

	Bundesfachplanung SuedLink	  Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung mbH 
A100_ARGESL_P19_SL_TEC_0053		 Von der Europäischen Union kofinanziert Fazilität „Connecting Europe“ Der Inhalt gibt die Ansicht der Vorhabenträger wieder und nicht die Meinung der Europäischen Kommission
ABSCHNITT B, VORHABEN 3 UND 4		
MACHBARKEITSSTUDIE DEPONIE DOERSHELF BEI DELLIGSEN		

7-0	12.03.2021	Siebte Ausgabe	RolC	WagA	RolC
6-0	11.03.2021	Sechste Ausgabe	RolC	WagA	RolC
5-0	19.02.2021	Fünfte Ausgabe	LadC	WagA	RolC
4-0	08.02.2021	Vierte Ausgabe	LadC	WagA	RolC
3-0	15.12.2020	Dritte Ausgabe	LadC, AlfL, KrüJ	SchuB	RolC
2-0	25.11.2020	Zweite Ausgabe	LadC, AlfL, KrüJ	SchuB	RolC
1-0	08.10.2020	Erste Ausgabe	LadC, AlfL, KrüJ	SchuB	RolC
Vers.	Datum	Ausgabe, Art der Änderung	Erstellt	Geprüft	Freigegeben

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	4
2	AUFGABENSTELLUNG	5
3	GESTEUERTE HORIZONTALBOHRUNGEN (HDD)	7
3.1	Technischer Hintergrund	7
3.2	Klassifizierung und Bewertungsmethodik	9
3.2.1	Risikoklassen	9
3.2.2	Baustelleneinrichtungsflächen	10
3.2.3	Platzbedarf für Vorstrecken und Schutzrohreinzug	11
3.2.4	Auffächerung von HDD-Bohrungen	12
3.2.5	Grundwasser	12
3.2.6	Achsdefinition von HDD-Querungen	13
3.3	Baugrundbeschreibung	14
3.3.1	Geologie im Projektgebiet	14
3.3.2	Karst	17
3.3.3	Lockergesteine (Böden)	18
3.3.4	Grundwassersituation	18
3.4	HDD-Machbarkeitsuntersuchungen	19
3.4.1	HDD 1: Unterquerung der Deponie Doershelf	19
3.4.2	HDD 2: Umgehung der Deponie Doershelf	20
4	WASSERRECHTLICHE BEURTEILUNG	22
5	BETROFFENHEIT VON WEITEREN SCHUTZGÜTERN	24
5.1	Natura 2000 - Schutzgebiete	24
5.2	Artenschutzrechtliche Belange	24
6	FAZIT	25
7	VERWENDETE LITERATUR / NORMEN	26

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Variantenübersicht	4
Abbildung 2: HDD-Methodik (Quelle: www.apollotrenchless.com)	7
Abbildung 3: Darstellung des Verlaufs eines Rohrstranges während des Einzugs in den Bohrkanal.	12
Abbildung 4: Ausschnitt der geologischen Karte GK25 Blatt Alfeld 1905.	15
Abbildung 5: Anstehender (Hersumer Schichten) Korallenoolith am höchsten Punkt der Deponie Doershelf.	16
Abbildung 6: Mögliche Instabilitäten im Bereich des Trassenverlaufes östlich von Delligsen. Dies würde beide Alternativen HDD 1 und 2 betreffen.	17
Abbildung 7: potenzielle instabile Hangbereiche im Trassenverlauf östlich Delligsen.	18
Abbildung 8: Bohrstelleneinrichtungsfläche für die HDD 2.	20
Abbildung 11: Kriterien Wasserrecht im Bereich Delligsen	23

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Klassifizierung der HDD Querungen	4
Tabelle 2: Flächenbedarf von Bohranlagen (ohne weiteres Baustellenzubehör)	10
Tabelle 3: Empfehlungsmatrix	25

ANLAGENVERZEICHNIS

Anhang 1: Übersichtsplan
Anhang 2: HDD-Centerline Lagepläne und Profile

1 EINLEITUNG

Anlass zur vorliegenden Machbarkeitsstudie ist die vorhandene, nicht mehr aktive Deponie Doershelf bei Dellingsen. Von zahlreichen Einwendern und TÖB wurden im Erörterungstermin nach § 10 NABEG Bedenken zu einer möglichen Unterquerung der Deponie eingebracht. Insbesondere ein möglicher Austritt von Deponiewässern und eine Destabilisierung des Deponiekörpers wurden als Gefahrenpotential angesprochen.

Als Teil der vorliegenden tiefergehenden Machbarkeitsuntersuchung zu geschlossenen Querungen wurde auf Basis einer Desktop-Studie ein Vor-Ort-Termin durchgeführt. Bei diesem Termin waren ein Experte einer Fachfirma (Hr. E. Kracht, HDI Entrepose) sowie ein Ingenieur-geologe (Hr. C. Ladenhauf, ARGE SL 2019) anwesend. Mögliche HDD Querungen wurden vor Ort diskutiert und die spezifischen Rahmenbedingungen und Schwierigkeiten erörtert. Bedingt durch die topografischen Verhältnisse unterliegen die HDD Querungen einer gewissen Schwierigkeit in der Durchführbarkeit, die im Folgenden diskutiert wird. In der nachfolgenden Tabelle 1 und der Abbildung 2 sind zwei Varianten für die HDD Querungen beschrieben und klassifiziert.

Tabelle 1: Klassifizierung der HDD Querungen

	Länge HDD ca.	Höhenunterschied ca.	HDD Risiko-klasse	Bemerkung
HDD 1	300 m	~0 m	4	Unterquert Deponie, potentiell instabile Seitenhänge im südlichen Anschluss
HDD 2	600 m	10 m	2	potentiell instabile Seitenhänge im südlichen Anschluss

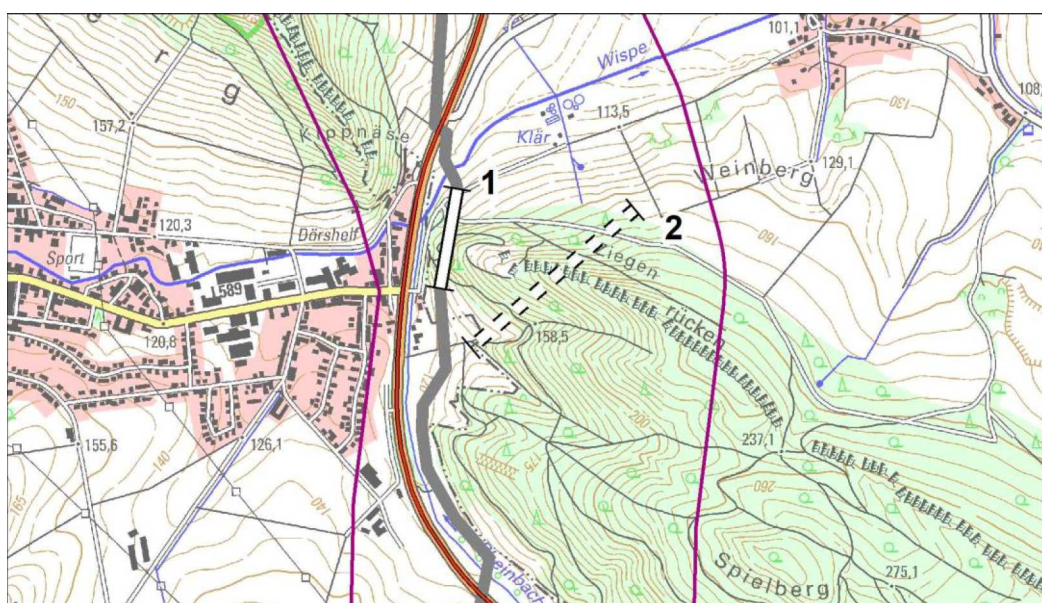


Abbildung 1: Variantenübersicht

2 AUFGABENSTELLUNG

Aufgrund der formalen Beteiligung gemäß § 9 NABEG sowie der Stellungnahmen von Einwendern auf den Erörterungsterminen nach § 10 NABEG, wurden von der Bundesnetzagentur (BNetzA) Prüfaufträge an die Vorhabenträger (VHT) zur Überprüfung der vorgebrachten Einwände gestellt. Diese sind durch die VHT als Basis für die Entscheidung nach § 12 NABEG der BNetzA durchzuführen.

Somit ergibt sich die technische und umweltfachliche Erarbeitung und Bewertung einer potenziellen Trassenachse (potTA) unter Berücksichtigung der Bauweise sowie vertiefter Prüfung der bautechnischen Machbarkeit der Engstelle Deponie Doershelf bei Delligsen (Abschnitt B3, Segment 23 von ca. km 9,5 bis ca. km 10,5.).

Die Erstellung der Machbarkeitsstudie zur Realisierbarkeit der Engstelle an der Deponie Doershelf bei Delligsen erfolgt unter der Fragestellung, ob eine verträgliche Querung dieses Bereiches auf Basis von zwei (1x Trassenvorschlag (TV), 1x Alternativen) Trassenvorschlägen und unter Vermeidung des Deponiebereichs möglich ist.

Die bautechnische Machbarkeit der geschlossenen Querungen ist nachzuweisen (Bautechnik, Geologie, Baulogistik, HDD-Bauausführung). Eine Baugrunduntersuchung vor Ort ist nicht Teil der Aufgabe.

Die prinzipielle Genehmigungsfähigkeit der jeweils untersuchten Varianten ist zu betrachten und voraussichtliche Genehmigungsrisiken aufzuzeigen. Es sind keine Abstimmungsgespräche mit Behörden vorgesehen.

Ein Kostenvergleich der untersuchten Varianten findet nicht statt.

Ein Technikvergleich unterschiedlicher Querungsmethoden findet nicht statt - HDD ist das Mittel der Wahl zur Querung. Es werden jedoch alternative Querungsmethoden aufgezeigt.

Im Ergebnis wird eine vergleichende Gegenüberstellung der untersuchten Varianten inkl. Gesamtfazit erstellt.

Zusätzlich wird eine technische Risikoanalyse im Hinblick auf etwaige Abwässer der Deponie durchgeführt.

Die Machbarkeitsstudie hat folgenden Bearbeitungsumfang:

- Bearbeitungsbereich ist Segment 23, km 9,5 bis ca. km 10,5, inkl. ggf. darüber hinaus gehende HDD-Vorstrecken und Baustellen-Einrichtungsflächen.
- Die Machbarkeit dieser HDDs, wird wie folgt geprüft und dargestellt:
 - Desktoprecherche zum Baugrund: im Projekt verfügbare geologische Karten, ggf. öffentlich im Netz verfügbare Bohrprofile, etc. durch erfahrenen Geologen/Planer für geschlossene Querungen der ARGE SL 2019
 - Vor-Ort-Begutachtung des Geländes und der sichtbaren Baugrundaufschlüsse durch erfahrenen Geologen/Planer für geschlossene Querungen der ARGE SL und bautechnischen Trassenplaner der ARGE SL 2019
 - Beschaffung eines detaillierten DGM für den Untersuchungsraum
 - Konstruktion von repräsentativen Bohrkurven für die einzelnen HDD-Strecken

- Planung von überschlägigen Baustelleneinrichtungsflächen für die HDDs inkl. Platz zum Vorstrecken der Schutzrohre
- Darstellung des HDD-Verlaufs und der Flächenverfügbarkeit in Trassenplänen im Maßstab 1:1000.
- Zusammenfassende Aussage zur Betroffenheit weiterer Schutzgüter, insbesondere
 - Waldflächen
 - Vorkommen geschützter Tier- und Pflanzenarten
 - Schutzwürdige Biotope nach § 30 BNatSchG
 - hydrogeologische Verhältnisse
 - Gewässerquerungen
 - Ein (1) zusammenfassender Erläuterungsbericht zu o.g. Planung
- Auf Wunsch der BNetzA Einbeziehung eines externen Fachmanns nach Wahl der ARGE SL zum Review und zur Ergänzung des Berichts vor Abgabe an VHT, um die Prüfung durch eine unabhängige Drittmeinung abzusichern.

Die Längenangaben ergeben sich rechnerisch aus den im GIS vorläufig festgesetzten HDD-Strecken. Die metergenaue Angabe soll jedoch keinesfalls eine entsprechend genaue Planung der einzelnen HDDs unterstellen. Die HDD-Strecken wurden lediglich zur Desktop-Abschätzung im GIS auf der Basis der DTK100, ggf. der DTK25 und als WMS-Service eingespielten detaillierten Luftbildern festgelegt. Detailplanungen für die einzelnen HDDs fehlen zum jetzigen Zeitpunkt und müssen im Rahmen der Bauausführungsplanung bzw. weiter vertieften Machbarkeitsstudie mit den nötigen Untersuchungen durchgeführt werden. An den Start- und Endpunkten der jeweiligen HDD wurde bei der Besichtigung vor Ort überprüft, wo der physische Zugang möglich wäre.

Die im Rahmen der ersten Studie „HDD-Analyse an Natura 2000-Gebieten und technischen Engstellen“ (Dok-Nr. A100-ARGESL-AD-00087) getroffenen Aussagen zu technisch kritischen Engstellen bzw. vermuteter Karstgefährdung wurde nachfolgend durch eine vertiefte Literaturrecherche (Bohrprofile, Geologische Landesämter etc.) und Begehungen vor Ort überprüft und gegebenenfalls aktualisiert.

3 GESTEUERTE HORIZONTALBOHRUNGEN (HDD)

3.1 Technischer Hintergrund

Horizontales gesteuertes Bohren (HDD) ist ein Bauverfahren zur grabenlosen Verlegung von Leitungen. Dabei wird eine Pilotbohrung mit kleinem Durchmesser durchgeführt. Anschließend werden weitere Aufweitungsschritte („reamings“) durchgeführt, bis der erforderliche Enddurchmesser erreicht wird. Nach Erreichen des gewünschten Enddurchmessers der Bohrung wird das Schutzrohr eingezogen. Das Bohrloch wird dabei lediglich durch eine Stützflüssigkeit (Bentonitsuspension) offen gehalten. Im Zuge der Kabelinstallation wird das Kabel später in das Schutzrohr eingezogen.

Nachfolgende Abbildung 2 illustriert den Bohrvorgang.

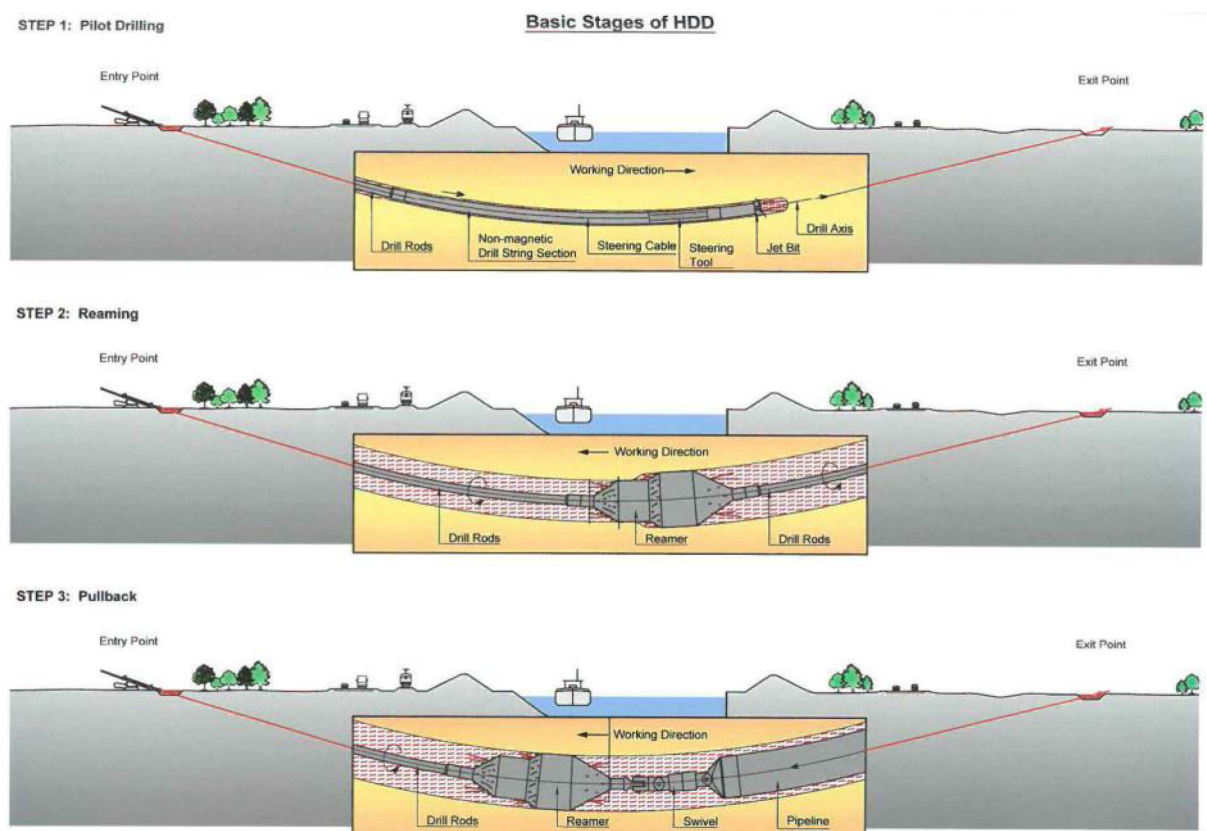


Abbildung 2: HDD-Methodik (Quelle: www.apollotrenchless.com)

Durch eine geschlossene Bauweise sind bei erfolgreicher Anwendung nur sehr geringe Einwirkungen zu erwarten. Diese beschränken sich im Wesentlichen auf Erkundungsarbeiten, Vermessungstätigkeiten und Immissionen durch nahegelegenen Baustellenverkehr / Bautätigkeit. Die Einwirkungen durch Lärm oder Staub durch den Bohrbetrieb stehen in keinem Verhältnis zu den Einwirkungen, die bei einer offenen Bauweise auftreten würden. Aufgrund der Bauausführung der HDD Bohrungen werden jedoch im Vergleich zur offenen Bauweise zusätzliche Flächen zur Baustelleneinrichtung sowie Zufahrtswege benötigt. Diese Anforderungen sind außerhalb von Schutzgebieten erforderlich, womit sich Einflüsse auf das jeweilige Schutzgebiet vermeiden lassen.

Zusätzlich können prinzipiell die Bauzeiten dahingehend geplant werden, dass nur außerhalb der Wachstumsperiode und evtl. Brutzeiten gebaut wird. Dies muss jedoch für die jeweiligen Lokalitäten einzeln betrachtet werden, um Einflüsse sowohl auf Fauna und Flora sowie das Schutzgut Boden oder weitere Nutzungen des Bereiches so gering wie möglich zu halten.

Grundwasserabsenkungen werden üblicherweise nicht verursacht, da keine dauerhafte Grundwasserentnahme stattfindet. Weiterhin ist grundsätzlich auch ein Transport von Spülflüssigkeit durch Grundwasser nicht zu erwarten, da das Spülmittel (Bentonitsuspension) als viskose Masse den gegenteiligen Effekt erzielt. Weiterhin ist auch keine qualitative Beeinträchtigung des Grundwassers zu erwarten, da die Bohrspülung an der Bohrlochwand einen Filterkuchen ausbildet und nicht in das umgebende Erdreich eindringt. Die Viskosität der Spülflüssigkeit muss daher auf die hydrogeologischen Verhältnisse abgestimmt sein.

Das Spül- und Stützmittel Bentonit ist ein rein natürlicher Rohstoff der aus einer Mischung aus Tonmineralen besteht, hauptsächlich aus dem stark quellfähigen Tonmineral Montmorillonit. Eine Einbringung in offene Fließgewässer ist deshalb grundsätzlich zu vermeiden. Ausbläser („frac-out“) werden durch ausreichende Bohrtiefe und / oder Spülzusätzen (langkettige Polymere) zur erhöhten Viskosität vermieden. Ein Nachweis ausreichender Überdeckung, basierend auf dem dort vorzufindenden Baugrund, ist auf Basis von ausführlichen Baugrunderkundungen zu führen.

Die hier vorliegenden HDDs wurden vorläufig auf Basis der zur Verfügung stehenden geologischen Karten, des Geländebefundes, aus realistischen elastischen Biegeradien und dem vorliegenden detaillierten digitalen Höhenmodell festgelegt. Dies entspricht nicht einer Ausführungsplanung, sondern dient lediglich zur vertieften Einschätzung einer Machbarkeit und Festlegung weiterer Schritte. Es wird darauf hingewiesen, dass für jede Bohrung weitere Planungsschritte erforderlich sind.

Zur grabenlosen Querung existieren neben HDD-Bohrungen andere bautechnische Varianten wie Rohrpressung oder Mikrotunnel. Im Rahmen dieses Berichtes werden ausschließlich Querungen im HDD-Verfahren betrachtet. Alternative Techniken benötigen mitunter andere Voraussetzungen bzgl. Platzverhältnissen, Geologie, Querungslängen etc. und bieten sich hier zunächst nicht an. Sollen diese Verfahren zur Anwendung kommen, ist eine separate Machbarkeitsstudie empfehlenswert.

3.2 Klassifizierung und Bewertungsmethodik

3.2.1 Risikoklassen

Sämtliche Querungen >200 m wurden in der bisherigen Planung in die folgenden Risiko-Klassen unterteilt.

Risikoklasse 1: voraussichtlich einfache Verhältnisse:

- einfache Topographie = kein nennenswerter Höhenunterschied und
- einfache = homogene Hydrogeologie (Lockermaterial: Sand, Schluff, Ton)
- keine räumliche Einengung zur Auffächerung im Korridor

Risikoklasse 2: voraussichtlich komplexe Verhältnisse ohne vertiefte Prüferfordernis¹:

- bereits absehbare Breitenprobleme der Auffächerung an Engstellen (ca. 10 m Abstand zwischen jeder HDD)
- Beengte Verhältnisse zum Vorstrecken der Schutzrohre
- komplexe geologische Verhältnisse mit ähnlichen geotechnischen Eigenschaften (Fels, Sandstein)
- wechselnde Hydrogeologie / Grundwasserleiter

Risikoklasse 3: voraussichtlich komplexe Verhältnisse mit Prüferfordernis²:

- insbesondere große Höhenunterschiede (ab 20 Hm) und/oder
- Keine oder sehr beengte Platzverhältnisse zum Vorstrecken der Schutzrohre
- Komplexe geologische Abfolgen: Bereiche mit unterschiedlichen geotechnischen Eigenschaften wie Fels und/oder grobkörniges Lockermaterial wechselnde hydrologische Verhältnisse / gespannte Grundwasseraquifere im Bohrbereich
- Die Risikoklasse 3 wird weiter unterteilt in die Kategorien **3a** und **3b**.

Die **Risikoklasse 3a** wird im Wesentlichen durch die oben beschriebenen Kriterien bestimmt.

In der **Risikoklasse 3b** werden Gebiete mit Karst- und Erdfallgefährdung beschrieben.

Risikoklasse 4: Gebiete mit erhöhtem Restrisiko als Ergebnis der vertieften Prüfung

- Möglichkeit, dass eine Bohrung fehlschlägt, Bohrköpfe aufgegeben werden müssen und neue Bohrung(en) horizontal oder vertikal versetzt angesetzt werden müssen.
- Ein erhöhter Bentonitverbrauch ist wahrscheinlich.
- Von einem Versagen der kompletten Querung (und somit ggf. erforderlicher offener Querung) ist bei sorgfältiger Detailplanung und entsprechender Qualifikation der Baufirma nicht auszugehen.

¹ basierend auf den Angaben in Kapitel 1.3 in Bericht A100-ARGESL-AD-00087: HDD-Analyse an Natura2000-Gebieten und Technischen Engstellen

² basierend auf den Angaben in Kapitel 1.3 in Bericht A100-ARGESL-AD-00087: HDD-Analyse an Natura2000-Gebieten und Technischen Engstellen

3.2.2 Baustelleneinrichtungsflächen

Im Rahmen der Baustelleneinrichtung gibt es Unterschiede im Flächenbedarf für die Start- und Zielgrube aufgrund der jeweils vor Ort erforderlichen Baugeräte. Grundsätzlich ist der Platzbedarf für die Startgrube größer als bei der Zielgrube.

Umfang und die Art der Baustelleneinrichtung wird dabei maßgeblich von folgenden Einflussgrößen bestimmt:

- Anzahl der HGÜ-Kabel sowie etwaige Schutzrohre für LWL-Kabel
- Länge der HDD-Querung
- Bauzeit (Sommer/Winter)
- Baugrund (Geologie, Grundwasserverhältnisse)
- Bohrwinkel
- topographische Einflüsse (Geländeform, Nachbarbebauung, Bewuchs etc.)
- innerbetriebliche Einflüsse wie Art und Typ der Bohranlage (Zugkraft), Größe der Bohrgestänge, Größe der Bentonitaufbereitungsanlage etc.
- lokale Einflüsse wie Geländeform, Zugänglichkeit, Nachbarbebauung (Wohngebiete) etc.
- Lage von Fremdleitungen (Auflagen der Betreiber) und Zufahrtsstraßen
- Verbote und Beschränkungen bzw. Auflagen in Überschwemmungsgebieten, Gewässerrandstreifen und Uferzonen

Je nach Art der eingesetzten Maschinen kann der individuelle Platzbedarf variieren. Je höher die Zugkräfte der Bohranlagen sind, desto höher ist auch der Platzbedarf. Im Folgenden sind derzeit gängige Bohranlagen und entsprechender Flächenbedarf aufgeführt. Der Flächenbedarf wurde empirisch ermittelt und abgeschätzt. Der tatsächliche Flächenbedarf hängt von den oben erwähnten Faktoren ab, die zum aktuellen Zeitpunkt Großteils nicht bekannt sind.

Tabelle 2: Flächenbedarf von Bohranlagen (ohne weiteres Baustellenzubehör)³

Bohranlage (Zugkraft)	Ø Rohr	Bohrlänge	Flächenbedarf
< 10 t	bis 300 mm	200 m	4 m² - 50 m²
> 10 t < 40 t	50 mm – 800 mm	600 m	50 m² - 200 m²
>40 t – 100 t	50 mm – 1200 mm	1000 m	200 m² - 1400 m²
>100 t	50 mm – 1400 mm	5000 m	1400 m² - 8000 m²

Werden mehrere Bohrungen an einer Querung durchgeführt, werden im Verlauf der Arbeiten die Bohranlagen und Baumaschinen umgesetzt und optimiert, sodass sich kein linearer Mehrbedarf an Fläche pro zusätzlicher Bohrung ergibt.

Unter Berücksichtigung des derzeitigen technischen Planungsstands sind unten angeführte Richtwerte zum Flächenbedarf zur Baustelleneinrichtung für SuedLink zu erwarten und welche

³ empirische Ergebnisse gemäß Software BoreAidTM

auch bei der Begehung vor Ort zur Einschätzung der Platzverhältnisse herangezogen wurden. Die Werte gelten jeweils für die Seite der Startgrube, wo auch die Bohranlage verortet ist – BE-Flächen für die Zielgrube sind daher etwas weniger flächenintensiv. Etwas detaillierter könnte der Platzbedarf wie folgt dargestellt werden:

- Platz für die Bohranlage je Bohrung: 500 m²
- Platz für Hochdruckpumpen, Separation und Mischtank: 400 m²
- Platz für weitere Baustellencontainer auf 20' Basis: 200 m²
- Platz für Baustraßen auf Baustelle und LKW Wendemöglichkeit und Parkplätze: bis zu 400 m²
- Containercamp (Büro etc.): 100 m²
- Platz für Spülungsgrube zum Zwischenlagern verdrängter oder überschüssiger Spülung: mindestens 100 m², voraussichtlich 2,5 m² je 10 m Bohrungslänge, wenn das Bohrloch verdämmt wird und die Spülung einen Meter hoch „gestapelt“ wird;
- Platz für Feststoffsammelgrube zum Zwischenlagern von abgetrennten Feststoffen: voraussichtlich 2,5 m² je 10 m Bohrungslänge, wenn die abgetrennten Feststoffe einen Meter hoch „gestapelt“ werden.

3.2.3 Platzbedarf für Vorstrecken und Schutzrohreinzug

Um das Schutzrohr in den Bohrkanal einziehen zu können, ist es notwendig, dieses im Bereich der Zielgrube in Verlängerung der Bohrachse vorzustrecken/ auszulegen. Da der Einzug am besten kontinuierlich und in möglichst kurzer Zeit erfolgt, um das Risiko eines kollabierenden Bohrkanals zu minimieren, sollte das Schutzrohr über die gesamte Länge der HDD-Querung vorgestreckt sein. In Ausnahmefällen und bei räumlich begrenzten Bereichen kann das Vorstrecken allerdings auch während des Einzugs erfolgen. Der Oberbogen ist nicht Bestandteil der Rohrbautrasse, dieser muss gesondert betrachtet werden, ggf. muss auch über einen Rohrlagerplatz und eine generelle BE des Rohrbauers nachgedacht werden.

Der Einzug erfolgt dabei über einen Oberbogen (siehe Skizze unten und Detailpläne in Anhang 2), der dazu dient, das Schutzrohr knickfrei und mit noch zulässigem Biegeradius in den Bohrkanal zu führen. Zur Unterstützung des Rohres können unterschiedliche Konstruktionen (Schiffscontainer) genutzt werden, wobei der Aufwand für den Oberbogen abhängig ist von:

- Rohrmaterial
- Rohrwandstärke (= Biegesteifigkeit),
- Austrittswinkel der Pilotbohrung
- Jahreszeit (Biegefähigkeit nimmt bei kalten Umgebungstemperaturen ab)

Zur Beurteilung der Platzverhältnisse zum Vorstrecken wurde die einfache Länge der HDD als erforderliche Strecke herangezogen unter Berücksichtigung der Möglichkeit zum Biegen des Schutzrohres. Als Faustformel für minimalen elastischen Biegeradius wurden für Stahl $1000 \times DA^4$ angenommen, wobei als Außendurchmesser 300 mm für die Kabelschutzrohre aus Stahl angenommen wurden.

⁴ nach: DIN EN 1594 Kap. 9.3.6

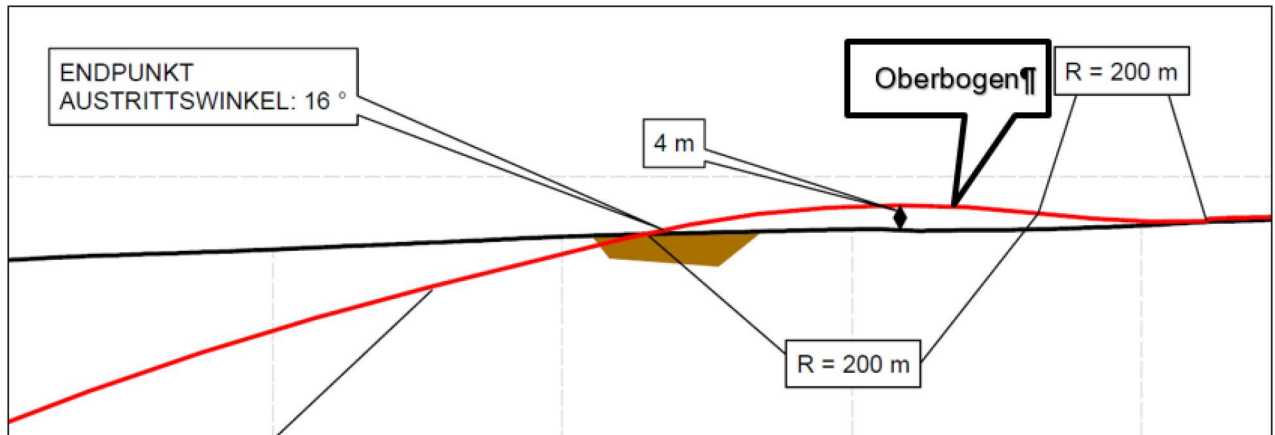


Abbildung 3: Darstellung des Verlaufs eines Rohrstranges während des Einzugs in den Bohrkanaal.

3.2.4 Auffächerung von HDD-Bohrungen

Die Abstände der Kabel zueinander werden in den HDD-Bereichen aufgeweitet, da die Bohrungen Mindestabstände zueinander einhalten müssen, die sich einerseits aus der Steuergenauigkeit des Verfahrens, andererseits aus den erforderlichen Abständen zur Wärmeableitung (Abhängig von der Geologie) im Untergrund ergeben. Die erforderliche Schutzstreifenbreite wird daher unterschiedlich ausfallen.

Grundsätzlich gilt, dass sich der Achsabstand der einzelnen HDDs mit zunehmender Verlegetiefe vergrößern muss, um die Wärmeableitung hinreichend zu gewährleisten. Dies ist im Einzelfall von technischer Seite zu prüfen. Je nach örtlichen Gegebenheiten, Bodenüberdeckung und Anforderungen an die Wärmeableitung der HDD können die hier dargestellten Abstände erheblich abweichen. Dabei ist es unerheblich welches Schutzgut (Straße, Fluss, Bahnlinie) gequert wird.

Die Technik der HDD-Bohrung ermöglicht es nicht nur vertikale Bögen, sondern auch horizontale Bögen zu bohren, sodass die einzelnen Start- und Zielgruben bei geeigneter Geologie direkt nebeneinanderliegen können, die Bohrkanaäle jedoch die erforderlichen Achsabstände zueinander haben. In den meisten Querungen mit hohen Überlagerungen muss die Wärmeableitung gesondert betrachtet werden, um finale Aussagen zur Schutzstreifenbreite und Anordnung tätigen zu können. In extremen Fällen ist dadurch mit signifikanten Mehrlängen zu rechnen.

3.2.5 Grundwasser

Für HDD-Bohrungen im Bereich von anstehendem Grundwasser muss dieses bei der Planung des Bohrkanaals berücksichtigt werden. Wenn Bohrungen gespannte Aquifere kreuzen, kann dies zu artesischen Brunnen im Bereich des Austrittslochs des Bohrkopfes führen. Lässt sich im Rahmen der Planung des Bohrkanaals ein solches Szenario nicht vermeiden sind hydrostatische Berechnungen zur Abschätzung von Auslaufmengen und -dauer durchzuführen.

Start- und Zielgruben sind bei hohen Grundwasserständen ($< 2,0$ m) durch Stau- oder Schichtenwasser, oder bei oberflächennah anstehenden (schwebenden) Grundwasserleitern durch

Bauwasserhaltung frei von zutretendem Wasser zu halten. Dazu sind lokale Grundwasserabsenkungen notwendig, ggf. Wasseraufbereitungen sowie Verrieselung über die Fläche oder Einleitung in einen Vorfluter.

3.2.6 Achsdefinition von HDD-Querungen

Die Achsen der jeweiligen HDD-Querungen wurden entsprechend der Verteilung der Raumwiderstände und spezifischen Empfindlichkeiten vor bzw. nach dem zu querenden Hindernis sowie unter bautechnischen Aspekten (Topographie, Hangneigung, Seitenhänge) festgelegt. Dabei wurde die Lage der Start- und Zielgrube (und somit die Achse) nach folgenden Kriterien definiert:

- Verortung der Start- und Zielbereiche in Bereichen mit ausreichend Platz zur Baustelleneinrichtung und / oder,
- Verortung der Start- und Zielbereiche außerhalb von Flächen hoher oder sehr hoher spezifischer Empfindlichkeit,
- Berücksichtigung einer möglichen Trassenachse in offener Verlegung im TKS vor und nach der HDD-Querung und Annäherung an die Start- und Zielbereiche und / oder,
- Minimierung der HDD-Länge.

Treten im Bereich einer HDD-Querungen komplexe geologische Gegebenheiten und somit hohe Risikoklassen auf, kann für die untersuchten Querungen nur bedingt eine alternative Achse im TKS definiert werden, da die Verortung der Achse maßgeblich durch die Lage der Bereiche hoher und sehr hoher spezifischer Empfindlichkeiten wie auch der topografischen Verhältnisse definiert wird. Infolge dessen müssen diese komplexeren Verhältnisse im Rahmen der Detailplanung und bei der Bauausführung durch die Wahl qualifizierter Baufirmen hinreichend gewürdigt werden, um eine erfolgreiche HDD-Bohrung zu gewährleisten.

Die ursprünglichen vorgesehenen Trassen wurden im Zuge und im Anschluss an die Begehung optimiert. In diesem Bericht werden somit nur die optimierten HDD-Trassen behandelt.

Diese Optimierung entstand aus verschiedenen Gründen:

- „Halbe HDD Querung“ des Waldes und halbe offene Querung erscheint nicht sinnvoll, da eine breite Schneise geschlägert werden müsste, was derzeit als nicht notwendig erachtet wird. Die Ausweisung des Waldes als Alter Waldstandort und schlechte Zuwegung sind weitere Gründe diese Vorgehensweise zu verwerfen.
- Zugänglichkeit zur notwendigen Baustelleneinrichtungsfläche im Wald für schweres Gerät ist nicht gegeben da der derzeitige Forstweg sehr steil ist und somit eine neue zusätzliche Fläche nur für die Zufahrt gerodet werden müsste.
- Relativ großer Höhenunterschied zwischen Start und Zielbaugrube (~20m auf sehr kurzer Strecke).

3.3 Baugrundbeschreibung

Die folgenden Faktoren können die Bauausführung der HDD-Bohrungen im Projektgebiet beeinflussen:

- Große Höhenunterschiede zwischen Eintritts- und Austrittsstelle
- Blockführendes Lockermaterial, Findlinge: tritt z.B. an der Basis von steilen Felsböschungen auf, oder auch in verfüllten Karst-Hohlräumen, verfüllten Erdfalltrichtern
- Lockermaterial aber auch Festgestein (Großklüfte) mit hoher hydraulischer Durchlässigkeit
- Ungünstig orientierte und/oder offene Trennflächen (Klüfte)
- Karst
- Grundwasserverhältnisse (Flurabstand, Fließgeschwindigkeiten, Druck, Fließwege)

Die Faktoren beeinflussen in verschiedenem Maße die Steuerbarkeit der Bohrung, den Spülverlust, das Bohrwerkzeug und die Stabilität des Bohrloches.

Die in den folgenden Kapiteln dargelegten Informationen und Ergebnisse der verwendeten Unterlagen und der Begehung vom August 2020 sind eine Momentaufnahme, detailliertere Erkundungen sind im Rahmen weiterführender Planungen durchzuführen.

3.3.1 Geologie im Projektgebiet

Eine Gesamtübersichtsdarstellung der Geologie ist in Abbildung 4: Ausschnitt der geologischen Karte GK25 Blatt Alfeld 1905. zu finden.

Alle hier betrachteten HDDs kommen im oberen Buntsandstein zu liegen, mit erwartungsgemäß nur geringer Lockermaterialsauflage (wenige m) bei den Bohreintritts- und Austrittsbereichen.

Das Nordwestdeutsche Bergland besteht aus mesozoischen Sedimentgesteinen, die zuweilen gefaltet und durch zahlreiche Störungen verformt sind. Verschiedene Zechsteinvorkommen befinden sich im Gebirge. Kluft- und Karstgrundwasserleiter des Deckgebirges liegen in unterschiedlicher Tiefe und Mächtigkeit vor, die sich in Vielfalt und Ergiebigkeit unterscheiden. Grundwasser kann an Schicht- und Störungsquellen zutage kommen, ebenso in Senken.

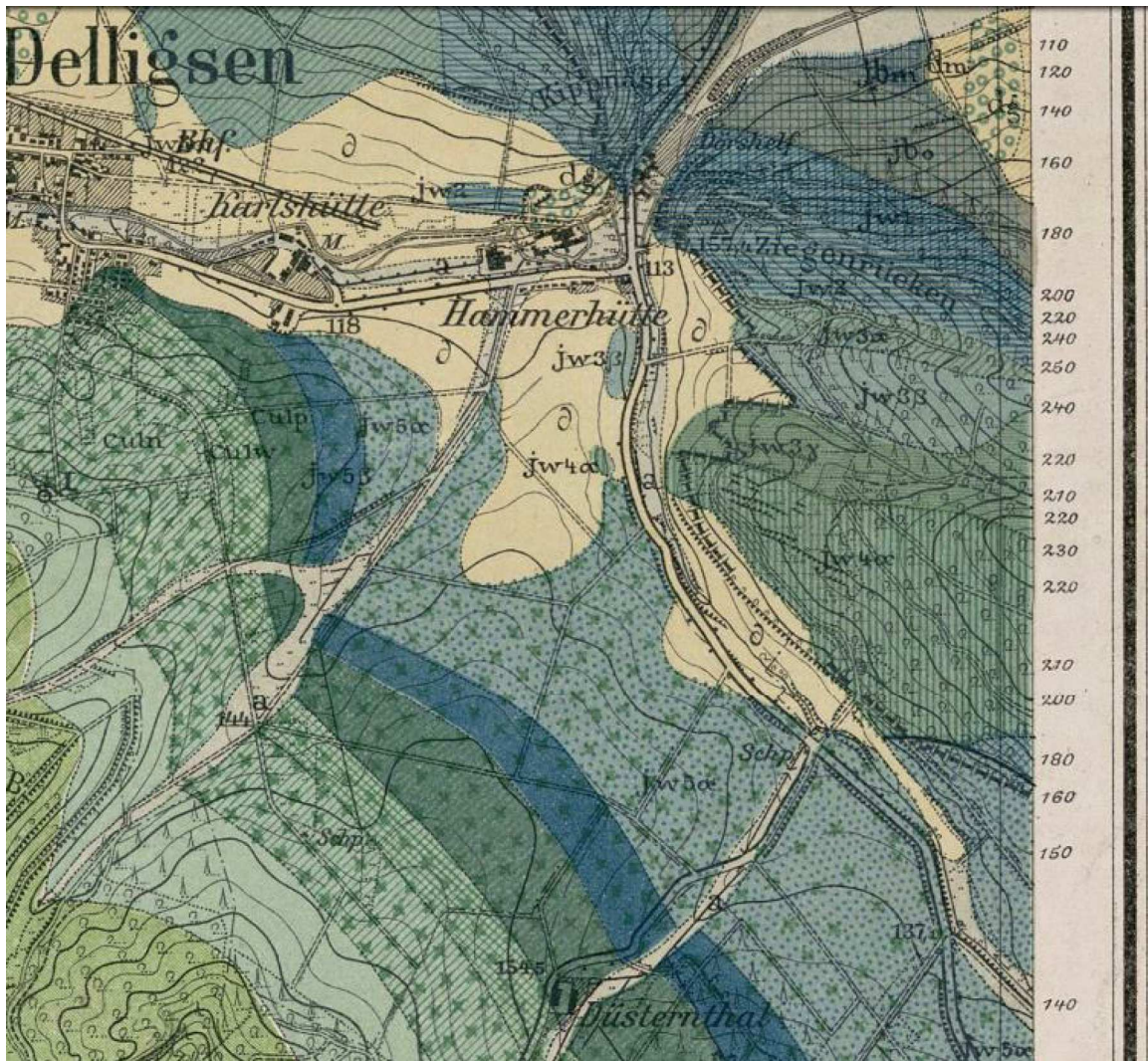


Abbildung 4: Ausschnitt der geologischen Karte GK25 Blatt Alfeld 1905.

Im Bereich des Ziegenrückens liegt die oberste Formation des mittleren Jura unter der untersten Abfolge des Oberen Jura (Malm) vor.



Abbildung 5: Anstehender (Hersumer Schichten) Korallenoolith am höchsten Punkt der Deponie Doershelf.

3.3.2 Karst

Im unmittelbaren Bereich der Querungen sind keine offiziellen Angaben zu Erdfällen oder Karst verzeichnet, dies schließt jedoch ein Auftreten solcher nicht aus. Etwas südwestlich findet sich die im Juragips ausgebildete Mathildenhöhle, der größten bekannten Höhle im Jura-Gips, die auch an der Oberfläche zu Erdfällen und Setzungen führt. Hinweise auf Hanginstabilitäten gibt es im Bereich östlich von Delligsen (siehe auch Abbildung 6 und Abbildung 7), jedoch ein Zusammenhang mit Karsterscheinungen ist derzeit nicht bekannt. Karsterscheinungen könnten entlang von Klüften ausgebildet sein, was zu höheren Spülungsverlusten führen könnte.



Abbildung 6: Mögliche Instabilitäten im Bereich des Trassenverlaufes östlich von Delligsen. Dies würde beide Alternativen HDD 1 und 2 betreffen.



Abbildung 7: potenzielle instabile Hangbereiche im Trassenverlauf östlich Delligsen.

3.3.3 Lockergesteine (Böden)

Vor allem in den südlichen Portalbereichen können geringmächtige, durchlässige Lockermaterialablagerungen angetroffen werden. Der Geschütztheitsgrad der Grundwasserdeckschichten ist im Nordosten hoch und im Südwesten gering.

3.3.4 Grundwassersituation

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der hydrogeologischen Region Nordwestdeutsches Bergland. Der vorherrschende Grundwasserleitertyp ist ein Kluftgrundwasserleiter im Buntsandstein (Festgestein) als Grundwassergeringleiter. Grundwasser fließt entlang von Störungen und Klüften und kommt in Senken sowie an Schicht- und Störungsquellen zutage. Karsterscheinungen sind möglich. Trinkwasserschutzgebiete befinden sich nicht im Wirkungsbereich des Vorhabens. Auch das geplante WSG Föhrste liegt noch nördlich der Wispe und damit hydrogeologisch entkoppelt.

3.4 HDD-Machbarkeitsuntersuchungen

Im Folgenden werden die Machbarkeitsuntersuchungen der zwei Varianten der HDD-Querung dargestellt. Eine Gesamtübersichtsdarstellung der zwei Varianten auf topografischer Kartenbasis ist in Anhang 1.2 zu finden.

3.4.1 HDD 1: Unterquerung der Deponie Doershelf

Die Machbarkeit ist in den Dokumenten zur Querung Q29 der ICP Braunschweig verfasst im Auftrag von Tennet TSO GmbH. Zur Auslegestrecke wird planlich nicht Stellung bezogen, diese sollte aber nur untergeordnet ein Problem darstellen, da an beiden Enden der HDD genügend Platz vorhanden zu sein scheint.

Die HDD startet nah am Überschwemmungsgebiet der Wispe. Falls die Startgrube innerhalb des ÜSG Wispe liegt, sind hier bauzeitliche Auflagen zu berücksichtigen (hochwasserangepasst).

Der Grundwasserflurabstand steigt mit der Nähe zum Fließgewässer und macht in der Startgrube ggf. eine Bauwasserhaltung mit Grundwasserabsenkung und Einleitung notwendig, welche einer wasserrechtlichen Genehmigung bedarf.

Die HDD quert den mit Laub-(misch-)wald bestandenen Bereich westlich des sichtbaren Deponiekörpers auf ca. 200 m. Teile davon sind als alter Waldstandort ausgewiesen (ca. 80 m Querungslänge). Bei einer geschlossenen Unterquerung sind keine Eingriffe in die hochwertigen Waldflächen nötig. Start- und Endpunkt der Bohrung liegen auf landwirtschaftlichen Flächen (Acker, Intensivgrünland), hier sind aus umweltfachlicher Sicht keine Konflikte zu erwarten.

Die Unterquerung der Deponie Doershelf wurde im zur Querung Q29 der ICP Braunschweig ausführlich behandelt. Hinzuzufügen wäre, dass bei ausreichender Tiefenlage der HDD eine Beeinflussung der Deponie nicht möglich erscheint. Eine Mobilisierung etwaiger Deponieabwässer durch hydraulische Verbindungen in den Bohrkanal erscheint ebenso unwahrscheinlich und gegebenenfalls nur temporär möglich (bis zum Einzug des Hüllrohres). In einem solchen Fall würden aber bereits jetzt Abwässer in hydraulischem Kontakt mit dem Grundwasser stehen.

Nichtsdestotrotz würden Havarien bei der Herstellung der HDD Bohrung oder zu einem späteren Zeitpunkt immer eine Involvierung der Deponiebetreiber bedeuten. Im Zuge einer geplanten Trassierung unter der Deponie würde eine Bestandsaufnahme der Deponie, eine qualitative Beweissicherung der Abwässer aus der Deponie, ggfs. Bohrungen im Nahbereich zu berücksichtigen sein. Bohrungen auf der Deponie werden als nicht notwendig erachtet. In jedem Fall müsste die Deponie in ausreichender Tiefe unterquert werden um einerseits die Standfestigkeit des Bohrkanals zu gewährleisten und andererseits jedoch Ausbläser in den Deponiekörper zu verhindern, die auch entlang von Klufflächen entstehen könnten. Die Bohrlinie würde in jeden Fall wohl unter den Bergwasserspiegel zu liegen kommen, was gegebenenfalls zu einer besseren Wärmeableitung führen kann.

Da nicht genau erkundet werden kann, wo die wasserführenden Klüfte verlaufen und nicht bekannt ist, ob der Deponiekörper nach unten abgedichtet ist und in welchem Zustand sich dieser befindet, sollte auf eine HDD unterhalb der Altdeponie verzichtet werden, um eine unwahrscheinliche Mobilisierung von Schadstoffen im Grundwasser durch das Vorhaben auszuschließen.

3.4.2 HDD 2: Umgehung der Deponie Doershelf

Die kurze Variante einer Umgehung der Deponie erfordert ein Einschwenken der Trasse von N-S Richtung in Richtung NO-SW. Dadurch wird die Korridorbreite relativ stark ausgenutzt, was zu Problemen bei der Vorstrecke führen kann, da diese nur noch eingeschränkt im Korridor Platz findet. Am NO Ende würde man temporär den Korridor verlassen müssen und ggfs. zusätzlich noch den Hüllrohrstrang teilen, das heißt während des Einzugs schweißen müssen. Das Gelände vom derzeitigen nördlichen Ansatzpunkt fällt nach N in Richtung Imsen ab. Im Zuge der Detailplanung kann hier sicher noch optimiert werden.

Die gesamte Baustelleneinrichtung inklusive Wasser müsste zum Startpunkt hochgebracht werden, derzeit stehen dafür nur Feldwege zur Verfügung.

Um am S-Ende vorzustrecken, müsste man die Hüllrohre stark nach S entlang der B3 verschwenken. Dies bedarf einer starken Krümmung entlang eines potenziell instabilen Seitenhangs (siehe dazu: Abbildung 6, Abbildung 7).



Abbildung 8: Bohrstelleneinrichtungsfläche für die HDD 2.

Die HDD-Alternative 2 weist eine Länge von ca. 600 m auf und quert den Ziegenrücken einschließlich seiner Waldflächen, die sich aus Nadel-(misch-)wald und Laub-(misch-)wald zusammensetzen. Teile davon sind als alter Waldstandort ausgewiesen (ca. 450 m Querungslänge). Zum Teil werden auch offenere Biotope im Bereich der höchsten Erhebung, Waldränder, sowie Intensivgrünland (ca. 50 m) gequert. Start- und Endpunkt der Bohrung liegen auf landwirtschaftlichen Flächen (Acker, Intensivgrünland), hier sind aus umweltfachlicher Sicht keine Konflikte zu erwarten.

Aus wasserrechtlicher Sicht sind keine Genehmigungsrisiken für diese HDD zu erwarten.

4 WASSERRECHTLICHE BEURTEILUNG

[vgl. auch 3.3.4, hier Input durch Umwelt-Schutzgut Wasser]

Bei allen zwei HDD-Varianten sind Bohrungen im Kluftgrundwasserleiter (Sandstein) geplant. Es besteht jedoch keine Verbindung zu einem Wasserschutzgebiet (§ 51 WHG), dessen Trinkwasserfassung durch ggf. über die Klüfte verlorene Bohrspülung getrübt werden könnte. Auch der gute chemische Zustand und der gute mengenmäßige Zustand des Grundwasserkörpers „Leine mesozoisches Festgestein links 2“ (DE_GB_DENI_4_2015) kann durch das Vorhaben nicht verschlechtert werden (gem. WRRL, § 47 WHG). Für Bauwasserhaltungen von Start- und Zielgruben sind ggf. lokale Grundwasserabsenkungen notwendig, ggf. Wasseraufbereitungen sowie Verrieselung über die Fläche oder Einleitung in einen Vorfluter. Dazu bedarf es einer wasserrechtlichen Genehmigung (§ 8 WHG). Gewässerrandstreifen (§ 38 WHG) und Uferzonen (§ 61 BNatSchG) werden durch das Vorhaben nicht in Anspruch genommen.

Die HDD 1 ist aufgrund der Nähe zum Überschwemmungsgebiet der Wispe aufwändiger. Falls die Startgrube innerhalb des ÜSG Wispe liegt, sind hier bauzeitliche Auflagen zu berücksichtigen und wasserrechtliche Genehmigungen einzuholen (§ 78f WHG). Die Startgrube muss außerhalb der Uferzone der Wispe liegen (§ 61 BNatSchG). Das mäßige ökologische Potenzial und der schlechte chemische Zustand der Wispe (DENI_21064) dürfen durch das Vorhaben nicht verschlechtert werden (gem. WRRL, § 27 WHG). Ein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot (gem. WRRL, § 47 WHG) aufgrund einer möglichen Mobilisierung von Schadstoffen im Grundwasser durch die Unterbohrung der Altdeponie im Kluftgrundwasserleiter kann nachzeitigem Stand nicht ausgeschlossen werden. Hier besteht ein Genehmigungsrisiko.

Die HDD 2 ist nachzeitigem Stand aus wasserrechtlicher Sicht unproblematisch. Die offene Bauweise ist in Gebieten mit geringem Grundwasserflurabstand, in unmittelbarer Gewässernähe und in Gebieten mit geringen Schutzfunktionen der Grundwasserdeckschicht schwieriger als die geschlossene Bauweise mittels HDD.

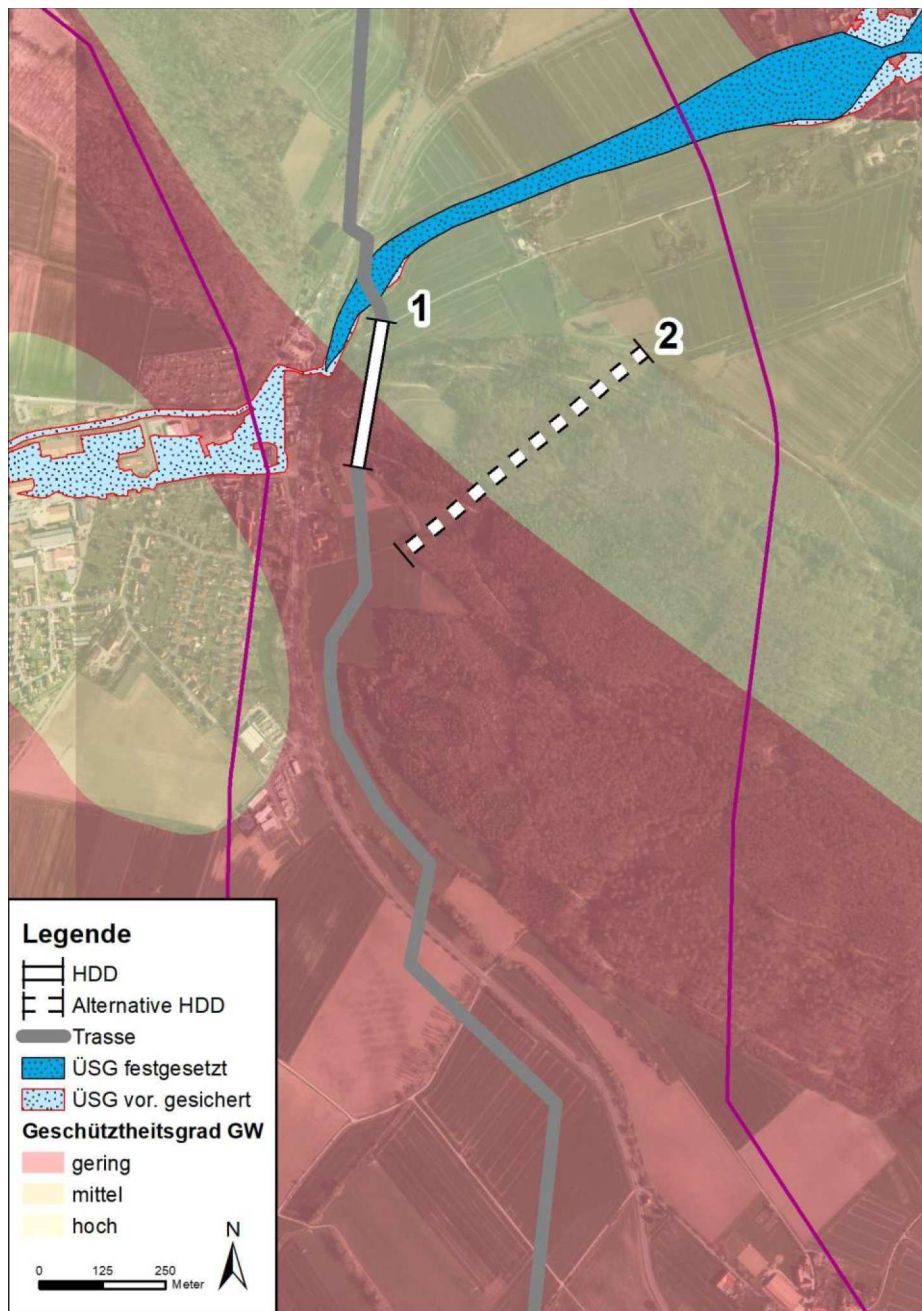


Abbildung 9: Kriterien Wasserrecht im Bereich Dellingsen

5 BETROFFENHEIT VON WEITEREN SCHUTZGÜTERN

5.1 Natura 2000 - Schutzgebiete

Das FFH-Gebiet DE 4024-332 „Lauwälder und Klippenbereiche des Selter, Hils und Greener Wald“ ragt südlich des Ziegenrückens randlich in das TKS 60 hinein und befindet sich in mindestens 2.000 m Abstand zum Ende der HDD Nr.2. Teilflächen liegen außerdem östlich außerhalb des TKS 60 bei Varrigsen in ca. 1.800 m Entfernung. Durch keine der geplanten HDDs sind ein direkter Flächenentzug oder indirekte (stoffliche oder nichtstoffliche) Einwirkungen auf das Schutzgebiet zu befürchten. Beeinträchtigungen des Schutzgebietes in Bezug auf Lebensraumtypen und Anhang II-Arten können aufgrund der Reichweiten der vorhabenbedingten Wirkfaktoren ausgeschlossen werden.

5.2 Artenschutzrechtliche Belange

Den Waldflächen im Bereich des Ziegenrückens wurde im Rahmen der Waldstrukturkartierung ein hohes Potenzial für das Vorkommen der Bechsteinfledermaus zugewiesen. Durch die geschlossene Bauweise inkl. standardmäßig eingesetzter Lärmschutzwände und lichtminimierender Leuchtmittel an den Bauflächen zur Verringerung der akustischen und optischen Emissionen kann das Eintreten von Verbotstatbeständen ausgeschlossen werden.

In Bezug auf die Betroffenheit von Natura 2000-Gebieten, sowie potenziellen Bechsteinfledermausvorkommen, zeigen sich keine relevanten Unterschiede zwischen den beiden HDD-Varianten.

Aufgrund seiner flächigen Ausdehnung im Korridor kann ein avifaunistisch bedeutsames Brutgebiet durch eine Trassenführung über die HDD 1 bzw. HDD 2 nicht umgangen werden. Eine Querung des Brutgebiets ist bei beiden geplanten HDD-Varianten voraussichtlich nicht zu vermeiden. Vermeidungsmaßnahmen sind somit für dieses Brutgebiet unabdingbar. Durch die geschlossene Bauweise in Form von HDD und damit die Unterbohrung der hochwertigen Waldflächen, sowie des Rheinbachs als gesetzlich geschütztes Biotop, treten keine erheblichen, nachteiligen Umweltauswirkungen auf.

6 FAZIT

Die folgende Empfehlungsmatrix stellt für die zwei Varianten die Machbarkeit bzgl. der technischen Ausführbarkeit und der Bewertung aus umwelttechnischer und wasserrechtlicher Sicht zusammen.

Tabelle 3: Empfehlungsmatrix

	HDD1	HDD2
Technik	Yellow	Green
Umwelt	Yellow	Yellow
WSG	Red	Green

Grün = günstig/ geeignet

Gelb = machbar/ mit Einschränkungen

Rot = ungünstig/ ungeeignet

Aus der obigen Tabelle ist ersichtlich, dass die Variante HDD2 am günstigsten ist. Allgemein unterscheidet sich die Eignung der beiden Varianten nur unter den Gesichtspunkten Technik und Gewässerschutz. Umwelttechnisch sind die Varianten nahezu gleichwertig. Beide Varianten werden voraussichtlich ein Brutgebiet queren, weshalb zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Konflikte Vermeidungsmaßnahmen erforderlich (z.B. Bauzeitenregelung) werden.

Die Variante HDD1 ist aufgrund einer möglichen Undichtigkeit des Deponiekörpers und des Eintrags von Schadstoffen über wasserführende Klüfte ins Grundwasser nicht zu empfehlen. Zudem bietet sie keine großen Vorteile bzgl. technischer Ausführbarkeit.

Bei Variante HDD2 ist ein Vorstrecken des Hüllrohres innerhalb des Korridors nicht möglich.

Abschließend sei angemerkt, dass eine Baugrunderkundung mit Bohrungen an Ein- und Austrittsstellen und entlang des Bohrpades inklusive geophysikalischer Verfahren zur Erkundung der Mächtigkeit des Lockermaterials und zur Erkundung der hydraulischen Durchlässigkeit des Jurasandsteines zur Abschätzung der Verkarstung unerlässlich ist.

7 VERWENDETE LITERATUR / NORMEN

A100-ARGESL-AD-00087: HDD-Analyse an Natura2000-Gebieten und Technischen Engstellen

A100_ArgeSL_P6_V3_0004 Antrag nach § 6 NABEG: Kapitel 2: Technische Projektbeschreibung

BoreAid™: Design Software Program, Vermeer Manufacturing Ltd.

Brink, H.J. et al. (2008): Entwurfsrichtlinien für den Biegeradius, bi UmweltBau 4/08, S. 16-19

DIN EN 1594 (2013): Gasinfrastruktur –Rohrleitungen für einen maximal zulässigen Betriebsdruck über 16 bar – Funktionale Anforderungen

Geologische Übersichtskarte von Deutschland 1: 200.000, BGR - Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, HAD - Hydrologischer Atlas von Deutschland, BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde, 2017

Hydrogeologische Karte von Niedersachsen, 1 : 200.000, HÜK200 © Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover, 2017

NLWKN Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Abgrenzungen Trinkwasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete und Trinkwassergewinnungsgebiete, 2017

Prinz, H. & Strauss, R. (2011): Ingenieurgeologie, 5. Auflage

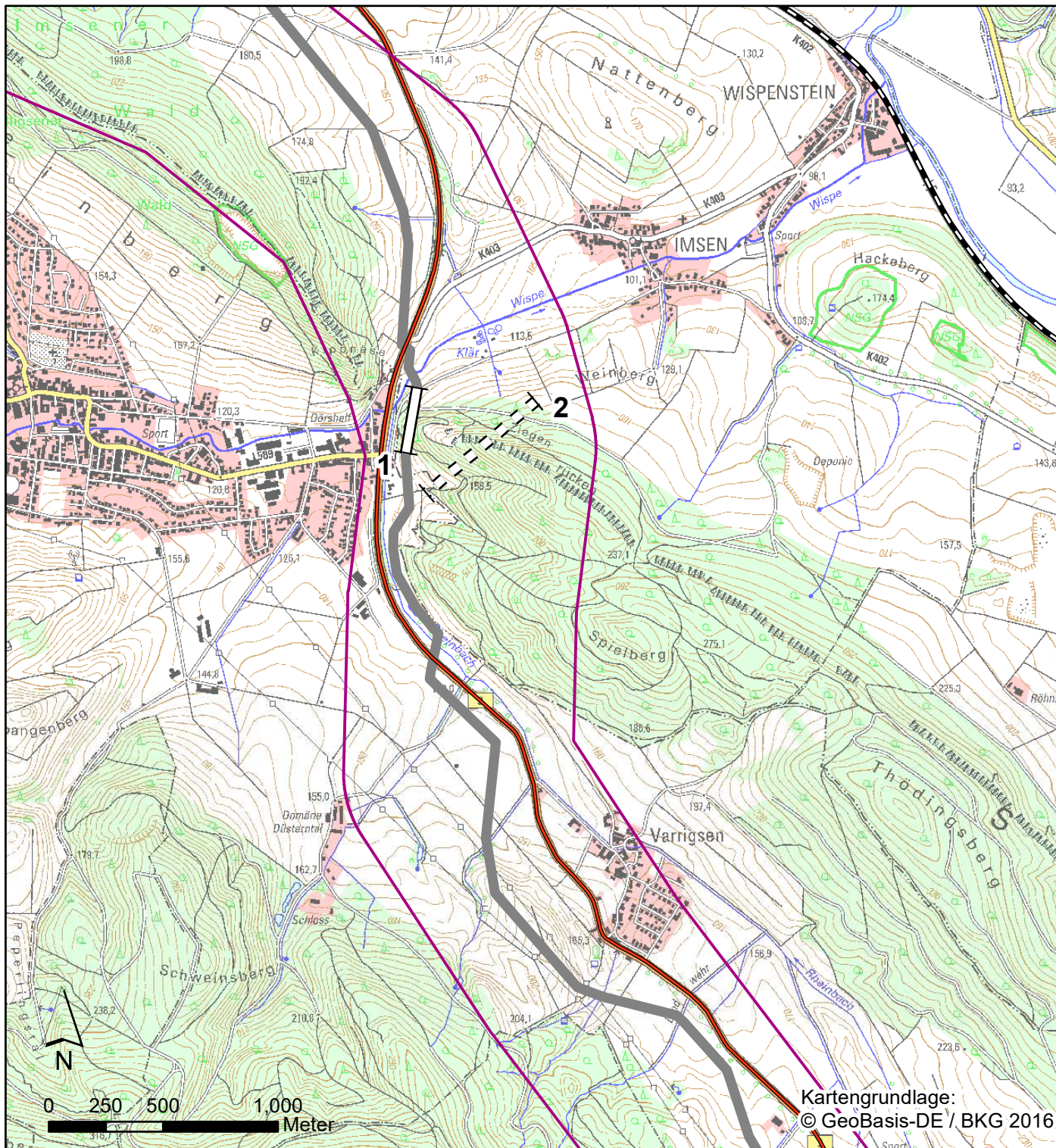
Schwaebe, A. (2009): Bohrspülungen im HDD-Verfahren, Institut für Geologie, TU Bergakademie Freiberg, bezogen unter: http://www.geo.tu-freiberg.de/Hauptseminar/2009/Alexander_Schw%E4be.pdf (Zugriff: 14.08.2017)

Technische Richtlinien des DCA (2015): Informationen und Empfehlungen für Planung, Bau und Dokumentationen von HDD-Projekten, 4.Auflage

Trenchless Technology Special Supplement (2011): Horizontal Directional Drilling Guide - A comprehensive look at the North American HDD Industry

Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19.Juni 2020 (BGBl. I S. 1408) geändert worden ist.

1706-05-Q29-Delligsen: Baugrundvorerkundung Unterfahrung der Altdeponie Doershelf, ICP Braunschweig GmbH.



ANMERKUNGEN:

LEGENDE:

- Trassenkorridorsegment
- HDD
- Alternative HDD
- Schiene
- Bundesstrasse
- Trasse

REV	DATUM	ÄNDERUNGEN	BEAR:	ÜBER:	GENE:
1	17.02.2021	ÄNDERUNGEN	ME	AS	TG
0	14.09.2020	ÄNDERUNGEN	ME	AS	TG

VORHABENTRÄGER:

TenneT TSO GmbH
Bernecker Str. 70, 95448 Bayreuth



VORHABENTRÄGER:

TransnetBW GmbH
Osloer Str. 15-17, 70173 Stuttgart



PROJEKT:

SuedLink – BBPIG-Vorhaben Nr. 3 & 4

ERSTELLT DURCH:

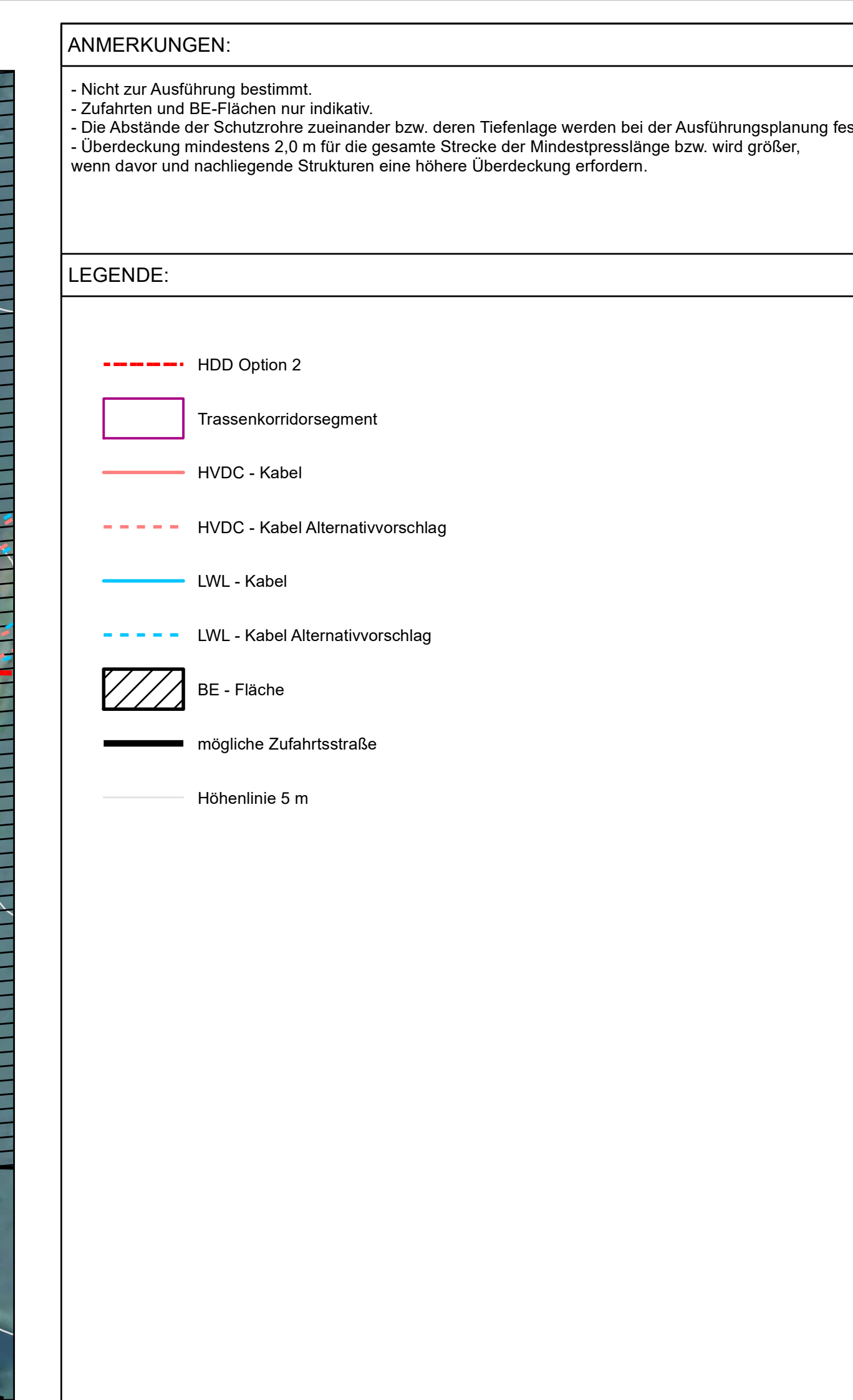
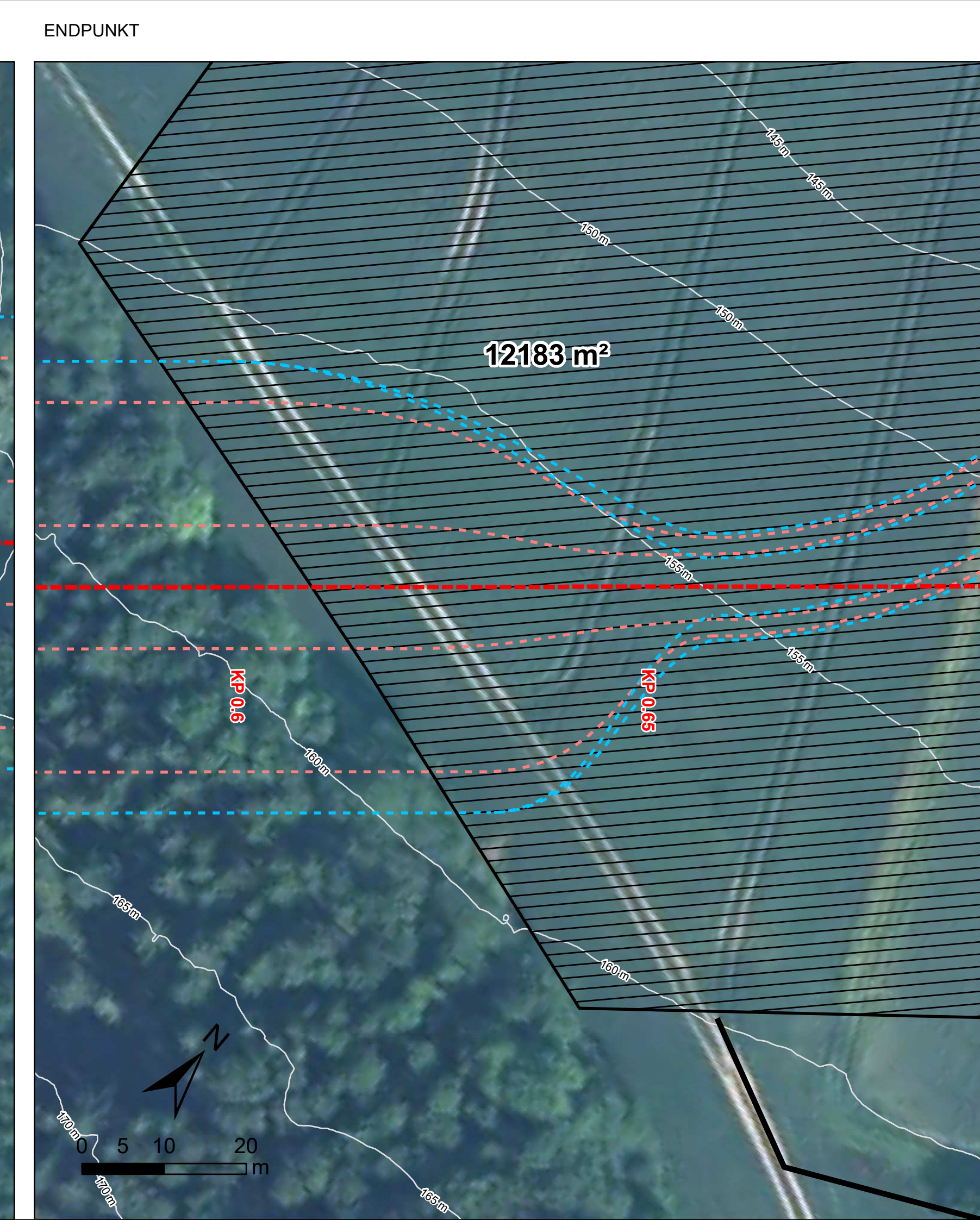
ARGE SL 2019
c/o. ILF Consulting Engineers
Werner-Eckert-Straße 7
D-81829 München



ZEICHNUNGS TITEL:

Machbarkeitsstudie Deponie Doersheif bei Delligsen
Anlage 1: Übersichtsplan

MASSSTAB:	PROJEKT:	ZEICHNUNGS NR.:	BLATT NR.:
1:25.000	A100	A100_ArgeSL_P19_SL_00_TEC_0053 - Anlage 1	1 / 2



REFERENZ DOKUMENTE:							
TITEL:						DOKUMENTEN NR.:	
1	17.02.2021	ÄNDERUNGEN			ME	AS CL	
0	14.09.2020	ÄNDERUNGEN			ME	AS CL	
REV	DATUM	ÄNDERUNGEN			BEAR.	ÜBER:	C
VORHABENTRÄGER:							
TenneT TSO GmbH Bernecker Str. 70, 95448 Bayreuth						 TenneT Taking power forward	
VORHABENTRÄGER:							
TransnetBW GmbH Osloer Str. 15-17, 70173 Stuttgart							
PROJECT:							
SuedLink – BBPIG-Vorhaben Nr. 3 & 4							
ERSTELLT DURCH:							
ARGE SL 2019 c/o. ILF Consulting Engineers Werner-Eckert-Straße 7 D-81829 München						  FRIEDRICH & SPOREK INGENIEURBÜRO FÜR PROJEKTENTWICKLUNG UND RAUMORDNUNGSENTWERF	
ZEICHNUNGS TITEL:							
Machbarkeitsstudie Deponie Doershelf bei Dellingsen Anlage 2: HDD-Centerline Lagepläne und Profile HDD 2							
MASSESTAB:	PROJEKT:	ZEICHNUNGS NR.:				BLATT /	
1:2.000 1:500 1:1.000	A100	A100_ArgeSL_P19_SL_00_TEC_0053 - Anlage 2				2 / 1	