
164	43_3	172,46	0,65	-0,4 - 1	174,61	-1,50	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
165	WP44	175,18	14,31	13,1 - 14,7	177,32	12,17	nein	nein		nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
166	44_1	178,15	14,23	13 - 14,6	180,29	12,09	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
167	44_2	180,65	8,48	7,3 - 8,8	182,79	6,34	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
168	44_3	183,50	0,85	-0,2 - 1,2	185,64	-1,29	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
169	WP45	189,11	2,06	0,9 - 2,4	191,25	-0,08	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
170	45_1	191,00	5,86	4,7 - 6,2	193,14	3,72	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004

		Hydrologie/Hydrogeologie										
Nr.	Mastnummer	Interpolierte Grundwassertiefe aus Datebanken (MGW) (m NHN)	Interpolierte Grundwassertiefe aus Datebanken (MGW) (m u. GOK)	Grundwasser schwankung u. GOK von - bis (Amplitude) (m)	HWEnd (m NHN)	HWEnd (m u. GOK)	Schwebendes GW an GW-fernen Standorten wahrscheinlich (ja/nein)	ÜSG (ja/nein)	gespannte Verhältnisse möglich?	WSG (ja/nein)	GWK	Vergleichs-GWM
171	WP46	192,00	24,59	23,4 - 25	194,14	22,45	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
172	46_1	192,00	38,47	37,3 - 38,8	194,14	36,33	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
173	46_2	191,00	20,55	19,4 - 20,9	193,14	18,41	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
174	46_3(WP46a)	189,49	8,20	7 - 8,6	191,63	6,06	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
175	46_4	182,00	1,19	0 - 1,6	184,14	-0,95	nein	ja(VS Linderbach)	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
176	46_5	183,00	1,47	0,3 - 1,8	185,14	-0,67	nein	ja(VS Linderbach)	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
177	WP47	185,27	10,63	9,4 - 11	187,41	8,49	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
178	WP48	186,32	12,73	11,5 - 13,1	188,46	10,59	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
179	48_1	186,00	3,11	1,9 - 67,7	188,14	0,97	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
180	48_2	190,23	3,51	2,3 - 3,9	192,38	1,36	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
181	WP49	191,38	3,71	2,5 - 4,1	193,52	1,57	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004
182	PVIB	192,51	3,28	2,1 - 3,6	194,65	1,14	nein	nein	ja	nein	Östliches Thüringer Keuperbecken	Hy Frohndorf 1/2004

Nr.	Mastnummer	Boden								
		Bodentypen	Bodenarten - Bodentyp	Bodenartenkategorie	Verdichtungs-empfindlichkeit (0 Nicht bewertet bis gering/ + Mittel/ ++ Hoch/ +++ Sehr hoch)	Erosions-empfindlichkeit (0 N.b., keine bis mittel/ + Hoch/ ++ Sehr hoch/ +++ Äußerst hoch, Abflussbahnen)	Erosion_Gesamt	Abflussbahnen	Gesamt-funktionale Bewertung (0 Nicht bewertet/ + gering (1,2)/ ++ mittel (3)/ +++ hoch bis sehr hoch (4,5))	Rohdaten_Gesamt
1	POWK	BBn, PP-BB	Sandiger Lehm (vorw. Sedimente des Unteren Buntsandsteins)	Lehm	0	+++	4	Abflussbahn	+	2
2	WP1	BBn, PP-BB	Sandiger Lehm (vorw. Sedimente des Unteren Buntsandsteins)	Lehm	0	+++	4	Abflussbahn	+	2
3	WP2	ABn, z.T. GG-AB	Sandiger Lehm - Vega (Auenlehm ueber Sand, Kies)	Lehm	+++	+	4		++	3
4	2_1	ABn, z.T. GG-AB	Sandiger Lehm - Vega (Auelehm rber Sand, Kies)	Lehm	+++	0			++	3
5	WP3	RZn, RQn, BB-RQ	Sandig-lehmiger Kies	Lehm	0	0			++	3
6	3_1	RZn, RQn, BB-RQ	Sandig-lehmiger Kies	Lehm	0	0			+	2
7	3_2(WP3a)	BBn, RZn, YKn	Hanglehm, lössartig	Lehm	+	0			++	3
8	3_3	BBn, RZn, YKn	Hanglehm, lössartig	Lehm	+	++	6		+	2
9	3_4	BBn, PP-BB	Sandiger Lehm (vorw. Sedimente des Unteren Buntsandsteins)	Lehm	0	++	5		++	3
10	3_5	BBn, PP-BB	Sandiger Lehm (vorw. Sedimente des Unteren Buntsandsteins)	Lehm	0	+++	6	Abflussbahn	++	3
11	3_6	BBn, PP-BB	Sandiger Lehm (vorw. Sedimente des Unteren Buntsandsteins)	Lehm	0	++	5		+	2
12	WP4	BBn, PP-BB	Sandiger Lehm (vorw. Sedimente des Unteren Buntsandsteins)	Lehm	0	++	6		+	2
13	WP5	BBn, PP-BB	Sandiger Lehm (vorw. Sedimente des Unteren Buntsandsteins)	Lehm	0	+++	6	Abflussbahn	++	3
14	WP6	RRn, DDn, z.T. BB-DD	Ton, lehmiger Ton (Sedimente des überen Buntsandsteins)	Ton	+++	++	6		+	2
15	WP7	RRn, BB-RR, OO	Lehm, stark steinig (Sedimente des Unteren Muschelkalkes)	Lehm	0	0			0	
16	7_1	RRn, BB-RR, z.T. CFn, DDc	Ton, lehmig, steinig (Sedimente des überen Muschelkalkes)	Ton	+++	+	4		++	3
17	7_2	RRn, BB-RR, z.T. CFn, DDc	Ton, lehmig, steinig (Sedimente des überen Muschelkalkes)	Ton	+++	0			0	
18	WP8	LLn, LFn	Löss - Fahlerde	Löss	++	++	5		++	3

Nr.	Mastnummer	Boden								
		Bodentypen	Bodenarten - Bodentyp	Bodenartenkategorie	Verdichtungs-empfindlichkeit (0 Nicht bewertet bis gering/ + Mittel/ ++ Hoch/ +++ Sehr hoch)	Erosions-empfindlichkeit (0 N.b., keine bis mittel/ + Hoch/ ++ Sehr hoch/ +++ Äußerst hoch, Abflussbahnen)	Erosion_Gesamt	Abflussbahnen	Gesamt-funktionale Bewertung (0 Nicht bewertet/ + gering (1,2)/ ++ mittel (3)/ +++ hoch bis sehr hoch (4,5))	Rohdaten_Gesamt
19	8_1	LLn, LFn	Löss - Fahlerde	Löss	++	0			+	2
20	8_2	LLn, LFn	Löss - Fahlerde	Löss	++	+	4		++	3
21	8_3	RRn, BB-RR, z.T. CFn, DDc	Ton, lehmig, steinig (Sedimente des oberen Muschelkalkes)	Ton	+++	++	6		+	1
22	WP9	RRn, BB-RR, z.T. CFn, DDc	Ton, lehmig, steinig (Sedimente des oberen Muschelkalkes)	Ton	+++	++	5		++	3
23	9_1	RRn, BB-RR, z.T. CFn, DDc	Ton, lehmig, steinig (Sedimente des oberen Muschelkalkes)	Ton	+++	0			++	3
24	9_2	RRn, BB-RR, z.T. CFn, DDc	Ton, lehmig, steinig (Sedimente des oberen Muschelkalkes)	Ton	+++	+	4		+	1
25	WP10	RRn, BB-RR, z.T. CFn, DDc	Ton, lehmig, steinig (Sedimente des oberen Muschelkalkes)	Ton	+++	+++	6	Abflussbahn	+	2
26	WP11	LLn, LFn	Löss - Fahlerde	Löss	++	++	6		++	3
27	11_1	LLn, LFn	Löss - Fahlerde	Löss	++	++	6		+	2
28	11_2	RRn, BB-RR, z.T. CFn, DDc	Ton, lehmig, steinig (Sedimente des oberen Muschelkalkes)	Ton	+++	0			+	2
29	11_3	RRn, BB-RR, z.T. CFn, DDc	Ton, lehmig, steinig (Sedimente des oberen Muschelkalkes)	Ton	+++	++	5		+	1
30	11_4	RRn, BB-RR, z.T. CFn, DDc	Ton, lehmig, steinig (Sedimente des oberen Muschelkalkes)	Ton	+++	+	4		++	3
31	11_5	LLn, LFn	Löss - Fahlerde	Löss	++	0			++	3
32	11_6(WP11a)	LLn, LFn	Löss - Fahlerde	Löss	++	+	4		+++	5
33	11_7	LLn, LFn	Löss - Fahlerde	Löss	++	+	4		+++	5
34	11_8	LLn, LFn	Löss - Fahlerde	Löss	++	0			+++	5
35	11_9	LLn, LFn	Löss - Fahlerde	Löss	++	0			++	3
36	11_10	LLn, LFn	Löss - Fahlerde	Löss	++	++	6		++	3

Nr.	Mastnummer	Boden								
		Bodentypen	Bodenarten - Bodentyp	Bodenartenkategorie	Verdichtungs-empfindlichkeit (0 Nicht bewertet bis gering/ + Mittel/ ++ Hoch/ +++ Sehr hoch)	Erosions-empfindlichkeit (0 N.b., keine bis mittel/ + Hoch/ ++ Sehr hoch/ +++ Äußerst hoch, Abflussbahnen)	Erosion_Gesamt	Abflussbahnen	Gesamt-funktionale Bewertung (0 Nicht bewertet/ + gering (1,2)/ ++ mittel (3)/ +++ hoch bis sehr hoch (4,5))	Rohdaten_Gesamt
37	WP12	LLn, LFn	Löss - Fahlerde	Löss	++	++	6		+	2
38	WP13	LLn, LFn	Löss - Fahlerde	Löss	++	++	6		+++	5
39	13_1	LLn, LFn	Löss - Fahlerde	Löss	++	0			+++	5
40	13_2	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	0			+++	5
41	WP14	RZn, RRn, BBn	Lehm, steinig (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	0	+	4		+	2
42	14_1	RZn, RRn, BBn	Lehm, steinig (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	0	+	4		++	3
43	14_2	RZn, RRn, BBn	Lehm, steinig (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	0	0			+++	5
44	14_3	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	++	6		+	2
45	14_4(WP14a)	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	+	4		+++	5
46	14_5	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	++	6		+++	4
47	14_6	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT, RZn, RRn, BBn	Löss - Schämmschwarzerde, Lehm, steinig (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Löss	++	++	5		++	3
48	14_7	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	++	6		+++	5
49	14_8(WP14b)	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	++	6		+++	5
50	14_9	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	+	4		+++	5
51	14_10	TTn, RRn	Lehm - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	+	+	4		+	2
52	14_11	RZn, RRn, BBn	Lehm, steinig (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	0	+	4		++	3
53	WP15	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	0			+++	5

Nr.	Mastnummer	Boden								
		Bodentypen	Bodenarten - Bodentyp	Bodenartenkategorie	Verdichtungs-empfindlichkeit (0 Nicht bewertet bis gering/ + Mittel/ ++ Hoch/ +++ Sehr hoch)	Erosions-empfindlichkeit (0 N.b., keine bis mittel/ + Hoch/ ++ Sehr hoch/ +++ Äußerst hoch, Abflussbahnen)	Erosion_Gesamt	Abflussbahnen	Gesamt-funktionale Bewertung (0 Nicht bewertet/ + gering (1,2)/ ++ mittel (3)/ +++ hoch bis sehr hoch (4,5))	Rohdaten_Gesamt
54	15_1	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	+++	6	Abflussbahn	+++	5
55	15_2	RZn, RRn, BBn	Lehm, steinig (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	0	+	4		++	3
56	15_3	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	+	4		+++	5
57	WP16	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	+	4		+++	5
58	16_1	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	++	6		+	2
59	16_2	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	++	5		+++	5
60	WP17	TTn, RRn	Lehm - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	+	+++	5	Abflussbahn	++	3
61	17_1	RZn, RRn, BBn	Lehm, steinig (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	0	+	4		+	2
62	17_2	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	++	5		+++	4
63	17_3	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	0			+++	5
64	WP18	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	0			+++	5
65	18_1(WP18a)	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	+	4		+++	5
66	18_2	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	+	4		+++	5
67	18_3	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	+	4		+++	5
68	18_4	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	+++	6	Abflussbahn	+++	5
69	18_5	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	++	6		+++	4
70	WP19	RZn, RRn, BBn	Lehm, steinig (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	0	++	5		+	2
71	19_1	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	++	6		++	3

Nr.	Mastnummer	Boden								
		Bodentypen	Bodenarten - Bodentyp	Bodenartenkategorie	Verdichtungs-empfindlichkeit (0 Nicht bewertet bis gering/ + Mittel/ ++ Hoch/ +++ Sehr hoch)	Erosions-empfindlichkeit (0 N.b., keine bis mittel/ + Hoch/ ++ Sehr hoch/ +++ Äußerst hoch, Abflussbahnen)	Erosion_Gesamt	Abflussbahnen	Gesamt-funktionale Bewertung (0 Nicht bewertet/ + gering (1,2)/ ++ mittel (3)/ +++ hoch bis sehr hoch (4,5))	Rohdaten_Gesamt
72	19_2	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	0			+++	5
73	19_3	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	0			+++	5
74	19_4	RZn, RRn, BBn	Lehm, steinig (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	0	++	6		+	2
75	WP20	RZn, RRn, BBn	Lehm, steinig (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	0	+++	6	Abflussbahn	++	3
76	20_1	RZn, RRn, BBn	Lehm, steinig (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	0	++	6		+	2
77	20_2	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	+	4		++	3
78	20_3	LL-TT, z.T. TT-LL, BB-TT	Löss - Schlämmschwarzerde	Löss	++	0			++	3
79	20_4(WP20a)	RZn, RRn, BBn	Lehm, steinig (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	0	++	5		+	2
80	WP21	TTn, TCn, BB-TT	Löss - Schwarzerde	Löss	+	++	6		++	3
81	21_1	TTn, TCn, BB-TT	Löss - Schwarzerde	Löss	+	+++	6	Abflussbahn	++	3
82	21_2	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			+	2
83	21_3	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			+	2
84	WP22	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			+++	5
85	22_1	TTn, TCn, BB-TT	Löss - Schwarzerde	Löss	+	+++		Abflussbahn	+	2
86	WP23	TTn, TCn, BB-TT	Löss - Schwarzerde	Löss	+	0			+++	5
87	WP24	TTn, TCn, BB-TT	Löss - Schwarzerde	Löss	+	+	4		++	3
88	24_1	TTn, TCn, BB-TT	Löss - Schwarzerde	Löss	+	+	4		+++	4
89	24_2	TTn, TCn, BB-TT	Löss - Schwarzerde	Löss	+	+	4		++	3



Nr.	Mastnummer	Boden								
		Bodentypen	Bodenarten - Bodentyp	Bodenartenkategorie	Verdichtungs-empfindlichkeit (0 Nicht bewertet bis gering/ + Mittel/ ++ Hoch/ +++ Sehr hoch)	Erosions-empfindlichkeit (0 N.b., keine bis mittel/ + Hoch/ ++ Sehr hoch/ +++ Äußerst hoch, Abflussbahnen)	Erosion_Gesamt	Abflussbahnen	Gesamt-funktionale Bewertung (0 Nicht bewertet/ + gering (1,2)/ ++ mittel (3)/ +++ hoch bis sehr hoch (4,5))	Rohdaten_Gesamt
90	WP25	RZn, RRn, BBn	Lehm, steinig (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	0	+	4		+	2
91	25_1	TTn, TCn, BB-TT	Löss - Schwarzerde	Löss	+	0			++	3
92	25_2	TTn, TCn, BB-TT	Löss - Schwarzerde	Löss	+	0			++	3
93	WP26	TTn, TCn, BB-TT	Löss - Schwarzerde	Löss	+	0			++	3
94	26_1	TTn, TCn, BB-TT	Löss - Schwarzerde	Löss	+	++	6		++	3
95	26_2	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+	4		+++	5
96	26_3	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			+	2
97	26_4	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			+	2
98	WP27	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+	4		+	2
99	27_1	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			+	2
100	27_2	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	++	5		+	2
101	27_3	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	++	5		++	3
102	27_4	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+	4		+++	5
103	27_5(WP27a)	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			+++	5
104	27_6	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			+++	5
105	27_7	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	++	5		++	3
106	27_8	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	++	5		++	3
107	27_9	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	++	5		+	2

Nr.	Mastnummer	Boden								
		Bodentypen	Bodenarten - Bodentyp	Bodenartenkategorie	Verdichtungs-empfindlichkeit (0 Nicht bewertet bis gering/ + Mittel/ ++ Hoch/ +++ Sehr hoch)	Erosions-empfindlichkeit (0 N.b., keine bis mittel/ + Hoch/ ++ Sehr hoch/ +++ Äußerst hoch, Abflussbahnen)	Erosion_Gesamt	Abflussbahnen	Gesamt-funktionale Bewertung (0 Nicht bewertet/ + gering (1,2)/ ++ mittel (3)/ +++ hoch bis sehr hoch (4,5))	Rohdaten_Gesamt
108	WP28	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			+++	5
109	28_1	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+	4		+	2
110	WP29	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+++	5	Abflussbahn	+++	5
111	WP30	TTn, DD-TT, TTn, TCn, BB-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers),	Ton	+++	0			++	3
112	30_1	AT, GG-AT, GG-TT, GGh	Lehm, tonig - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies, Mergel)	Ton	+++	+	4		+	2
113	WP31	AT, GG-AT, GG-TT, GGh	Lehm, tonig - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies, Mergel)	Ton	+++	0			+	2
114	31_1	AT, GG-AT, GG-TT, GGh	Lehm, tonig - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies, Mergel)	Ton	+++	+	4		+	2
115	31_2	AT, GG-AT, GG-TT, GGh	Lehm, tonig - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies, Mergel)	Ton	+++	+	4		+++	5
116	31_3	AT, GG-AT, GG-TT, GGh	Lehm, tonig - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies, Mergel)	Ton	+++	0			+++	5
117	WP32	AT, GG-AT, GG-TT, GGh	Lehm, tonig - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies, Mergel)	Ton	+++	0			0	
118	32_1	ABn, GG-AB, z.T. AB-GG	Lehm, tonig - Vega (Auelehm über Sand, Kies)	Ton	+++	0			0	
119	32_2	ABn, GG-AB, z.T. AB-GG	Lehm, tonig - Vega (Auelehm über Sand, Kies)	Ton	+++	0			++	3
120	32_3(WP32a)	AT, GG-AT, GG-TT, GGh	Lehm, tonig - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies, Mergel)	Ton	+++	0			+	2
121	WP32b	AT, GG-AT, GG-TT, GGh	Lehm, tonig - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies, Mergel)	Ton	+++	0			+	2
122	WP33	ABn, GG-AB, z.T. AB-GG	Lehm, tonig - Vega (Auelehm über Sand, Kies)	Ton	+++	0			++	3
123	33_1(WP33a)	ABn, GG-AB, z.T. AB-GG	Lehm, tonig - Vega (Auelehm über Sand, Kies)	Ton	+++	0			0	
124	WP34	TTn, z.T. GG-TT	Löss - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies)	Löss	+++	0			+++	5
125	34_1	TTn, z.T. GG-TT	Löss - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies)	Löss	+++	0			+++	5

Nr.	Mastnummer	Boden								
		Bodentypen	Bodenarten - Bodentyp	Bodenartenkategorie	Verdichtungs-empfindlichkeit (0 Nicht bewertet bis gering/ + Mittel/ ++ Hoch/ +++ Sehr hoch)	Erosions-empfindlichkeit (0 N.b., keine bis mittel/ + Hoch/ ++ Sehr hoch/ +++ Äußerst hoch, Abflussbahnen)	Erosion_Gesamt	Abflussbahnen	Gesamt-funktionale Bewertung (0 Nicht bewertet/ + gering (1,2)/ ++ mittel (3)/ +++ hoch bis sehr hoch (4,5))	Rohdaten_Gesamt
126	34_2	TTn, z.T. GG-TT	Löss - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies)	Löss	+++	0			+++	5
127	34_3	TTn, z.T. GG-TT	Löss - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies)	Löss	+++	0			++	3
128	WP35	TTn, z.T. GG-TT	Löss - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies)	Löss	+++	0			+++	5
129	35_1	TTn, z.T. GG-TT	Löss - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies)	Löss	+++	0			++	3
130	35_2	TTn, z.T. GG-TT	Löss - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies)	Löss	+++	0			+++	5
131	35_3	AT, GG-AT, GG-TT, GGh	Lehm - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies, Mergel)	Lehm	+++	0			+++	5
132	35_4	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+	4		+++	5
133	35_5	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			+++	5
134	35_6(WP35a)	TTn, RRn	Lehm - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	+	+	4		+++	5
135	WP36	TTn, RRn	Lehm - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	+	+	4		++	3
136	36_1	TTn, RRn	Lehm - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	+	0			+	2
137	WP37	TTn, RRn	Lehm - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	+	0			+++	5
138	37_1	TTn, RRn	Lehm - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	+	+++	6	Abflussbahn	+++	5
139	37_2	TTn, TCn, BB-TT	Löss - Schwarzerde	Löss	+	++	6		+	2
140	37_3	TTn, TCn, BB-TT	Löss - Schwarzerde	Löss	+	0			+++	5
141	WP38	TTn, RRn	Lehm - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	+	0			+++	4
142	38_1	TTn, RRn	Lehm - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	+	0			+++	5
143	38_2	TTn, RRn	Lehm - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	+	0			+	2

Nr.	Mastnummer	Boden								
		Bodentypen	Bodenarten - Bodentyp	Bodenartenkategorie	Verdichtungs-empfindlichkeit (0 Nicht bewertet bis gering/ + Mittel/ ++ Hoch/ +++ Sehr hoch)	Erosions-empfindlichkeit (0 N.b., keine bis mittel/ + Hoch/ ++ Sehr hoch/ +++ Äußerst hoch, Abflussbahnen)	Erosion_Gesamt	Abflussbahnen	Gesamt-funktionale Bewertung (0 Nicht bewertet/ + gering (1,2)/ ++ mittel (3)/ +++ hoch bis sehr hoch (4,5))	Rohdaten_Gesamt
144	WP39	TTn, RRn	Lehm - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	+	0			+++	5
145	39_1	TTn, RRn	Lehm - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	+	+	4		+	2
146	39_2	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+	4		+	2
147	39_3	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			+	2
148	WP40	TTn, RRn	Lehm - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	+	0			++	3
149	40_1	TTn, RRn	Lehm - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Unteren Keupers)	Lehm	+	0			++	3
150	40_2	AT, GG-AT, GG-TT, GGh	Lehm - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies, Mergel)	Lehm	+++	0			+++	5
151	40_3	AT, GG-AT, GG-TT, GGh	Lehm - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies, Mergel)	Lehm	+++	0			+++	5
152	WP41	ABn, GG-AB, z.T. AB-GG	Lehm, tonig - Vega (Auelehm über Sand, Kies)	Ton	+++	0			+++	5
153	WP42	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+	4		+++	5
154	42_1	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+	4		+++	5
155	42_2	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			++	3
156	42_3	TTn, TCn, z.T. RZn, BBh	Lehm - Schwarzerde (über Sand oder Kies)	Lehm	+	0			+	2
157	42_4(WP42a)	ABn, GG-AB, z.T. AB-GG	Lehm, tonig - Vega (Auelehm über Sand, Kies)	Ton	+++	0			+++	5
158	42_5	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			+	2
159	42_6	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			+	2
160	42_7	ABn, GG-AB, z.T. AB-GG	Lehm, tonig - Vega (Auelehm über Sand, Kies)	Ton	+++	0			0	
161	WP43	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			0	

Nr.	Mastnummer	Boden								
		Bodentypen	Bodenarten - Bodentyp	Bodenartenkategorie	Verdichtungs-empfindlichkeit (0 Nicht bewertet bis gering/ + Mittel/ ++ Hoch/ +++ Sehr hoch)	Erosions-empfindlichkeit (0 N.b., keine bis mittel/ + Hoch/ ++ Sehr hoch/ +++ Äußerst hoch, Abflussbahnen)	Erosion_Gesamt	Abflussbahnen	Gesamt-funktionale Bewertung (0 Nicht bewertet/ + gering (1,2)/ ++ mittel (3)/ +++ hoch bis sehr hoch (4,5))	Rohdaten_Gesamt
162	43_1	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			0	
163	43_2	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+	4		0	
164	43_3	TTn, DD-TT	Ton - Schwarzerde (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			0	
165	WP44	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+	4		0	
166	44_1	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	++	5		0	
167	44_2	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+	4		0	
168	44_3	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			0	
169	WP45	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			0	
170	45_1	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+++	6	Abflussbahn	0	
171	WP46	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+++	6	Abflussbahn	0	
172	46_1	TTn, z.T. RZn	Lehm - Schwarzerde (Geschiebemergel)	Lehm	+	0			0	
173	46_2	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	++	5		0	
174	46_3(WP46a)	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			0	
175	46_4	ABn	Lehm - Vega (Auelehm rber Sand, Kies)	Lehm	+++	0			0	
176	46_5	ABn	Lehm - Vega (Auelehm rber Sand, Kies)	Lehm	+++	+	4		0	
177	WP47	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	0			0	
178	WP48	DDc, RRn	Ton, lehmiger Ton (vorwiegend Sedimente des Mittleren Keupers)	Ton	+++	+	4		0	
179	48_1	AT, GG-AT, GG-TT, GGh	Lehm - Feuchtschwarzerde (über Sand, Kies, Mergel)	Lehm	+++	0			0	

Nr.	Mastnummer	Boden								
		Bodentypen	Bodenarten - Bodentyp	Bodenartenkategorie	Verdichtungs-empfindlichkeit (0 Nicht bewertet bis gering/ + Mittel/ ++ Hoch/ +++ Sehr hoch)	Erosions-empfindlichkeit (0 N.b., keine bis mittel/ + Hoch/ ++ Sehr hoch/ +++ Äußerst hoch, Abflussbahnen)	Erosion_Gesamt	Abflussbahnen	Gesamt-funktionale Bewertung (0 Nicht bewertet/ + gering (1,2)/ ++ mittel (3)/ +++ hoch bis sehr hoch (4,5))	Rohdaten_Gesamt
180	48_2	TTn, TCn, z.T. RZn, BBh	Lehm - Schwarzerde (über Sand oder Kies)	Lehm	+	0			0	
181	WP49	TTn, TCn, z.T. RZn, BBh	Lehm - Schwarzerde (über Sand oder Kies)	Lehm	+	0			+++	5
182	PVIB	TTn, TCn, z.T. RZn, BBh	Lehm - Schwarzerde (über Sand oder Kies)	Lehm	+	0			0	