

avacon

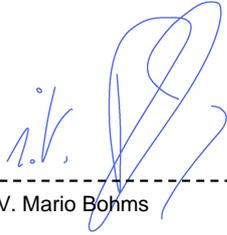
110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857

Anlage 1

Erläuterungsbericht

Aufgestellt:

Helmstedt, den 10.07.2024



i.V. Mario Bohms



i.A. Tim Klose

Planfeststellungsunterlage

Anlage 01

Erläuterungsbericht

Ergebnis/Zusammenfassung:

Anhänge:

Änderungen:

Rev.-Nr.	Datum	Unterschrift	Erläuterung

Satzungsgemäß ausgelegt in der Zeit

vom

bis

Zeit und Ort der Auslegung sind vor Auslegung ortsüblich bekannt gemacht worden:

Gemeinde

Dienstiegel/Unterschrift

Planfeststellungsbehörde

Impressum:

Vorhabenträger: **Avacon Netz GmbH**
Schillerstraße 3
38350 Helmstedt

Verantwortlich: Herr Tim Klose,
DPL - Planung / Bau HS-Leitungen
E-Mail: tim.klose@avacon.de

Auftragnehmer: **K2 Engineering GmbH**
Am Egelingsberg 1
38542 Leiferde

Leiferde, den 05.07.2024

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

A. Abbildungsverzeichnis.....	7
B. Tabellenverzeichnis.....	8
C. Glossar.....	9
0 Zweck dieses Erläuterungsberichtes.....	12
1 Vorhabenträgerin und Antragsgegenstand.....	13
1.1 Vorhabenträgerin.....	13
1.2 Vorhabendefinition und Antragsumfang.....	13
1.2.1 Vorhabensbegründung.....	13
1.3 Antragsgegenstand.....	14
2 Technologieentscheidung Erdverkabelung / Freileitung.....	18
3 Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung.....	20
4 Erforderlichkeit der Maßnahme.....	22
4.1 Planrechtfertigung.....	22
4.1.1 Allgemeines.....	22
4.1.2 Energiebilanz und Netzkonstellation.....	22
4.1.2.1 Einleitung.....	22
4.1.2.2 Ausgangspunkt.....	22
4.1.2.3 Fazit.....	24
4.1.3 Gesetzlicher Auftrag an den Netzbetreiber.....	24
4.2 Planungsalternativen.....	25
4.2.1 Allgemeines.....	25
4.2.2 Technische Alternativen und Verzicht auf das Vorhaben (Nullvariante).....	25
4.2.2.1 Nullvariante.....	25
4.2.2.2 Technische Ausführung der alternativen 110-kV Freileitung.....	25
4.2.3 Räumliche Varianten.....	28
5 Frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung.....	30
6 Raumordnerische Belange.....	31
7 Trassierungs- und Planungsgrundsätze.....	32

7.1	Allgemeine Trassierungsgrundsätze	32
7.2	Trassenverlauf	33
7.2.1	Trassenverlauf 110-kV-Kabel Abzweig Heerte	33
7.2.2	Übergeordnete Kreuzungen	35
8	Technische Beschreibung zum Vorhaben der Kabelleitung	37
8.1	Allgemeines	37
8.2	Technische Regelwerke und Richtlinien	37
8.3	Technische Auslegung der 110-kV-Kabelanlage	38
8.3.1	Allgemeines	38
8.4	Technische Daten der Kabelanlage	39
8.5	LWL-Kabel	42
8.6	Kabelverbindungen / Muffen	42
8.7	Technische Einrichtungen	44
8.7.1	Lichtwellenleiterbox	44
8.7.2	Erdungssystem	44
8.8	Kabelendverschlüsse	44
8.9	Kabelschutzrohranlage	45
8.10	Schutzbereich der Kabel und Sicherung von Leitungsrechten	46
9	Beschreibung der Baumaßnahmen der Kabelleitung	47
9.1	Allgemeines zum Bauverfahren	47
9.1.1	Bauverfahren Bauphase I – Schutzrohranlage	47
9.1.1.1	Offene Bauweise	47
9.1.1.2	Halboffene Bauweise (Kabelpflugverfahren)	48
9.1.1.3	Geschlossene Bauweise	49
9.1.2	Bauverfahren Bauphase II – Kabelinstallation	50
9.2	Bauvorbereitende Maßnahmen	50
9.2.1	Bodenschutz	51
9.2.2	Bodendenkmalschutz	52
9.2.3	Kampfmittelbelastung	52
9.2.4	Altlasten	52
9.2.5	Drainagen	53
9.2.6	Querung von Leitungen	54
9.2.6.1	Bauzeitliche Umverlegung eines stillgelegten FM-Kabel (Telekom)	54
9.3	Zuwegungen, Baustraßen	55
9.4	Baustelleneinrichtungsflächen	57
9.5	Bauablauf und Bauweisen	58
9.5.1	Offene Bauweise	58

9.5.2	Offene Bauweise im Kabelgraben – Sonderfall –	60
9.5.2.1	Wasserhaltungsmaßnahmen	62
9.5.3	Halboffene Bauweise	62
9.5.4	Geschlossene Bauweise	65
9.5.4.1	Sonderbohrung mit Verwendung von Mantelrohren, Station 2+539 – Station 3+085	69
9.5.5	Kabelaufführung am Kabelendmast	69
9.5.6	Installation Kabelanlage, Montage Muffen und Kabelschutzschränke	71
9.5.7	Geländewiederherstellung	73
10	Technische Beschreibung Freileitung	75
10.1	Allgemeines	75
10.1	Technische Regelwerke und Richtlinien	76
10.2	Kabelabzweigmast 147N	76
10.3	Gründungen und Fundamenttypen	77
10.4	Schutzbereich	78
10.5	OPGW-Tausch	79
11	Beschreibung der Baumaßnahmen der Freileitung	80
11.1	Bauvorbereitende Maßnahmen	80
11.1.1	Herstellen von Arbeitsflächen und Zuwegungen	80
11.1.1.1	Zuwegungen	80
11.1.1.2	Arbeitsflächen	81
11.1.2	Herstellung eines bauzeitlichen Freileitungsprovisoriums	82
11.1.3	Schutzgerüste	85
11.2	Gründungsarbeiten und Errichtung des Masten 147N	86
11.3	OPGW-Tausch 110-kV-Freileitung Helmstedt/BKB-Ohlendorf, LH-10-1801	88
11.4	Erdung	89
11.5	Korrosionsschutz	89
11.6	Rückbau des Altmasten und der Fundamente	90
11.7	Abschlussarbeiten	90
12	Bauzeiten	91
13	Straßenrechtliche Belange	91
14	Wasserwirtschaftliche Belange	94
15	Betrieb der Leitung	96
16	Immissionen und ähnliche Wirkungen	98

16.1	Elektrische und magnetische Felder.....	98
16.2	Lärmimmissionen.....	99
16.3	Baubedingte Staubimmissionen	99
16.4	Wärmeimmissionen	99
17	Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum.....	101
17.1	Allgemeine Hinweise.....	101
17.2	Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken; dinglich gesicherte Nutzungsbeschränkung	101
17.3	Vorübergehende Inanspruchnahme.....	102
17.4	Entschädigungen	102
17.5	Kreuzungsverträge (Gestattungsverträge).....	103
17.6	Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung.....	103
18	Zusammenfassung der umweltfachlichen Belange	104
	Quellenverzeichnis.....	108

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

A. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: geplanter Trassenverlauf 110-kV-Kabel Abzweig Heerte mit OPGW Tausch	14
Abbildung 2: Übersicht der geplanten Maßnahmen	16
Abbildung 3: 110-kV-Netz Übersicht	23
Abbildung 4: Mittelspannungs-Zielnetz	23
Abbildung 5: Vergleich Kabeltrasse (rot) und alternative Freileitungstrasse (magenta)	26
Abbildung 6: 110-kV-Tragmast in Donaubaubauweise Gestänge A1-07-ZB	27
Abbildung 7: Darstellung Planungsraum und Vorzugsvariante aus Machbarkeitsstudie	28
Abbildung 8: Variantenausführungen auf Grundlage der Vorzugsvariante	29
Abbildung 9: Trassenverlauf 110-kV-Kabel Abzweig Heerte, Ausschnitt aus Anlage 2.1	34
Abbildung 10: Kabel mit Aufschlüsselung der Bezeichnung N(A)2XS(FL)2Y, (Quelle: nkt cables)	40
Abbildung 11: schematische Darstellung einer Muffengrube, hier Crossbonding (Linkbox)	43
Abbildung 12: Kabelendverschlüsse am Kabelendmast	45
Abbildung 13: Ausschnitt aus Rechtserwerbsplan, Anlage 9.2.1, Darstellung Schutzstreifen	46
Abbildung 14: Altlastenverdachtsflächen	53
Abbildung 15: bauzeitliche Umverlegungsmaßnahme stillgelegtes FM-Kabel (in Orange)	55
Abbildung 16: Provisorische Zuwegung als Plattenzufahrt (hier Alu-Panels)	56
Abbildung 17: Baustelleneinrichtung der offenen Bauweise (siehe Anlage 3.1.2.1)	59
Abbildung 18: Regelgrabenprofil der offenen Bauweise (siehe Anlage 3.1.1.1)	60
Abbildung 19: Ausschnitt Regelanordnung Sonderfall (s. 3.1.1.2)	61
Abbildung 20: nördlicher Wegeseitengraben	61
Abbildung 21: Regelgrabenprofil der OBW im Sonderfall mit temporärer Beseitigung des parallelverlaufenden Grabens	62
Abbildung 22: Grabenprofil Kabelpflugverfahren	63
Abbildung 23: Funktionsprinzip des Einpflügens von Schutzrohren (Quelle: Fa. Walter Föckersperger GmbH)	63
Abbildung 24: Einpflügen von 110-kV Erdkabeln im Pflugverfahren (Beispielbild)	64
Abbildung 25: HDD-Verfahren, Regelquerschnitt (siehe Anl. 3.1.1.4)	65
Abbildung 26: schematische Darstellung HDD-Verfahren (Quelle: DWA)	67
Abbildung 27: Bohrgerät für eine HD-Bohrung	67
Abbildung 28: Übergang offene Bauweise - geschlossene Bauweise (s. Anlage 3.1.1.6)	68
Abbildung 29: Sonderbohrung mit Mantelrohr, Unterkreuzung Bahnstrecke, B 248, Abbaugelände	69
Abbildung 30: Aufführung der Kabel am Kabelendmast (siehe Anlage 3.2.1)	70
Abbildung 31: Aufführung der Kabel am Kabelendmast	71
Abbildung 32: Muffengrube mit temporären Muffen-Container	72
Abbildung 33: CB-Muffenstandort mit Schutzpoller	73
Abbildung 34: Tragmast Bestandsleitung; Mastbild Donaumast	75
Abbildung 35: Kabelabzweigmast 147N	77
Abbildung 36: schematische Skizze Plattenfundament	78
Abbildung 37: Darstellung parabolischer Schutzstreifen der LH-10-1801 (s. Anlage 4.2)	79
Abbildung 38: Provisorische Zuwegung als Plattenzufahrt	81
Abbildung 39: Auflastprovisorium (exemplarisch)	83
Abbildung 40: Provisorium mit Verankerungen (exemplarisch)	83
Abbildung 41: Auflastprovisorium Fußkreuz mit Mastunterteil, exemplarisch	84
Abbildung 42: 1-systemiges Provisorium mit Verankerungen	84
Abbildung 43: Beispiele für Schutzgerüste aus Stahl bzw. Holz	85
Abbildung 44: Gründung Plattenfundament	86
Abbildung 45: Fundamentverschalung mit Bewehrung und Mastunterkonstruktion	86
Abbildung 46: Aufstocken des Masten mit Mobilkran	87
Abbildung 47: Schematische Darstellung eines OPGW-Seilzuges an einer Hochspannungsfreileitung	89

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

B. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einzelmaßnahmen des Gesamtvorhabens	15
Tabelle 2: 110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857 betroffene Gebietskörperschaften	17
Tabelle 3: 110-kV-Freileitung, LH-10-1801, Mastbereich 146-156 betroffene Gebietskörperschaften	17
Tabelle 4: Übergeordnete Kreuzungen	35
Tabelle 5: Technische Daten zum 110-kV-Kabel Abzweig Heerte	39
Tabelle 6: Muffenübersicht, 110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857	44
Tabelle 7: Gegenüberstellung Bestandsmast / Neubaumast.....	76
Tabelle 8: Kreuzungen klassifizierte Straßen durch die 110-kV Kabeltrasse	92
Tabelle 9: Längsverlegung an der Landesstraße 636 (L636) durch die 110-kV Kabeltrasse.....	92
Tabelle 10: Kreuzung klassifizierte Straßen durch den OPGW Tausch an der 110-kV Bestandsleitung.....	93
Tabelle 11: Gegenüberstellung von Konflikten und landschaftspflegerischen Maßnahmen	104

C. Glossar

A	Ampere (Einheit des elektrischen Stroms)
Abs.	Absatz
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
Betriebsmittel	allgemeine Bezeichnung von betrieblichen Einrichtungen in einem Netz zur Übertragung von elektrischer Energie (z. B. Transformator, Leitung, Schaltgeräte, Leistungs-, Trennschalter, Strom-, Spannungswandler etc.)
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BImSchG	Bundes-Immissions-Schutz-Gesetz
BImSchV	Bundes-Immissions-Schutz-Verordnung
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
DepV	Deponieverordnung
DIN	Deutsches Institut für Normung
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EN	Europa-Norm
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOK	Erdoberkante
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
HDD	Horizontalspülbohrverfahren (Horizontal Directional Drilling)
Hochspannung	Spannungsbereich von 60 bis 110 kV

Hz	Hertz
LWL	Lichtwellenleiter
MVA	Megavolt-Ampere
MS	Mittelspannung
NEP	Netzentwicklungsplan
Netz	System von zusammenhängenden Einrichtungen (Leitungen, Umspannwerken) zur Übertragung von Energie
NLG	Niedersächsische Landgesellschaft
NLStBV	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
NStrG	Niedersächsisches Straßengesetz
(n-0)-Fall	dargestellter Idealfall-Situation ohne Ausfall von Betriebsmitteln
(n-1)-Fall	Kriterium zur Beurteilung der Netzsicherheit. Von jedem vorhandenen Betriebsmittel, z.B. Leitungen, Umspannwerke, n=Anzahl der Betriebsmittel) darf <u>eines</u> ausfallen, ohne die Netzsicherheit zu gefährden.
OPGW	Optical ground wire (optisches Luftkabel)
Querträger	seitliche Ausleger (Traverse) an einem Mast zur Befestigung der Leiter
ROG	Raumordnungsgesetz
SDR	Standard-Abmessungs-Verhältnis (Standard Dimension Ratio)
SKR	Stromkreuzungsrichtlinien

Stromkreis	Einzelne elektrische Verbindung zweier Umspannwerke bestehend baulich aus einem System einer Leitung und Schaltfeldern in den Umspannwerken
System	Drei zusammengehörige voneinander und der Umgebung isolierte Leiter zur Übertragung von Drehstrom
T	Tesla
μT	Mikrotesla (1/1.000.000 Tesla), Einheit der magnetischen Flussdichte)
TA Lärm	Technische Anleitung Lärm
Traverse	siehe Querträger
UVP-VP	Umweltverträglichkeits-Vorprüfung
Umspannwerk	Hochspannungsanlage mit Transformatoren zum Verbinden von Netzen verschiedener Spannungen
UW	Umspannwerk
V	Volt (Einheit der elektrischen Spannung)
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VPE	Vernetzte Polyethylene
vgl.	vergleiche
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WHG	Gesetz über den Wasserhaushalt, Wasserhaushaltsgesetz
kV	Kilovolt (1.000 V)
2-systemig	Leitung mit zwei Drehstromsystemen zu je drei Leitern

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

0 Zweck dieses Erläuterungsberichtes

Mit diesem Erläuterungsbericht und den weiteren im Antrag beigefügten Unterlagen beantragt die Avacon Netz GmbH die Feststellung des Plans für ihr Neubauvorhaben

110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857.

In diesem Erläuterungsbericht werden das Vorhaben und der bauliche Ablauf seiner Realisierung beschrieben. Der Erläuterungsbericht und seine Anlagen enthalten Ausführungen zur Notwendigkeit des Vorhabens. Er beschreibt die wesentlichen Auswirkungen des Vorhabens, wie Immissionen und Auswirkungen auf Natur und Landschaft, sowie die Erforderlichkeit der Inanspruchnahme von privatem Grundeigentum. Der Erläuterungsbericht bezweckt, dass Private, Umweltvereinigungen und Träger öffentlicher Belange, unter Einbeziehung der weiteren Planunterlagen, Betroffenheiten ihrer Belange bzw. der von ihnen wahrgenommenen Belange erkennen und sich zu dem Vorhaben äußern können.

In dem Erläuterungsbericht des vorliegenden Antrages wird das Vorhaben kurz als „110-kV-Abzweig Heerte“ bezeichnet.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

1 Vorhabenträgerin und Antragsgegenstand

1.1 Vorhabenträgerin

Die Avacon Netz GmbH (im Folgenden Vorhabenträgerin oder Avacon genannt) ist als Tochter der Avacon AG Teil eines der größten regionalen Energieversorgungsunternehmen Deutschlands in den Sparten Strom, Gas und Wärme. Sie ist im Sinne des § 3 Nr. 18 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) Betreiberin eines Energieversorgungsnetzes zur Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität. Das Netzgebiet erstreckt sich von der Nordseeküste bis Frankfurt/Main und von der niederländischen Grenze bis zur Landesgrenze Sachsen-Anhalt/Brandenburg. Mit einer Länge von ca. 12.400 km durchzieht das 110-kV-Leitungsnetz die Bundesländer Niedersachsen, Hessen, Sachsen-Anhalt sowie Nordrhein-Westfalens und versorgt ca. 16 Millionen Einwohnerinnen und Einwohner mit Energie.

Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten und die Netzinfrastruktur sowie den technischen Zustand zu verbessern, besteht daher die Notwendigkeit, dass bestehende Hochspannungsnetz kontinuierlich aus- und umzubauen.

1.2 Vorhabendefinition und Antragsumfang

1.2.1 Vorhabensbegründung

Im Bereich von Salzgitter/Heerte/Barum ist die bestehende Netzstruktur der Avacon sehr stark ausgelastet und am Ende der Leistungskapazität. Des Weiteren besteht eine Vielzahl an Bezugsanfragen im Umkreis von Salzgitter, die den erhöhten Bedarf eines zusätzlichen 110-kV-Umspannwerkes aufzeigen. Bezugs- wie auch Einspeisekunden müssen auf einen späteren Netzanschluss verwiesen werden, da es insbesondere im bestehenden Mittelspannungsnetz zu Grenzwertverletzungen in Form von Überlastungen kommt.

Um den Strombedarf in der Region weiterhin decken zu können, soll auf dem Gebiet der kreisfreien Stadt Salzgitter nördlich der Landesstraße 636 (L636) und südlich der Industrieanlagen das neue 110-kV-Umspannwerk Heerte (UW Heerte) errichtet werden, welches mittels einer ca. 4,7 km langen 2-systemigen Kabeltrasse an die bestehende 110-kV-Freileitung Helmstedt/BKB-Ohlendorf, LH-10-1801 (folgend bezeichnet als 110-kV-Freileitung Helmstedt/BKB-Ohlendorf) anzuschließen ist. Damit wird die Ver- und Entsorgungssicherheit der Region erheblich verbessert, die Aufnahmefähigkeit der regionalen Verteilnetze für Strom aus erneuerbaren Energien erhöht und eine zügige Dekarbonisierung des produzierenden Gewerbes ermöglicht werden.

Die Anbindung des geplanten 110-kV-Kabel Abzweig Heerte erfolgt am Bestandsmast 147, welcher aufgrund der Maßnahme als Kabelendmast 147N standortnah ersetzt werden muss. Dieser Kabelendmast erhält eine zusätzliche Traverse, über die die neue Kabelanbindung mit den Bestandsleiterseilen der 110-kV-Freileitung angebunden wird.

Weiterhin ist es notwendig, das UW Heerte an die interne Betriebskommunikation und Steuerung anzuschließen. Um diese Verbindung zu ermöglichen, muss das bestehende optische Luftkabel (OPGW), welches auf der Mastspitze der Bestandsleitung aufgelegt ist, zur eingesetzten Kabelmuffe im Inneren des Masts 147N heruntergeführt und geschnitten werden. Aufgrund der nicht ausreichenden Länge des

bestehenden optischen Luftkabels zwischen den Muffen (Mast 147N und Mast 156) muss dieses im Mastbereich 147N bis 156 durch ein neues OPGW ausgetauscht werden.

In der folgenden Abbildung ist das geplante 110-kV-Kabel Abzweig Heerte vom geplanten Mast 147N bis zum UW Heerte sowie der OPGW Tausch zwischen den Masten 146 und 156 der 110-kV Freileitung dargestellt.

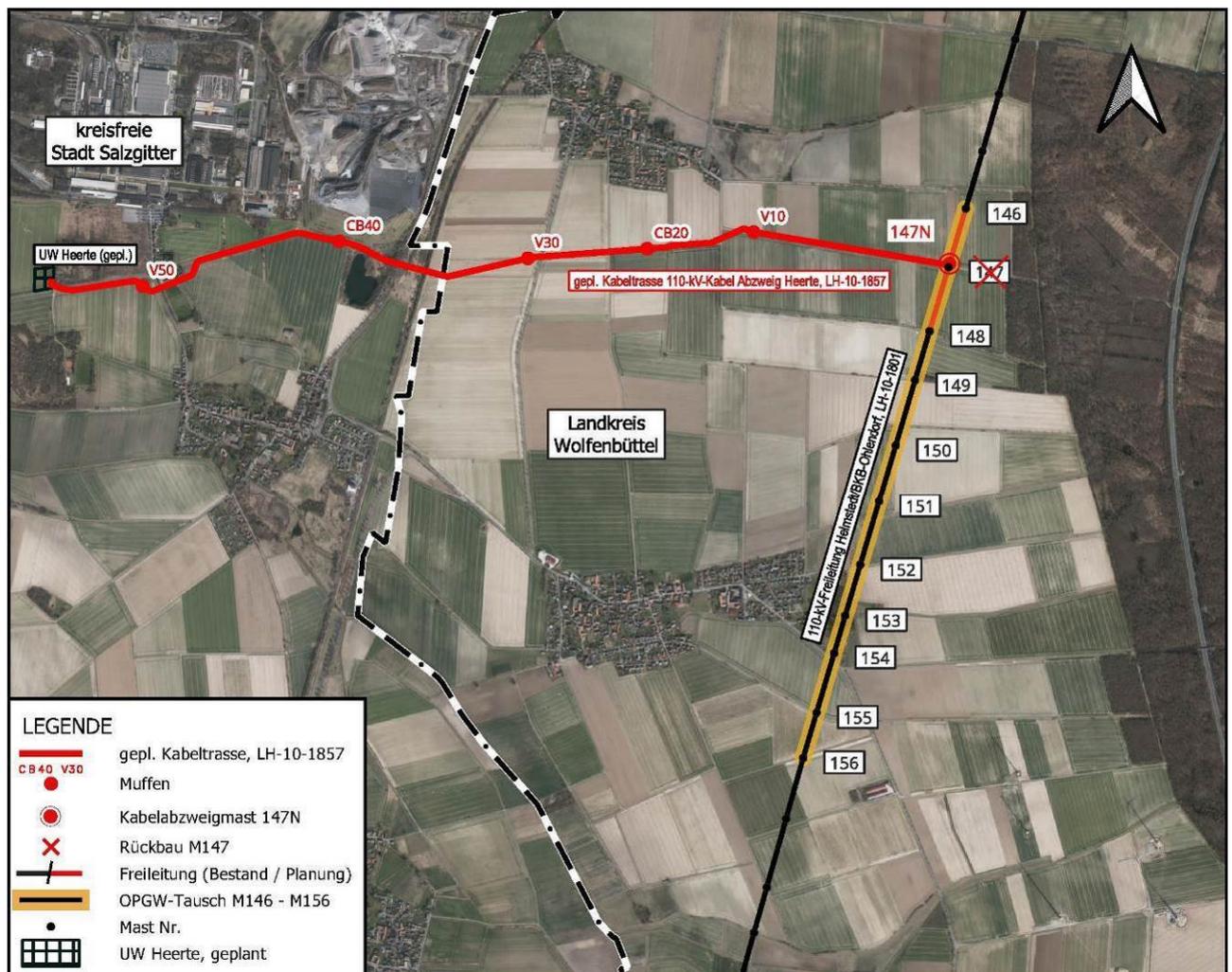


Abbildung 1: geplanter Trassenverlauf 110-kV-Kabel Abzweig Heerte mit OPGW Tausch

1.3 Antragsgegenstand

Das hier zu beantragende Vorhaben bezieht sich auf den Neubau der 110-kV Kabeltrasse im Bereich des Landkreises Wolfenbüttel und der kreisfreien Stadt Salzgitter.

Gegenstand dieses Antrages ist die Planfeststellung nach § 43 Abs. 2 Nr. 4 für den Bau und den Betrieb der 2-systemigen 110-kV-Kabelleitung Abzweig Heerte ausgehend von der bestehenden 110-kV-Leitung Helmstedt/BKB – Ohlendorf bis zum UW Heerte in Salzgitter sowie alle sonstigen für das Vorhaben erforderliche Anlagenbestandteile:

- Kabelschutzrohre 110-kV (6 Kabelschutzrohre DN 225)
- LWL/Steuerkabel (2 Kabelschutzrohre DN 50 + Leerrohr DN 50)
- 2 Crossbonding-Muffen inkl. Linkboxen und LWL-Schaltschränke als Unterflurschränke sowie Erdungssysteme und
- 3 Verbindungsmuffen.

Im Antrag eingeschlossen werden die Einzelnen im Plan beschriebenen Folgemaßnahmen gemäß § 75 Abs. 1 VwVfG:

- standortnaher Ersatzneubau des Masten 147 als Kabelendmast bzw. Kabelabzweigmast 147N, mit einer Verschiebung von ca. 18 m in nördliche Richtung zum Mast 146 innerhalb der Trassenachse der 110-kV-Freileitung Helmstedt/BKB – Ohlendorf,
- Rückbau des Bestandsmasten 147,
- OPGW Tausch im Mastbereich 146 - 156,
- Temporäre Grabenverrohrung eines Gewässers III. Ordnung sowie,
- die bauzeitliche Verlegung eines stillgelegten FM-Kabels der Telekom Deutschland GmbH.

Die Errichtung und der Betrieb des Umspannwerks Heerte ist nicht Bestandteil des hier vorliegenden Antrages auf Planfeststellung.

Alle Maßnahmen sind in den Lageplänen Anlage 4 dargestellt und in unten angegebenen Kapiteln des Erläuterungsberichts beschrieben. Eine detaillierte Übersicht über die beantragten Einzelbauwerke kann außerdem der Anlage 8 – Bauwerksverzeichnis - entnommen werden.

In der nachfolgenden Tabelle werden die geplanten Maßnahmen dargestellt.

Tabelle 1: Einzelmaßnahmen des Gesamtvorhabens

lfd. Bauwerks-nr.	Geplante Maßnahmen	Länge	siehe Erläuterungen	siehe LP
1	Neubau 110-kV-Kabel Abzweig Heerte	ca. 4,7 km	Kapitel 8	4.1
2	Errichtung Kabelendmast 147N der 110-kV-Freileitung Helmstedt/BKB - Ohlendorf	-	Kapitel 10	4.1
3	Rückbau des Bestandsmastes 147 der 110- kV-Freileitung Helmstedt/BKB - Ohlendorf	-	Kapitel 11.6	4.2

lfd. Bauwerks-nr.	Geplante Maßnahmen	Länge	Erläuterungen in	siehe LP
4	OPGW-Tausch Mastbereich 146 – 156 der 110-kV-Freileitung Helmstedt/BKB - Ohlendorf	ca. 2,8 km	Anlage 1, Kapitel 11.3	4.2
5	Temporäre Grabenverrohrung	ca. 10 m	Anlage 13	4.1 / 9.2.1
6	Bauzeitliche Umbaumaßnahme Verlegung eines stillgelegten FM-Kabels (Telekom)	ca. 0,5 km	Kapitel 9.2.6.1	4.1 / 9.2.1

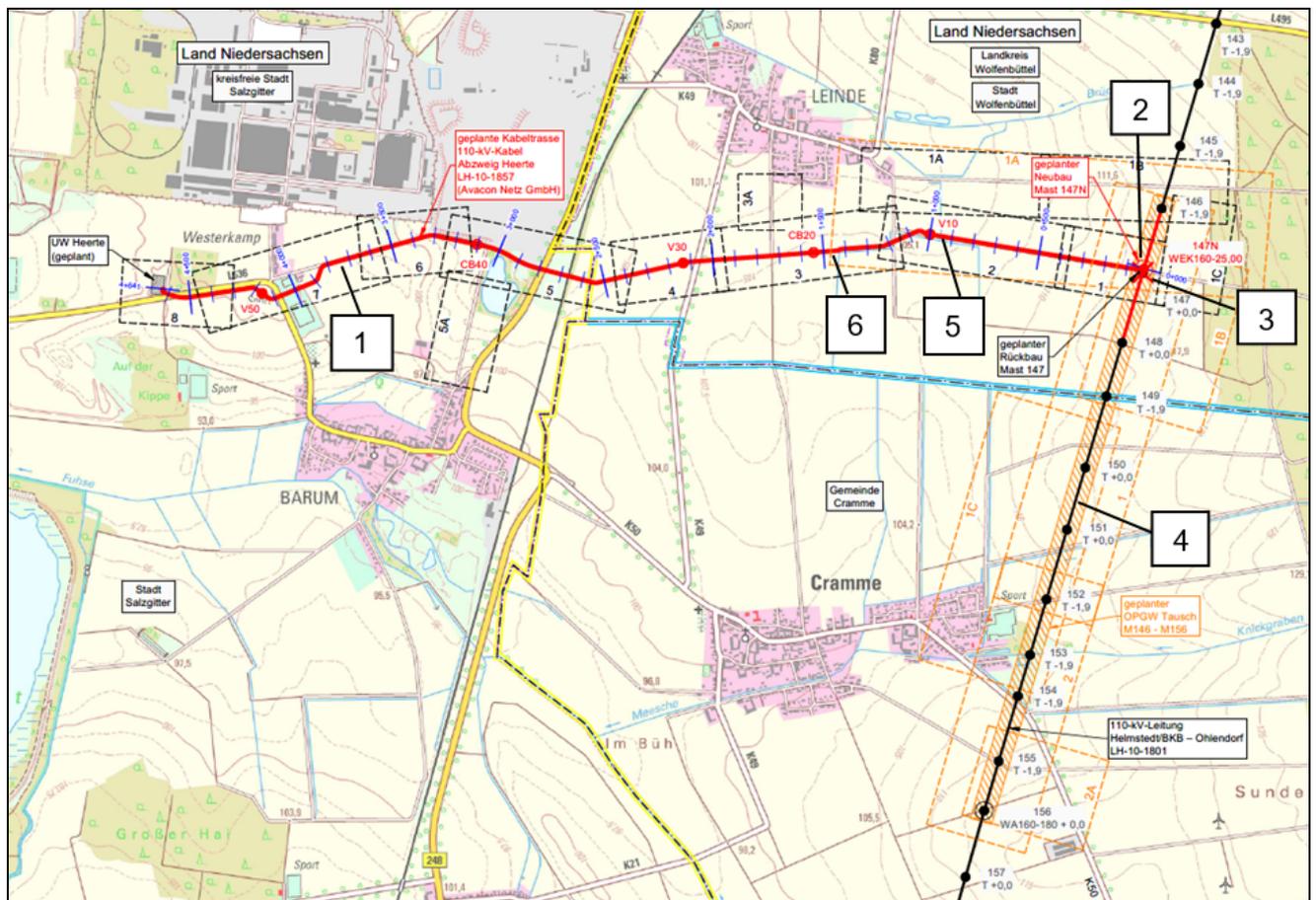


Abbildung 2: Übersicht der geplanten Maßnahmen

Die vom Vorhaben berührten Landkreise, Städte, Gemeinden werden nachfolgend in der Tabelle 2 im Hinblick auf die geplante 110-kV Kabelleitung sowie in der Tabelle 3 für die Maßnahmen an der 110-kV Freileitung Helmstedt/BKB - Ohlendorf in aufgeführt.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

Tabelle 2: 110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857 betroffene Gebietskörperschaften

Landkreis	Gemeinde	Gemarkung	Stationierung	Trassenlänge (km) je Gemeinde
Landkreis Wolfenbüttel	Stadt Wolfenbüttel	Leinde	0+000 – 2+565	2,7
Kreisfreie Stadt Salzgitter	Stadt Salzgitter	Barum	2+565 – 4+700	2,0

Tabelle 3: 110-kV-Freileitung, LH-10-1801, Mastbereich 146-156 betroffene Gebietskörperschaften

Landkreis	Gemeinde	Gemarkung	Trassenlänge (km) je Gemeinde
Landkreis Wolfenbüttel	Stadt Wolfenbüttel	Leinde	0,9
	Gemeinde Cramme (Samtgemeinde Oderwald)	Cramme	1,9

Der vorliegende Genehmigungsantrag besteht aus den folgenden Antragsunterlagen:

1. Erläuterungsbericht
2. Übersichtspläne
3. Baubeschreibungen/Prinzipzeichnungen
4. Lagepläne
5. Profilpläne
6. Mastliste
7. Kreuzungen
8. Bauwerksverzeichnis
9. Rechtserwerb
10. Umweltgutachten
 - 10.1 LBP
 - 10.2 AFB
 - 10.3 FFH-VVP
 - 10.4 UVP-VP
 - 10.5 Naturschutzrechtlicher Antrag gem. GehölzSchV
11. Wegenutzungskonzept
12. Fachgutachten und Berichte
 - 12.1 Geotechnischer Bericht
 - 12.2 Bodenschutzkonzept
 - 12.3 Wasserrechtliche Belange
 - 12.4 Immissionsbericht

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

13. Wasserrechtliche Anträge

14. Materialband

14.1 Landesplanerische Stellungnahme

14.2 Kabel- Freileitungsvergleich / Kostenvergleich

Die zuständige Planfeststellungs- und Anhörungsbehörde ist die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Dezernat 41, Göttinger Chaussee 76 A, 30453 Hannover.

2 Technologieentscheidung Erdverkabelung / Freileitung

Gemäß § 43h des EnWG sind Hochspannungsleitungen auf neuen Trassen mit einer Nennspannung von 110-kV oder weniger als Erdkabel auszuführen, „soweit die Gesamtkosten für Errichtung und Betrieb des Erdkabels die Gesamtkosten der technisch vergleichbaren Freileitung den Faktor 2,75 nicht überschreiten und naturschutzfachliche Belange nicht entgegenstehen“.

Um den gesetzlichen Bestimmungen zu entsprechen, wurde eine Kostengegenüberstellung Freileitung versus Kabelleitung durchgeführt (siehe Anlage 14.2, Kabel- Freileitungsvergleich/Kostenvergleich).

Dabei wurden zwei mögliche Varianten betrachtet (siehe Abbildung 5):

- **Ausführung als 2-systemige 110-kV-Drehstromkabelleitung,**
- **Ausführung als 2-systemige 110-kV-Drehstromfreileitung.**

Für den Vergleich ist hier neben der in den Genehmigungsunterlagen im Detail beschriebene Kabeltrasse mit einer Gesamtlänge von ca. 4,7 km auch eine technische vergleichbare Freileitung zur Anbindung des UWs zu ermitteln. Aufgrund der im Planungsraum vorhandenen landwirtschaftlich genutzten Flächen begrenzt durch bestehende Wohn- und Siedlungsgebiete sowie durch nördlich anliegende Industriegebiete kann ein fast geradliniger Verlauf einer Freileitung realisiert werden. Eine für den Vergleich zugrunde gelegte Freileitungstrasse hätte deshalb eine Gesamtlänge von ca. 4,5 km.

Der Verlauf und die technische Beschreibung zur alternativ betrachteten 110-kV Freileitung sind der Anlage 14.2 sowie dem Kapitel 4.2.2.2 zu entnehmen. Die technischen Ausführungen zu der hier beantragten 110-kV-Kabelleitung werden in den Kapiteln 7 und 8 detailliert beschrieben.

Für beide Varianten wurde jeweils eine ausführbare Trassierung vorgenommen einschließlich der erforderlichen Änderungen an der Bestandsleitung. Diese Ausarbeitung ist die Grundlage für den wirtschaftlichen Vergleich anhand der jeweiligen Gesamtkosten. Die Ermittlung der Investitions- und Verlustkosten beruht auf dem gegenwärtigen Stand der Technik, aktuellen Marktpreisen und den von der Vorhabenträgerin zur Verfügung gestellten Betriebsmitteldaten und finanzwirtschaftlichen Daten. Der Wirtschaftlichkeitsvergleich erfolgt durch die Gegenüberstellung der Investitionskosten zuzüglich der Barwerte der Verlustkosten (Gesamtkosten).

	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

Die Investitionskosten beinhalten die Material-, Montage-, Bau-, Inbetriebnahme- und Trassierungskosten sowie die Kosten für Grunderwerb und Flurschadenbeseitigung. Zur Ermittlung der Investitionskosten für die bauliche Umsetzung beider Varianten, sind für die entsprechenden Gewerke mit den projektspezifischen Mengen und marktüblichen Durchschnittspreisen der Leistungen angesetzt worden.

Das **Kostenverhältnis der Gesamtkosten** der Freileitungs- zur Kabelvariante beträgt **1 zu 2,67**.

Bei den Gesamtkosten sind zusätzlich die Betriebskosten (Kosten der elektrischen Verluste) über 40 Jahre einzubeziehen. Somit würde sich das Gesamtkostenverhältnis Freileitung zu Kabel auf 1 zu 2,57 reduzieren.

Bei den betrachteten Fällen liegen die Gesamtkosten einer Kabelvariante somit unterhalb eines **Kostenfaktors von 2,75** im Vergleich zu einer gleichwertigen Freileitungsvariante.

Im Ergebnis konnte somit festgestellt werden, dass die Erdkabelvariante den erforderlichen Bedingungen des § 43h EnWG entspricht und somit vorzuziehen ist und auch keine naturschutzfachlichen Belange entgegenstehen, da keine Schutzgebiete, wertvollen Bereiche oder Biotope nach § 30 BNatSchG beeinträchtigt werden.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

3 Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung

Mit den vorliegenden Unterlagen beantragt die Avacon Netz GmbH die Planfeststellung gem. § 43 Abs. 2 Nr. 4 EnWG die Planfeststellung für das 110-kV-Kabel Abzweig Heerte.

Nach § 43 EnWG gelten für das Planfeststellungsverfahren die §§ 72 bis 78 VwVfG lt. Maßgabe des EnWG. Gemäß § 43c Satz 1 EnWG in Verbindung mit § 75 Abs. 1 VwVfG wird durch die Planfeststellung die Zulässigkeit des geplanten Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt (sogenannte Konzentrationswirkung der Planfeststellung). Weitere behördliche Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen und Zustimmungen sind neben der Planfeststellung nicht erforderlich. Durch die Planfeststellung werden alle öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen dem Träger des Vorhabens und den durch den Plan Betroffenen rechtsgestaltend geregelt.

Privatrechtliche Zustimmungen, Genehmigungen oder dingliche Rechte für die vorübergehende oder dauerhafte Inanspruchnahme von Grundeigentum, die für den Bau und Betrieb des geplanten 110-kV-Kabels notwendig sind, werden durch den Planfeststellungsbeschluss nicht ersetzt und sind von der Vorhabenträgerin – erforderlichenfalls im Wege eines Enteignungsverfahrens - separat einzuholen (vgl. Kapitel 16, Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum). Dementsprechend werden ggf. zu zahlende Entschädigungen auch nicht im Planfeststellungsverfahren, sondern werden ggf. in einem sich anschließenden Enteignungs- oder Festsetzungsverfahren festgesetzt. Über die Zulässigkeit der Enteignung als solches wird im Planfeststellungsbeschluss entschieden; der festgestellte Plan ist dem Enteignungsverfahren zugrunde zu legen und für die Enteignungsbehörde bindend (§ 45 Abs. 2 Satz 1 EnWG).

Ansprüche auf Unterlassung des Vorhabens, auf Beseitigung oder Änderung der Anlagen oder auf Unterlassung ihrer Benutzung sind, wenn der Planfeststellungsbeschluss unanfechtbar geworden ist, ausgeschlossen (vgl. § 75 Abs. 2 VwVfG). Wird mit der Durchführung des Planes nicht innerhalb von zehn Jahren nach Eintritt der Unanfechtbarkeit begonnen, so tritt der Planfeststellungsbeschluss gemäß § 43c Nr. 1 EnWG außer Kraft, es sei denn, er wird vorher auf Antrag des Trägers des Vorhabens von der Planfeststellung verlängert.

Somit gilt die Planfeststellung insbesondere für:

- die erforderliche naturschutzrechtliche Ausnahme gemäß § 29 Abs. 2 BNatSchG (Geschützte Landschaftsbestandteile) i.V.m. § 3 GehölzSchVO Stadt Salzgitter
- alle erforderlichen wasserrechtlichen Anträge auf Erlaubnisse:
 - Antrag auf Zulassung einer Erlaubnis nach § 36 Abs. 1 WHG i.V.m. § 57 Abs. 1 NWG (Bauliche Anlagen in, an, über und unter Gewässern)
 - Antrag auf Zulassung einer Erlaubnis nach § 38 WHG i.V.m. § 58 Abs. 1 Satz 1 NWG (Maßnahmen innerhalb des Gewässerrandstreifens)

- Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis für das Einbringen von Stoffen in das Grundwasser nach § 8 Abs. 1 WHG i.V.m. § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG und § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG
- Antrag auf Erlaubnis gem. § 49 Abs. 1, Satz 1 WHG für alle geplanten Maßnahmen im Zuge von Bohrungen und Erdarbeiten
- alle ggf. erforderlichen straßenrechtlichen Gestattungen (§ 18, 24 NStrG, § 8 f. FStrG),

Soweit gesetzlich vorgesehen, dient die Planfeststellung zudem als Trägerverfahren zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Gem. § 6 Abs. 1 UVPG besteht für eine Neuvorhaben, das in Anlage 1 Spalte 1 mit dem Buchstaben „X“ gekennzeichnet ist, die UVP-Pflicht. Gemäß Ziffer 19.1 der Anlage 1 UVPG besteht für die Errichtung und Betrieb eines 110-kV Erdkabels keine UVP-Pflicht.

Im Zusammenhang mit dem Bau des Erdkabels wird durch die Errichtung des Kabelendmasten 147N eine Änderung an der bestehenden 110-kV-Freileitung erforderlich. Gemäß § 9 Abs. 3 UVPG besteht für Änderungen eines Vorhabens, für welches keine UVP durchgeführt worden ist, eine Pflicht zur Durchführung einer UVP-Vorprüfung (UVP-VP), wenn für das Vorhaben nach Anlage 1 zum UVPG eine Vorprüfung vorgeschrieben ist. Für Energieleitungen der Spannungsebene 110-kV von 5 km bis 15 km gilt unter Ziffer 19.1.3 „A – allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls“.

Entsprechend den landesrechtlichen Vorschriften bildet hierfür der Prüfkatalog zur Feststellung der UVP-Pflicht gem. § 5 i.V.m. § 9 UVPG die Grundlage. Die Angaben zu den erwarteten Umweltauswirkungen sind innerhalb des Erläuterungsbericht im Kapitel 17 sowie in der in der Unterlage 10.4 im Prüfkatalog zur UVP-VP der vorliegenden Antragsunterlagen enthalten.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

4 Erforderlichkeit der Maßnahme

4.1 Planrechtfertigung

4.1.1 Allgemeines

Die Einspeisung regenerativer Energien in das 110-kV-Verteilnetz der Avacon Netz GmbH hat in den letzten Jahren stark zugenommen und steigt auch weiterhin an. Um die Versorgungssicherheit und die Entsorgung regenerativer Energie weiterhin zu gewährleisten, besteht die Notwendigkeit, das bestehende Hochspannungsnetz kontinuierlich aus- und umzubauen. Weitere Gründe zum Ausbau des Hochspannungsnetzes sind der steigende Strombedarf, die Verbesserung der Netzinfrastruktur sowie der technische Zustand der Hochspannungsleitungen.

Das geplante Vorhaben zum Neubau der 110-kV Kabelleitung Abzweig Heerte ist Bestandteil des Netzausbauplanes (NAP) nach §14d EnWG, welcher den erforderlichen Ausbaubedarf im Hochspannungsleitungsnetz der Avacon Netz GmbH bis zum Jahr 2032 begründet.

Das hier zur Planfeststellung beantragte Projekt dient somit dem Zweck der Netzverstärkungs- und Netzausbaumaßnahmen gemäß den Prognosen zur Erzeugungs- und Lastentwicklung innerhalb der Verteilnetze.

Nachfolgend wird die Bestandssituation in der Region Salzgitter sowie die bedarfsauslösenden Aspekte, die hinter dem geplanten Netzinfrastrukturvorhaben stehen, näher erläutert.

4.1.2 Energiebilanz und Netzkonstellation

4.1.2.1 Einleitung

Neben der Erhöhung der Versorgungssicherheit durch den Zubau Erneuerbarer Energien in der Region Salzgitter, kommt es insbesondere im bestehenden Mittelspannungsnetz zu Grenzwertverletzungen in Form von Überlastungen. Bezugs- wie auch Einspeisekunden müssen auf einen späteren Netzanschluss verwiesen werden.

Am Industriestandort Salzgitter investieren zahlreiche Groß- und Mittelstandsunternehmen in die Dekarbonisierung ihrer Prozesse. Die Region erhöht damit als drittgrößter Industriestandort Niedersachsens ihren Bedarf an elektrischer Energie in den nächsten Jahren massiv.

Durch den Bau der 110-kV Erdkabelleitung in Verbindung mit dem Umspannwerk Heerte soll die Ver- und Entsorgungssicherheit der Region erheblich verbessert, die Aufnahmefähigkeit der regionalen Verteilnetze für Strom aus erneuerbaren Energien erhöht und eine zügige Dekarbonisierung des produzierenden Gewerbes ermöglicht werden.

4.1.2.2 Ausgangspunkt

Grundlage der seinerzeitigen netzplanerischen Untersuchungen waren u.a. die Prognosewerte für den zukünftigen EEG-Zubau gemäß dem Ergebnis der Windpotenzialstudie des vormaligen DEWI GmbH

(Deutsches Windenergie-Institut, jetzt UL International GmbH (DEWI), Wilhelmshaven) aus dem Jahr 2018 (DEWI 2018), sowie die steigende Anzahl von Bezugsanfragen in den Netzebenen vier und fünf (Umspannung zwischen Hoch- und Mittelspannung und Mittelspannungsnetz). Somit war von Beginn an die Erforderlichkeit des Leitungsneubau für die Stärkung der Versorgungssicherheit in der Region begründet, da mit dieser Abzweigleitung (siehe Abbildung 5) drei Strangverbindungen zwischen dem bestehenden UW Ohlendorf und dem neuen UW Heerte, sowie ein starker MS-Ring im Norden aufgebaut und die Versorgungszuverlässigkeit (Vermeidung von Stromausfällen durch automatische Abschaltung oder Ausfall von Betriebsmitteln) erhöht werden kann.

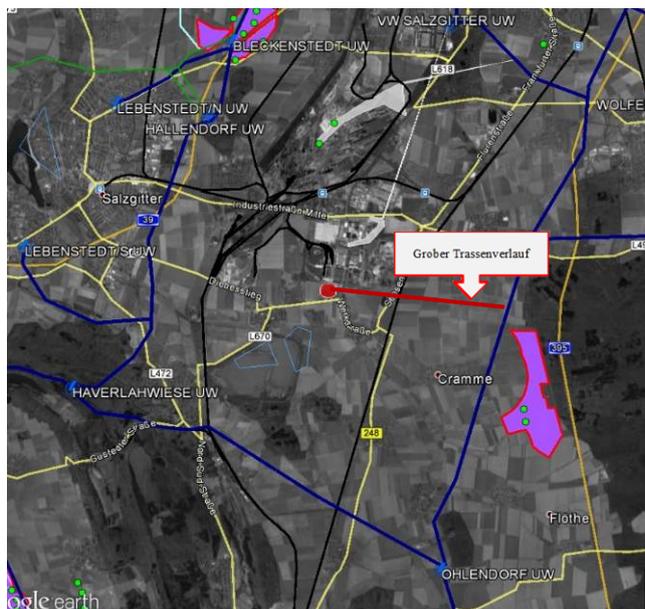


Abbildung 3: 110-kV-Netz Übersicht

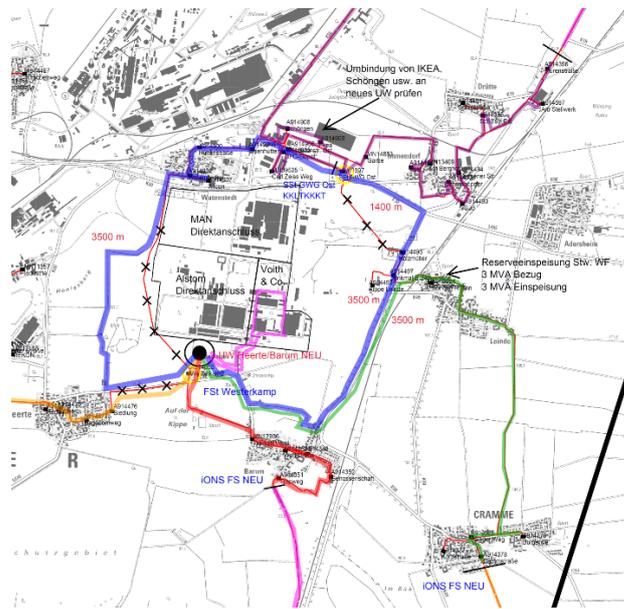


Abbildung 4: Mittelspannungs-Zielnetz

Betriebsmittel in Stromnetzen haben im Vergleich zu anderen Branchen vor allem im produzierenden Gewerbe eine sehr lange Lebensdauer. So werden Hochspannungsfreileitungen mit einer Lebensdauer von bis zu 80 Jahren und Erdkabelleitungen bis zu 40 Jahren kalkuliert. Bei Neubauprojekten ist deshalb eine Prognose der zukünftig zu erwartenden Belastungen erforderlich. Weiterhin sind unter Berücksichtigung der langen Lebensdauer entsprechende Reserven einzuplanen.

Für die Planung von Hochspannungsnetzen werden die beiden Szenarien Last und Einspeisung berücksichtigt. Es wird die max. mögliche Auslastung des Netzes betrachtet und deckt damit die möglichen Betriebszustände ab. Bei den Berechnungen ist der einfache Störfall (der sogenannte (n-1)-Fall) zu betrachten, auch hier darf es nicht zu unzulässigen Überlastungen kommen.

Mit dem geplanten Kabel des Typs N(A)2XS(FL)2Y 1x1600RMS/110 76/145 kV ist eine thermisch maximal zulässige Anlagenauslastung / Dauerstrombelastung von 874 A möglich. Die Leistungsangaben für die Region Salzgitter setzen sich im Ergebnis gemäß der EEG-Erzeuger Onshore Wind, Freiflächen-Photovoltaik, Gebäude-Photovoltaik sowie Biomasse und bestehenden Netzanschlussanfragen zusammen.

	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

Für das UW Heerte sind in der Endausbaustufe bis zu vier Transformatoren mit einer Bemessungsleistung von 63 MVA vorgesehen, wodurch die maximale Übertragungsleistung bei etwa 252 MVA liegt. Unter Berücksichtigung der EEG-Prognosewerte und -unsicherheiten ist das geplante 110-kV-Kabel mit einer Übertragungsleistung von 167 MVA je System nach derzeitigem Stand ausreichend bemessen.

4.1.2.3 Fazit

Der aktuell vorliegende Netzausbauplan 2022 schaut auf einen Zeithorizont bis 2032. Die Erzeugung von Strom aus Windkraft und Solarenergie, sowie die weiter steigende Bezugsleistung erfordern die Integration eines weiteren 110-kV Umspannwerks und den Aufbau neuer Netzstrukturen im Mittelspannungsbereich.

Durch perspektivisch steigende Last (z.B. EEG-Anlagen, Elektromobilität, Power-to-Gas- und Power-to-Heat-Anlagen) wird sich dieser Trend gerade in der Industrie weiter verstärken. Der geplanten 110-kV Erdkabelleitung kommt, wegen ihrer Funktion als Voraussetzung zur Erweiterung der Übertragungskapazitäten im Mittelspannungsnetz hierbei eine besondere Bedeutung zu.

Es ist zu berücksichtigen, dass Erdkabelleitungen für eine Lebensdauer von bis zu 40 Jahren kalkuliert werden. Mit dem Resultat der Prognose und der kalkulierten Lebensdauer in Berücksichtigung auf einzuplanende Reserven ist die Stromtragfähigkeit von 874 A entsprechend gerechtfertigt.

Im Hinblick auf die Anpassung und Bewegung der politische Zielstellung in Richtung des Netzausbaubedarfes bezüglich erneuerbarer Energien zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes wird längerfristig eine weitere Erhöhung der Leitungsbelastung im EEG-Szenario erwartet. Gemäß dem Szenariorahmen des Netzentwicklungsplanes 2037/2045 (2023) (NEP 2037/2045 (2023)) müsste die Ausbaurate der EE-Kapazitäten gegenüber dem Referenzjahr 2020 etwa um das Fünffache erhöht werden, um ein klimaneutrales Deutschland bis 2045 zu erreichen.

Mit dem Vorhaben zum Neubau der 110-kV-Erdkabelleitung Abzweig Heerte kommt demgemäß die Avacon Netz GmbH als Netzbetreiber den Verpflichtungen laut § 12 Abs. 1 EEG 2023 nach.

4.1.3 Gesetzlicher Auftrag an den Netzbetreiber

Rechtsgrundlage für die Planfeststellung ist § 43 EnWG, in Verbindung mit den entsprechenden Regelungen des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVfG). Das planfestzustellende Vorhaben muss insbesondere den Zielen des § 1 EnWG entsprechen. Nach § 1 EnWG ist dessen Zweck eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas. Gemäß § 11 Abs. 1 EnWG sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.

Gemäß § 12 Abs. 1 EEG 2023 sind Netzbetreiber auf Verlangen der Einspeisewilligen verpflichtet, unverzüglich ihre Netze entsprechend dem Stand der Technik zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, um die Abnahme, Übertragung und Verteilung des Stroms aus Erneuerbaren Energien oder Grubengas sicherzustellen.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

4.2 Planungsalternativen

4.2.1 Allgemeines

Für den Neubau der 110-kV Kabelleitung wird der Antrag auf Planfeststellung nach § 43 Abs. 2 Satz 4 gestellt.

Gem. § 2 EEG i.V.m. §14 Abs. 10 EnWG liegen die Errichtung und der Betrieb von Anlagen sowie den dazugehörigen Nebenanlagen im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit. Im Hinblick auf eine Abwägungsbetrachtung sollen die erneuerbaren Energien gem. § 43 Abs. 3a EnWG als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen eingebracht werden, bis die Stromversorgung im Bundesgebiet nahezu treibhausgasneutral ist.

Als Bestandteil der Abwägung ist insbesondere auch eine Abwägung zwischen den in Betracht zu ziehenden technischen Alternativen und räumlichen Varianten zu berücksichtigen. Als Belange werden insbesondere in die Abwägung eingestellt: Technische und wirtschaftliche, umweltfachliche, sonstige öffentliche sowie private Belange und hierbei insbesondere die Betroffenheit von Privateigentum.

4.2.2 Technische Alternativen und Verzicht auf das Vorhaben (Nullvariante)

Im Vorfeld des Antrages auf Planfeststellung wurden von der Vorhabenträgerin unter Beachtung der Planungsleitsätze und unter Berücksichtigung der abwägungsrelevanten Gesichtspunkte zunächst technische Alternativen im Rahmen des sogenannten NOVA-Prinzips (Netz-Optimierung vor Verstärkung vor Ausbau) geprüft, die beschriebenen Engpässe in der Stromdurchleitung zu beheben. Diese Maßnahmen im bestehenden Netzgebiet haben allerdings nur eine eingeschränkte Wirkung und können die Spannungsüberhöhungen in den lokalen Netzregion nicht beheben. Durch das bereits beschriebene hohe Aufkommen diverser Anschlussbegehren wird eine Neuerrichtung eines Umspannwerkes in der Vorhabenregion unabdingbar und ist somit alternativlos, was wiederum einen 110-kV-Anschluss dringend notwendig macht. Im Folgenden werden die möglichen Varianten dieser Anschlussleitung betrachtet.

4.2.2.1 Nullvariante

Bei Nichtdurchführung des Vorhabens, der sogenannten „Nullvariante“, verbliebe der Zustand so, wie er sich ohne den Neubau darstellt. Die im Kapitel 4.1 ausgeführten Sachverhalte führen im vorhandenen Netz zu einer enormen Erhöhung der Leistungsbelastung bzw. zu Überlastungen im Mittelspannungsnetz.

Mit dem Verbleiben des Ausgangszustandes können die planerischen Ziele nicht erfüllt werden. Somit kann die sichere Abfuhr der in EEG-Anlagen erzeugten elektrischen Energie nicht gewährleistet werden, so dass die Vorhabenträgerin ihren u.a. in § 11 EnWG formulierten Verpflichtungen nicht nachkommen könnte.

4.2.2.2 Technische Ausführung der alternativen 110-kV Freileitung

Ergänzend zum Kapitel 2 „Technologieentscheidung Erdverkabelung / Freileitung“ wird an dieser Stelle die technische Ausführung der 110-kV Freileitungsalternative beschrieben.

Bei der Realisierung einer Freileitung (magentafarbene Linie, siehe folgende Abbildung) sind zum Teil andere Trassierungsanforderungen zu berücksichtigen als bei der Planung einer Kabelleitung. Im Hinblick

auf einen möglichst geradlinigen Verlauf zwischen dem Anfangspunkt und dem Endpunkt des Vorhabens, würde im Vergleich die Trassenlänge der Freileitung ca. 4,5 km betragen. Die Verringerung von ca. 0,2 km gegenüber der Länge der Kabeltrasse geht u.a. aus Gründen des Bündelungsgebotes mit anderen linearen Infrastruktureinrichtungen (Straßen, Wegen etc.) aufgrund der Vermeidung von Zerschneidungen privater Flächen hervor.

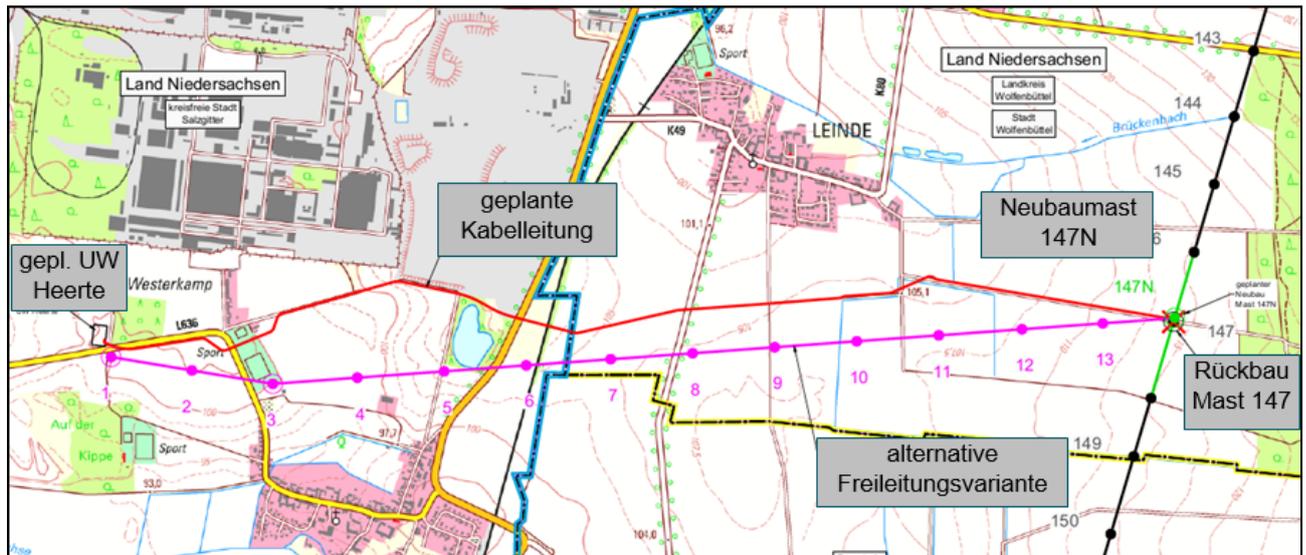


Abbildung 5: Vergleich Kabeltrasse (rot) und alternative Freileitungstrasse (magenta)

Für den erforderlichen Kabel-Freileitungsvergleich wurde die Anschlussleitung als 2-systemige 110-kV-Freileitung geplant. Als Masttyp kommt eine Donauanordnung (Gestänge A2-07-ZB) in Stahlgitterausführung zum Einsatz (siehe Abbildung 6). Die Masten sind feuerverzinkt und werksseitig mit Korrosionsschutz beschichtet. Für die Gründung der Masten wurden Plattenfundamente angenommen. Die Beseilung der Leitung erfolgt mit sechs einzelnen Leiterseilen des in Deutschland üblichen Seiltyps 382-AL1/49-ST1A. Der Kern dieser Leiterseile besteht aus verzinktem Stahlseil, bestehend aus sieben Einzeldrähten, die zum Schutz gegen Korrosion gefettet sind. Die leitfähige Hülle besteht aus 26 Aluminiumdrähten zur Übertragung des elektrischen Stromes.

Die Freileitung ist zudem durch ein Erdseil vom Typ 97-AL1/56-ST1A bzw. einem vergleichbaren Lichtwellenleiter-Erdseil vor Blitzeinschlägen zu schützen.

Insgesamt wurden 14 Masten für die Abzweigleitung geplant, welche als Tragmasten und Winkelabspannmasten ausgeführt werden.

Die Mastanzahl ergibt sich aus:

- 11 Tragmasten sowie
- 2 Winkelabspannmasten (Mast 1 und 3) und
- 1 Kreuztraversenmast (Mast 147N).

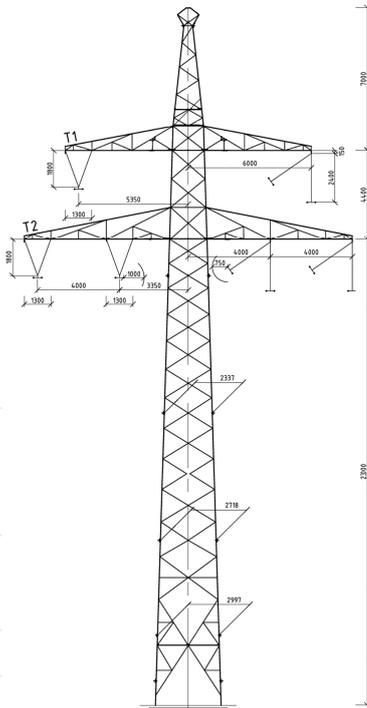


Abbildung 6: 110-kV-Tragmast in Donaubauweise Gestänge A1-07-ZB

Trassenverlauf der 110-kV Freileitung

Im Rahmen des Kabel-/Freileitungsvergleiches wurden zur Planung des Freileitungsabschnittes vorerst nur oberirdische Strukturen berücksichtigt, sofern diese in den verwendeten amtlichen Kartenwerken bzw. im Rahmen von Vor-Ort Begehungen erkennbar waren.

Vom UW Heerte aus überspannt die Freileitung die Landesstraße 636 (L636) zum Mast 1. Der Mast 1 wurde südwestlich der L636 außerhalb der Anbauverbotszone auf einer landwirtschaftlichen Nutzfläche nahe des Feldrandes platziert. Am Mast 1 schwenkt die Leitung in Richtung Osten ab. Von hier aus verläuft die Freileitung über landwirtschaftlich genutzte Flächen bis zum Mast 3, welcher den nächsten Winkelpunkt der Leitung bildet. Dabei wird wiederholt die Landesstraße 636 (L636) überspannt. Der Abspannmast 3 steht mit ausreichendem Abstand südlich außerhalb des Sportplatzes des Fußballvereins TV Gut Heil Barum e.V., um eine Überspannung durch die Leiterseile zu verhindern. Weiterhin erstreckt sich die Freileitung in östliche Richtung bis zum Kreuztraversenmast 147N, der als Einbindepunkt in die bestehende 110-kV Freileitung Helmstedt/BKB - Ohlendorf dient. Zwischen Mast 5 und Mast 6 überspannt die Leitung im südlichen Nahbereich das Gewässer Kiesteich Barum sowie die Bundesstraße 248 (B248). Das Gewässer stellt ein schützenswertes Biotop dar und wird durch die Freileitung nicht beeinträchtigt. Im weiteren Verlauf wird im Mastbereich 6 - 7 die DB-Strecke 1920 und im Mastbereich 7 - 8 die Kreisstraße 49 (K49) überquert. Bis zur Einbindung in die bestehende Freileitung werden lediglich kleinere Gewässer und Gräben sowie Wege gekreuzt. Sämtliche Freileitungsmaste werden auf landwirtschaftlich genutzten Flächen geplant.

Entsprechend § 24 Abs. 1 NStrG sowie § 9 Abs. 1 und FStrG wurden die Freileitungsmaste außerhalb der Anbauverbotszonen mit einem Abstand von größer 20 m zur Fahrbahnkante platziert. Als Einbindepunkt für

die geplante Abzweigleitung wurde durch die Vorhabenträgerin der Maststandort 147 der bestehenden 110 kV-Leitung Helmstedt/BKB - Ohlendorf festgelegt. Der geplante Mast 147N soll als Kreuztraversenmast im Spannungsfeld von Mast 147 und Mast 148 der 110 kV-Leitung in Leitungsachse ca. 18 m entfernt von Mast 147 gegründet werden. Im Zuge der Errichtung von Mast 147N erfolgt die Demontage von Mast 147. Im Rahmen einer Baufeldfreimachung wird ein 2-systemiges Provisoriums erforderlich. Die beschriebenen Punkte der technischen Bauausführung sind Bestandteil der Kostenermittlung für den Wirtschaftlichkeitsvergleich (vgl. Kapitel 2).

4.2.3 Räumliche Varianten

Im Jahr 2019 erfolgte zur Durchführung der Vorplanung und Grobtrassierung der Kabelleitung eine Machbarkeitsstudie zur Trassenfindung. Zunächst war es erforderlich, einen großräumigen Planungskorridor zu erstellen, da zum damaligen Zeitpunkt mehrere Anschlussmöglichkeiten an die 110-kV-Freileitung Helmstedt/BKB – Ohlendorf geprüft werden mussten. Auf Grundlage der durchgeführten Voruntersuchungen im Planungsraum sowie Erkenntnissen aus Trassenbefahrungen und Vor-Ort Begehungen wurden verschiedene Varianten im Planungsraum überprüft. Im Ergebnis der Voruntersuchungen sowie mit der Festlegung des finalen UW Standortes und dem Ziel des geringsten Eingriffs in die Umwelt bzw. der Vermeidung von Inanspruchnahme von Flächen mit besonderer Bedeutung für die Umwelt sowie sonstiger Restriktionen (z. B. Siedlungsbereiche, Überschwemmungsgebiete (ÜSG), etc.) konnte eine Vorzugsvariante entwickelt und in Abstimmung mit den zuständigen Umweltämtern der kreisfreien Stadt Salzgitter und des Landkreises Wolfenbüttel festgelegt werden (siehe folgende Abbildung).

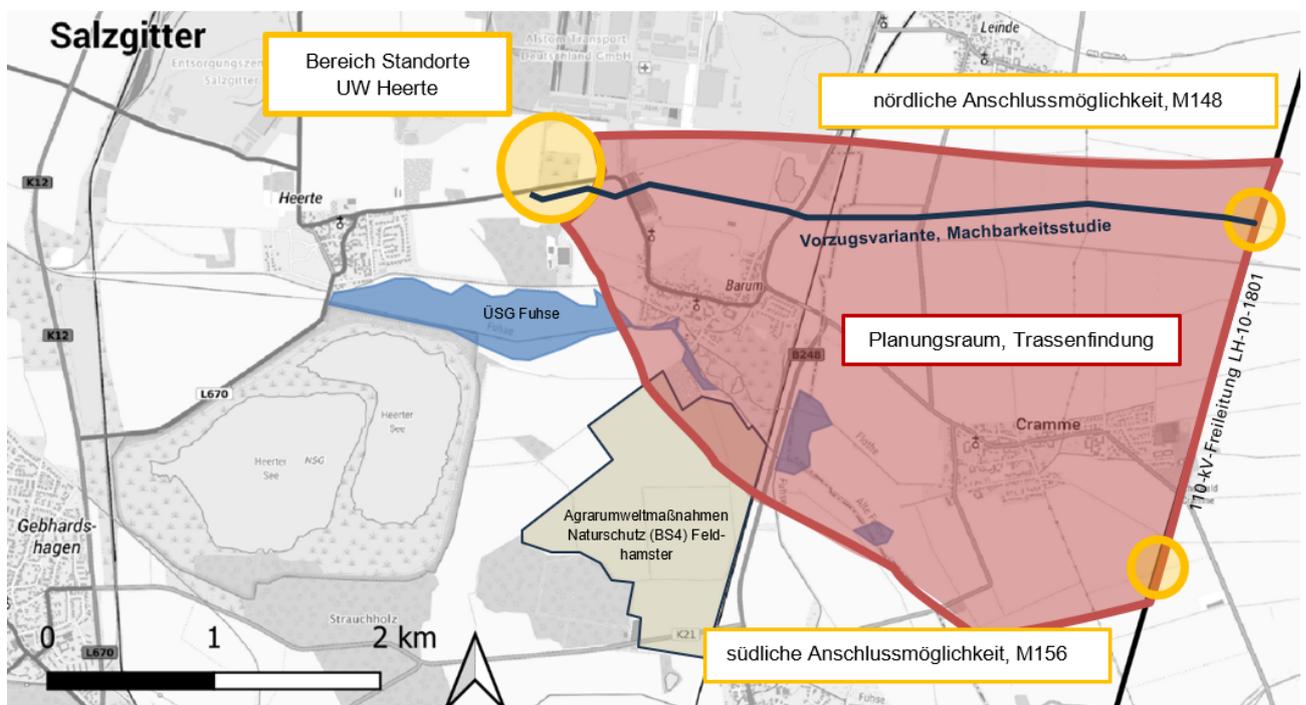


Abbildung 7: Darstellung Planungsraum und Vorzugsvariante aus Machbarkeitsstudie

Im weiteren Planungsschritt wurden die vom Vorhaben Betroffenen (Träger öffentlicher Belange/Eigentümer/Bewirtschafter) informiert und an der Planung beteiligt (siehe folgendes Kapitel 5, Frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung).

Auf Grundlage der Vorzugsvariante ergab sich für die Trassenlage grundsätzlich eine klare Ost-West-Ausrichtung des Vorhabens. Im Rahmen des iterativen Planungsprozesses wurden in Abhängigkeit zu den örtlichen Gegebenheiten und planerischen Erfordernissen, bautechnischer Belange sowie z.T. auch auf Hinweise und Anregungen Dritter bzw. aufgrund jeweiliger Kreuzungsanforderungen weitere Betrachtungen alternativer Trassenführungen für das Erdkabel vorgenommen (siehe Abbildung 8). Im Ergebnis der Öffentlichkeitsbeteiligung wurden die Varianten 2 und 3 ausgeschlossen, da sich u.a. deutlich mehr Betroffenheiten im Hinblick auf die Zerschneidung landwirtschaftlicher Flächen bzw. von hochwertigen Böden mit hoher Bodenfruchtbarkeit sowie starke Beeinträchtigungen bzw. Beschädigungen vorhandener Drainagen ergeben würden.

Daraus folgte, dass im Rahmen der Grobtrassierung inkl. Betrachtung der Bautechnologien, die Variante 1 zu bevorzugen ist, da ihr optimaler Verlauf als konfliktärmster Weg, aufgrund der zum Teil möglichen Verlegung in die bestehende Wegestruktur und dem damit geringeren Eingriff in den Naturhaushalt, zwischen dem geplanten UW Heerte und der 110-kV Freileitung Helmstedt/BKB – Ohlendorf betrachtet werden kann. Der Anschluss an die 110-kV-Freileitung erfolgt nun über den bestehenden Mast 147, welcher im Zuge der Maßnahme als Mast 147N standortnah ersetzt werden muss.

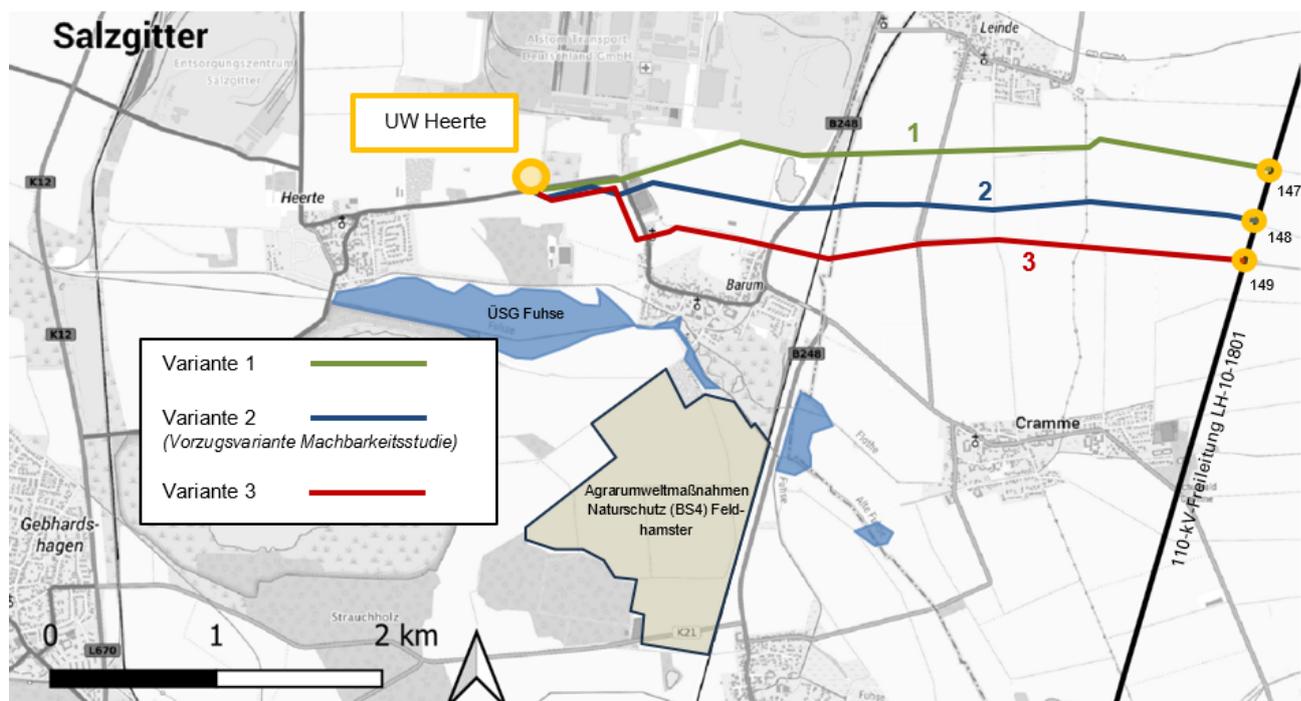


Abbildung 8: Variantenausführungen auf Grundlage der Vorzugsvariante

Wie bereits im Kapitel 1.3 erläutert wird der Mast 147N ca. 18 m in nördliche Richtung zum Mast 146 innerhalb der Trassenachse ersatzneugebaut. Ein standortgleicher Ersatzneubau des Mastes 147N kann u.a. aufgrund folgender Bedingungen nicht berücksichtigt werden:

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

- Der Bestandsmast 147 befindet sich direkt über einem Gewässer III. Ordnung, südlich des Feldweges.
- Die Lage der geplanten Kabelsysteme werden platzbedingt nördlich des Feldweges und des anliegenden Gewässers vorgesehen sowie
- aufgrund erhöhter Flächeninanspruchnahme durch erforderliche Arbeitsflächen am Mast bzw. durch den Kabelbau sowie im Hinblick auf die Anbindung der Kabelsysteme an den Kabelabzweigmast (Berücksichtigung der Verlegung von Reserveschlaufen, siehe Kapitel 9.5.5).

5 Frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung

Eine frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit in der Projektregion dient dazu, Bürger, Verbände, Politik, Medien und andere potenziell vom Vorhaben Betroffene über das Ziel des Vorhabens zu informieren und sie im Rahmen der Möglichkeiten an der Planung zu beteiligen.

Somit führte die Vorhabenträgerin in den Jahren 2021 bis 2024 insgesamt sieben Informationsveranstaltungen mit dem Landvolk Braunschweig durch. Teilnehmer waren vom Vorhaben Betroffene sowie Träger öffentlicher Belange.

Es fanden folgende Veranstaltungen statt:

- 12.05.2021; Online-Termin
- 21.06.2021; Grünes Zentrum Braunschweig
- 23.07.2021; Grünes Zentrum Braunschweig
- 08.03.2022 sowie 10.03.2022 als Online-Termin
- 14.09.2022; Grünes Zentrum Braunschweig
- 05.12.2023; Freiwillige Feuerwehr, Salzgitter-Barum
- 12.02.2024; Freiwillige Feuerwehr, Salzgitter-Barum

Dort wurden neben allgemeinen Informationen über das Ziel des Vorhabens auch die Auswirkungen sowie die voraussichtlichen bautechnischen Erfordernisse und Abläufe zur Realisierung der Baumaßnahme erläutert. In diesem Rahmen erhielten die Teilnehmer weiterhin die Möglichkeit zum Dialog mit der Vorhabenträgerin, um Hinweise und Anregungen zum geplanten Trassenverlauf (z.B. bautechnische Hindernisse) vorzubringen.

Ergebnisse der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung:

Aufgrund des Informationsaustausches und der angenommenen Hinweise und Anregungen konnte die Feinplanung der Trasse sowie das Baukonzept optimiert werden.

In der folgenden Aufzählung sind die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst:

- Vorkommen von Drainagen im Gebiet der Gemeinde Leinde,

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

- Flächenfestlegungen für Bautechnologien z.B. Einsatz des Kabelpflugverfahrens in bestehenden Wegen oder auf landwirtschaftlichen Flächen, welche keine Drainagen beinhalten,
- Verlegung des Kabels in offener Bauweise auf bestehender Wegestruktur, im Sinne der Minimierung von Flächeninanspruchnahme auf landwirtschaftlichen Flächen,
- Zwingender Ausschluss einer Gefährdung des Deponiekörpers aufgrund der geplanten HD-Bohrung südlich der Salzgitter Flachstahl durch ausreichende Abstandseinhaltung zur Dichtwand der Deponie.

6 Raumordnerische Belange

Die Prüfung von Planungen und Maßnahmen in einem Raumordnungsverfahren erfolgt unter Beteiligung der betroffenen öffentlichen Stellen und Behörden sowie der Öffentlichkeit. Auf Grundlage erforderlicher Verfahrensunterlagen werden die Planungen oder Maßnahmen auf ihre raumbedeutsamen Auswirkungen begutachtet (Raumverträglichkeitsprüfung).

Auf die Einleitung eines Raumordnungsverfahrens besteht kein Rechtsanspruch. Die Entscheidung über die Erforderlichkeit eines Raumordnungsverfahrens ist eine Ermessensentscheidung, über die der Regionalverband als zuständige Landesplanungsbehörde im Einzelfall entscheidet.

Nach § 15 Abs. 1 S. 4 ROG kann die zuständige Raumordnungsbehörde von der Durchführung eines Raumordnungsverfahrens bei Planungen und Maßnahmen abgesehen werden, für die sichergestellt ist, dass ihre Raumverträglichkeit anderweitig geprüft wird.

Der Regionalverband Großraum Braunschweig, Abteilung Regionalentwicklung, hat am 29.11.2022 (Az. 2.5.5.1, siehe Anlage 14.1) als zuständige Raumordnungsbehörde in Ihrer raumordnerischen Stellungnahme zum Neubau des 110-kV Erdkabels Abzweig Heerte festgestellt, dass das Vorhaben nicht von der Raumordnungsverordnung erfasst wird. Somit besteht kein Erfordernis für die Durchführung eines förmlichen Raumordnungsverfahrens.

Es wird darauf hingewiesen, dass der geplante Trassenkorridor durch Vorbehaltsgebiete für die Landwirtschaft führt, die im Regionalen Raumordnungsprogramm für den Großraum Braunschweig (RROP 2008) als Grundsätze der Raumordnung festgelegt sind.

Zudem erfolgt der Hinweis auf die im Raumordnungsverfahren befindliche 380-kV-Leitung „Anschluss Salzgitter“ der TenneT TSO GmbH. Gemäß der Stellungnahme der TenneT TSO GmbH vom 01.02.2024, befindet sich das geplante Vorhaben im Bereich eines möglichen ca. 1.000 m breiten Trassenkorridors für das Leitungsbauvorhaben A600 (Ostfalen-Achse), 380-kV-Leitung Mehrum/Nord – Wolmirstedt, Teilprojekt A600C. Die Leitung ist als Freileitung geplant. Derzeit werden die Unterlagen für das Bundesfachplanungsvorhaben nach § 6 NABEG vorbereitet. Erst nach Abschluss des Bundesfachplanungsverfahrens (ca. 2025) liegt der Korridor fest. Anschließend wird der Leitungsverlauf innerhalb des Korridors entwickelt. Daher kann eine Betroffenheit derzeit noch nicht beurteilt werden.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

7 Trassierungs- und Planungsgrundsätze

Im folgenden Kapitel werden die für die Trassenfindung der geplanten 110-kV-Kabelleitung geltenden Trassierungsgrundsätze aufgeführt und der daraus resultierende Trassenverlauf textlich beschrieben sowie die übergeordneten Kreuzungen aufgeführt.

7.1 Allgemeine Trassierungsgrundsätze

Unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften, wie den vom Vorstand des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V. (VDE) herausgegebenen DIN-VDE-Bestimmungen bzw. Europäische Normen (EN), der Kriterien der Raumordnung, der Fach- und sonstigen Pläne, unterliegt die Trassierung des Erdkabels im Grundsatz den Planungsleitsätzen der Freileitungsplanung.

- möglichst kurze Streckenlänge;
- und möglichst gestreckter, geradliniger Trassenverlauf mit dem Ziel des geringsten Eingriffs in Natur und Umwelt;
- Berücksichtigung der topographischen Verhältnisse;
- Vermeidung von Infrastrukturkreuzungen bzw. Zusammenfassung mehrerer Infrastrukturkreuzungen (gemeinsame Unterquerung)
- möglichst rechtwinklige Kreuzung großer Fließgewässer, Kanäle, Hochwasserschutzanlagen und Verkehrswege, Bahnanlagen
- möglichst Bündelung mit anderen linearen Infrastruktureinrichtungen (Straßen, Bahnanlagen, Leitungen etc.), um weitere Zerschneidungen der Landschaftsräume zu vermeiden
- bautechnische bedingte Reduzierung der Winkelsummen (Schutzrohre, Kabel);
- Berücksichtigung weiterer unter Schutz stehender Räume (Vorbehalts- und Vorrangflächen), wie z.B. bedeutsame Gebiete oberflächennaher Rohstoffvorkommen;
- Berücksichtigung von Natura2000-Gebieten, Naturschutzgebieten, Landschaftsschutzgebieten, geschützten Landschaftsteilen, Natur und Kulturdenkmälern
- Berücksichtigung von Standorten seltener oder gefährdeter Pflanzenarten im Mastbereich
- Berücksichtigung der Avifauna
- Berücksichtigung der Siedlungsentwicklung sowie von vorhandenen und geplanten Siedlungsgebieten
- schonender Umgang mit Boden, Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen und Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen
- Berücksichtigung von Baugrundergebnissen.

- Berücksichtigung von:
 - sonstigen Belangen der Forstwirtschaft
 - sonstigen Belangen der Landwirtschaft
 - Kulturgütern / Denkmalschutz
 - Kosten
 - zeitlicher Perspektive des Netzausbaus.

Darüber hinaus sind aber bedingt durch die umfangreiche Inanspruchnahme von Grund und Boden bei der Erdverkabelung spezielle Aspekte zu berücksichtigen:

- Ausreichender Abstand zu Fremdleitungen
- Möglichst rechtwinklige Querung von Verkehrswegen und Versorgungsleitungen
- Möglichst geschlossene Verlegung unter Gewässern, klassifizierten Straßen und Bahnstrecken
- Vermeiden der Umverlegung von Fremdleitungen
- Keine Verlegung unter Gebäuden
- Vermeidung von Gehölzverlust
- Auf dem Schutzstreifen der Erdkabeltrasse ist weder die Bebauung noch das Anpflanzen tiefwurzelnder Gewächse/Gehölze gestattet – Bevorzugung unbebauter Flächen sowie störfallbedingte Zugänglichkeit zur Kabelanlage in den Trassenabschnitten der offenen- und halboffenen Bauweise.

Zusammengenommen wird ein möglichst kurzer, gestreckter Trassenverlauf angestrebt zur Minimierung der nachteiligen Auswirkungen auf Natur, Landschaft, öffentlicher und privater Belange, Kosten sowie die bautechnische Umsetzbarkeit. Berücksichtigung finden ferner landwirtschaftliche Belange zur Minimierung der Flächeninanspruchnahme und bautechnologische Belange in Hinblick auf die bauliche Realisierung der Kabelschutzrohranlage, der Kabellegung und Kabelmontagen.

7.2 Trassenverlauf

Die räumliche Lage des Gesamtvorhabens 110-kV-Kabel Abzweig Heerte ist in dem Übersichtsplan (Maßstab 1:10.000) in der Anlage 2 dargestellt. Der parzellenscharfe Verlauf der Leitung, mit den Maßnahmen im Rahmen des Vorhabens, ist in den Lageplänen des 110-kV-Kabels Abzweig Heerte (Anlage 4.1 im Maßstab 1:1.000) dargestellt.

7.2.1 Trassenverlauf 110-kV-Kabel Abzweig Heerte

Die ca. 4,7 km lange geplante 110-kV-Kabelleitung beginnt mit dem Kilometerpunkt 0+000 an dem standortnah neu zu errichtenden Kabelendmast 147N der 110-kV-Leitung Helmstedt/BKB – Ohlendorf und verläuft in Bündelung mit einem Weg, welcher beidseitig durch Gräben begleitet wird, bis zum KM 1+080 in

westlicher Richtung. In diesem Bereich werden die Kabelsysteme zum einen Teil innerhalb des nördlichen Grabens und zum anderen auf der landwirtschaftlichen Fläche verlegt. Weiterhin wird hierbei die Wassertransportleitung der Harzwasserwerke GmbH sowie ein Gewässer III. Ordnung unterquert.

Ab KM 1+060 schwenkt die Kabeltrasse in südwestliche Richtung um weitere Wegestrukturen mit Gräben sowie die Mittelspannungsfreileitung zu unterqueren. Nach der Horizontalbohrung schwenkt die Trasse in KM 1+230 wieder auf landwirtschaftlicher Fläche in den Parallelverlauf mit einem Weg. Nach ca. 200m wird die Trasse auf den Weg verschwenkt und verläuft auf diesem über den Ortsverbindungsweg (Leinde - Cramme) hinaus wieder auf landwirtschaftliche Flächen bis zur Kreisstraße 49 (K49). Nach Unterkreuzung der K49 verlässt die Trasse das Hoheitsgebiet des Landkreises Wolfenbüttel und führt weiterhin in westlicher Richtung durch das Hoheitsgebiet der kreisfreien Stadt Salzgitter. Ab KM 2+540 wird mittels einer ca. 540 m langen Horizontalbohrung die Bahntrasse DB-Strecke 1920 „Leiferde – Salzgitter/Bad“, die Bundesstraße 248 (B248) mit diversen straßenbegleitenden unterirdischen Leitungen sowie der schmale Bereich zwischen dem Kieselsee und dem nördlich angrenzenden Deponiekörper unterquert. Nach der Bohrung in KM 3+085 wird die Trasse an einem Feldweg auf landwirtschaftlich genutzter Fläche in Richtung der Ortschaft Barum geführt. Nach ca. 200m schwenkt die Trasse in den Weg und verläuft auf diesem bis KM 3+830. Ca 120 m vor der Ortschaft wird die Trasse in südliche Richtung auf die Ackerfläche geführt, um den lokalen Sportplatz und die angrenzende Landesstraße 636 (L636) sowie mehrere Unterflurmedien (Gas, Trinkwasser, Beleuchtungskabel, MS sowie Telekommunikationsleitungen etc.) in geschlossener Bauweise mittels einer 200 m langen Horizontalbohrung zu unterkreuzen. Anschließend erfolgt die Bündelung mit der L636 zwischen KM 4+200 - 4+500. Danach schwenkt die Trasse in nordwestliche Richtung und erreicht das UW Heerte mit einer ca. 160 m langen Unterquerung der Landesstraße 636 (L636).

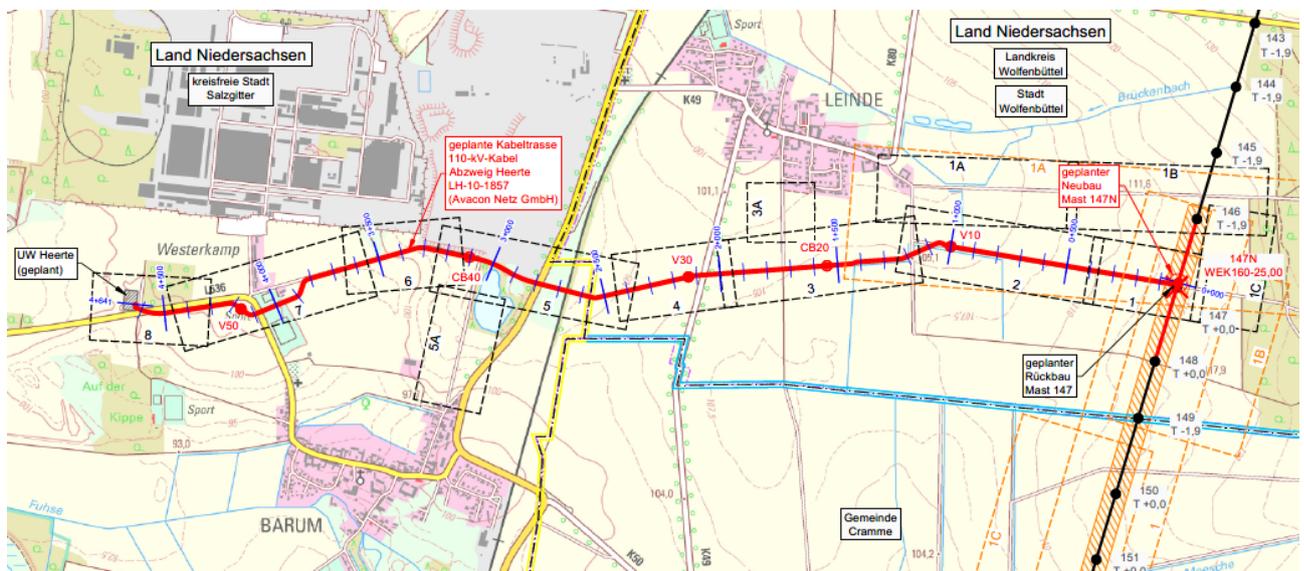


Abbildung 9: Trassenverlauf 110-kV-Kabel Abzweig Heerte, Ausschnitt aus Anlage 2.1

Entlang der Trasse sind 5 Muffenstandorte vorgesehen, ab denen die jeweiligen Kabelsegmente in Form von sogenannten Crossbonding-Muffen (CB 20, CB40) oder Verbindungsmuffen (V10, V30, V50) miteinander verbunden werden (Kapitel 8.6).

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

7.2.2 Übergeordnete Kreuzungen

Innerhalb des Trassenverlaufes wird eine Vielzahl an Objekten durch das Vorhaben gekreuzt. Alle von der Trassenachse der Kabelanlage gekreuzten Objekte werden im Kreuzungsverzeichnis (Anlage 7.1) detailliert aufgelistet. In der Anlage 7.4 der Planfeststellungsunterlage ist für eine Kreuzung der L636 ein exemplarischer Muster-Kreuzungsplan beigefügt. Die Details zu den Querungen von Kreuzungsobjekten können den schematischen Typenplänen der Anlage 7.3.1 sowie 7.3.2 entnommen werden.

Im Folgenden werden die wesentlichen Kreuzungen des Vorhabens tabellarisch aufgeführt.

Zu Kreuzungen übergeordneter Infrastrukturen zählen z. B.:

- Bahnlinien
- Klassifizierte Straßen
- Gewässer I. Ordnung
- Wassertransportleitungen.

Tabelle 4: Übergeordnete Kreuzungen

Kreuzungsstelle		Bezeichnung der Kreuzung	Eigentümer/Unterhaltung durch	Bauweise
Station	Krztg.-Nr.			
0+622.89	1	Wassertransportleitung DN 600, PN 10	Harzwasserwerke GmbH	HDD-Verfahren
2+071.20	20	Kreisstraße 49 (K49)	Landkreis Wolfenbüttel	HDD-Verfahren
2+663.43	25	DB-Strecke 1920 Leiferde (BS) – Salzgitter-Bad Bahn-KM 16.121	Deutsche Bahn AG	HDD-Verfahren
2+786.38	34	Bundesstraße 248 (B248)	Bundesrepublik Deutschland vertr. durch die NLStBV Wolfenbüttel	HDD-Verfahren
4+076.08	50	Landesstraße 636 (L636)	Land Niedersachsen, vertr. durch die NLStBV Wolfenbüttel	HDD-Verfahren
4+574.74	57	Landesstraße 636 (L636)	Land Niedersachsen, vertr. durch die NLStBV Wolfenbüttel	HDD-Verfahren

Des Weiteren werden verschiedene Infrastruktureinrichtungen wie Ver- und Entsorgungsleitungen aller Art (Gas, Wasser, Abwasser, Telefon-, Mittel- und Niederspannungskabel u.a.m.), Gräben sowie befestigte und unbefestigte Wege unterquert, welche detailliert dem Kreuzungsverzeichnis (Anlage 7.1) entnommen werden können. Die geographische Lage der einzelnen Unterkreuzungen sind dem beiliegenden Planwerk

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

zu entnehmen (Lagepläne siehe Anlage 4.1). Alle Querungen werden eng mit den jeweiligen Betreibern oder Unterhaltungspflichtigen abgestimmt.

Diese Objekte werden während der Bauausführung mit unterschiedlichen Verlegemethoden gequert. Mögliche vorgesehene Verlegemethoden sind:

- Verlegung der Kabelschutzrohranlage im offenen Leitungsraben (Offene Bauweise - OBW)
- Herstellung der Kabelschutzrohranlage mittels Bohrung (geschlossene Bauweise – HDD-Verfahren)

Diese Verlegearten werden im Kapitel 9.5 näher erläutert.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

8 Technische Beschreibung zum Vorhaben der Kabelleitung

Im Folgenden werden die technischen Eigenschaften des Vorhabens dargestellt. Dabei wird gesondert auf die einzelnen Bestandteile der geplanten 110-kV Kabelanlage eingegangen.

8.1 Allgemeines

Neben Freileitungen dienen auch Erdkabel dem Transport von elektrischer Energie. Dabei ist es zweckmäßig und seit Jahrzehnten Praxis in Europa, die Energie im vermaschten Netz in Form von Drehstrom zu übertragen. Kennzeichen der Drehstromtechnik ist das Vorhandensein von drei elektrischen Leitern je Stromkreis. Stromkreise werden auch als Systeme bezeichnet. Die auch als Phasen bezeichneten Leiter haben die Aufgabe, die elektrischen Betriebsströme zu führen. Die Leiter stehen gegenüber der Erde und gegeneinander unter Spannung. Es handelt sich hierbei um Wechselspannungen mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz).

Die Leiter in Form von Erdkabeln werden horizontal in offener, halboffener und geschlossener Bauweise verlegt (siehe Kapitel 9.5). Da die Kabel nicht in einer Gesamtlänge von zwischen den Umspannwerken und Netzanbindungspunkten (u.a. aufgrund der Transportgewichte- und -höhen) verlegt werden können sind die zur Verfügung stehenden Kabeleinzellängen physisch über die Gesamtstrecke zu verbinden. Die Kabelverbindungen werden über Kabelmuffen in Form von Verbindungs- oder Crossbondingmuffen hergestellt (siehe Kapitel 8.6).

8.2 Technische Regelwerke und Richtlinien

Gemäß §49 Abs. 1 EnWG sind Energieanlagen so zu errichten, dass die technische Sicherheit gewährleistet werden muss und die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten sind. Dies umfasst auch die unabhängige Prüfung der technischen Ergebnisse und der Anlagen.

Für die Errichtung und den Betrieb der Kabelanlage sind die nachfolgend aufgelisteten Normen, technischen Richtlinien und Regelwerke maßgebend:

- DIN VDE 0276-632: „Starkstromkabel mit extrudierter Isolierung und ihre Garnituren für Nennspannungen über 36 kV bis 150 kV“
- IEC 60287: Electric cables - Calculation of the current rating
- E.ON T12-04.401-DE: Technische Spezifikationen für VPE-isolierte Hochspannungs-Kabelanlagen
- E.ON NT-11-19: Netzrichtlinie für die Planung und Durchführung von Tiefbauarbeiten für 110-kV-Kabelanlagen im Kompetenzmodell Netz
- ATV DIN 18322 – Kabelleitungstiefbauarbeiten
- ATV DIN 18303 – Verbauarbeiten
- ATV DIN 18315-318 – Verkehrswegearbeiten
- DIN 8078 – Rohre aus Polypropylen
- DIN 16962 – Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polypropylen
- DIN 54841 – Warneinrichtungen aus Kunststoff für erdverlegte Kabel und Rohrleitungen

- DIN 4124 – Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
- DIN 1610 – Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
- BGV C22 – Bauarbeiten
- BGV D32 – Arbeiten an elektrischen Freileitungs-, Mast- und Kabelanlagen
- Technische Richtlinien des DCA - Informationen und Empfehlungen für Planung, Bau und Dokumentation von HDD-Projekten
- DVGW GW 125 – Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle
- DIN 18920 – Schutz von zu erhaltenden Einzelbäumen und Vegetationsflächen
- DIN 19731 u. DIN 18915 – Umgang mit Bodenmaterial

Weiterhin sind die folgenden betreiberspezifischen Richtlinien bei Annäherungen, Kreuzungen/Unterquerung zu beachten:

- bei Anlagen der Deutschen Bahn sind die Vorgaben der Stromkreuzungsrichtlinien (SKR) 2016 zu erfüllen
- bei Kreuzungen oder parallelem Verlauf mit Fernmeldeanlagen sowie Rohrleitungen (Gas, Wasser etc.) sind die technischen Empfehlungen und Richtlinien Nr. 3 und Nr. 7 der Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen zu berücksichtigen.

8.3 Technische Auslegung der 110-kV-Kabelanlage

8.3.1 Allgemeines

Um die beschriebene Übertragungsleistung zu gewährleisten, werden für die Kabelanlage zwei Stromkreise notwendig. Je Stromkreis soll ein 110-kV-Kabelsystem mit einem Kabelquerschnitt von 1600 mm² (Aluminium) verlegt werden. Die zwei 110-kV-Kabelsysteme bestehen jeweils aus drei Phasen bzw. Kabeln mit einem Durchmesser von ca. 110 mm pro Einleiterkabel.

Für die beiden Kabelsysteme ist eine Schutzrohranlage vorgesehen, das heißt, das für jeden der drei Einzelleiter pro System ein eigenes Schutzrohr aus PE-RT mit einem Durchmesser von ca. 225 mm (DN225) vorgesehen ist. Jedem Kabelsystem wird ferner ein systembegleitendes LWL/Steuerkabel beige gestellt und in einem entsprechenden Schutzrohr (DN50) mitverlegt.

Die bauliche Realisierung der 110-kV-Erdkabelanlage erfolgt in zwei aufeinander aufbauenden Bauphasen. In der ersten Bauphase erfolgt die „Herstellung der Schutzrohranlage“ (siehe Kapitel 9.1.1). Hierzu wird in geeigneter Bauweise mittels offener, halboffener oder geschlossener Bautechnologie abschnittsweise die Schutzrohranlage auf der gesamten Streckenführung hergestellt. Es handelt sich um ein Linienbauwerk, deren Bautätigkeiten als sog. „Wanderbaustelle“ betrieben und in einem vornehmlich entlang der Trasse verlaufenden Arbeitsstreifen stattfinden werden.

Nach Fertigstellung der Kabelschutzrohranlage werden in einer zweiten Bauphase „Herstellung des Kabelsystems“ (siehe Kapitel 9.1.2) nur noch an punktuellen Bereichen der Trassenführung Eingriffe notwendig: An den fünf geplanten Kabelmuffen (Verbindungs-muffen: V10, V30, V50, Crossbondingmuffen: CB20, CB40) sowie an den beiden Endpunkten der Kabelanlage (Kabelendmast M147N und UW-Heerte). An diesen Standorten werden mittels herzustellender Montagegruben die Einzelleiter bzw. Kabel als

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

vordefinierte, werksseitig hergestellte Kabelpasslängen auf der gesamten Streckenführung in die bestehende Schutzrohre eingezogen, anschließend die Kabelenden der einzelne Kabelpasslängen als zusammenhängender Einleiterstrang miteinander durchverbunden sowie die elektrotechnischen Montagen und betriebsfertigen Prüfungen durchgeführt. An diesen punktuellen Standorten verbleiben die Einleiterkabel/Kabelmuffen direkt im Boden ohne eine umgebende Schutzrohranlage.

Die Verortung der Crossbonding-Muffenstandorte beruht auf elektrotechnischen Berechnungen, die grundlegend auf eine gleichmäßige, elektrotechnisch-symmetrische Aufteilung der Trassenlänge abzielen und deren Positionen entlang der Trasse nicht verändert werden können. In Abweichung gegenüber den übrigen Teilen der Kabelanlage bedingen Crossbonding-Muffenbauwerke ferner die Installation von oberirdischem Zubehör (Schaltkästen bzw. Linkboxen) in Form von oberflächlich zugänglichen Unterflurschächten. Die Positionierung entsprechender Schachtgruppenstandorte muss standortnah am Crossbonding-Muffenbauwerk erfolgen, was zu entsprechenden Einschränkungen oder Erschwernissen in der Flächenbewirtschaftung führen kann.

Demgegenüber kommen reine Verbindungsmuffenstandorte ohne oberirdisches Zubehör aus und bieten gewisse Flexibilität hinsichtlich der Standortwahl an. Vordergründig wird die Entscheidungsfindung maßgeblich beeinflusst durch die begrenzte Kabelspulenkapazität (max. Kabelpasslänge von 1.200 m) zusammen mit der zu beplanenden Schwerlast-Transportlogistik (bis ca. 40t) und den verkehrstechnischen Zugangs-/Anbindungsmöglichkeiten im Sinne eines allgemeinen Minimierungsgebotes.

8.4 Technische Daten der Kabelanlage

Für den Betrieb dieses Wechselspannungssystems sind drei Leiter notwendig. Es sollen kunststoffisolierte Kabel eingesetzt werden. Der innenliegende Leiter führt den Strom bei der Betriebsspannung von 110-kV. In der nachfolgenden Tabelle sind die technischen Daten des Erdkabels aufgeführt.

Tabelle 5: Technische Daten zum 110-kV-Kabel Abzweig Heerte

Kabeltyp	NA2XS(FL)2Y 1x1600RMS/110 76/132(145) kV
Anzahl Systeme	2x Systeme in Dreiecksanordnung
Schutzstreifenbreite	10 m (5m rechts / 5m links der Trassenachse)
Verlegetiefe bei Standardregelanzug OBW und Kabelpflugverfahren (KPV)	1,81 m (Rohrunterkante) 1,75 m (Leiterachse)
Kabeldurchmesser	ca. 110 mm
Kabelschutzrohr	PE-RT DN/OD 225
LWL-Kabel	2xA-DQ(ZN)B2Y 4x12 G.652.D 250µm 12,5mm (oder äquivalenter Typ)

Schutzrohr LWL-Kabel	PEHD DN/OD 50
Höchste maximal mögliche Anlagenauslastung	874 A (Nennstrom I_n)
max. Leitertemperatur	90°C
max. Kabelpasslänge	<1.200 m

In der nachfolgenden Darstellung (Abbildung 10) ist der Querschnitt-Aufbau des Erdkabels eines vergleichbaren Kabeltyps dargestellt.



Abbildung 10: Kabel mit Aufschlüsselung der Bezeichnung N(A)2XS(FL)2Y, (Quelle: nkt cables)

Leiter:

Um Energie von A nach B zu übertragen, wird ein physikalisches Medium benötigt. Dies ist der Leiter. Er besteht im Regelfall aus Kupfer oder Aluminium. Während Aluminium als Leiter ein Kabel deutlich leichter macht, kann ein Kupferleiter deutlich mehr Strom übertragen. Durch den spezifischen Widerstand des Leitermaterials kommt es im Betrieb zu Verlusten an elektrischer Energie, die in Form von Wärme vom Kabel an die Umgebung abgegeben wird. Für die Planung des 110-kV Kabels Abzweig Heerte wird als Leiter ein Aluminiumleiter mit einem Querschnitt von 1600 mm² eingesetzt.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

Isolierung:

Der stromführende Leiter muss gegenüber dem Medium, in das er verlegt wird, isoliert werden. Die Isolierung verhindert einen Kurzschluss zwischen Leiter und Erdpotential. Die Isolierung wird von einer inneren und äußeren Leitschicht umgeben. Die Isolierung wird aus Kunststoff ausgeführt, z.B. mit vernetzter Polyethylenisolierung (VPE).

Schirm:

Der Schirm ist notwendig, um Betriebs- und Fehlerströme zu führen. Er besteht in der Regel aus Kupferdrähten, die radial entlang der äußeren Leitschicht angeordnet sind. Eine Querleitwendel gewährleistet den Kontakt zwischen den einzelnen Drähten. Einzelne Drähte können durch Stahlröhrchen ausgetauscht werden. In diesem Stahlröhrchen können Lichtwellenleiter geführt werden. Diese können dann zur Überwachung des Betriebszustandes genutzt werden.

Längswasserschutz:

Der Längswasserschutz kann durch ein Polsterband gewährleistet werden. Das Poster ist schwachleitfähig und quillt beim Kontakt mit Feuchtigkeit auf. Durch die quellende Eigenschaft wird eine kapillare Fortleitung von Feuchtigkeit in Längsrichtung im Kabel verhindert. Der Schirm ist zwischen den Polstern gebettet.

Metallmantel (Querwassersperre):

Durch Kunststoffe kann über die Zeit Feuchtigkeit diffundieren. Um dies zu verhindern, bekommt das Kabel einen metallischen Querwasserschutz. Dieser Schutz besteht im Regelfall aus einer Aluminiumfolie. Die Ausführung kann je nach Anforderung auch aus einem Aluminiumglattmantel bestehen.

Kunststoffmantel:

Der Kunststoffmantel schützt das Kabel vor mechanischer Beanspruchung.

Weiterhin wird in der Abbildung 10 die Bezeichnung des Kabeltyps N(A)2XS(FL)2Y 1x1600RMS/110 76/132(145) kV aufgeschlüsselt:

N	bezeichnet den „Normtyp nach VDE“.
1x1600	bezieht sich auf den einen Leiter im Kabel mit einem Querschnitt von 1.600 mm ² .
RMS	RMS kennzeichnet mehrdräftige Leiter (RM), welche zu Segmenten (RMS) zusammengefasst werden
110	der Querschnitt des Schirms beträgt 110 mm ² .
76/145 kV	die ausgelegte Nennspannung des Kabels beträgt 76 kV gegenüber dem Erdpotential bzw. 132 kV zwischen den Leitern. Die Prüfspannung des Kabels wird mit 145 kV angegeben.

Die Übertragungsleistung des Kabels hängt von verschiedenen Faktoren ab, die bei der Dimensionierung der Kabel zu beachten sind. Dies sind neben den erforderlichen Übertragungsleistungen mit dem

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

zugehörigen Lastfaktor, z.B. die Verlegetiefe, die Anordnung der Kabel (Einebenenverlegung), der Abstand der Kabel und Systeme zueinander, die Anzahl der parallel geführten Systeme, die Wärmeleitfähigkeit der Isolierung und des Erdreichs sowie die Temperatur im umgebenen Erdreich.

8.5 LWL-Kabel

Lichtwellenleiter (LWL) sind für betriebliche Zwecke, nämlich für Steuer- und Schutzsignale, sowie für abschnittsweise Temperatur-Überwachung und Fehlerortung vorgesehen. Je nach Ausführung der Kabel können die Lichtwellenleiter im Kabel integriert oder in eigenen Kabelschutzrohren verlegt werden.

Bei der Planung der 110-kV Erdkabelleitung werden je Kabelsystem 1 x LWL Kabel des Kabeltyps A-DQ(ZN)B2Y 4x12 G.652.D 250µm 12,5mm vorgesehen. Diese werden in eigenen Kabelschutzrohren im direkten Nahbereich der 110-kV System verlegt (siehe Regelgrabenprofil, Kapitel 9.5.1).

8.6 Kabelverbindungen / Muffen

Die Kabel werden in einem Kabelwerk zunächst in möglichst langen Stücken durchgehend gefertigt. Die maximale Länge eines Kabelstücks begründet sich unter anderem aus nachfolgenden Einschränkungen:

- maximale Transportlänge / maximales Transportgewicht (Transportlogistik),
- maximal zulässigen Kräfte wegen des Einzugs der Kabel in die Kabelschutzrohranlage sowie
- Zwangspunkte für die Positionierung der Muffen (insbesondere der örtlichen Umgebung oder Zuwegungsmöglichkeiten).

Um einen Kabelabschnitt mit den nächsten zu verbinden, werden nach den jeweils ca. 500 - 1100 m Muffen in offener Bauweise hergestellt (siehe Kapitel 9.5.6). Eine Muffe beschreibt dabei ein Bauelement zur unterbrechungsfreien Verbindung zweier Kabelsegmente.

Die Montage der Muffen erfolgt unter kontrollierten Bedingungen auf der Baustelle abgedeckt unter einem Pultdach oder in einem speziellen Container, um während der Arbeiten möglichst trockene, staubfreie und klimatisierte Verhältnisse zu gewährleisten. Das Muffenbauwerk wird nach Fertigstellung abgebaut und verfüllt. Die Muffen sind oberirdisch nicht sichtbar.

Insgesamt werden auf einer Gesamtlänge von ca. 4,7 km derzeit 5 Muffen (Crossbonding- bzw. Verbindungsmuffen, siehe Tabelle 6) im gesamten Kabelverlauf erforderlich, wobei nur zwei dauerhafte Muffenbauwerke (Crossbondingmuffen) notwendig werden. An bestimmten Muffenstandorten sind zur Sicherstellung der Übertragungsleistungen, das heißt zur Vermeidung von hohen Mantelströmen und den damit verbundenen Strom-Wärme-Verlusten, Maßnahmen zur Erdung und ggf. Auskreuzungen der Kabelschirme (Crossbonding) erforderlich. Die Auskreuzung erfolgt in Crossbonding-Kästen (LinkBox), die zu Prüf- und Messzwecken dauerhaft zugänglich sein müssen, sie benötigen jedoch keine dauerhaft befestigte Zuwegung. Dazu werden jeweils entsprechende Schränke in einem Kabelschacht unterirdisch angeordnet.

Die unterirdischen Linkboxen befinden sich aus technischen Gründen maximal 10 m vom Erdkabel entfernt, wenn möglich in Nähe von Wegen oder Straßen. Die Position der Muffen entlang der Kabelstrecke kann

zudem nicht wesentlich variiert werden, da die Kabelabschnittslängen und damit auch die Standorte der Muffen rechnerisch eine gleichmäßige Aufteilung entlang der Trasse ergeben müssen und in Abhängigkeit zu den o.g. technischen Restriktionen angeordnet werden müssen.

Eine schematische Darstellung einer Muffengrube inklusive unterirdischer Kabelschränke ist nachfolgend abgebildet (siehe auch Anlage 3.1.3.2). Die Muffengrube mit einer Größe von ca. 30 m x 10 m ist mit einer Tiefe von ca. 2,5 m ausgelegt und bleibt für die Montage in einen Zeitraum von ca. 30 Tagen geöffnet.

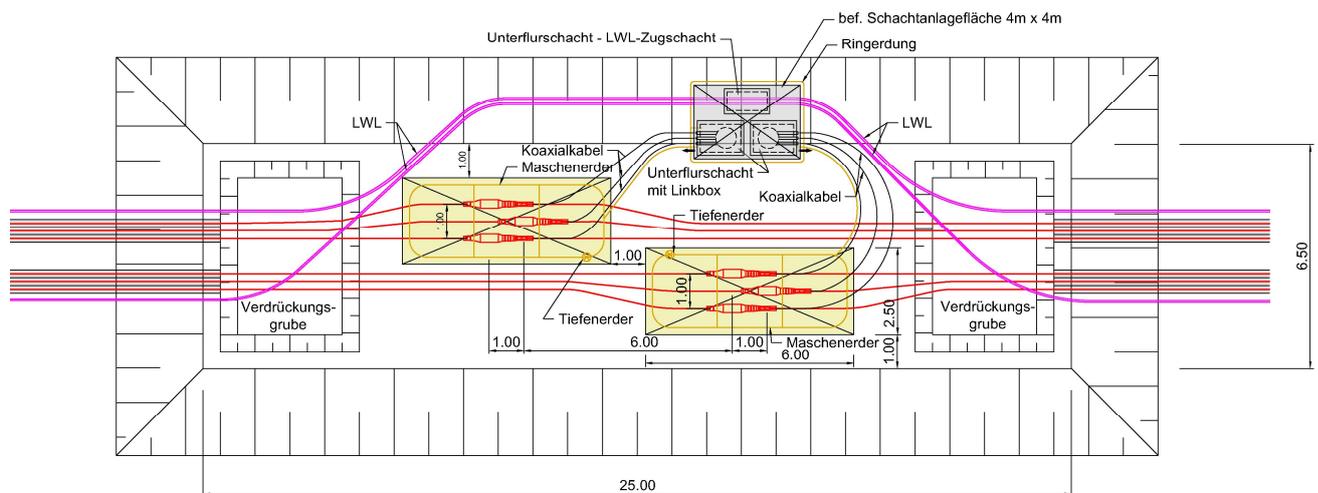


Abbildung 11: schematische Darstellung einer Muffengrube, hier Crossbonding (Linkbox), Auszug aus Anlage 3.1.3.2

Für den Betrieb der Kabelanlage werden an verschiedenen Muffenstandorten zusätzliche Betriebseinrichtungen angeordnet. Im folgenden Kapitel (8.7) werden diese Betriebseinrichtungen näher erläutert.

- Lichtwellenleiterbox
- Erdungssystem.

Die geplanten Standorte der Muffenanlagen inkl. zusätzlicher Betriebseinrichtungen (LWL, Erdung) sind in den Lageplänen (Anlage 4.1) ausgewiesen. Bei der beschriebenen Unterflur-Bauweise handelt es sich um ein mit der Erdoberkante abschließende Pflasterfläche mit den Abmessungen von ca. 4 x 4 m, in die unterirdische Schächte eingelassen sind. In diesen Schächten werden die Schaltkästen (Kabelsystem und LWL-Box) montiert.

Die gepflasterte Fläche inkl. Schaltschränke bedarf einer dinglichen Sicherung. Die zur Muffeninstallation notwendige Logistik wird innerhalb der dargestellten Baubedarfsflächen abgewickelt (siehe Kapitel 9.5.6).

Die Schächte dürfen nicht überschüttet werden und müssen zur Kenntlichmachung sowie als Anfahrtsschutz mit Markierungspfählen / Betonpollern versehen werden (siehe Abbildung 33).

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

In der nachstehenden Tabelle (Tabelle 6) sind Übersichten der derzeit geplanten Betriebseinrichtungen der jeweiligen Muffen gegeben. In der detaillierten Planungsphase zum späteren Zeitpunkt des Projektes kann es jedoch noch zu Änderungen der Betriebseinrichtungen in den jeweiligen Muffenstandorten kommen.

Tabelle 6: Muffenübersicht, 110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857

Nummer	Stationierung	Muffe	zusätzliche Betriebseinrichtungen
V10	1+000	Verbindungsmuffe	
CB20	1+540	Crossbonding-Muffe	LWL Muffe/ LWL Schacht
V30	2+135	Verbindungsmuffe	
CB40	3+105	Crossbonding-Muffe	LWL Muffe/ LWL Schacht
V50	4+165	Verbindungsmuffe	

8.7 Technische Einrichtungen

8.7.1 Lichtwellenleiterbox

In dieser Box werden mitgeführte Lichtwellenleiter verbunden, die je nach Ausführung eine Lieferlänge bis zu 4 km aufweisen können. Die Lichtwellenleiterboxen mit den Abmessungen von 1,30 m x 1,00 m werden an den Crossbonding-Muffen angeordnet.

Innerhalb dieser Box werden die Lichtwellenleiter zusammengeführt, die der Kommunikation zwischen den Umspannwerken dienen. Die exakte Bauart hängt vom Kabelhersteller ab. Sie werden in jedem Fall dem aktuellen Stand der Technik entsprechen.

8.7.2 Erdungssystem

Bei Hochspannungskabelanlagen beeinflusst neben der räumlichen Anordnung auch die Art der Erdung der Kabelmäntel bzw. der Kabelschirme die Übertragungseigenschaften. Je nach der zu übertragenden Leistung und der Kabellänge kann eine einseitige Erdung der Mäntel bzw. Schirme oder eine zyklische Auskreuzung (Crossbonding) erforderlich sein. Das Auskreuzen erfolgt mittels spezieller Muffen (Crossbonding-Muffen), die ein isolierendes Zwischenstück haben. Dadurch lassen sich in der Muffe die Mäntel bzw. Schirme elektrisch trennen; sie können somit durch eine entsprechende Zusammenschaltung zyklisch vertauscht werden. Die Schaltung erfolgt in diesem Projekt in Unterflur-Schränken. Eine Auskreuzstrecke besteht aus drei gleich langen Teilstrecken, die an beiden Enden geerdet ist, während die inneren Muffen ausgekreuzt sind. Mit dieser Maßnahme wird der Induktionsstrom in den Mänteln bzw. Schirmen bis auf einen Reststrom unterdrückt, was wesentlich zur Verminderung der Verluste und damit zur Erhöhung der Übertragungsfähigkeit beiträgt.

8.8 Kabelendverschlüsse

Kabelendverschlüsse sind notwendig, um den Übergang von der Feststoffisolierung der Kabel auf andere luftisolierte Betriebsmittel hochspannungstechnisch bewerkstelligen zu können. An den Endverschlüssen

Der Bereich unter- und oberhalb der Kabelschutzrohre der Energiekabel wird mit Bettungsmaterial verfüllt. Dieses Bettungsmaterial (i. d. R. handelt es sich um Sand) muss neben mechanischen Parametern auch bestimmte Anforderungen zur Wärmeleitfähigkeit erfüllen, um eine übermäßige Erwärmung des Kabels im Betrieb zu verhindern.

8.10 Schutzbereich der Kabel und Sicherung von Leitungsrechten

Der Schutzbereich der Kabelanlage stellt eine durch die unterirdische Verlegung der Starkstromkabel dauernd in Anspruch genommene Fläche dar. Bei allen Nutzungsarten ergibt sich für den Schutzbereich eine zur Leitungsachse parallele Form. Der Schutzbereich wird bestimmt durch die baulichen Abmessungen der Kabelanlage im Betriebszustand sowie die durch die Betreiberrichtlinien festgelegte Schutzstreifenbreite rechts und links der Leitungsachse (5 m beidseitig der Leitungsachse). Kabelgefährdende Anlagen und tiefwurzelnde Bäume und Sträucher dürfen im Kabelschutzbereich nicht errichtet werden, die durch ihr Wachstum den Bestand oder den Betrieb der Leitung beeinträchtigen oder gefährden können. Bestehende Gehölze, welche im Rahmen von HDD-Verfahren mit jeweils ausreichendem Abstand zu den Wurzeln unterquert werden, bleiben erhalten.

Der Schutzbereich kann maßstäblich den Anlagen 4.1 (Lagepläne) und 9.2.1 (Rechtserwerbspläne) entnommen werden. Die in Anspruch genommenen Flächen sind im Rechtserwerbsverzeichnis (Anlage 9.1.1) aufgeführt.

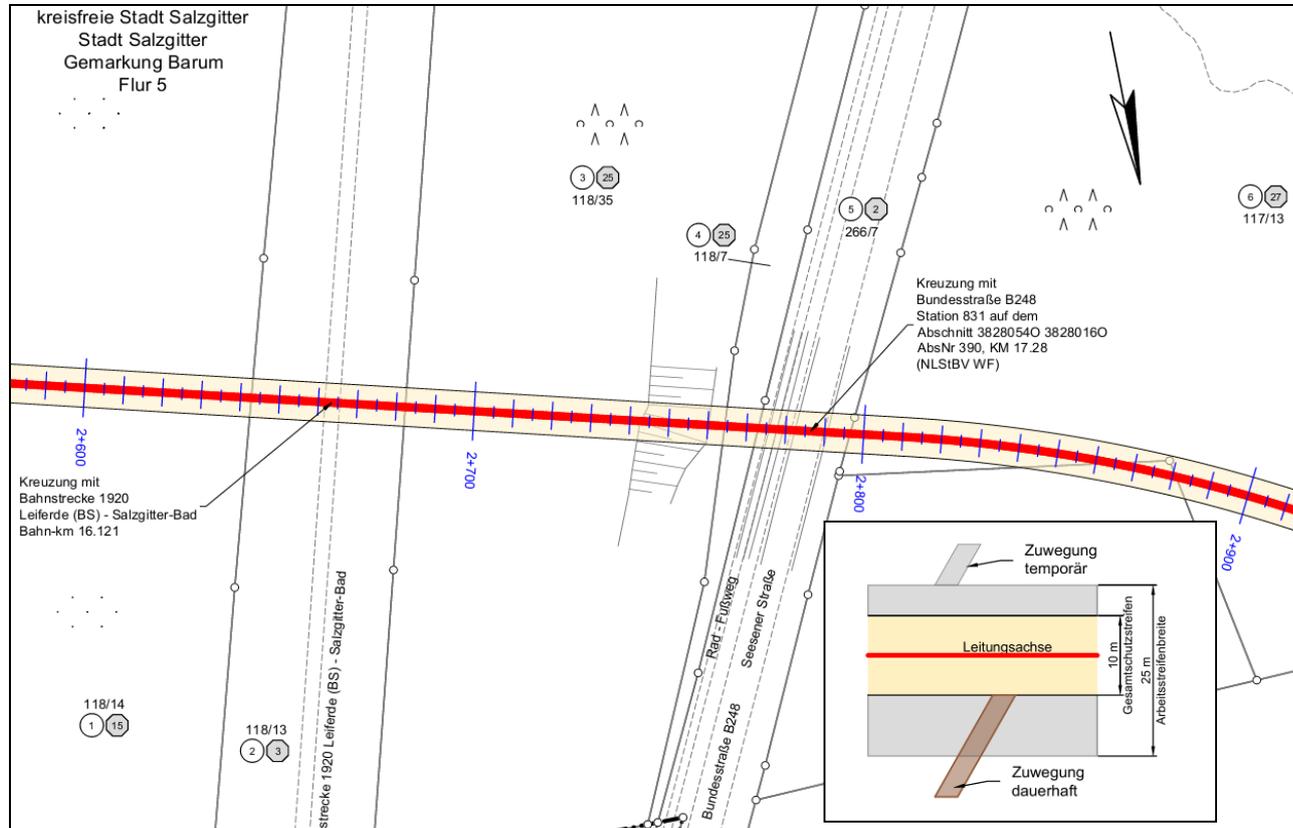


Abbildung 13: Ausschnitt aus Rechtserwerbsplan, Anlage 9.2.1, Darstellung Schutzstreifen

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

9 Beschreibung der Baumaßnahmen der Kabelleitung

9.1 Allgemeines zum Bauverfahren

Der Bau der Erdkabeltrasse gliedert sich in einzelne Bauphasen. Hierbei kommen verschiedene Bauverfahren zur Anwendung, welche in den folgenden Kapiteln näher erläutert werden.

Grundsätzlich lässt sich der Bau der Erdkabeltrasse in folgende Bauphasen untergliedern:

- Bauphase I
 - Tiefbau zur Errichtung der Schutzrohranlagen der Kabeltrasse inkl. den bauvorbereitenden Maßnahmen (Wegebau, Einrichten von Arbeitsflächen, Querungen von infrastrukturellen Einrichtungen sowie Wiederherstellung des Geländes in den Ausgangszustand inkl. Rekultivierung.
- Bauphase II
 - Punktuell im Bereich der Muffenstandorte Kabelinstallation inkl. vorbereitenden Maßnahmen (Wegebau, Einrichten von Arbeitsflächen für den Kabelzug etc.), Errichtung der Muffenbauwerke, Kabelzug und Kabelverbindung sowie Wiederherstellung des Geländes in den Ausgangszustand inkl. Rekultivierung.

9.1.1 Bauverfahren Bauphase I – Schutzrohranlage

In der Bauphase I können verschiedene Verlegeverfahren zum Einsatz kommen. Dies ist unter anderem von folgenden Aspekten abhängig:

- Baugrundverhältnisse/Örtliche Gegebenheiten
- Infrastruktur
- Nutzungen
- Belange des Naturschutzes.

Die Festlegungen auf die folgend beschriebenen Verlegearten erfolgte Leitungsabschnitt für Leitungsabschnitt nach fundierten fachplanerischen Abwägungen. Es ist nicht auszuschließen, dass bei veränderten Voraussetzungen oder neuen fachlichen Erkenntnissen, ein Wechsel der vorgesehenen Verlegeart angebracht sein kann.

Die für die Erdkabeltrasse derzeit vorgesehenen Verlegeverfahren sind in der Anlage 2.2 im Maßstab 1:10.000 dargestellt.

9.1.1.1 Offene Bauweise

In unbebauten, ländlichen Gebieten erfolgt die Verlegung der Kabelschutzrohre vorzugsweise im geböschten, offenen Graben. Die Verlegung im offenen Leitungsraben hat sich im Leitungstiefbau als konventionelle Bauweise etabliert.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

In Kabelgräben ist der Kabelzug und die Kabelbettung kontrolliert möglich. Die Größe des Kabelgrabens ist insbesondere abhängig von der Anzahl und Verlegeanordnung der Kabel, die wiederum abhängig sind von:

- der auf der Kabelanlage zu übertragende Leistung
- der zu verwendende Kabel (Leiterquerschnitt und Material) und
- den thermischen Kennwerten des Bodens.

Ungefähr 38% der gesamten Streckenlänge werden in dieser konventionellen Bauweise umgesetzt. Bei der offenen Bauweise werden die Leerrohre in einem zuvor ausgehobenen offenen Graben, mittels Bagger, in einer Tiefe von ca. 1,8 m im Dreieck gebündelt verlegt (vgl. Kapitel 9.5.1). Innerhalb der Trassenbereichen mit Kenntnis von vorhandenen Drainagen, können diese beim Aushub des Kabelgrabens direkt lokalisiert und während der Bauzeit gesichert, angepasst bzw. ggf. umverlegt oder nach der Baumaßnahme wiederhergestellt werden.

Nach Verlegung der Kabelanlage wird der Graben durch Rückverfüllung wieder verschlossen.

9.1.1.2 Halboffene Bauweise (Kabelpflugverfahren)

Als „halboffenes Verfahren“ wird das Einpflügen von Leitungen bezeichnet. Pflugverfahren werden vor allem im ländlichen Raum zum Bau von Leitungen eingesetzt. Voraussetzung für den Einsatz des halboffenen Verfahrens ist eine Mindeststreckenlänge, die nach Einrichten des Geräts ununterbrochen gepflügt werden kann. Die Strecke muss möglichst geradlinig (Biegungen < 30°) und zumindest mit großem Radius (≥ 80 m) verlaufen. Dies bedeutet nicht grundsätzlich, dass bei kürzeren Streckenlängen der Einsatz unwirtschaftlich wäre. Bei zu kleinteiligen Stückelungen (z.B. durch Kreuzungen mit anderen Infrastrukturen, durch Abschnitte mit geschlossener Bauweise, Unterbrechungen aufgrund zu geringer Trassenradien, etc.) gehen jedoch die Vorteile des Verfahrens durch die Verzögerungen aufgrund der Unterbrechungen und dem Aufwand, das Gerät umzusetzen, verloren. Das Pflugverfahren ist in Lockergestein anwendbar. Die Böden müssen verdrängbar sein.

Beim Pflugverfahren existieren auch technische Varianten, die unter Einschränkungen den Einbau von Bettungsmaterial ermöglichen. Grundsätzlich bietet das Bauverfahren Vorteile durch seine hohe Verlegeleistung (bei idealen Bedingungen bis zu 1.000 m am Tag), den geringeren Bodeneingriff sowie den in der Regel nicht erforderlichen Bodenaushub und die Bau-/Grundwasserhaltung.

Mittels eines Spezialpfluges werden in zwei Pflugschritten je drei PP-Leerrohre gleichzeitig in den Boden gelegt. Mit dem Pflugverfahren wird der Eingriff in den durch den Leitungsbau beanspruchten Boden gegenüber der offenen Bauweise minimiert. Es erfolgt kein Bodenaushub, keine Durchmischung des Bodens sowie kein Abtragen des Mutterbodens.

Die Voraussetzungen dafür sind u.a. abhängig von Bodenbeschaffenheit, Trassenverlauf sowie das Vorkommen von unterirdischen sowie oberirdischen Medien bzw. Infrastrukturen (siehe Kapitel 9.5.3).

Etwa 35% der gesamten Streckenlänge können über diese bodenschonende Bauweise umgesetzt werden.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

9.1.1.3 Geschlossene Bauweise

Zur Querung von vorhandenen Infrastrukturen (z.B. Bahnstrecken, Straßen, Gewässer etc.), aber auch zur Vermeidung nicht vertretbarer Umwelteingriffe (Abbaugewässer, Gehölze und Ruderalfläche), wird auf das Horizontalbohrverfahren (HDD-Verfahren) zurückgegriffen. Es sind damit Bohrlängen von weit über 1000 m erreichbar. Tiefe Start- und Zielschächte sind nicht erforderlich. Im Erdreich zurück verbleibt ein Kunststoffmantelrohr, in das Kabelschutz- und Begleitrohre eingezogen werden (vgl. Kapitel 9.5.4).

Im Rahmen der HDD-Verfahren sind gegenüber der konventionellen offenen Bauweise gesonderte Anforderungen oder Auflagen der Betreiber/Eigentümer zu berücksichtigen. Der Anlagen 7.3.1 und 7.3.2 (schematische Typenpläne) können die dargestellten typischen Anwendungssituationen zum HDD-Verfahren entnommen werden.

Mittels der Horizontalbohrung werden ca. 27 % der gesamten Streckenlänge umgesetzt. Die geschlossene Bauweise hat gegenüber der offenen Bauweise erhebliche Vorteile in Hinblick auf die Natur und Umwelt. Es kommt zu geringeren Wasserhaltungsmaßnahmen, geringeren Beeinträchtigungen der Vegetation, reduzierten Bodenaushub (und Bodenverfüllung) sowie vergleichsweise kürzeren Bauzeiten. Diesen Vorteilen steht ein hohes Baudurchführungsrisiko entgegen. Hindernisse im Baugrund oder auch Fehlbohrungen können nicht ausgeschlossen werden und den Bauablauf verzögern. Während des Bohrvorgangs kann es in seltenen Fällen zu Ausbläsern kommen. In Abhängigkeit der vorliegenden Bodenverhältnisse können in unmittelbarer Nähe des Bohrkanals Risse entstehen, wenn der in der Bohrung vorherrschende Spülungsdruck den Widerstand des umgebenen Bodens übersteigt. Diese Risse können sich bis zur Geländeoberkante ausbilden, dass die Bohrspülung zu Tage tritt. Durch Einhaltung der entsprechenden Richtlinien kann das Risiko von Ausbläsern auf ein Minimum reduziert werden:

- Planung der gesteuerten Horizontalbohrungen unter Berücksichtigung der vorliegenden Geologie (Baugrundinformationen, Grundwasserstand etc.),
- Anwendung der Richtlinien der DCA (siehe Kapitel 8.2),
- Berücksichtigung der Sohliefen von Gewässern sowie Einhaltung eines sicheren Sohlabstandes,
- Durchführen von Spülungsdruckberechnungen bereits in der Planungsphase,
- Überwachung und Steuerung des Spülungsdrucks während des Bohrvorganges,
- Baubegleitende Überwachung der Bohrstrecke sowie
- Erstellen eines Havariekonzeptes.

Grundsätzlich ist das HDD-Verfahren praxiserprobt, wird vielfältig angewendet und entspricht den anerkannten Regeln der Technik.

Nach erfolgter Schutzrohrlegung werden der Kabelgraben sowie Baugruben wieder verschlossen, die zur Erschließung der Trasse erforderliche Infrastruktur (Arbeits- und Baustelleneinrichtungsflächen sowie Baustraßen und Zuwegungen) zurückgebaut.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

9.1.2 Bauverfahren Bauphase II – Kabelinstallation

Nach Fertigstellung der Kabelschutzrohranlagen kann der Einzug der Kabel in die jeweiligen Kabelschutzrohrsysteme durchgeführt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Arbeitsschritte zur Bauphase II zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen werden.

Wie bereits in Kapitel 8.6 (Kabelverbindungen / Muffen) erläutert, werden 5 Muffen auf der gesamten Erdkabelstrecke erforderlich, welche in offener Bauweise hergestellt werden.

Durch die jeweiligen Tiefbauarbeiten wurden im Rahmen der Bauphase I in den Abschnitten zwischen zwei Muffen zunächst jeweils sechs durchgängige Leerrohre bzw. Kabelschutzrohre aus hochmodularem Polypropylen mit einem Außendurchmesser von 225 mm in das Erdreich eingebracht. Dadurch lassen sich Tiefbau und Kabelzug zeitlich voneinander trennen (Bauphasen). Der Kabelgraben muss nicht über die ganze Länge offengehalten werden, sondern kann sukzessive wiederverfüllt werden, sobald die Leerrohre eingebracht sind. Der eigentliche Kabelzug kann damit unabhängig vom Tiefbau auch nach Wiederverfüllung des Grabens erfolgen. Die Dauer des offenen Kabelgrabens bzw. einer möglichen Wasserhaltung werden dadurch erheblich minimiert.

Die Maßnahme der Kabelinstallation wird detailliert im Kapitel 9.5.6 beschrieben. Für die Muffenstandorte werden zum einen temporäre sowie dauerhafte Zuwegungen erforderlich. Diese gehen aus der Anlage 9.1 Rechtserwerbsverzeichnisse und 9.2 Rechtserwerbspläne sowie aus der Anlage 11.1 Wegenutzungspläne sowie 11.2 Flurstücksliste kommunaler Verkehrsflächen hervor.

Die Herstellung der Muffengruben erfolgt in offener Bauweise mittels Tiefbautechnik. Nach Fertigstellung der Muffenbaugruben kann der Kabeleinzug in die Schutzrohre beginnen. Zuletzt wird die Verbindung der jeweiligen Kabelenden hergestellt und es werden alle Unterflur erforderlichen elektrotechnischen Anlagenteile zur Auskreuzung der Kabelschirme (Crossbonding) installiert. Gemäß dem Nachweis auf Funktionalität der Kabelverbindungen werden alle Baugruben verfüllt und die temporäre Infrastruktureinrichtung zurückgebaut.

9.2 Bauvorbereitende Maßnahmen

Zu Beginn der Arbeiten müssen für die Lagerung von Materialien und gegebenenfalls für die Unterkünfte des Baustellenpersonals geeignete Flächen in der Nähe der Baustelle eingerichtet werden (i. d. R. in Ortschaften oder auch Gewerbegebieten). Dies geschieht durch das ausführende Unternehmen in Abstimmung und im Einvernehmen mit den Grundeigentümern vor Ort.

Eine dauerhafte Befestigung der Flächen ist im Allgemeinen nicht erforderlich. Der Lagerplatz sollte jedoch ausreichend an das Verkehrsnetz angebunden sein. Die Erschließung mit Wasser und Energie sowie die Entsorgung erfolgt entweder über das bestehende öffentliche Netz oder über vorübergehende Anschlüsse in der für Baustellen üblichen Form. Bei der Baustelleneinrichtung werden die im Landschaftspflegerischen Begleitplan (s. Unterlage 10.1) dargestellten Verbotszonen sowie allgemeine umweltfachliche Belange berücksichtigt.

Vorbereitend für die Bauausführung und Planung wurden gemäß § 44 EnWG Baugrund- und Bodenuntersuchungen entlang der Trasse durchgeführt. Hierzu wurden in Berücksichtigung auf

	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

übergeordnete Kreuzungen bzw. Sonderkreuzungen (Bahnunterkreuzung) in regelmäßigen Abständen Bohrpunkte festgelegt. Mit geeigneten Geräten wurden die Standorte anschließend angefahren und eine Baugrunduntersuchung mittels einer Bohr- oder Rammkernsondierung durchgeführt.

Diese Untersuchungen geben u.a. Aufschluss über die Tragfähigkeit des Bodens für die Kabelanlage, die Grundwasserverhältnisse zur Planung der Wasserhaltung sowie über die Wärmeleitfähigkeit des Bodens. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in der Unterlage 12.1 – Geotechnischer Bericht graphisch und erläuternd dargestellt und dienen als Grundlage für die Erstellung der umweltfachlichen Unterlagen in Anlage 10 und weiteren Fachgutachten. Diese sind im Einzelnen das Bodenschutzkonzept (Unterlage 12.2), Unterlage 12.3 – Wasserrechtliche Belange sowie für die allgemeine Konzeption des Trassenverlaufs und der Festlegung des Umfangs der in Anspruch zu nehmenden Flächen.

Vor Beginn der Arbeiten werden die zur Verfügung stehenden Arbeitsbereiche und Zuwegungen sowie die Trasse markiert. Die dafür zu verwendenden Markierungspfähle sollen auch bei fortgeschrittener Vegetation gut sichtbar sein und aus einem Material bestehen, welches keine Schäden an Mähwerken verursacht. Nach Beendigung der Arbeiten werden die Pfähle wieder entfernt. Sofern erforderlich, werden Tabuflächen separat ausgewiesen und markiert.

Im Arbeitsbereich vorhandener Aufwuchs und Gehölze werden entsprechend vorliegenden Genehmigungen entfernt bzw. abgetrieben.

Weiterhin werden die Zustimmungen der Träger/Eigentümer/Nutzer eingeholt bzw. entsprechende Verträge abgeschlossen. Erforderlichenfalls erfolgt die behördliche Einweisung in den Besitz gemäß § 44b EnWG (s. Kapitel 17.2).

9.2.1 Bodenschutz

Böden unterliegen bei Baumaßnahmen bzw. Erdarbeiten vielfältigen und nachhaltigen Eingriffen. Hier obliegt der Vorhabenträgerin eine besondere Verantwortung bei Baumaßnahmen die natürlichen Bodenfunktionen nachhaltig zu sichern und wiederherzustellen, schädliche Bodenveränderungen auf ein Minimum zu reduzieren und die Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen zu treffen. Der Umsetzung des gesetzlichen Bodenschutzes kommt daher bei allen möglichen in diesem Projekt sich ergebenden Inanspruchnahmen von Böden eine besondere Bedeutung zu.

Zur Ableitung von charakteristischen Bodeneigenschaften, damit verbundene Gefährdungspotenziale sowie Maßnahmen zum vorsorgenden Bodenschutz wurde ein Bodenschutzkonzept auf Grundlage von Vorerkundungen (Auswertung von pedologischen, geologischen, hydrologischen und topografischen Quellen), Baugrunduntersuchungen (siehe Unterlage 12.1 Geotechnischer Bericht), stichprobenhaften bodenkundlichen Aufnahmen ein Bodenschutzgutachten seitens Buchholz + Partner GmbH erstellt (siehe Unterlage 12.2).

Im Zuge der Bauausführung sind weitere begleitende bodenkundliche Betrachtungen vorgesehen, welche im Rahmen einer bodenkundlichen Baubegleitung erfolgen werden (siehe LBP, Unterlage 10.1).

Die Bestimmungen der Mantelverordnung für Ersatzbaustoffe und Bodenschutz werden im Zuge der Bauausführung berücksichtigt. Innerhalb der Mantelverordnung gilt die Ersatzbaustoffverordnung für Böden

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

unterhalb durchwurzelbarer Schichten sowie in technischen Anlagen. Für oberflächennahe Arbeiten gilt auch die BBodSchV innerhalb der Mantelverordnung.

9.2.2 Bodendenkmalschutz

Neben dem Schutz der natürlichen Bodenfunktionen muss auch die Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte bei den Baumaßnahmen gegenüber den baubedingten Eingriffen bzw. Auswirkungen berücksichtigt werden.

Nach Angaben des Niedersächsischen Landesamtes für Denkmalpflege und der unteren Denkmalschutzbehörde der Stadt Salzgitter befinden sich innerhalb des Vorhabens keine bekannten Bodendenkmale, jedoch sind entlang der geplanten Erdkabelleitung vereinzelt archäologische Funde bekannt. Zudem quert die Trasse die Lebenstedter Börde, wo ebenfalls mit dem Auftreten archäologischer Befunde zu rechnen ist. Es soll eine archäologische Baubegleitung für die Bereiche, in welcher die Verlegung der Kabel in offener Bauweise sowie bei den Baugruben an den Masten 147N und 147 (Rückbau) durchgeführt werden.

Mittels einer archäologischen Begleitung in der Bauphase kann davon ausgegangen werden, dass es zu keinen Beeinträchtigungen an Bodendenkmalen durch die Legung der Erdkabeltrasse kommen kann.

Die durch die Baumaßnahme ggf. freigelegten archäologischen Kulturdenkmale werden gemäß § 14 Abs. 3 NDSchG fachgerecht dokumentiert. Diesbezügliche Details werden vor Ausführungsbeginn zwischen der Vorhabenträgerin und dem Niedersächsischen Landesamt für Denkmalpflege schriftlich vereinbart.

9.2.3 Kampfmittelbelastung

Bereits im Vorfeld der Planung wurden zudem Luftbildauswertungen zur Feststellung der Kampfmittelbelastung beauftragt und durchgeführt. Gemäß einer Luftbildauswertung vom 06.04.2022 und vom 06.05.2022 des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen konnten durch den zuständigen Kampfmittelbeseitigungsdienst festgestellt werden, dass sich das Vorhaben in einem ehemaligen Rüstungsalblastengebiet befindet.

Daher wird durch die Vorhabenträgerin im Vorfeld der Baumaßnahme ein Kampfmittelräumdienst beauftragt, damit eine Kampfmittelsondierung vorgenommen werden kann.

Werden ggf. im Zuge der Arbeiten Kampfmittel vorgefunden, so werden die Arbeiten unverzüglich eingestellt, der Gefahrenbereich abgesperrt, die Baustelle verlassen und die Polizei bzw. der Kampfmittelräumdienst verständigt.

9.2.4 Altlasten

Gemäß Auskunft der Unteren Bodenschutzbehörde der Stadt Salzgitter kommen im Vorhabengebiet drei Altlastenverdachtsflächen sowie ehemalige Gleisanlagen vor (siehe Abbildung 14).

- Ehemaliges Barackenlager A1
- Altlastenfläche 6104

- Altlastenverdachtsfläche 6107/91.

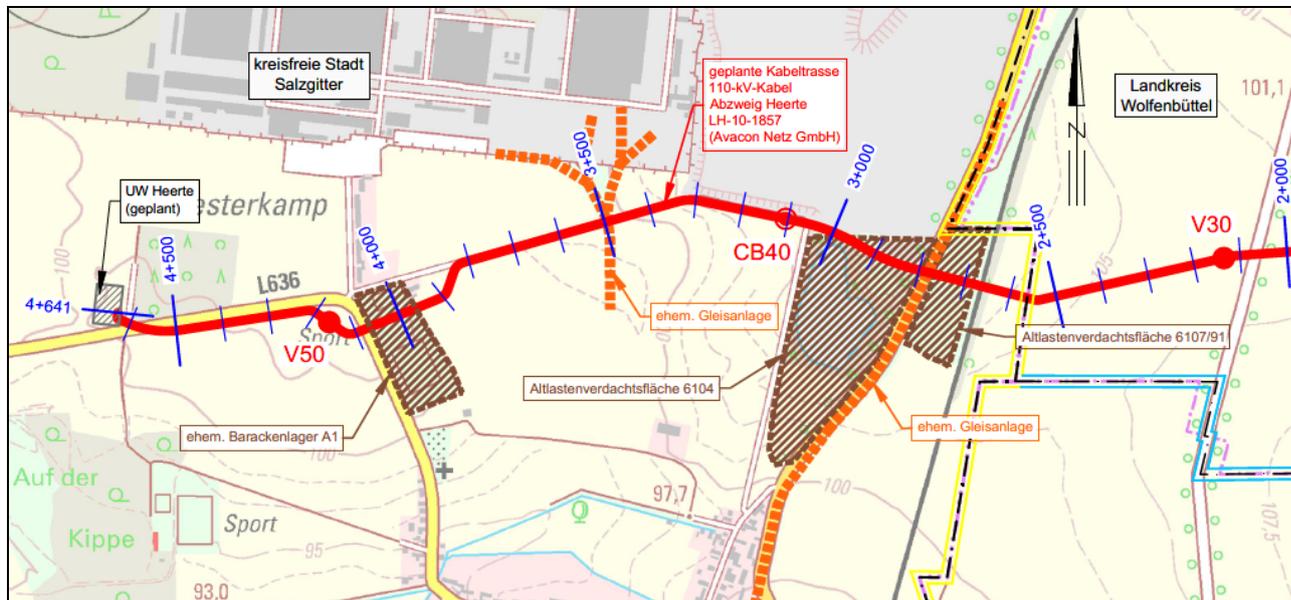


Abbildung 14: Altlastenverdachtsflächen

Bei der Altlastenverdachtsfläche 6107/91 östlich der Bundesstraße 248 (B248) handelt es sich um eine ehemalige Bodendeponie der Zuckerfabrik, auf der bis in den 1980er Jahren Rübenwascherden und Rübenerden sowie Gemische aus Aschen, Kalkabfällen abgelagert wurden.

Im Hinblick auf die Altlastenverdachtsfläche 6104 handelt es sich im nördlichen Teil um eine ehemalige Kiesgrube, welche in den 1970er Jahren bis 1986 teilweise mit Rübenerden und Grünabfällen teilweise verfüllt wurde.

Im Rahmen der Baumaßnahme werden die Altlastenverdachtsflächen 6107/91 sowie 6104 einschließlich der ehemaligen Gleisanlage (die heutige Bundesstraße) mittels einer gesteuerten Horizontalbohrung unterbohrt (s. Anlage 4.1). Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen (siehe Unterlage 12.1) wurden entsprechende Aufschüttungen bis zu einer Tiefe von ca. 6,7 m festgestellt. Aufgrund der Tiefenlage der Bohrung von ca. 10 - 20 m erfolgen keine Beeinträchtigungen der Baumaßnahmen durch die Altlastenverdachtsflächen und ehemaligen Gleisanlagen (siehe Kapitel 9.5.4.1).

Die Altlastenverdachtsfläche des ehemaligen Barackenlagers (heute Sportplatz) wird ebenfalls, mittels des HDD-Verfahrens unterquert. Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen wurden Aufschüttungen in 0,4 m bis ca. 2,1 m festgestellt und werden dementsprechend im Hinblick auf die Bauausführung berücksichtigt.

Im Vorhabensbereich des Landkreises Wolfenbüttel sind keine Altlastenverdachtsflächen bekannt.

9.2.5 Drainagen

Der Verlauf der Kabeltrasse quert hauptsächlich landwirtschaftlich genutzte Flächen, welche zum Teil bereits durch Drainsysteme entwässert werden. Im Rahmen der frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung konnten die

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

vorhandenen Drainagen vorab ermittelt und im Rahmen der Trassierungsplanung des 110-kV Kabels berücksichtigt werden (s. Anlage 4.1).

Die drainierten landwirtschaftlichen Flächen befinden sich lediglich im Bereich der Gemarkung Leinde innerhalb des Landkreises Wolfenbüttel.

Während der Phase des Bodenaushubs und Herstellung der Kabeltrasse kann es nicht ausgeschlossen werden, dass vorhandene Drainagen unterbrochen und damit vorübergehend außer Betrieb genommen werden. Sofern Drainagen betroffen sind, werden diese von der Vorhabenträgerin, in Abstimmung mit dem Eigentümer, bei Bedarf fachgerecht und sicher verschlossen sowie für Einmessungen markiert bzw. eine temporäre Verbindung oder provisorische Leitung eingesetzt. Insgesamt wird im Rahmen der Bauausführung sichergestellt, dass die Funktionsfähigkeit der vorhandenen Drainagesysteme im Bereich der Erdkabeltrasse während und nach Abschluss der Bauarbeiten weiterhin gewährleistet ist.

Im Anschluss können die eingemessenen, getrennten Drainageleitungen in ihrer Funktionalität durch eine entsprechende Fachfirma wiederhergestellt werden.

9.2.6 Querung von Leitungen

Rechtzeitig vor Baubeginn wird das Vorhaben, durch die von der Vorhabenträgerin beauftragten, ausführenden Unternehmen, bei den betroffenen Fremdleitungsbetreibern angezeigt. In diesem Rahmen können die entsprechenden Details zur Ausführung der Baumaßnahme u.a. Auflagen zu Querungen und Längsverlegungen, Überfahrungen der Leitungen durch Baufahrzeuge abgestimmt werden. Die genaue örtliche Lage wird vor Bauausführung durch fachgerechte Erkundungsmaßnahmen, wie Ortung, Suchschachtung o.ä. ermittelt und vor Ort gekennzeichnet. Es werden die aktuell gültigen Anforderungen und Auflagen des jeweiligen Betreibers beachtet sowie erforderliche Zustimmungen und Einweisungen eingeholt. Schutzabstände werden eingehalten und eventuell erforderliche Schutzmaßnahmen werden umgesetzt.

Alle zu diesem Zeitpunkt bekannten kreuzenden Fremdleitungen/Objekte sind den Kreuzungsverzeichnissen (Anlage 7) zu entnehmen.

9.2.6.1 Bauzeitliche Umverlegung eines stillgelegten FM-Kabel (Telekom)

Im Rahmen der frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung wurde eine Fremdleitungsermittlung durchgeführt. Dabei wurde seitens der Deutschen Telekom beauskunftet, dass sich im Bereich KM 1+180 bis 1+730 ein stillgelegtes FM-Kabel innerhalb des Wegeflurstücks (Gemarkung Leinde) befindet. Da in diesem Bereich das 110-kV Kabel zum Teil in offener sowie in halboffener Bauweise (Kabelpflugverfahren) verlegt werden soll, wäre eine Beschädigung des stillgelegten FM-Kabels nicht auszuschließen. Daher wird im Vorfeld zur Baumaßnahme eine bauzeitliche Sicherung der FM-Leitung notwendig.

In Abstimmung mit der Deutschen Telekom wird nach örtlicher und fachgerechter Erkundungsmaßnahme das FM-Kabel an den entsprechenden Endstellen geschnitten und innerhalb des Arbeitsbereiches abgelegt und gesichert. Im Anschluss der Baumaßnahme der 110-kV Kabelleitung wird das FM-Kabel an gleicher Stelle eingesetzt und mit Hilfe von Endkappen mit der im Erdreich verbliebenden Leitung verbunden. Die

geographische Lage der Umbaumaßnahme an dem stillgelegten FM-Kabel kann dem beiliegenden Planwerk entnommen werden (Anlage 4.1, Blatt 3).

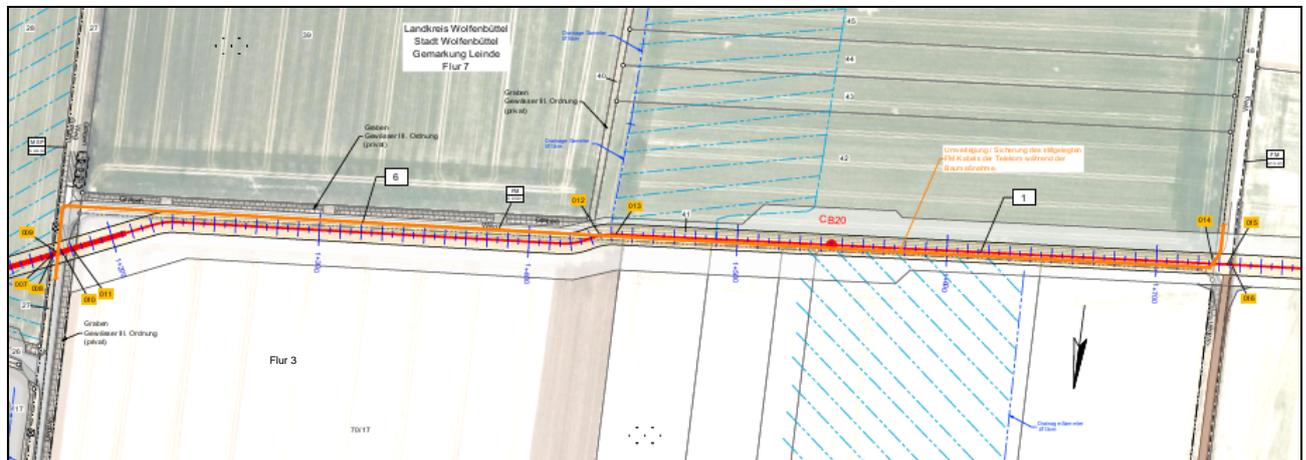


Abbildung 15: bauzeitliche Umverlegungsmaßnahme stillgelegtes FM-Kabel (in Orange)

9.3 Zuwegungen, Baustraßen

Für die gesamte Bau- und Betriebsphase ist für die Erreichbarkeit des Vorhabens die Benutzung öffentlicher Straßen und Wege notwendig. Darüber hinaus sind im Übersichtsplan zum Wegenutzungskonzept (Anlage 11.1) sowie in der Anlage 11.2 (Flurstückslisten zu den kommunalen Verkehrsflächen) die nicht klassifizierten Straßen und Wege sowie die nicht allgemein für die Öffentlichkeit freigegebenen Wege gekennzeichnet, die vorhabenbedingt befahren werden müssen.

Um die Erreichbarkeit zum Einsatzort während der Bauphase zu gewährleisten, wird die Benutzung öffentlicher Straßen und Wege notwendig. Das Umfeld der Baumaßnahme wird gegliedert durch einige Bundes- Landes- und Kreis- sowie Gemeindestraßen. Entlang der ca. 4,7 km langen Hochspannungskabeltrasse wird daher die Herstellung und Nutzung diverser Baustellenzuwegungen erforderlich.



Abbildung 16: Provisorische Zuwegung als Plattenzufahrt (hier Alu-Panels)

Dabei werden auch für die Öffentlichkeit nicht freigegebene Wege, Zu- und Überfahrten zum Erreichen des Einsatzortes, mitgenutzt. Sofern die Straßen und Wege keine ausreichende Tragfähigkeit oder Breite besitzen, werden in Abstimmung mit den zuständigen Baulastträgern Maßnahmen zum Herstellen der Befahrbarkeit festgelegt und durchgeführt (z.B. provisorische Verlegung von Bohlen bzw. Platten aus Holz, Stahl oder Aluminium, siehe Bodenschutzkonzept Unterlage 10.2). Hierzu zählen auch die Herstellung von Aufweitungen und Radien zur Sicherstellung von Großtransporten.

Im Einzelfall erfolgen im Bereich von Zuwegungen und Arbeitsflächen kleinräumige Gehölzeingriffe sowie marginale Rückschnitte von Bäumen und Sträuchern zur Freistellung des Lichtraumprofils, um unnötige Beschädigungen durch Baufahrzeuge und Materialtransporte zu vermeiden. Diese wurden in der Unterlage 10.1 Landschaftspflegerischer Begleitplan berücksichtigt sowie entsprechende Vermeidungsmaßnahmen (V/M5) formuliert.

Der eigentliche Baustellenbetrieb erfolgt im Längstransport auf einer Baustraße, die parallel zu dem zu errichtenden Kabelgraben hergestellt wird (siehe Kapitel 9.4, Baustelleneinrichtungsflächen). Zur Vermeidung unverhältnismäßig langer Wege und Zuwegungen zum Arbeitsstreifen über landwirtschaftlich genutzte Flächen, ist es bauabschnittsweise gegebenenfalls erforderlich, an vorhandenen Feldzufahrten und entlang des Arbeitsstreifens parallel zur Trasse, provisorische Überfahrten im Bereich von kleineren Gräben (siehe temporäre Grabenverrohrung, Unterlage 13) oder dergleichen zu schaffen.

Für das Befahren von öffentlichen Wegen werden Vereinbarungen (Gestattungsvertrag über die temporäre Wegenutzung) mit den Eigentümern bzw. Unterhaltungspflichtigen geschlossen, die die Beweissicherung und mögliche Schadensregulierung regeln. Sollten diese Vereinbarungen nicht zustande kommen, erfolgt die Schadensregulierung unter Hinzuziehung eines vereidigten Sachverständigen. Gleiches gilt für die Inanspruchnahme von privaten Grundstücken.

Zur Nutzung von privaten Wegen und Arbeitsflächen werden freihändig geschlossene Vereinbarungen mit den Eigentümern angestrebt.

Dauerhaft befestigte Zuwegungen sowie Lager- und Arbeitsflächen werden vor Ort nicht hergestellt.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

Werden infolge von provisorischen Zuwegungen neue Zufahrten zu öffentlichen Straßen erforderlich, werden etwaige weitere Genehmigungen vor Baubeginn eingeholt. Eine Neuanlegung oder Änderung bestehender Zufahrten und Zugänge auf Dauer ist nicht vorgesehen.

9.4 Baustelleneinrichtungsflächen

Wie bereits in Kapitel 9.2 erwähnt werden zu Beginn der Arbeiten geeignete Flächen für die Lagerung von Materialien und gegebenenfalls für die Unterkünfte des Baustellenpersonals in der Nähe der Baustelle eingerichtet.

Die Lagerplätze werden durch Einzäunungen gesichert und dienen der Zwischenlagerung von Materialien, die nicht direkt zum Einsatzort transportiert werden können.

Durch die Baulager- und Baustelleneinrichtung wird die Basis für optimale Bauabläufe gesetzt. Der Flächenbedarf eines oder ggf. mehrerer Baulager ist abhängig von unterschiedlichen Faktoren:

- Anzahl der benötigten Spulen
- Baustellenfahrzeuge (Kabeltransportwagen, Spulbock, Zugwinde, LKW für Materialtransport, Schubgeräte, Winde)
- Bohranlagen mit Nebenanlagen wie Generatoren, Antriebstechnik etc.
- Schwerlasttransporter
- Anzahl der Materialcontainer
- Kran zur Entladung der Spulen
- Kran zum Umschlagen von Container und Material- Büro-, Sozial- und Toilettencontainer.

An jedem Muffenstandort und den Kreuzungsbereichen, an denen das HDD-Verfahren vorgesehen ist, sind Arbeitsflächen mit einer entsprechenden Zuwegung erforderlich, welche in den Rechtserwerbsplänen (Anlage 9.2.1) sowie im Übersichtsplan zum Wegekonzept (Anlage 11.1) dargestellt sind. Die Arbeitsflächen umfassen neben den Arbeitsstreifen auch weitere Bedarfsflächen z.B. Baustelleneinrichtungsflächen zur Lagerung von Materialien und Geräten, für die Bohranlage mit Nebenanlagen, Flächen für das Auslegen der vollständig einzuziehenden Schutzrohre sowie für das Aufstellen von Fahrzeugen oder auch Containern.

Der Arbeitsstreifen entlang der geplanten Kabeltrasse beträgt grundsätzlich eine Breite von 25.0 m (ca. 10 m zur einen und ca. 15 m zu der anderen Seite der Leitungssachse). Der Arbeitsstreifen gehört zu den temporär in Anspruch genommenen Flächen und beinhaltet Bereiche für die Bodenlagerung, die erforderlichen Baustraßen sowie die Kabelgräben für die Errichtung der Kabelschutzrohranlage. Von der Regelbreite des Arbeitsstreifens kann abgewichen werden, wenn es die äußeren Einflüsse erfordern. Diese Abweichungen können z.B. aufgrund naturschutzrechtlicher Belange (Reduzierung des Arbeitsstreifens) begründet sein.

Vor Nutzung der Baustelleneinrichtungsflächen werden diese vermessen und abgesteckt. Dafür werden Markierungspflöcke verwendet, die auch bei fortgeschrittener Vegetation bzw. Kultur gut sichtbar bleiben. In Anschluss erfolgt die Freimachung der Arbeitsflächen, d.h. Gehölze und anderer Aufwuchs werden, soweit

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

notwendig, entfernt. Nach Abschluss der Arbeiten werden die Markierungspflöcke wieder aus dem Boden hinausgezogen.

In Abhängigkeit von der Witterung, den Zustand des Unterbodens und der notwendigen baulichen Nutzung werden für die Baustraßen und zusätzliche Baustellenflächen (z. B. um die Muffengruben) Lastverteilplatten (Alu-Platten oder Stahlplatten) denkbar. Der Abtrag von Oberboden erfolgt lediglich im Bereich des Kabelgrabens und im Bereich der Bodenmieten für die Lagerung des B-/C-Horizontes (Unterboden). Zur Durchführung der Baumaßnahme im Sinne des vorsorgenden Bodenschutzes wird eine bodenkundliche Baubegleitung eingesetzt. Diese gewährleistet über die gesamte Bauzeit die fachlich qualifizierte und zielführende Umsetzung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zum Bodenschutz.

Provisorische Fahrspuren, neue Zufahrten zu öffentlichen Straßen, temporäre Verrohrungen und ausgelegte Arbeitsflächen werden von der Vorhabenträgerin bzw. den beauftragten Bauunternehmen nach Abschluss der Arbeiten ohne nachhaltige Beeinträchtigung des Bodens wiederaufgenommen bzw. entfernt und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt. Zur Rekultivierung zählen außerdem die Auflockerung von verdichteten Böden, der Wiederauftrag des Oberbodens in strukturschonender Weise sowie u. U. das Einbringen von Saatgut.

Sämtliche für die bauliche Umsetzung der Maßnahme benötigten temporären Flächen sind in den Lageplänen (Anlage 4.1) sowie in den Rechtserwerbsplänen (Anlage 9.2.1) dargestellt.

9.5 Bauablauf und Bauweisen

Im Folgenden wird der prinzipielle Bauablauf bezüglich der zur Anwendung kommenden Bauweisen zur Herstellung der Kabelanlage beschrieben. Die verschiedenen Bauverfahren werden in den folgenden Kapiteln näher erläutert.

Vor der Bauausführung erfolgt jedoch unter Berücksichtigung der Genehmigungsfestlegungen und -auflagen die Ausarbeitung der Ausführungsplanung. Mit dieser Planung werden die Ausführungsdetails ausgearbeitet und die Tiefbautechnologie letztendlich festgelegt.

9.5.1 Offene Bauweise

Als Regelbauweise soll die Verlegung der Kabel bzw. Kabelschutzrohre im offenen Graben erfolgen. Diese kommt, soweit dies technisch möglich ist, ggf. auch bei der Herstellung von Kreuzungen mit Gräben, nicht klassifizierten Straßen und Wegen sowie Rohrleitungen, welche sich in großer Tiefe befinden, zur Anwendung.

Vor dem Beginn der Aushubarbeiten sind die vorhandenen Versorgungsleitungen durch die ausführenden Unternehmen örtlich einzumessen und zu markieren, so dass die jeweiligen Querungen plangemäß ausgeführt werden können. Vor der Ausführung der Querungen werden die jeweiligen Versorgungsträger informiert. Die Schutz- und Arbeitsanweisungen der Versorgungsunternehmen finden bei der Ausführung der Querungen Anwendung.

Bei der sogenannten „offenen Bauweise“ wird mit Hilfe eines Baggers ein Profilkabelgraben mit angeschrägten Böschungskanten erstellt, der üblicherweise vor Kopf arbeitet. Der Aushub des Kabelgrabens

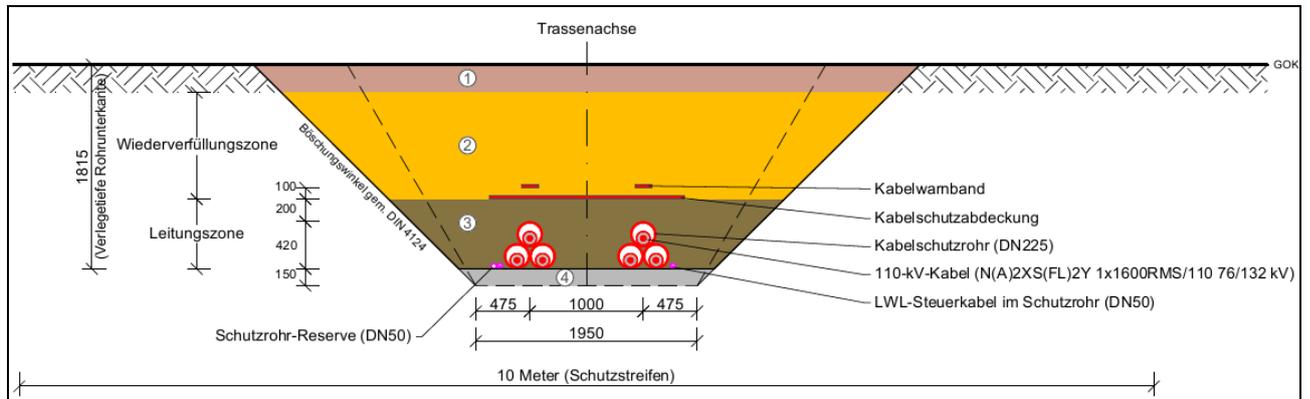


Abbildung 18: Regelgrabenprofil der offenen Bauweise (siehe Anlage 3.1.1.1)

Sobald der Graben bzw. benötigte Teilabschnitte des Grabens hergestellt sind, werden die Kabel in den Graben verlegt. Nach Abschluss der Verlegung erfolgt eine Abstandskontrolle und ggf. eine Lagekorrektur, zu Dokumentationszwecken eine Vermessung.

Zum Schutz vor mechanischen Einwirkungen werden die Kabel im Grabenbereich zusätzlich mit Trassenwarnbändern oder weiteren Schutzelementen (ggf. Geogitter o.ä.) versehen. Nachfolgend wird weiter benötigtes Aushubmaterial schichtweise eingebaut. Abschließend wird der separat gelagerte Mutterboden aufgebracht und der ursprüngliche Zustand des Geländes wiederhergestellt (siehe Kapitel 9.5.7).

9.5.2 Offene Bauweise im Kabelgraben – Sonderfall –

Innerhalb des Trassenbereiches (km 0+040 bis 1+030) sollte abgehend vom Kabelendmast die 110-kV Kabelanlage bevorzugt auf der nördlichen Seite eines Wegestückes bzw. auf der landwirtschaftlichen Fläche verlegt werden. Der Weg wird beidseitig durch Gräben (Gewässer III. Ordnung) begleitet.

Im Rahmen der frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung bestanden seitens der privatrechtlichen Belange eine dringliche Reduzierung der Inanspruchnahme von landwirtschaftlich genutzten Flächen. Dahingehend bestanden Forderungen die 110-kV Kabelanlage unterhalb des Weges zu verlegen. Aufgrund der anliegenden Wegeseitengräben und einer den Wegeverlauf querenden Wassertransportleitung der Harzwasserwerke GmbH (Kreuzung-Nr. 1, KM 0,622 mit einer Verlegetiefe von ca. 2.1m) und der damit zusammenhängenden Unterquerung im HDD-Verfahren, besteht jedoch eine starke Einschränkung des Platzbedarfes im Hinblick auf die Baumaßnahme. Dementsprechend kann eine Verlegung von zwei 110-kV Erdkabeln nicht unterhalb des Weges erfolgen.

Um jedoch weiterhin eine Flächeninanspruchnahme von landwirtschaftlich genutzten Flächen zu minimieren, ist es nun vorgesehen ein System der 110-kV Anlage unterhalb des nördlichen Grabens -innerhalb des Wegestückes zu verlegen (siehe Abbildung 21: Regelgrabenprofil der OBW im Sonderfall mit temporärer Beseitigung des parallelverlaufenden Grabens). Ein System verbleibt weiterhin auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Das Gewässer III. Ordnung weist eine Tiefe von 40 cm – 80 cm auf und ist temporär wasserführend. Weiterhin ist der Graben mit einer artenarmen Grasflur versehen.

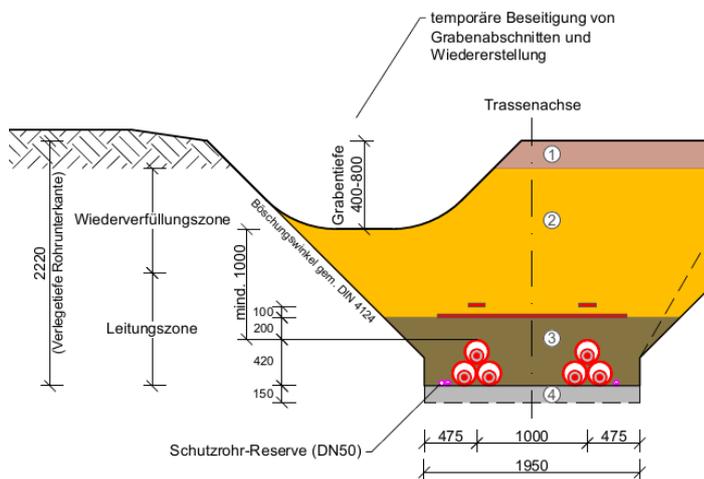


Abbildung 19: Ausschnitt Regelanordnung Sonderfall (s. 3.1.1.2)

Abbildung 20: nördlicher Wegeseitengraben

Dahingehend erforderliche Vorabstimmungen -im Zusammenhang mit der frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung- haben mit den betroffenen Eigentümern, der Unteren Wasserschutzbehörde und der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Wolfenbüttel bereits stattgefunden.

Wie in der folgenden Abbildung dargestellt wird im Bereich des geplanten Kabelgrabens der bestehende Wegeseitengraben inkl. Durchlässe auf einer Länge von ca. 1 km temporär beseitigt. Das grundsätzliche Vorgehen zur Herstellung des Kabelgrabens kann dem vorangegangenen Kapitel entnommen werden. Nach Abschluss der Maßnahme wird der Ursprungszustand des Grabens inkl. Anlagen wiederhergestellt. Somit ist diese Maßnahme räumlich und zeitlich begrenzt und führt somit zu keiner langfristigen Funktionsbeeinträchtigung des Gewässers.

Hohe Wärmeimmissionen des Kabels sind nur in direkter Umgebung zum Kabel zu erwarten. Die Bodentemperatur nimmt im Verlauf zur Oberfläche und mit größerem seitlichem Abstand schnell ab. Im wasserführenden Fall besteht grundsätzlich eine dauerhafte Befeuchtung, welche eine bessere Wärmeleitfähigkeit bedingt. Von einer Austrocknung des Gewässers bzw. von einer Erwärmung ist daher nicht auszugehen. Wie auch in der Unterlage 12.4 (Immissionsbericht) beschrieben, wurde zur Berechnung der zu erwartenden Wärmeimmissionen von einer Dauerlast des maximalen Stroms ausgegangen. Während des Betriebs ist von einer geringeren durchschnittlichen Last auszugehen, sodass die ermittelten Werte in Oberflächennahen Bodenschichten sehr viel geringer zu erwarten sind.

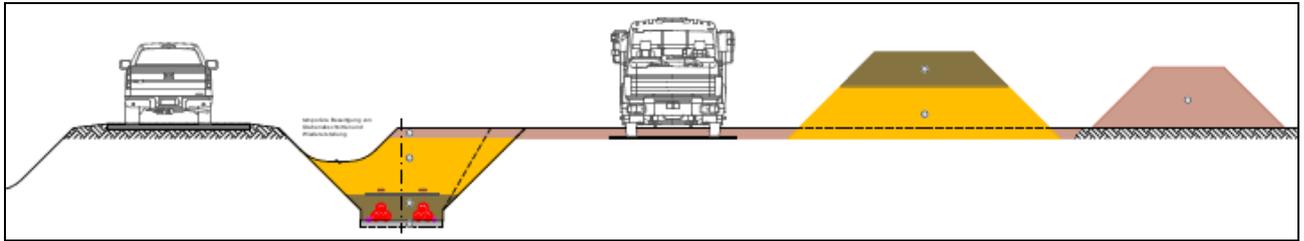


Abbildung 21: Regelgrabenprofil der OBW im Sonderfall mit temporärer Beseitigung des parallelverlaufenden Grabens

Für die temporäre Beseitigung des Grabens wird ein entsprechender Antrag auf Zulassung einer Genehmigung nach § 68 WHG innerhalb der Unterlage 13, Wasserrechtliche Anträge gestellt (vgl. Kapitel 14).

9.5.2.1 Wasserhaltungsmaßnahmen

Gemäß der durchgeführten Baugrunduntersuchungen durch das Ingenieurbüro BGA GbR (siehe Unterlage 12.1 Geotechnischer Bericht) und dem wasserrechtlichen Fachbeitrages der Firma Buchholz+Partner GmbH (siehe Unterlage 12.3.2) werden nach derzeitigem Stand keine Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung und keine Ableitung von Grundwasser im Rahmen der geplanten Baumaßnahme erforderlich. Eine Tagwasserhaltung für eventuell anfallendes Niederschlags-, Oberflächen-, Sicker-, Stau- oder Schichtenwasser wird jedoch generell an jedem Standort vorgehalten. Das eventuell auftretende Niederschlags-, Oberflächen-, Sicker-, Stau- oder Schichtenwasser wird bei Bedarf in Pumpensümpfen innerhalb der Baugruben und Kabelgräben gesammelt, mit Schmutzwasserpumpen abgepumpt, zur Sedimentation der Schwebstoffe über Absetzbecken geleitet und vor Ort im Baufeld versickert.

9.5.3 Halboffene Bauweise

Als ein weiteres Verlegeverfahren kann das Kabelpflugverfahren zur Anwendung kommen. Dabei werden die sechs Leerrohre (zzgl. 2 Schutzrohre LWL + 1x Leerrohr) für die Kabel eingepflügt. Es erfolgt kein Abspulen von einer Trommel. Die Schutzrohre werden vorab ausgelegt, vom Pflugfahrzeug fortlaufend aufgenommen und eingepflügt.

In Abhängigkeit von der Verlegetiefe und den thermischen Anforderungen ist zwischen den Systemen ein Abstand von mind. 1,65 m einzuhalten. Nach Fertigstellung der Schutzrohranlagen erfolgt der Einzug der Kabel in die eingepflügten Schutzrohre wie im Kapitel 9.5.6 beschrieben.

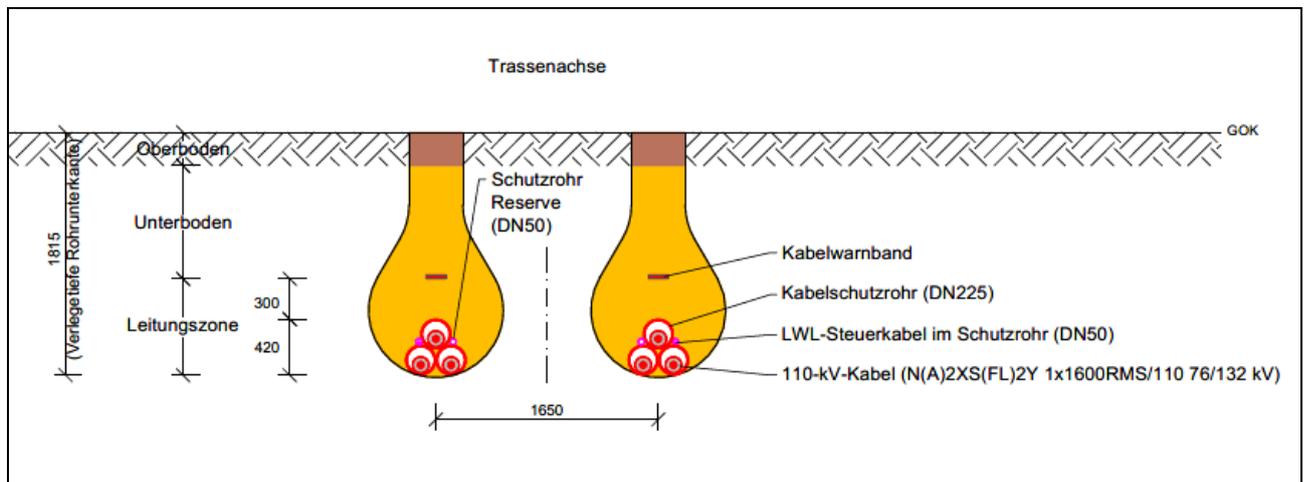


Abbildung 22: Grabenprofil Kabelpflugverfahren

Beim Kabelpflugverfahren handelt es sich um eine Verlegetechnik, bei dem ein Gespann aus einer oder zwei separat steuerbaren Zugmaschinen verwendet wird. Während die vordere Maschine der Zugunterstützung und Überwachung der Kabelzugkräfte dient, bildet die hintere Maschine das Trägergerät mit dem Pflugschwert und dem Einführelement zur Verlegung des Kabels in den Boden. Die Zugmaschinen ziehen das per Pflug verlegende Fahrzeug über eine Seilwinde.

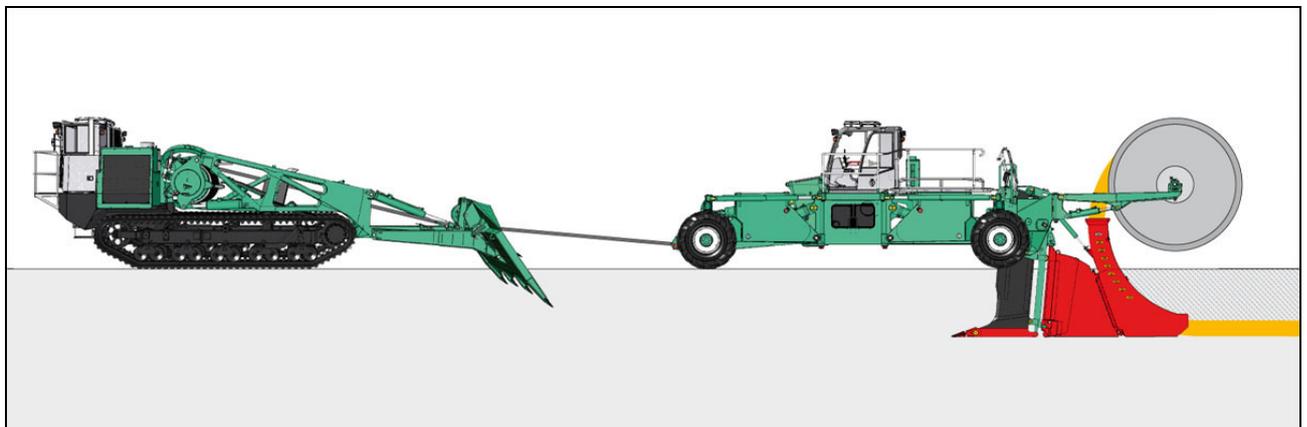


Abbildung 23: Funktionsprinzip des Einpflügens von Schutzrohren (Quelle: Fa. Walter Föckersperger GmbH)

In zwei Pflugschritten werden je 3 Leerrohre gleichzeitig in den Boden gelegt. Mit dem Pflugverfahren wird der Eingriff in den Boden gegenüber der offenen Bauweise minimiert, da kein Bodenaushub, keine Durchmischung des Bodens sowie kein Abtragen des Mutterbodens erfolgt.

Die beiden Leerrohrsysteme werden je System einzeln seitlich der Trasse ausgelegt. Für das anschließende Pflugverfahren müssen die Leerrohre miteinander verbunden werden.

Die Größe des Arbeitsstreifens für das Kabelpflugverfahren ist begrenzt auf die Größe des Kabelpflugs und dessen Zugmaschine und wird nur zum Abstellen und Einrichten der Geräte bis zum Einsatz benötigt. Im Zuge des fortschreitenden Verlegevorgangs „wandert“ die Baustelleneinrichtung gleichsam mit.

Zu Beginn der Arbeiten wird am Startpunkt der Pflugtrasse eine Grube ausgehoben (Größe 8 m x 1 m), in der das Einführelement des Pfluges, an dem sich das Pflugschwert befindet, eingeführt wird. Die Startgruben zum Ausheben des Pflugschwertes bestehen ausschließlich temporär und werden unmittelbar nach Beendigung des Pflugvorgangs mit dem seitlich gelagerten Aushubmaterial verfüllt.

Von der Startgrube aus wird das eingesetzte Pflugschwert (eingestellt auf eine Verlegetiefe von ca. 1,8 m) durch den Boden über das vorausfahrende Windenfahrzeug gezogen, wobei es durch seine konische Form den Boden zu den Seiten und an die Erdoberfläche verdrängt.

Das Einführelement des Trägergerätes mit dem Verlegeschaft führt unmittelbar nach Einpflügen der Furche die Leerrohre in den Boden ein und legt diese auf das Kabelbett der Verlegeschlitzsohle. Während die seitlich verdrängte Erde nach Einbringen des Leerrohres in die Pflugfurche größtenteils zurückrieselt, wird die an die Oberfläche gelangte Erde im Nachgang eingeebnet und festgedrückt. Die Verlegetiefe beträgt i. d. R. ca. 1,8 m. Die Breite der Pflugfurche richtet sich nach der Breite des eingesetzten Verlegepfluges.



Abbildung 24: Einpflügen von 110-kV Erdkabeln im Pflugverfahren (Beispielbild)

Generell sind die benötigten Arbeitsflächen bei dieser Bauweise von geringerem Umfang als bei der offenen Bauweise im Kabelgraben. Jedoch ist diese Bauweise mit Kabelpflug von einigen Randbedingungen abhängig:

- Der Boden muss für derartige Pflüge geeignet sein. Dies erfordert einen nur geringen Steinanteil in der gesamten Verlegetiefe.
- Es müssen entsprechend lange (im Idealfall eine gesamte Kabellänge von ca. 1000 m Länge) Strecken vorliegen, welche, ohne abzusetzen gepflügt werden können. In der Regel wird bei jeder zu unterquerenden Straße oder erdverlegten Fremdleitung der Pflug abgesetzt, damit die Unterquerung in offener bzw. geschlossener Bauweise hergestellt werden kann.

- Idealerweise sollte die Fläche frei von Drainagen sein, da diese vom Kabelpflug zerstört werden. Gemäß Kapitel 9.2.5 sind Drainagen jedoch kein grundsätzliches Hindernis, sondern müssen– wie bei offener Grabenbauweise – nachträglich wiederhergestellt werden.
- Der Boden sollte nur mäßig verdichtungsempfindlich sein in Bezug auf die Gewichtung der einzusetzenden Geräte.
- Die Kabeltrasse sollte geradlinig ohne nennenswerte Krümmungen verlaufen. An jedem stärkeren Krümmungspunkt der Trasse muss das Zuggerät erneut aufgestellt werden.

Im Ergebnis der durchgeführten Voruntersuchungen (Fremdleitungsauskünfte, Vorkommen von Drainagen, Baugrunduntersuchungen etc.) können zu diesem Zeitpunkt ca. 37 % der gesamten Trassenlänge über diese bodenschonende Bauweise durchgeführt werden. Wasserhaltungsmaßnahmen sind hinsichtlich dieser Verlegeart nicht zu erwarten.

9.5.4 Geschlossene Bauweise

Wie bereits im Kapitel 9.1.1.3 erläutert erfolgt die geschlossene Bauweise, mittels Bohrung lediglich in Bereichen, in denen keine offene Bauweise möglich ist, Dies kann bei Querungen von Gewässern, Schutzgebieten, Ver- und Entsorgungsinfrastruktur bzw. Verkehrsinfrastruktur oder zur Vermeidung nicht vertretbarer Umwelteingriffe erforderlich sein. Mit dem HDD-Verfahren können längere Querungen bis über 1000 m hinaus erreicht werden. Hohe Grundwasserstände bilden häufig ein Kriterium für die Anwendung dieses Verfahrens.

Abweichend von den Vorgaben für den Schutzstreifen in offener Bauweise, sind im Schutzstreifen im Bereich der geschlossenen Bauweise auch tiefwurzelnde Gehölze bei einer Verlegetiefe von mehr als 5 m unterhalb der Geländeoberkante zulässig. Somit kann bei geschlossenen Bauweisen Gehölz- und Waldbestand in der Bau- und Betriebsphase erhalten werden.

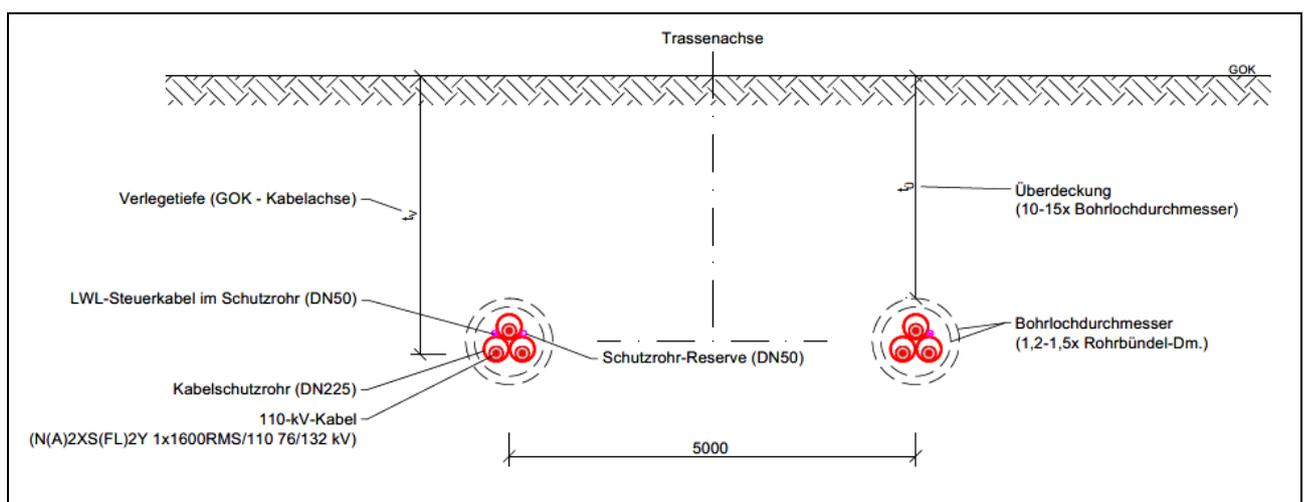


Abbildung 25: HDD-Verfahren, Regelquerschnitt (siehe Anl. 3.1.1.4)

Beim HDD-Verfahren handelt es sich um ein mehrstufiges Verfahren.

	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

Die Erläuterungen zu den erforderlichen Arbeitsflächen und Zuwegungen sind in den vorangegangenen Kapiteln 9.3 und 9.4 beschrieben. Flächen für die Vorstreckung der Rohrleitung und das Auslegen der vollständig einzuziehenden Schutzrohre sind innerhalb des Arbeitsstreifens am Fahrbahnrand der Baustraße vorgesehen.

In der Regel wird je System eine eigene Bohrung durchgeführt. Die jeweiligen Kabelschutzrohre werden als Rohrbündel in die Bohrung eingezogen. Der Bohrlochdurchmesser muss hierbei das ca. 1,2 – 1,5 fache des Rohrbündeldurchmessers betragen. Beim HDD-Verfahren sind jeweilige Start- und Zielgruben erforderlich. Die Maße für die Start- und Zielgruben können mit max. 4 m x 2 m mit einer maximalen Tiefe von ca. 2m angegeben werden. Die Gruben sind über mehrere Tage offen. Somit kann grundsätzlich eine Wasserhaltung wie beim offenen Kabelgraben erforderlich werden. Wie jedoch bereits im Kapitel 9.5.2.1 beschrieben wird lediglich eine Tagwasserhaltung vorgesehen.

Der standardmäßige Ablauf der Bohrungen lässt sich in drei Hauptarbeitsschritte einteilen:

- Herstellen einer gesteuerten Pilotbohrung
- Aufweiten des Bohrkanals auf den Enddurchmesser (Räumungsbohrung)
- Einziehen des zu verlegenden Leerrohres

Bei Durchführen der **Pilotbohrung** wird zunächst ein dünnes Bohrgestänge verwendet und bei diesem ersten Arbeitsschritt eine Bohrung mit vergleichsweise kleinem Durchmesser hergestellt. Das Lösen des Gesteins oder des Bodens erfolgt mittels eines Bohrkopfes am vorderen Ende des Bohrstranges. Düsenmeißel (Jet-bit) oder Gesteinsmeißel mit Bohrlochsohlenmotor eingesetzt werden.

Als Bohrflüssigkeit wird ein Ton-/Wassergemisch (Bentonit) eingesetzt, welches teilweise mit Additiven versetzt ist. Die Aufgaben dieser Spülbohrflüssigkeit liegen in dem Materialtransport, der Schmierung und der Kühlung. Weiterhin stabilisiert das Bentonit den Bohrkanal. Durch die Wasseraufnahme quillt das Bentonit stark und wird plastisch. Dadurch werden die Porenräume der Bohrwandungen verschlossen und die Reibung beim Bohren vermindert. Das Bentonit tritt in der Startgrube wieder aus dem Bohrloch aus und wird entsprechend aufgefangen und separiert.

Über einen Lagesensor im Bohrkopf kann während des Bohrens die Richtung, der Bohrwinkel und die Position kontrolliert werden. Je nach Anwendungsbereich und eingesetzter Technik kann die Übertragung der Positionsdaten drahtlos zu einem an der Erdoberfläche oberhalb des Bohrkopfes befindlichen Empfänger (Walk-Over-Systeme) erfolgen. Alternativ kann die Übertragung auch über ein im Bohrloch befindlichen Kabel erfolgen (Down-Hole-Systeme oder Wire-Line-Systeme).

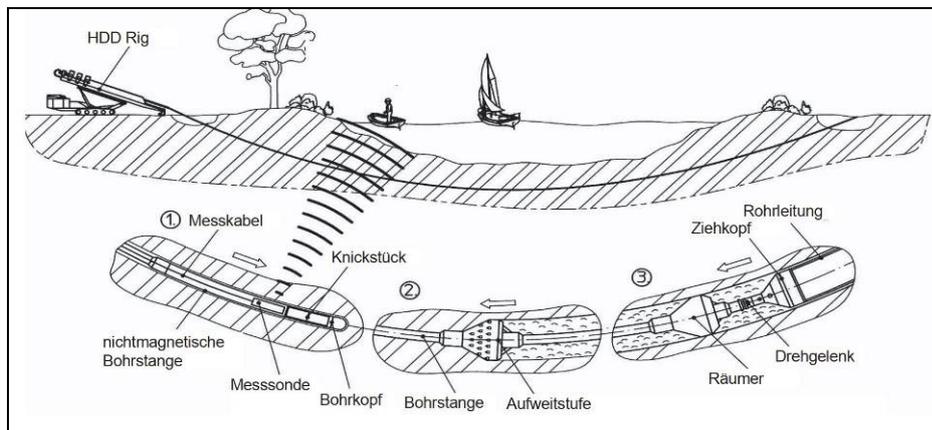


Abbildung 26: schematische Darstellung HDD-Verfahren (Quelle: DWA)

Die Pilotbohrung ist abgeschlossen, wenn der Bohrkopf die Zielgrube erreicht hat. In der Regel ist der Durchmesser der Pilotbohrung für den Kabeleinzug zu klein, sodass in einem **zweiten Arbeitsschritt das Räumen** notwendig ist.

Bei dem Räumen wird zunächst der Bohrkopf des Pilotbohrgestänges durch einen Räumerkopf ersetzt und kraftschlüssig mit dem Bohrgestänge verbunden. An den Räumerkopf wird wiederum ein zweites Bohrgestänge montiert und dieses mitsamt dem Räumerkopf drehend in Richtung Startgrube zurückgezogen. Es ist darauf zu achten, dass das Bohrgestänge zielgrubenseitig immer entsprechend verlängert wird. So ist sicherzustellen, dass sich immer ein Bohrgestänge im Bohrloch befindet. Je nach Bodenbeschaffenheit werden ein oder mehrere Aufweitvorgänge durchgeführt. Der Durchmesser der Bohrung soll in Bezug auf den einzuziehenden Rohrdurchmesser etwa um den Faktor 1,2 bis 1,5 größer sein. Die Bohrspülung wird bei der Aufweitung ebenfalls zum Materialtransport, zur Schmierung und zur Kühlung eingesetzt. Im Gegensatz zur Pilotbohrung tritt sie jedoch auch an der Zielgrube aus, sodass diese hier ebenfalls aufgefangen werden muss.



Abbildung 27: Bohrgerät für eine HD-Bohrung

Ist der gewünschte Aufweitungsdurchmesser erreicht, so kann mit dem **Einzug der Schutzrohre bzw. des Rohrbündels** begonnen werden.

Zur Vorbereitung muss das Schutzrohr in der entsprechenden Länge ausgelegt (vorgestreckt) werden. Hierfür werden die einzelnen Schutzrohre zusammengeschweißt und auf Rollenböcken gelagert, um die Kräfte beim Einzug zu minimieren. Das Schutzrohr wird wiederum mit einem Räumer und einem Drehgelenk verbunden und das Bohrgestänge in Richtung Startgrube zurückgezogen (Pull-back). Durch das Drehgelenk (auch Drehwirbel oder Swivel genannt) wird verhindert, dass die Drehungen des Bohrstranges auf die einzuziehenden Schutzrohre übertragen werden.

Nach Einzug der Schutzrohre kann der Ringkanal zwischen Bohrloch und Schutzrohr verdämmt werden, um Hohlräume zu verschließen und das Ausbilden von Sickerlinien entlang der Schutzrohre unterbunden werden kann.

Die Enden der Schutzrohre werden durch Abtrag des Bodens an beiden Seiten abgesenkt, um diese mit der Schutzrohranlage des offenen Kabelgrabens zu verbinden. Für diesen Kabelübergang zwischen der offenen Bauweise und der geschlossenen Bauweise wird eine Verbindungsgrube von ca. 25 m Länge und einer Sohlbreite zwischen ca. 2,5 m und 10 m (Aufweitung) erforderlich. Die Sohle kann im worst-case Fall eine Tiefe von ca. 2,5 m aufweisen. Diese Gruben sind für einige Tage geöffnet.

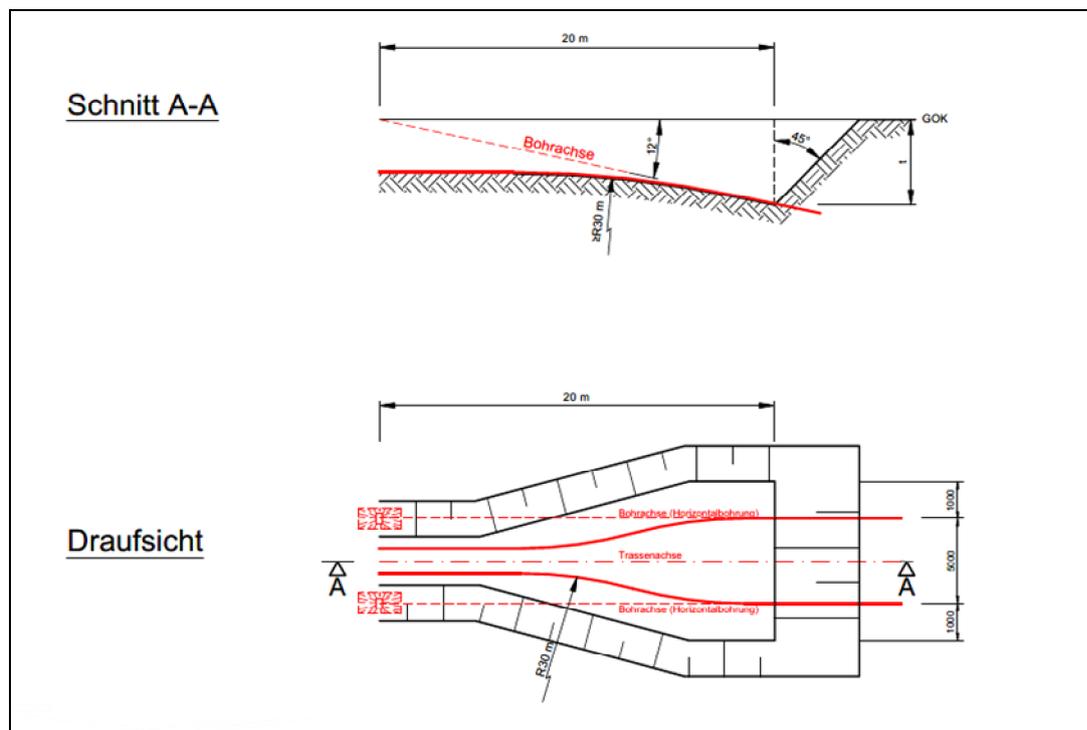


Abbildung 28: Übergang offene Bauweise - geschlossene Bauweise (s. Anlage 3.1.1.6)

Das Einziehen der Einzelkabel (siehe Kapitel 9.5.6) kann dann entsprechend dem geplanten Bauablauf zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Die Umgebung des Eintritts- und Austrittspunktes wird wieder in den Zustand zurückversetzt, in dem sie vor Beginn der Baumaßnahmen war. Dies gilt insbesondere für Beseitigung von Erdverdichtungen.

Das gesteuerte Spülbohrverfahren ermöglicht Bohrlängen von weit über 1000 m. Jedoch wird die Bohrlänge beim Einsatz von Kabeltrassen durch die einzuziehende Kabellänge begrenzt, da keine Muffen in die Kabelschutzrohre eingezogen werden können. Zudem sind die Muffen auch nicht für Zugkräfte ausgelegt. Aus diesem Grund kann die Bohrungslänge nicht die Kabellänge übersteigen.

9.5.4.1 Sonderbohrung mit Verwendung von Mantelrohren, Station 2+539 – Station 3+085

Im Zuge der Bautätigkeiten soll auf einer Länge von 546 m (Station 2+539 – Station 3+085) die DB Strecke 1920, die Bundesstraße 248 (B248) sowie das Abbaugewässer südlich des Deponiekörpers mittels einer gesteuerten Horizontalbohrverfahren stattfinden.

Im Gegensatz zur Regelanordnung des HDD-Verfahrens werden je 110-kV System die Rohrbündel (bestehend aus Kabelschutzrohren für die 110-kV Kabel sowie für die LWL + max. 1 zusätzliches Leerrohr) in jeweils einem Mantelrohr DN710 x 64,5 HD-PE, SDR 11 im Systemabstand von 5 m eingezogen. Hierfür wird ein Bohrkanal von mind. 850 mm erforderlich. Die durchschnittliche Verlegetiefe der Mantelrohre (Rohrüberdeckung) beträgt ca. 10 - 23 m unter GOK.

Die allgemeine Verfahrenstechnik zur Bohrung und zum Einzug der Mantelrohre wird, wie im vorangegangenen Kapitel beschrieben durchgeführt.

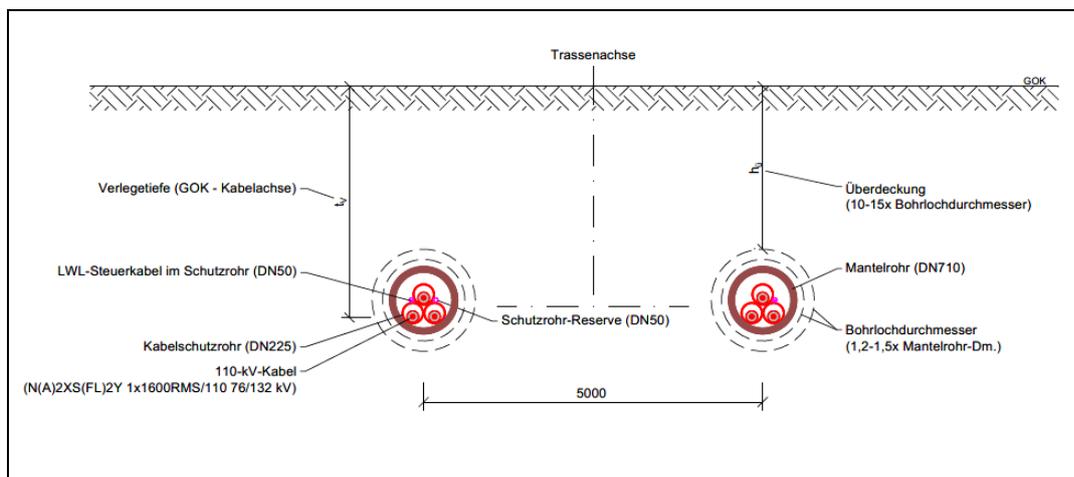


Abbildung 29: Sonderbohrung mit Mantelrohr, Unterkreuzung Bahnstrecke, B 248, Abbaugebiet

Hinsichtlich des Flächenbedarfs werden Flächen für die Bohranlage mit Nebenanlagen wie Generator, Antriebstechnik, Separation sowie Pumpen, Betonmischanlagen, Rohr- und Materiallager, Sanitäranlagen, Büro und Mannschaftscontainer etc. notwendig. Weiterhin werden Flächen für die Vorstreckung der Mantelrohre und das Auslegen der einzuziehenden Schutzrohre benötigt. Vorgesehen sind hierfür der Fahrbahnrand der Baustraße innerhalb des Arbeitsstreifens.

9.5.5 Kabelaufführung am Kabelendmast

Der neu zu errichtende Mast 147N wird als Stahlgittermast mit dem Mastbild „Donau“ und zusätzlicher Traverse für die Kabelanbindung geplant.

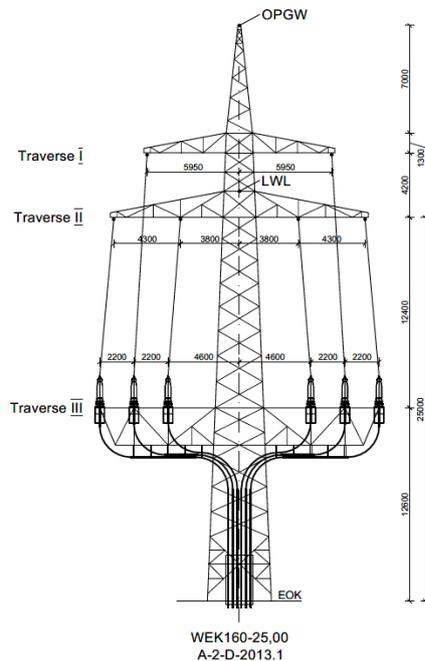


Abbildung 30: Aufführung der Kabel am Kabelendmast (siehe Anlage 3.2.1)

Die Bestandsleiterseile der 110-kV-Leitung Helmstedt/BKB - Ohlendorf werden auf der Traverse I und II mitgeführt. Die neue Kabeltrasse 110-kV-Kabel Abzweig Heerte wird am Mastchaft zur Zusatztraverse geführt (Traverse III). Die Kabel enden dort an den senkrecht angebrachten Kabelendverschlüssen. Die Verbindung von den Kabelendverschlüssen zu den Freileitungsseilen erfolgt mittels Leiterseilen. Neben den Kabelendverschlüssen (siehe Kapitel 8.8) sind Überspannungsableiter aufgestellt. Diese sollen verhindern, dass die Kabel bei Blitzeinschlag in die Freileitung und bei Schalthandlungen durch zu hohe Spannungen unzulässig beansprucht werden.

Auf dem Mast werden zwei Systeme (Stromkreise) mit einer Nennspannung von 110-kV geführt. Die Höhe des Mastes wird im Wesentlichen durch den Durchhang – in Abhängigkeit der Feldlänge (Abstand zwischen zwei Masten), der Zugspannung und der Betriebstemperatur – sowie durch die Norm bedingten Mindestabstände zu Gelände und sonstigen Objekten (z. B. Straßen, Bauwerke etc.) bestimmt. Die Ausführung zum Kabelabzweigmast wird ab dem Kapitel 10 erläutert.

Auf der Seite der ankommenden Erdkabelleitung des neu zu errichtenden Kabelendmastes wird der Aushub auf ca. zwei Meter unter EOK erweitert, um bei der Aufführung der Kabel auf die Kabelendmaste den zulässigen Biegeradius von drei Metern einzuhalten. Im Bereich des Mastes werden die Kabel in einer Schutzabdeckung auf den Mast geführt. Die Abdeckung endet in einer Höhe von etwa drei Metern. Für die gesamte Aufführung vom Austritt aus der Erde bis zu den Endverschlüssen ist eine maximale Kabellänge von 20 Metern vorzuhalten (Reserveschleifen).

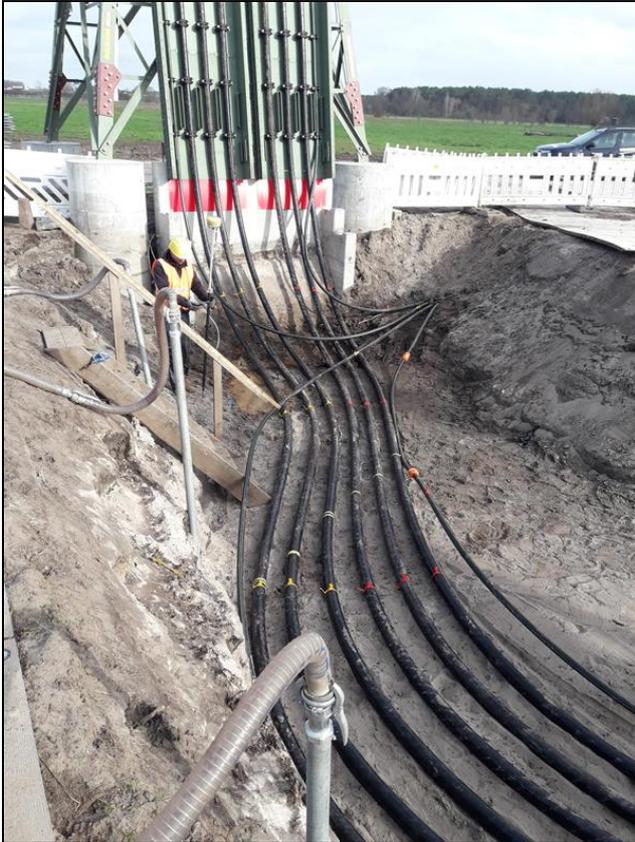


Abbildung 31: Aufführung der Kabel am Kabelendmast

Die Bauarbeiten an den Endverschlüssen können erst nach Fertigstellung des Masten 147N erfolgen und nehmen im Hinblick auf die Montage, Hochspannungsprüfungen bzw. Abnahmemessungen ca. 2 - 6 Wochen in Anspruch.

9.5.6 Installation Kabelanlage, Montage Muffen und Kabelschutzschränke

Wie bereits in Kapitel 9.1.2 erwähnt wird derzeit davon ausgegangen, dass der Beginn der Bauphase II zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen wird.

Für die Herstellung der Muffen werden im Boden spezielle Muffengruben angelegt, in denen die Montage unter den erforderlichen Arbeitsbedingungen erfolgen kann. Nach Aushub einer Grube von ca. 10 m x 30 m bis ca. 2,5 m Tiefe und ggf. einzusetzenden seitlichen Verbau wird eine Arbeitsfläche hergestellt und mit einer aus Bohlen bestehende Sauberkeitsschicht versehen. Wie bereits in Kapitel 8.6 erläutert wird der Arbeitsbereich durch eine Einhausung (Zelt oder Container) geschützt.

Die Offenhaltung der Muffengruben wird für ca. 30 Tage vorgesehen. Eventuell auftretendes Niederschlags-, Oberflächen-, Sicker-, Stau- oder Schichtenwasser wird wie in Kapitel 9.5.2.1 erläutert vor Ort im Baufeld versickert.

Nach Abschluss dieser Arbeiten sowie der Herstellung der Muffengruben müssen die Kabelstücke in die für den jeweiligen Kabelabschnitt vorbereiteten Leerrohre eingezogen werden.



Abbildung 32: Muffengrube mit temporären Muffen-Container

Dafür werden die Kabel auf Kabelspulen mit einer jeweiligen Lieferlänge von bis zu 1200 m geliefert und mit entsprechenden Schwerlasttransporten auf Kabeltrommeln an die dafür ausgewählten Muffenstandorte transportiert. Zum Ziehen der Kabel wird im ersten Arbeitsschritt zwischen Zugwinde und Spulenplatz ein Vorseil in das Leerrohr eingblasen. Dieses wird mit dem einzuziehenden Kabelstück über einen sog. Kabelziehstrumpf verbunden und über eine Zugtrommel in Richtung Windenplatz gezogen. So wird jeweils ein Kabel je Leerrohr in einem Stück von der Kabeltrommel abgewickelt und von Muffe zu Muffe eingezogen.

Nach Verlegung der Kabel kommen an den Muffenstandorten von beiden Seiten jeweils drei, mit ausreichend Länge überlappende Kabelstücken an (Senkbögen). Die Ausgleichsbögen sollen die Zug- und Schubbelastungen, die sich durch die temperaturbedingten Längenänderungen der Kabel ergeben, vor den Muffen abfangen. Die Kabelenden werden in Arbeitshöhe aufgebockt, damit sich die Höhenlage zu den Muffen nicht ändert.

Die Muffen werden im Boden in einer Sandbettung verlegt und verfüllt, sodass die jeweils drei Kabelmuffen versetzt zueinander unterirdisch liegen.

Für die Fertigstellung der Muffenverbindungen ist je Muffensatz eine Arbeitszeit von ca. 2-3 Wochen einzuplanen. Die Muffenmontagen erfolgen entsprechend den Montageanweisungen für Hochspannungskabel des jeweiligen Kabelherstellers. Eine mögliche Verfahrensweise wird hier vereinfacht beschrieben. Zunächst werden die Kabelenden auf Maß geschnitten. In mehreren Arbeitsschritten wird dann das Kabel bis auf den Leitkern freigelegt. Danach erfolgen die Arbeiten zur Leiterverbindung über eine Schweiß- oder Presshülsenverbindung. Wurden die Kerne verbunden erfolgen die Arbeitsschritte zur Schirm- und Mantelverbindung. Hierbei werden die Kupferdrähte der Kabelschirme der beiden Kabelenden miteinander verpresst. Danach wird die Querwassersperre eingerichtet. Dabei handelt es sich um eine Aluminiumfolie, die um den Schirm gelegt und mit Schmelzkleber verklebt wird. Letztendlich wird der äußere Schutz des Kabels wiederhergestellt. Zum Schluss wird ein Schrumpfschlauch über die Kabelenden gezogen und wasserdicht aufgeschumpft. Sobald alle Kabelverbindungen die für den Betrieb notwendigen Funktionalitäten aufweisen, können hinsichtlich der Verbindungsmuffen alle diesbezüglichen Baugruben rückverfüllt werden.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

An den Crossbonding-Muffenstandorten werden zusätzlich die technischen Anlagenkomponenten wie Erdungen, gegründeter Kabelschutzschrank, LWL-Box und Schutzpoller hergestellt. Bei der hier in Anwendung kommende Unterflur-Bauweise werden überfahrbare Schächte durch eine ca. 4 x 4 m große, mit der Erdoberkante abschließende Pflasterfläche gesichert. In diesen Schächten werden die Schaltkästen (Kabelsystem und LWL-box) montiert. Diese Flächen werden an den Eckpunkten mit Signalstangen dauerhaft gekennzeichnet. Die CB-Muffenstandorte sind über dauerhaft eingerichtete Zuwegungen für Reparatur- und Wartungszwecke erreichbar.

Zur Überprüfung der fachgerechten Montage wird die Kabelanlage abschließend einer Spannungsprüfung unterzogen. Zur Durchführung der Spannungsprüfung werden Lastkraftwagen mit entsprechenden elektrischen Prüfkomponenten an vorgesehenen Punkten entlang der Trasse positioniert. Die Prüfung erfolgt über mehrere Tage.



Abbildung 33: CB-Muffenstandort mit Schutzpoller

Die Vorhabenträgerin wird die dauerhaften Zuwegungen durch Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im Grundbuch zugunsten der Vorhabenträgerin rechtlich sichern (siehe Kapitel 17.2).

9.5.7 Geländewiederherstellung

Nach Abschluss der Baumaßnahmen wird die Baustelle geräumt und die ggf. ausgelegte Baustraßen und Arbeitsbereiche etc. rückstandsfrei wieder aufgenommen. Bei der Vorbereitung und Durchführung der Baumaßnahmen unbeabsichtigt entstandenen Schäden an Straßen, Wegen und Flurstücken werden gemeinsam mit dem zuständigen Betrieb bzw. Eigentümer/Nutzer festgestellt und der ursprüngliche Zustand wiederhergestellt oder monetär ausgeglichen. Die Wiederherstellung des Ausgangszustandes erfolgt insbesondere im Hinblick auf den Bodenschichtaufbau, die Verwendung der einzubringenden Bodenqualitäten und die Beseitigung von Erdverdichtungen.

Grundsätzlich wird durch die zwei getrennten Bauphasen, Herstellung der Schutzrohranlagen bzw. Kabelverlegung und -montage, eine zweistufige Geländewiederherstellung erforderlich. Direkt nach Fertigstellung der Verlegung der Rohranlagen kann bereits der Rückbau aller beanspruchten Flächen (Zuwegungen, Arbeitsflächen etc.), welche nicht für die Kabelverlegung und -montage benötigt werden, erfolgen. Der Ausbau bzw. der Rückbau der für die Bauphase II erforderlichen Zufahrten und Arbeitsbereiche erfolgt dann erst unmittelbar vor und nach den Arbeiten am jeweiligen Muffenstandort. Die

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

finale Geländewiederherstellung wird in diesen Bereichen damit erst nach der Muffenmontage und der Errichtung der Crossbonding-Bauwerke durchgeführt.

10 Technische Beschreibung Freileitung

10.1 Allgemeines

Freileitungen bestehen aus Stützpunkten (Masten) und Leitern. Da die Leiter sowohl horizontal als auch vertikal fixiert werden müssen, werden die Stützpunkte hinsichtlich dieser Funktion unterschieden in die Mastarten Abspann- bzw. Endmasten (Fixierung der Leiter in Leitungsrichtung mittels Abspannketten) und Tragmasten (Fixierung der Leiter in vertikaler Richtung durch Tragketten).

Die Maste bestehen in der Regel aus Tragwerken, d.h. aus einer geordneten Kombination von zusammengesetzten Elementen (Stahlgittermastform). Für Tragwerke wird im Folgenden der Begriff Gestänge verwendet.

Das Gestänge sitzt auf der Gründung auf und besteht aus dem Schaft, den davon abzweigenden Traversen, an denen die Leiterseile befestigt sind, sowie der Mastspitze, welche als Befestigung für das Erdseil dient.

Bauform und Dimensionierung der Masten werden insbesondere durch die Zahl der aufliegenden Stromkreise, deren Spannungsebene, mögliche Mastabstände und einzuhaltende Begrenzungen hinsichtlich der Schutzbereichsbreite oder der Masthöhe bestimmt.

Die bestehende 110-kV Freileitung umfasst zwei 110-kV Stromkreise mit insgesamt 6 Phasen/Leiter. Jede Phase besteht aus einem Einzelseil. Weiterhin wird oberhalb des oberen Traversengurtes der Traverse 2 ein Lichtwellenleiter sowie auf der Mastspitze das OPGW geführt.

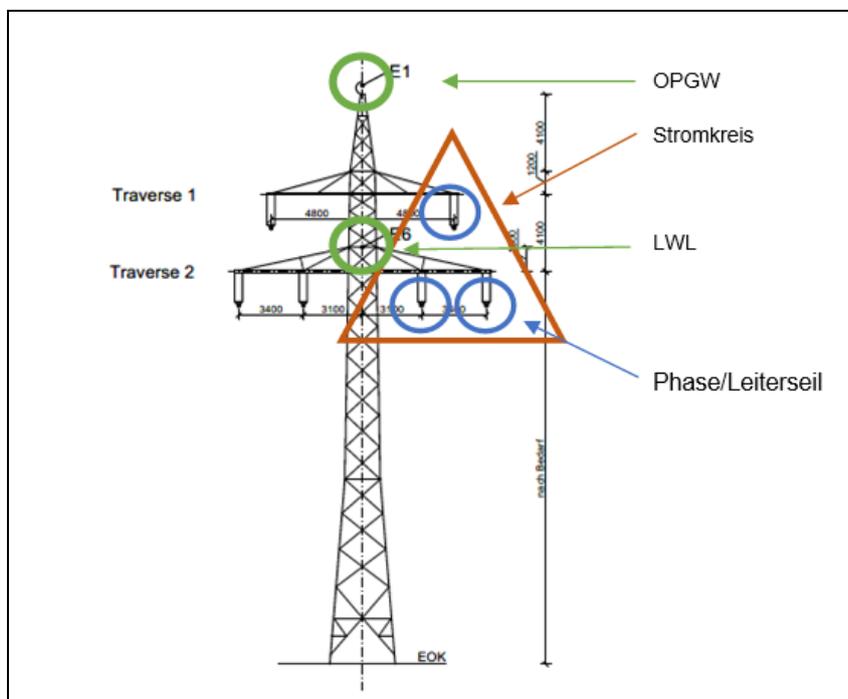


Abbildung 34: Tragmast Bestandsleitung; Mastbild Donaumast

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

10.1 Technische Regelwerke und Richtlinien

Gemäß §49 Abs. 1 EnWG sind Energieanlagen so zu errichten, dass die technische Sicherheit gewährleistet werden muss und die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten sind. Dies umfasst auch die unabhängige Prüfung der technischen Erzeugnisse und der Anlagen.

Für die Errichtung und den Betrieb von Freileitungen gelten folgende Vorschriften:

Für die Bemessung und Konstruktion sowie für die Ausführung der Bautätigkeiten der geplanten 110-kV-Hochspannungsleitung sind die Europäischen Normen (EN) DIN EN 50341-1 und DIN EN 50341-3-4 relevant. Diese sind ebenso vom Vorstand des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V. (VDE) unter der Nummer DIN VDE 0210: Freileitungen über AC 45 kV, Teil 1 und Teil 3-4 in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und der Fachöffentlichkeit bekannt gegeben worden. Während der Teil 1 der DIN EN 50341 die allgemeinen Anforderungen und gemeinsamen Festlegungen enthält bezieht sich der Teil 3-4 auf zusätzlich nationale normative Festsetzungen für Deutschland.

Für den Betrieb und Arbeiten an der Freileitung sind die Normen DIN EN 50110-1 und DIN VDE 50110-2 von Bedeutung. Teil 1 enthält allgemeine Anforderungen elektrischer Anlagen, Teil 2 beschreibt nationale normative Anhänge. Die Normen sind unter der Bezeichnung VDE 0105-1 und VDE 0105-2 Teil des VDE-Vorschriftenwerks. Konkrete nationale normative Festlegungen für das Bedienen von und allen Arbeiten an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen sind Teil der DIN VDE 0105-100.

Innerhalb der oben genannten VDE-Vorschriften 0210 und 0105 sind weitere zu berücksichtigende technischen Vorschriften und Normen aufgeführt, die darüber hinaus für den Bau und Betrieb von Hochspannungsfreileitungen Relevanz besitzen, wie z. B. Unfallverhütungsvorschriften oder Regelwerke für die Bemessung von Gründungselementen.

10.2 Kabelabzweigmast 147N

Wie bereits in Kapitel 1.2.1 erläutert muss zur Anbindung des 110-kV Kabels der Bestandsmast 147 ca. 20 m in Richtung des Masten 146 innerhalb der bestehenden Trassenachse verschoben werden. Der neu zu errichtende Mast 147N wird als Stahlgittermast mit dem Mastbild „Donau“ sowie einer zusätzlichen Traverse für die Kabelanbindung geplant (siehe Kapitel 9.5.5). Der neu zu errichtende Mast befindet sich innerhalb des Landkreises Wolfenbüttel in der Gemarkung Leinde, Flur 8 auf dem Flurstück 14/1 nördlich des Wegeflurstücks.

Die Masthöhe des geplanten Mastes beträgt 37,5 m ü. EOK. Der neue Mast ist somit 6,8 m höher als der Bestandsmast 147.

Tabelle 7: Gegenüberstellung Bestandsmast / Neubaumast

Mast-Nr.	Masttyp	Masthöhe (Mastspitze über EOK)
147	T+0,0	30,7 m
147N	WEK160-25,00	37,5 m

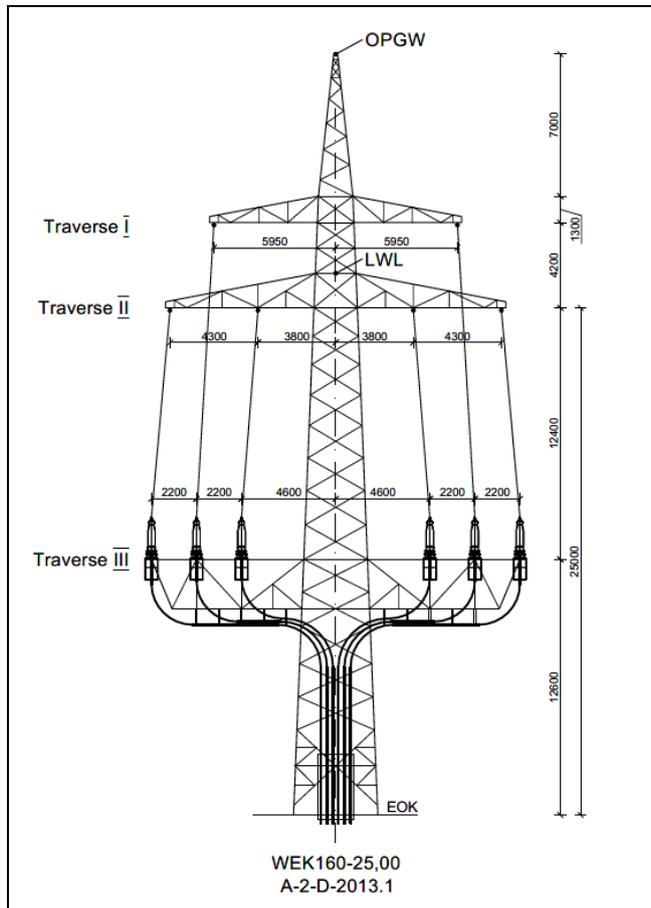


Abbildung 35: Kabelabzweigmast 147N

Die Stahlgittermasten werden als geschraubte Fachwerkkonstruktion aus Winkelstahlprofilen errichtet. Zum Schutz von Korrosionen werden die Stahlprofile feuerverzinkt und gegen Abwitterung zusätzlich durch Beschichtungen geschützt.

Die Stahlgittermasten sind zur Begrenzung von Schritt- und Berührungsspannungen zu erden. Die hierzu notwendigen Erdungsanlagen bestehen aus Erdern, Tiefenerdern und Erdungsleitern. Sie sind nach DIN EN 50341-1 und DIN EN 50341-3-4 dimensioniert. Detaillierte Angaben zu den Masten können der Antragsunterlage 6.1 Mastliste entnommen werden.

10.3 Gründungen und Fundamenttypen

Die Mastfundamente haben die Aufgabe, die Standsicherheit der Maste zu gewährleisten. Die Ausführung der Mastfundamente wird durch die jeweiligen Masttypen und Mastarten (Trag- oder Abspannmast) und den damit verbundenen Kräften bzw. Lasten sowie den vorherrschenden Baugrundverhältnissen bestimmt.

Die Gründungsart des Mastes ist vom örtlich vorhandenen Baugrund und den Bauverhältnissen (benachbarte Bebauungen, Grundwasserspiegel) abhängig.

Gemäß der durchgeführten Baugrunduntersuchungen (siehe Unterlage 12.1) kann für den Ersatzneubau des Mastes 147N ein Plattenfundament eingesetzt werden (siehe Abbildung 36).

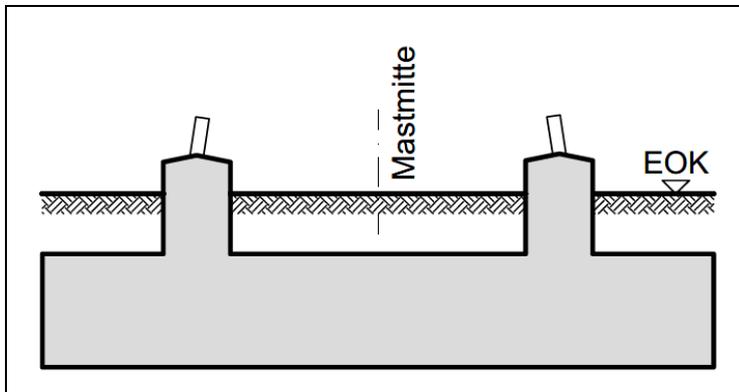


Abbildung 36: schematische Skizze Plattenfundament

Eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme in Form von Versiegelung ist bei einer Freileitung nur an den Maststandorten und hier im speziellen an den vier Masteckstielen erforderlich. Durch die Versiegelung der Betonkappen (Durchmesser je Kappe ca. 1,2 m) an den jeweiligen Masteckstielen beträgt insgesamt 4,52 m². Der zurückzubauende Bestandsmast 147 besitzt aufgrund der Versiegelung durch die Betonkappen (Durchmesser je Kappe ca. 0,6 m) eine Gesamtversiegelung von 1,13 m².

Die konkrete bauliche Umsetzung des neuen Fundamentes am Maststandort 147 N wird im Kapitel 10.2 detailliert beschrieben.

10.4 Schutzbereich

Der Schutzbereich dient dem Schutz der Freileitung und stellt eine durch Überspannung der Leitung dauernd in Anspruch genommene Fläche dar. Der Schutzbereich ist für die Instandhaltung und den vorschriftsgemäßen sicheren Betrieb einer Freileitung erforderlich.

Für die Ermittlung des technischen Schutzstreifens werden das größtmögliche Ausschwingen des äußeren Leiterseils bei einer Leiterseiltemperatur von +40°C zuzüglich der Kriechreckdehnung für einen Zeitraum von 40 Jahren, die Nennzugspannung und die einzuhaltenden Sicherheitsabstände berücksichtigt. Dieser verläuft analog der Trassenachse und wird lotrecht auf die Grundstücksfläche projiziert.

Die Ausbildung des Schutzstreifens ergibt sich aus der maximalen seitlichen Auslenkung der Leiterseile durch Windeinwirkung (Abbildung 37). Neben der zu erwartenden Windlast ist die konkrete Ausprägung des Schutzstreifens maßgeblich abhängig von der Geometrie des Mastgestänges, der Betriebsspannung, der verwendeten Beseilung und den Isolatorketten sowie dem Abstand zwischen den einzelnen Masten (Spannfeldlänge). Daraus ergibt sich rein rechnerisch zunächst ein parabolischer technischer Schutzstreifen, der in Spannfeldmitte breiter als im Bereich der Maste ist und die erforderlichen Sicherheitsabstände zu den Leiterseilen nach DIN EN 50341 gewährleistet.

Innerhalb des Schutzbereichs bestehen grundsätzlich Aufwuchshöhenbeschränkungen für Gehölzbestände zum Schutz vor umstürzenden oder heranwachsenden Bäumen. Direkt unter der Trasse gelten zudem Beschränkungen für die bauliche Nutzung. Einer weiteren, z. B. landwirtschaftlichen Nutzung, steht jedoch unter Beachtung der Sicherheitsabstände zu den Leiterseilen der Freileitung nichts entgegen.

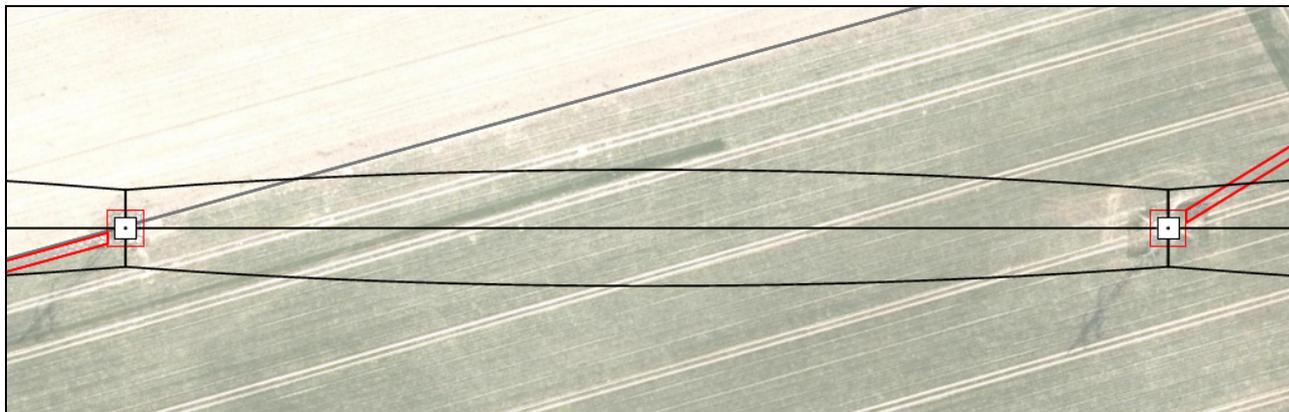


Abbildung 37: Darstellung parabolischer Schutzstreifen der LH-10-1801 (s. Anlage 4.2)

Aufgrund des neuen Maststandortes 147N und der neuen Funktion als Kabelabzweigmast (Mast 147 Tragmast) verändert sich der bestehende Schutzstreifen der 110-kV Freileitung im Mastbereich 146 - 148.

Der Schutzbereich wird durch Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit zugunsten des Leitungsbetreibers in das Grundbuch rechtlich gesichert. Der Eigentümer behält sein Eigentum und wird für die Benutzung des Grundstücks und die Eintragung der Dienstbarkeit entschädigt (siehe Kapitel 17.2).

10.5 OPGW-Tausch

Wie bereits in Kapitel 1.2 erläutert wird das UW Heerte an die interne Betriebskommunikation und Steuerung angeschlossen. Dafür muss das bestehende optische Luftkabel von der Mastspitze bis zur eingesetzten Kabelmuffe im Inneren des Masts 147N heruntergeführt werden. Aufgrund der nicht ausreichenden Länge des bestehenden optischen Luftkabels zwischen den Muffen am Mast 147N und am Mast 156 muss dieses im Mastbereich 147N bis 156 durch ein neues OPGW ausgetauscht werden.

Dieses Vorhaben erfolgt innerhalb des Landkreises Wolfenbüttel in der Gemarkungen Leinde (Gemeinde Stadt Wolfenbüttel) bis hin zur Gemeinde Cramme (Samtgemeinde Oderwald) auf landwirtschaftlichen Flächen innerhalb des dinglich gesicherten Schutzstreifen der Bestandsleitung. Die Freileitung quert im Mastbereich 146 - 156 u.a. mehrere Wege, Gewässer III. Ordnung, Gehölzflächen, Teiche sowie die Kreisstraße 50 (K50). Die Kreuzungen sind in den jeweiligen Lageplänen (Anlage 4.2) sowie im Kreuzungsverzeichnis (Anlage 7.2) dargestellt.

Der OPGW-Tausch erfolgt über den Seilzug als ein schleiffreies Auswechseln des optischen Luftkabels, welches im Kapitel 11.3 näher erläutert wird. Mit der Methode werden keine Hindernisse (z. B. Gehölze) berührt. Hinsichtlich der Seilzugarbeiten zur Kreuzung der klassifizierten Kreisstraße 50 (K50) werden Schutzgerüste als erweiterte Sicherungsmaßnahme vorgesehen. Diese Maßnahme wird im Kapitel 11.1.3 näher erläutert.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

11 Beschreibung der Baumaßnahmen der Freileitung

Die bauliche Umsetzung des geplanten Vorhabens an der Freileitung umfasst die Errichtung des Kabelabzweigmasten 147N, die Demontage des Bestandsmasten 147 inklusive der temporären Errichtung und des Betriebs des erforderlichen Provisoriums, um die Stromversorgung der 110-kV-Ltg. Helmstedt/BKB – Ohlendorf aufrechtzuerhalten. Weiterhin wird die bauliche Maßnahme zum OPGW Tausch im Mastbereich 146 – 156 erläutert. Die baulichen Anlagen sind in den Lageplänen, Anlage 4.2 dargestellt.

11.1 Bauvorbereitende Maßnahmen

Vor Baubeginn werden die entsprechenden Zustimmungen der Träger/Eigentümer/Nutzer hinsichtlich der temporären und dauerhaften Inanspruchnahmen eingeholt bzw. Verträge abgeschlossen (s. Kapitel 17). Rechtzeitig (in der Regel vier Wochen) vor Beginn der Baumaßnahmen werden die Grundstückseigentümer bzw. Nutzer der betroffenen Grundstücke seitens der bauausführenden Firma informiert.

Erdarbeiten erfolgen lediglich im Bereich des Neubaumasten 147N zur Errichtung des Fundaments sowie im Hinblick auf die Demontage des Bestandsmasten 147. Somit können in diesem Zusammenhang auf die im Kapitel 9.2, Bauvorbereitende Maßnahmen zum Vorhaben der 110-kV Kabelleitung verwiesen werden. Während der Durchführung der Baumaßnahmen wird eine ökologische und eine bodenkundliche und/oder eine archäologische Baubegleitung eingesetzt. Diese sollen jeweils sicherstellen, dass für den Umwelt-, Boden- und Denkmalschutz relevante Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen umgesetzt und eingehalten werden (s. Unterlage 10.1 Landschaftspflegerischer Begleitplan).

11.1.1 Herstellen von Arbeitsflächen und Zuwegungen

Für den Bauablauf sind an den jeweiligen Maststandorten Zuwegungen und Arbeitsflächen erforderlich, die Gegenstand der Planfeststellung sind. Deren Lage zu und an den einzelnen Maststandorten ist in der Anlage 14.2 Lageplan dargestellt.

Die für den Bau der Leitung erforderlichen Flächen für Baustellen- und Zuwegungsflächen werden ausschließlich temporär in Anspruch genommen.

11.1.1.1 Zuwegungen

Zur Errichtung des Kabelabzweigmasten 147N, zu Demontage des Masten 147 ist es erforderlich die Maststandorte (147N/147) mit unterschiedlichen Geräten anzufahren (Betonmischfahrzeug, Autokran, LKW, Transporter). Die Zufahrten erfolgen dabei soweit möglich über das bestehende, öffentliche Straßen- und Wegenetz im Rahmen des Gemeingebrauchs. Für Arbeitsflächen, die nicht unmittelbar über angrenzende Straßen und Wege erreichbar sind, müssen temporäre Zufahrten eingerichtet werden. Die benötigten Zuwegungen des öffentlichen Wegenetzes sind im Wegenutzungsplan (Anlage 11.1) bis zur nächsten klassifizierten Straße dargestellt. Zufahrten auf privaten Nutzflächen bzw. auf privaten Wegen sind dem Lageplan (Anlage 4.2) zu entnehmen.

Zur Herstellung der Zuwegungen zur Baustelle werden in Abhängigkeit von der Befahrbarkeit der Böden lastverteilende Maßnahmen durch das Anlegen von ca. 4-5 m breiten Zuwegungen durchgeführt (s.

Abbildung 38). Im Bereich von Kurven ist mit einem größeren Flächenbedarf zu rechnen. Die Zuwegungen werden durch das Auslegen von Lastverteilplatten (z.B. Alu-panel) errichtet. Durch die Verwendung der Lastverteilplatten können Flurschäden und Bodenverdichtungen vermieden bzw. vermindert werden. Im Anschluss an die Baumaßnahme werden die Platten wieder entfernt.



Abbildung 38: Provisorische Zuwegung als Plattenzufahrt

Im Rahmen des OPGW-Tausches ist eine Befestigung der Zuwegungen, auf denen keine Seilzugmaschine oder Trommeln zum Einsatz kommen, in der Regel nicht erforderlich, da die Masten über vorhandene Feldwege oder mit bodenschonenden, leichten Fahrzeugen erreicht werden können. Die Maststandorte werden soweit vorhanden über die landwirtschaftlichen Wege sowie über die Fahrspuren auf den landwirtschaftlichen Flächen angefahren.

Für das Befahren von öffentlichen Wegen werden Vereinbarungen (Gestattungsvertrag über die temporäre Wegenutzung) mit den Eigentümern geschlossen, die die Beweissicherung und mögliche Schadensregulierung regeln. Sollten diese Vereinbarungen nicht zustande kommen, erfolgt die Schadensregulierung unter Hinzuziehung eines vereidigten Sachverständigen.

Zur Nutzung von privaten Wegen und Arbeitsflächen werden freihändig geschlossene Vereinbarungen mit den Eigentümern angestrebt.

11.1.1.2 Arbeitsflächen

Im Bereich der Maststandorte 147N/147 werden temporäre Arbeitsflächen für die Baugruben, die Zwischenlagerung des Erdaushubs, die Vormontage und Ablage von Mastteilen, Provisorien, für den Seilzug sowie die Demontage von Rückbaumasten benötigt. Die Arbeitsflächen müssen während der Baumaßnahme mit Fahrzeugen und Geräten unterschiedlicher Art erreichbar sein.

Die Größe der Arbeitsflächen am Maststandort 147N/147 beträgt dahingehend ca. 4875 m².

Für den OPGW Tausch werden lediglich an den Masten 147N und 156 Seilwindenplätze benötigt. Grundsätzlich können jedoch alle Masten nur mit kleinräumigeren Arbeitsflächen ausgestattet werden (ca. 15 m x 15 m), da keine Lager- oder Montageflächen an den Masten benötigt werden.

Die Größe der jeweils erforderlichen Arbeitsflächen kann in Anlage 9.2.2 – Rechtserwerbspläne eingesehen werden.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

Zum Schutz der Baustelle und -maschinen gegen unbefugtes Betreten werden Arbeitsflächen gegebenenfalls provisorisch mit einem temporären Anlagenzaun eingefriedet.

Nach Beendigung der Baumaßnahme werden sämtliche im Rahmen der Zuwegung und Bauausführung genutzte Flächen von der Vorhabenträgerin bzw. dem beauftragten Bauunternehmen in den ursprünglichen Zustand zurückversetzt.

11.1.2 Herstellung eines bauzeitlichen Freileitungsprovisoriums

Im Hinblick auf die geplante Maßnahme ist es erforderlich, dass die bestehende Leitung während der Bauphase aus versorgungstechnischen Gründen in Betrieb bleiben muss. Dies ist nur unter Zuhilfenahme zusätzlicher technischer Einrichtungen möglich.

Bei der vorliegenden Planung soll für die notwendigen Bautätigkeiten zur Errichtung des Neubaumasten sowie zur Demontage ein 2-systemiges Freileitungsprovisorium zwischen den Bestandsmasten 146 bis 148 zum Einsatz kommen.

Dieses Provisorium muss die gleichen gesetzlichen und normativen Anforderungen (z. B. Abstände zum Boden und anderen Objekten) erfüllen wie die bestehende 110-kV-Leitung. Auch die Übertragungskapazität der Provisorien muss der der Bestandsleitung entsprechen. Daher kommen Leiterseile mit äquivalenten Querschnitten zum Einsatz. Da die provisorische Leitung nur temporär errichtet wird, wird diese nicht mittels einer Gründung mit dem Erdreich verbunden. Dennoch müssen die Kräfte, welche durch die Beseilung auf die Stützpunkte wirken, in das Erdreich übertragen werden. Analog zu den Lastverteilungsplatten wird das Provisorium von der jeweiligen Baufirma beigestellt und nach der gültigen Norm projektiert. Es handelt sich hier in der Regel um Eigenentwicklungen der Montagefirmen nach einem Baukastenprinzip. Daher kann zu diesem Zeitpunkt noch keine konkrete Benennung des einzusetzenden Provisoriums erfolgen, da dieses abhängig von der Bindung der Montagefirma ist.

Um den Einsatz auf alle zur Verfügung stehenden Provisoriumsarten gewährleisten zu können, wurde ein entsprechender Provisoriumskorridor auf der östlichen Seite der Baumaßnahme ausgelegt. Der temporäre Arbeitsbereich wird mit ca. 50.756 m² in der Anlage 4.2 dargestellt. Das Provisorium muss für eine Bauzeit von ca. 16 Wochen bestehen bleiben, bis die Seilzugarbeiten bzw. die Übernahme der Seile auf den neuen Masten 147N abgeschlossen ist.

Es gibt hinsichtlich der nachzuweisenden Statik zwei grundsätzliche Arten von Provisorien (siehe Abbildung 39 und Abbildung 40):

- das Auflastprovisorium und das
- Provisorium mit Verankerungen.

Aus der unterschiedlichen Statik beider Provisoriumsarten ergeben sich unterschiedliche Feldlängen. Auflastprovisorien können längere Feldlängen (bis 450 m) erreichen, benötigen somit weniger Standpunkte aber dafür am Stützpunkt größere Montage-/Stellflächen und sind eher für ebenes Gelände geeignet.

Provisorien mit Verankerungen benötigen aufgrund ausführbarer geringerer Feldlängen (100-150 m) mehrere Stützpunkte, für welche aber geringere Montage-/Stellflächen ausreichen. Verankerungsprovisorien sind eher für alle Geländeformen geeignet.

Die insgesamt erforderliche Überspannungsfläche eines Provisoriums ist bei beiden Provisoriumsarten in etwa gleich. Da derzeit nicht bekannt ist, welche Art des Provisoriums in Betracht kommt wurde im Rechtserwerb (Anlage 9.2.2) lediglich eine Arbeitsfläche eingetragen, welche für beide Provisoriumsarten ausreichend dimensioniert wurde.

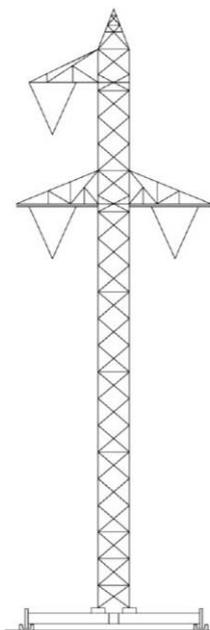


Abbildung 39: Auflastprovisorium (exemplarisch)

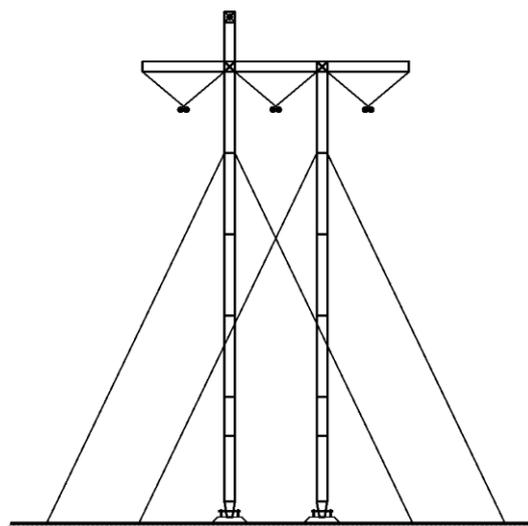


Abbildung 40: Provisorium mit Verankerungen (exemplarisch)

Auflastprovisorium:

Ein Auflastprovisorium ist eine Mastkonstruktion, die ohne Fundament und Verankerungen auskommt. Dieses besteht aus einem Fußkreuz und einem Gestänge-Baukasten, aus dem provisorische Masten zusammengestellt werden können. Ähnlich wie bei dauerhaften Masten werden die eingeleiteten Kräfte (aus Beseilung, Wind und gegebenenfalls Eis) über das Gestänge in das Fußkreuz übertragen. Das Fußkreuz übernimmt dabei die Funktion einer Gründung. Dafür muss die erforderliche Stellfläche für die auftretenden Belastungen vorbereitet werden. Durch Betonlasten/Betongewichte auf dem Fußkreuz erfolgt eine Auflast in der Größe, wie sie für den jeweiligen Standort berechnet wurde. Mittels einer Steckverbindung werden die einzelnen Provisoriumselemente verbunden und das Provisorium aufgestellt. Die Anordnung der Seile (analog zum Mastbild) kann entsprechend den Anforderungen an das Provisorium unterschiedlich ausgeführt werden. In der nachfolgenden Abbildung ist der Standfuß eines Auflastprovisoriums exemplarisch dargestellt.



Abbildung 41: Auflastprovisorium Fußkreuz mit Mastunterteil, exemplarisch

Provisorium mit Ankerseilen:

Das Tragwerk von Provisorien mit Ankerseilen wird ebenfalls aus einem Baukastensystem zusammengestellt. Dieses Provisorium kommt ebenfalls ohne ein Fundament aus. Die Kraftübertragung erfolgt über Verankerungsseile (Stahlseile), die an Gewichten oder Bodenankern (z. B. Schraubanker) befestigt werden. Für die Abankerungen werden statische Berechnungen durchgeführt, die die Form der Verankerungen, die genaue Lage der Ankerseile und deren Anzahl vorgeben. Die einzelnen Provisoriumselemente werden mit Schraubverbindungen montiert und verankert. Im Anschluss können die Seile übernommen werden. Zur beispielhaften Veranschaulichung ist das Provisorium mit Ankerseilen in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 42: 1-systemiges Provisorium mit Verankerungen

Nach Fertigstellen des Mastes 147N wird die Beseilung vom Provisorium auf den neuen Mast übernommen. Mit dem Einsatz des Mobilkranes werden die Leiterseile schleiffrei, das heißt ohne Bodenberührung übernommen und in die Isolatorketten eingeklemmt.

Abschließend werden die Seildurchhänge auf den berechneten Sollwert einreguliert und die Seile in die Isolatorketten eingeklemmt.

11.1.3 Schutzgerüste

Um eine Gefährdung von Personen oder Beschädigungen von Gegenständen auszuschließen, werden aufgrund der Seilzugarbeiten zum OPWG-Tausch über kreuzende Objekte (z. B. hier Kreuzung der Kreisstraße 50) temporäre Schutzmaßnahmen zur Einhaltung des jeweiligen Lichtraumprofils vorgesehen. Bei wenig frequentierten Wegen können Sperrungen oder Sicherungsposten zum Einsatz kommen. Bei Kreuzungen mit stärkerer Frequentierung oder ohne Möglichkeit zur temporären Sperrung werden weiterführende Kreuzungsschutzmaßnahmen erforderlich.

Bei moderaten Feldlängen, mittleren Seilquerschnitten und geeigneten örtlichen Verhältnissen ist beim Seilzug von Einfachseilen der Einsatz des Rollenleinsystems denkbar. Ein weiteres Sicherungssystem stellt die Verwendung von Schutzgerüsten dar. Man unterscheidet grundsätzlich zwischen Schleifgerüsten ohne Schutznetz (z. B. bei Wegen oder weniger frequentierten Straßen unter Auflage moderater Seilquerschnitte bzw. Einfachseile) und Stahlgerüsten mit Schutznetz mit statischem Nachweis.

Bei den folgenden Kreuzungsarten sind Stahlgerüste mit Schutznetz jedoch beispielsweise zwingend erforderlich:

- spannungsführende Freileitungen, die für den notwendigen Arbeitszeitraum nicht durchgehend freigeschaltet und eingeardet werden können sowie bei
- überkreuzten Wegen und Straßen mit großen Seilhöhen (z.B. Autobahnüberspannungen).



Abbildung 43: Beispiele für Schutzgerüste aus Stahl bzw. Holz

Für den geplanten Seilzug über der Kreisstraße 50 (K50) wurden temporäre Flächen für die Errichtung von Schleifgerüsten ohne Schutznetz vorgesehen. Die Flächeninanspruchnahmen werden als temporäre Arbeitsflächen in den Lageplänen und Rechtserwerbsplänen (Anlage 4.2 und 9.2.2) ausgewiesen.

Die Sicherungsmaßnahme wird temporär eingesetzt und nach den Seilzugarbeiten wieder vollständig zurückgebaut bzw. entfernt. Die notwendigen Genehmigungen oder Gestattungen werden vor Baubeginn bei den zuständigen Stellen eingeholt.

11.2 Gründungsarbeiten und Errichtung des Masten 147N

Der erste Schritt zum Bau eines Masten ist die Herstellung der Gründung (vgl. Kapitel 10.3). Für den Mast 147N wird ein Plattenfundament vorgesehen.

Bei Verwendung eines Plattenfundamentes erfolgt die Herstellung der Mastgründung durch Ausheben der Baugrube mittels Bagger und Setzen der Fundamentschalung. Die Ränder der Baugrube können dabei senkrecht (ggf. mit Spundwänden) oder abgebösch hergestellt werden. Ober- und Unterboden werden zunächst am jeweiligen Maststandort in separaten Mieten getrennt zwischengelagert. Durch Beprobung des Bodens wird darauf geachtet, dass der Boden keine Schadstoffe enthält. Sollte der Boden mit Schadstoffen belastet werden, wird dieser ordnungsgemäß entsorgt.

Anschließend wird die Mastunterkonstruktion (Mastfuß) gestellt und anschließend die Bewehrung eingebaut und betoniert. Nach bis zu zwei Wochen wird die Baugrube in der Regel wieder geschlossen. Während dieser Zeit wird die Baugrube mittels eines Bauzaunes gesichert.

Bei dieser Gründung erfolgt die Verbindung zu den vier Eckstielen des Mastunterteils über die Fundamentköpfe, welche mittels einer Rundschalung von bis zu 1,20 m Durchmesser aus Beton hergestellt wird. Somit ist eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme in Form von Oberflächenversiegelungen ist bei Freileitungsmasten nur an den Maststandorten und hier an den jeweiligen Masteckstielen erforderlich. Diese betragen bei Mast Nr. 147N insgesamt ca. 4,52 m². Für die Herstellung der Fundamente kommt Transportbeton zum Einsatz. Die Konstruktion und Bemessung der Fundamente erfolgt gemäß den geltenden DIN-Vorschriftenwerken.



Abbildung 44: Gründung Plattenfundament



Abbildung 45: Fundamentverschalung mit Bewehrung und Mastunterkonstruktion

Gemäß Kapitel 9.5.2.1 werden keine Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung und keine Ableitung von Grundwasser im Rahmen der geplanten Baumaßnahme erforderlich. Eine Tagwasserhaltung für eventuell anfallendes Niederschlags-, Oberflächen-, Sicker-, Stau- oder Schichtenwasser wird jedoch generell an jedem Standort vorgehalten.

Nach etwa vier Wochen ist der Beton ausgehärtet und der Mast kann auf dem Mastunterteil aufgestellt werden. Der Mast wird in Einzelteilen zum Standort transportiert und vor Ort montiert. Die Methode, mit der die Stahlgittermasten errichtet werden, hängt von Bauart, Gewicht und Abmessungen der Masten, von der Erreichbarkeit des Standortes und der nach der Örtlichkeit tatsächlich möglichen Arbeitsfläche ab. Je nach Montageart und Tragkraft der eingesetzten Geräte, werden die Stahlgittermasten stab-, wand- oder schussweise bzw. vollständig am Boden vormontiert errichtet.

Die Mastmontage des Masts 147N erfolgen mit einem Mobilkran. Mit dem Mobilkran werden die einzelnen Schüsse dann aufeinandergesetzt (gestockt) und verschraubt. Im Anschluss werden die der Isolation dienenden Trag- bzw. Abspannketten (Isolatorketten) an den Traversen angebracht. Standardmäßig werden dabei Verbundisolatoren verwendet. An den Isolatorketten werden die Leiterseile der Freileitung Helmstedt/BKB– Ohlendorf von den Provisorien mit Hilfe des Mobilkranes auf den neuen Mast übernommen und entsprechend fachgerecht montiert.

Die feuerverzinkten, noch nicht farbbeschichteten Verbindungselemente, z. B. Bolzen, Schrauben, Verbindungslaschen etc. sowie montagebedingte Farbschädigungen werden nach Abschluss der gesamten Montagearbeiten und des Seilzuges manuell beschichtet.

Die Vormontage eines Mastes dauert in der Regel ca. zwei bis drei Wochen, das Stocken ein bis zwei Tage.



Abbildung 46: Aufstocken des Masten mit Mobilkran

Auf der Seite der ankommenden Erdkabelleitung des neu zu errichtenden Kabelendmastes wird der Aushub auf ca. zwei Meter unter EOK erweitert, um bei der Aufführung der Kabel auf die Kabelendmaste den zulässigen Biegeradius von drei Metern einzuhalten. Im Bereich des Mastes werden die Kabel in einer Schutzabdeckung auf den Mast geführt. Die Abdeckung endet in einer Höhe von etwa drei Metern. Für die

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

gesamte Aufführung vom Austritt aus der Erde bis zu den Endverschlüssen ist eine maximale Kabellänge von 20 Metern vorzuhalten.

Für die gesamte Baumaßnahme zur Neuerrichtung des Masts 147N und Demontage des Altmasts werden ca. 16 Wochen benötigt.

Die Bauarbeiten an den Endverschlüssen können erst nach Fertigstellung des Masten 147N erfolgen und nehmen im Hinblick auf die Montage, Hochspannungsprüfungen bzw. Abnahmemessungen einige zusätzliche Wochen in Anspruch.

11.3 OPGW-Tausch 110-kV-Freileitung Helmstedt/BKB-Ohlendorf, LH-10-1801

Nach Errichtung des Kabelabzweigmasten 147N kann der OPGW Tausch im Mastbereich 146 – 156 erfolgen. Für diese Baumaßnahme wird ca. 1 Woche benötigt.

Für den OPGW-Tausch wird an den abschnittsbildenden Masten (in der Regel Abspannmaste) jeweils ein Trommelplatz und ein Windenplatz eines Seilzugabschnittes benötigt (Maste 147N und 156, siehe Anlage 4.2). Auf dem Trommelplatz wird das neue Seil auf einer Trommel angeliefert und im Trommelbock platziert. Auf dem Trommel- und Windenplatz steht jeweils eine Winde/Bremse zum schleiffreien Auswechseln der Seile durch das Ziehen am Winden- bzw. das Bremsen am Trommelplatz. Zwischen dem Mast 146 und 147N wird lediglich das bestehende OPGW Seil am Mast 147N geschnitten und in die neue Kabelmuffe im Inneren des Masten 147N hinuntergeführt.

Bei den Seilzugmaschinen handelt es sich um LKW-Tandemachs-Anhänger, die mit geländegängigen Fahrzeugen (LKW oder Schlepper) an den Einsatzort gebracht werden. Die geplanten temporären Zuwegungen sind ebenfalls in den Lageplänen ersichtlich. Die Zuwegungsdarstellung erfolgt hierbei bis an die nächstgelegenen öffentlichen Wege bzw. Straßen.

Zur Umsetzung des Seilzuges müssen an allen Masten die Erdseile an der Mastspitze von den Klemmen ausgeklemmt werden. An den Masten werden hierfür vor dem Seilzug Laufräder montiert, welche mit geländefähigen leichten Fahrzeugen (u.a. Quads) an die jeweiligen (Zwischen-)Maststandorte, die keinen Maschinenplatz benötigen, zur Montage gebracht werden.

In der nachfolgenden schematischen Darstellung ist ersichtlich, wie ein OPGW-Seilzug durchgeführt wird.

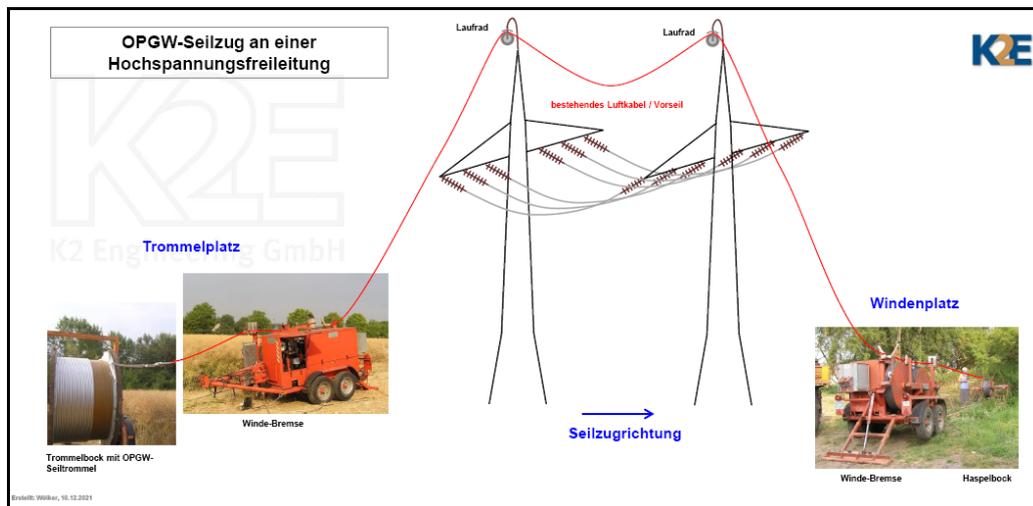


Abbildung 47: Schematische Darstellung eines OPGW-Seilzuges an einer Hochspannungsfreileitung

Das auszutauschende Seil wird in die Laufräder eingehängt und am Trommelplatz mit dem neuen Seil gekoppelt. Das Seil wird somit im Luftraum geführt, so dass sie weder den Boden (z. B. Gehölze etc.) berühren. Um die Bodenfreiheit beim Ziehen des Seiles zu gewährleisten, werden die Seile durch eine Seilbremse am Trommelplatz entsprechend eingebremst und unter Zugspannung zurückgehalten.

Das alte Seil wird ankommend am Windenplatz zur fachgerechten Entsorgung aufgehaspelt. Nach Beendigung des Seilzuges werden die Laufräder wieder demontiert und das neue Seil an den Masten eingeklemmt.

11.4 Erdung

Der Stahlgittermast ist zur Begrenzung von Schritt- und Berührungsspannungen zu erden. Die hierzu notwendigen Erdungsanlagen bestehen aus Erdern, Tiefenerdern und Erdungsleitern. Sie sind nach DIN EN 50341-1 und DIN EN 50341-2-4 dimensioniert.

11.5 Korrosionsschutz

Die für den Freileitungsbau verwendeten Werkstoffe Stahl und Beton sind den verschiedensten Angriffen und Belastungen durch Mikroorganismen, atmosphärische Einflüsse sowie durch aggressive Wässer und Böden ausgesetzt.

Zu ihrem Schutz sind in den unterschiedlichen gültigen Normen, unter Berücksichtigung des Umweltschutzes, entsprechende vorbeugende Maßnahmen gefordert, um die jeweiligen Materialien vor den zu erwartenden Belastungen wirkungsvoll zu schützen und damit nachhaltig die Standsicherheit zu gewährleisten.

Zum Schutz gegen Korrosion werden Stahlgittermasten für Freileitungen feuerverzinkt. Um eine Abwitterung des Überzuges aus Zink zu verhindern, wird zusätzlich eine farbige Beschichtung aufgebracht. Dabei werden aus Gründen des Umweltschutzes schwermetallfreie und lösemittelarme Beschichtungen eingesetzt. Der Farbton der Beschichtung ist DB601 (grüngrau) oder RAL7033 (grau).

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

Die Beschichtung wird wahlweise bereits in einem Beschichtungswerk oder nach Abschluss der Montagearbeiten vor Ort an den montierten Mastbauwerken aufgebracht. Eine nachträgliche Beschichtung vor Ort ist auf jeden Fall für Schrauben und Knotenbleche erforderlich. Die eigentliche Bauzeit einer Freileitung wird dadurch nicht beeinflusst, da der Korrosionsschutz unabhängig vom Baufortschritt erfolgt. Die Ausführung der Korrosionsschutzarbeiten ist zu großen Teilen auch während des Betriebes der Freileitung möglich.

In den Ausführungsplanungen für die Freileitungsanbindungen werden entsprechend der geltenden technischen und rechtlichen Anforderungen detaillierte Anweisungen über den Korrosionsschutz, insbesondere hinsichtlich der Vorbereitung und Gestaltung der Baustelle, der Verarbeitung des Materials, des Transports und der Lagerung der Beschichtungsstoffe sowie deren Entsorgung formuliert und den ausführenden Firmen aufgegeben.

11.6 Rückbau des Altmasten und der Fundamente

Der Rückbau des Bestandsmasts 147 erfolgt im zeitlichen Zusammenhang mit den Baumaßnahmen mit den Baumaßnahmen für die Errichtung des Neubaumasten 147N sowie nach Errichtung des Freileitungsprovisoriums.

Nach Übernahme der Leiterseile auf das Provisorium wird der Gittermast und die Armaturen fachgerecht zurückgebaut, Stahl- bzw. Aluminiummaterial wird fachgerecht recycelt. Die Fundamente werden bis zu einer Tiefe von ca. 1,5 m unter Erdoberkante abgetragen. Hierzu wird das Bestandsfundament mit entsprechenden Geräten entfernt und der Betonabbruch neben dem Standort bis zur endgültigen Entsorgung gelagert. Die hinsichtlich der Mastgründung entstehenden Gruben werden mit dem entnommenen Erdreich entsprechend der vorgefundenen Bodenschichten wieder verfüllt. Zwischenzeitlich wird das entnommene Erdreich seitlich lageweise getrennt nach Ober- und Unterboden in Form von Bodenmieten gelagert. Das eingefüllte Erdreich wird dabei ausreichend unter Berücksichtigung eines späteren Setzens verdichtet. Eine Bauwasserhaltung ist während des oberflächlichen Fundamentrückbaus nicht zu erwarten.

11.7 Abschlussarbeiten

Nach Abschluss der Baumaßnahmen werden die Baustelle geräumt und die Wegebaumaßnahmen (Lastverteilplatten) rückstandsfrei wieder aufgenommen. Bei der Vorbereitung und Durchführung der Baumaßnahmen unbeabsichtigt entstandene Schäden an Straßen, Wegen und Flurstücken werden gemeinsam mit dem zuständigen Betrieb bzw. Eigentümer/Nutzer festgestellt und der ursprüngliche Zustand wiederhergestellt, oder monetär ausgeglichen.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

12 Bauzeiten

Die Gesamtbauzeit der Kabeltrasse (Gesamt ca. 4,7 km), des Ersatzneubaues des Kabelendmast 147N und des OPGW-Tausches soll im 1. Quartal 2025 beginnen und voraussichtlich bis einschließlich dem Jahr 2026 andauern.

Die Gesamtbauzeit und Inbetriebnahme der Neubauleitung ist von verschiedenen Faktoren wie Zeitpunkt der Erlangung des Baurechts, Jahreszeit des Baubeginns und artenschutzrechtlichen Bauverbotszeiten (z.B. Brutzeiten von Vögeln) abhängig. Zum aktuellen Zeitpunkt ist noch keine abschließende Aussage zu erforderlichen Abschaltzeiten der betroffenen Stromkreise im Rahmen der Baumaßnahme möglich, so dass sich die Bauzeiten im Hinblick auf die bauliche Umsetzung ggf. verändern können. Auch im Rahmen des Planfeststellungsbeschluss können sich weitere Bauzeitenrestriktionen ergeben.

Die Errichtung des Umspannwerkes Heerte ist ein separates Vorhaben der Vorhabenträgerin und wird hinsichtlich der Bauzeit gesondert betrachtet. Die Errichtung der Kabeltrasse gestaltet sich unabhängig von der Errichtung des Umspannwerkes.

13 Straßenrechtliche Belange

Soweit öffentliche Straßen dauerhaft durch die Leitung gequert und insofern über den Gemeingebrauch hinaus genutzt werden (§ 14 Abs. 1 NStrG), handelt es sich im Allgemeinen um eine Sondernutzung im Sinne des § 18 Abs. 1 NStrG. Wenn allerdings der Gemeingebrauch nicht beeinträchtigt wird oder die Nutzung der öffentlichen Versorgung dient, richtet sich die Einräumung von Rechten zur Nutzung der öffentlichen Straßen nach bürgerlichem Recht, soweit nicht durch Gesetz etwas anderes bestimmt ist (§ 23 Abs. 1 NStrG). Das ist regelmäßig dann der Fall, wenn - wie bei der vorgesehenen Querung im Wege der Unterkreuzung - die Verkehrsfläche nicht tangiert wird. Dasselbe gilt für die Querung sonstiger öffentlicher Straßen im Sinne von § 45 Abs. 2 NStrG insbesondere öffentliche Feld- und Waldwege, die ausschließlich der Bewirtschaftung von Feld- und Waldgrundstücken dienen. Die Einräumung der Kreuzungsgenehmigungen des Vorhabens mit öffentlichen Straßen erfolgt also grundsätzlich über zivilrechtliche Gestattungs- oder Kreuzungsverträge, für welche die Planfeststellung die Grundlage bietet.

Sofern durch die Leitungsbestandteile bauliche Anlagen an klassifizierten öffentlichen Straßen errichtet werden, ist eine Genehmigung erforderlich, wenn diese sich innerhalb von 40 m längs der Fahrbahnen von Bundes-, Landes- und Kreisstraßen befinden (gem. § 9 Abs.1 FStrG sowie § 24 Abs. 2 NStrG). Verboten ist die Errichtung innerhalb von 20 m längs der Fahrbahnen von Bundes-, Landes- und Kreisstraßen (§ 9 Abs.2 FStrG, § 24 Abs. 1 Nr. 1 NStrG).

Folgende bereits in der Gesamtunterlage enthaltende Anlagen stellen die Kreuzungen und Längsführungen der Erdkabelanlagen dar:

- Anlage 2: Übersichtspläne
- Anlage 4.1 und 9.2.1: Lagepläne und Rechtserwerbspläne
- Anlage 7.1: Kreuzungsverzeichnis

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

- Anlage 7.3: Musterkreuzungsplan (hier L636).

Als Zusammenfassung aus diesen Unterlagen werden nachfolgend in der Tabelle 8 die Angaben zu den Kreuzungen dem Trassenverlauf folgend beginnend vom Kabelendmast 147N bis zum geplanten UW Heerte aufgelistet.

Tabelle 8: Kreuzungen klassifizierte Straßen durch die 110-kV Kabeltrasse

Kreuzungsstelle		Lagepläne Anlage/Blatt- Nr.	Gekreuzte Straße Angabe Abschnitt/Station	Betreiber/Eigentümer/ Unterhalter	Bauweise
Station Kabel	Krztg.-Nr.				
2+071.20	20	4.1 / Bl.04	Kreisstraße 49 (K49) Station 1502 auf dem Abschnitt 3828010O 3828015O	Landkreis Wolfenbüttel	HDD- Verfahren
2+786.38	34	4.1 / Bl.05	Bundesstraße 248 (B248) Station 831 auf dem Abschnitt 3828054O 3828016O	BRD vertr. durch NLStBV Wolfenbüttel	HDD- Verfahren
4+076.08	50	4.1 / Bl. 07	Landesstraße 636 (L636) Station 1668 auf dem Abschnitt 3828056O 3828054O	Land Niedersachsen vertr. durch NLStBV Wolfenbüttel	HDD- Verfahren
4+574.74	57	4.1 / Bl. 08	Landesstraße 636 (L636) Station 1364 auf dem Abschnitt 3828056O 3828054O	Land Niedersachsen vertr. durch NLStBV Wolfenbüttel	HDD- Verfahren

Tabelle 9: Längsverlegung an der Landesstraße 636 (L636) durch die 110-kV Kabeltrasse

Längsverlegung		Lagepläne Anlage/Blatt- Nr.	Landesstraße 636 (L636) Angabe Abschnitt/Station	Betreiber/Eigentümer/ Unterhalter	Bauweise
Station Kabel	Station Kabel				
4+170	4+500	4.1 / Bl.04 und Bl.05	von Station 1125 – 1455 dem Abschnitt 3828056O 3828054O Abstand von Fahrbahnkante bis zur Trassenachse 15,4m	Land Niedersachsen vertr. durch NLStBV Wolfenbüttel	OBW

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

Die Kreuzung im Rahmen des OPGW Tausches an der 110-kV Leitung Helmstedt/BKB - Ohlendorf wird in der folgenden Tabelle aufgelistet. Wie in Kapitel 10.5 und 11.3 sind Beeinträchtigungen der Kreisstraße nicht zu erwarten.

Tabelle 10: Kreuzung klassifizierte Straßen durch den OPGW Tausch an der 110-kV Bestandsleitung

Kreuzungsstelle		Lagepläne Anlage/Blatt- Nr.	Gekreuzte Straße Angabe Station/Abschnitt	Betreiber/Eigentümer/ Unterhalter
Mast	Mast			
154	155	4.2 / Bl.02	Kreisstraße 50 (K50) Station 2654 auf dem Abschnitt 39280300 38280090	Landkreis Wolfenbüttel

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

14 Wasserwirtschaftliche Belange

Die Benutzung oberirdischer Gewässer gemäß § 3 Nr. 1 WHG bzw. des Grundwassers gemäß § 3 Nr. 3 WHG im Sinne von § 9 WHG im Zusammenhang mit der Beseitigung von Niederschlagswasser oder der Beseitigung von Abwässern aus Wasserhaltungsanlagen, wie das Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer oder das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, sind nach § 8 Abs. 1 WHG grundsätzlich erlaubnispflichtig.

Mit Verweis auf § 25 WHG in Verbindung mit § 32 Abs. 1 NWG ist eine Wasserrechtliche Erlaubnis allerdings nicht erforderlich für Benutzungen der oberirdischen Gewässer durch das Einleiten von Grund- und Quellwasser sowie Niederschlagswasser im Rahmen der Anforderungen nach § 32 Abs. 1 Satz 2 NWG. Hiernach darf Grund-, Quell- und Niederschlagswasser eingeleitet werden, wenn es nicht durch gemeinsame Anlagen geschieht und das eingeleitete Niederschlagswasser nicht Stoffe enthält, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß schädliche Veränderungen der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit des Wassers herbeizuführen. Nach § 25 WHG bzw. § 32 Abs. 1 Satz 1 NWG ist Voraussetzung hierfür, dass nicht Rechte anderer dem entgegenstehen und Befugnisse oder der Eigentümer- oder Anliegergebrauch anderer nicht beeinträchtigt werden.

Bohrungen und Erdarbeiten stellen Eingriffe in den Untergrund dar, die sich auf Bewegung, Höhe und Beschaffenheit des Grundwassers auswirken können. Gemäß § 49 Abs. 1 Satz 2 WHG bedarf es einer Erlaubnispflicht gegenüber der zuständigen Behörde.

Das Einbringen von Stoffen in einen Grundwasserleiter stellt gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 4 und § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG eine Benutzung des Grundwassers dar, die einer Erlaubnis nach § 8 Abs. 1 WHG bedarf, wenn sich das Einbringen nachteilig auf die Grundwasserbeschaffenheit auswirkt (§49 Abs. 1 WHG). Da im Rahmen der Sonderbohrung (Kapitel 9.5.4.1) eine nachteilige Wirkung nicht ausgeschlossen werden kann, ist anstelle einer Anzeige nach § 8 Abs. 1 WHG eine Erlaubnis erforderlich.

Gem. § 36 WHG sind Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern so zu errichten, zu betreiben, zu unterhalten und stillzulegen, dass keine schädlichen Gewässerveränderungen zu erwarten sind und die Gewässerunterhaltung nicht mehr erschwert wird, als es den Umständen nach unvermeidbar ist. Gem. § 57 Abs. 1 NWG bedarf zudem die Errichtung oder die wesentliche Änderung von Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern einer wasserrechtlichen Genehmigung. Die Genehmigung darf gemäß § 57 Abs. 2 NWG nur versagt werden, wenn zu erwarten ist, dass das beabsichtigte Unternehmen das Wohl der Allgemeinheit, insbesondere die öffentliche Sicherheit, beeinträchtigt. Die genannten Genehmigungsvorbehalte sind bei dem geplanten 110-kV-Kabel Abzweig Heerte inkl. des OPGW Tausches an der 110-kV Freileitung Helmstedt/BKB – Ohlendorf erfüllt.

Gem. § 38 Abs. 4 Satz 2 WHG ist im Gewässerrandstreifen u.a. die nicht nur zeitweise Ablagerung von Gegenständen, die den Wasserabfluss behindern können oder die fortgeschwemmt werden können, verboten. Gem. § 38 Abs. 5 WHG kann die zuständige Behörde von einem Verbot nach § 38 Abs. 4 Satz 2 WHG eine widerrufliche Befreiung erteilen, wenn überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit die Maßnahme erfordern oder das Verbot im Einzelfall zu einer unbilligen Härte führt. Entsprechende Gründe

	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

liegen bei dem geplanten 110-kV-Kabel Abzweig Heerte vor. Im Übrigen ist die Errichtung von Anlagen, Bauten oder Bebauung in satzungsgemäßen Schutzstreifen entlang offener oder verrohrter Anlagen eines Wasser- und Bodenverbandes verboten und bedarf der Erteilung einer Ausnahmegenehmigung durch die zuständige Behörde.

Im Hinblick auf die erforderlichen Arbeiten an den Gewässern bzgl. der temporären Grabenverrohrung sowie der temporären Beseitigung des Grabens (siehe Kap. 9.5.2) sind gem. § 67 Abs. 1 WHG Gewässer so auszubauen, dass natürliche Rückhalteflächen erhalten bleiben, das natürliche Abflussverhalten nicht wesentlich verändert wird, naturraumtypische Lebensgemeinschaften bewahrt und sonstige nachteilige Veränderungen des Zustands des Gewässers vermieden oder, soweit dies nicht möglich ist, ausgeglichen werden.

Ausbaumaßnahmen bedürfen einer Genehmigung gemäß § 68 WHG. Die Genehmigung darf gemäß § 68 Abs. 3 WHG nur versagt werden, wenn eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit, insbesondere eine erhebliche und dauerhafte, nicht ausgleichbare Erhöhung der Hochwasserrisiken oder eine Zerstörung natürlicher Rückhalteflächen, vor allem in Auwäldern, zu erwarten ist oder andere Anforderungen nach dem WHG oder sonstigen öffentlich-rechtlichen Vorschriften nicht erfüllt werden.

Versagungsgründe dieser Art liegen bei der geplanten 110-kV Kabelleitung Abzweig Heerte nicht vor.

Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete werden durch das Bauvorhaben 110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857 in keiner Weise berührt (siehe auch Unterlage 10.1.1 Übersichtsplan Schutzgebiete und Unterlage 12.3.2 Wasserrechtlicher Fachbeitrag).

Das Vorhaben und die zu seiner Errichtung erforderlichen Bauarbeiten sind in diesem Erläuterungsbericht beschrieben. Soweit hiervon das Erfordernis der Erteilung von Erlaubnissen und Genehmigungen, von Befreiungen, Ausnahmegenehmigungen oder Zustimmungen bzw. der Gestattung einer Benutzung von Gewässern ausgeht, sind diese Gegenstand der Planfeststellung und werden hiermit im Rahmen der Anlage 10.2 beantragt.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

15 Betrieb der Leitung

Mit Inbetriebnahme der Leitung werden die Leiter unter Spannung gesetzt. Sie übertragen den Betriebsstrom und damit die elektrische Leistung.

110-kV-Kabel Abzweig Heerte:

Die Leitung ist ferngesteuert und rund um die Uhr fernüberwacht. Alle relevanten Betriebszustände werden erfasst und für weitere Auswertungen und Störungsanalysen gespeichert. Weiterhin erfolgt u. a. die Koordination der Abschaltplanung und Durchführung bzw. Anweisung von Schalthandlungen, die Überwachung der Anlage sowie Alarmierung des zuständigen Betriebsbereiches bei Unregelmäßigkeiten.

Während des Betriebs der 110-kV Kabelleitungen werden diese regelmäßig kontrolliert und auf ihren ordnungsgemäßen und betriebssicheren Zustand hin überprüft. Hierzu werden Inspektionen an der Erdkabelanlage durchgeführt, wie z. B.

- Inspektion der Leitungstrasse und
- Inspektion der Muffen und Endverschlüsse.

Die Inspektion der Anlagenbestandteile erfolgt i. d. R. einmal jährlich durch eine Sichtkontrolle zur Identifikation von zustandsorientierten Wartungsmaßnahmen. Die jährliche Sichtkontrolle erfolgt üblicherweise durch eine Befahrung der Trasse. Die Inspektion dient beispielsweise der Ermittlung, ob die Beschilderung in einem ordnungsgemäßen Zustand ist oder ob bauliche Anlagen, Erdbewegungen oder Aufwuchs im Schutzstreifen den Betrieb der Leitung gefährden könnten. Wartungsarbeiten an der Erdkabelanlage werden ereignisorientiert durchgeführt. Sofern im Rahmen der Inspektion festgestellt wird, dass z. B. ein Bewuchs im Schutzstreifen nicht den Vorschriften entspricht und den Leitungsbestand gefährden kann, wird dieser unter Berücksichtigung von umweltfachlichen Aspekten, wie z. B. Brutzeitbeschränkungen, beseitigt oder zurückgeschnitten.

Die Zugänglichkeit zur Erdkabelanlage z.B. zu den CB-Muffen erfolgt über dauerhafte Zuwegungen und den dinglich gesicherten Schutzstreifen der 110-kV Kabelanlage.

110-kV-Freileitung Helmstedt/BKB - Ohlendorf:

Die Freileitungen sind auf viele Jahre hinaus wartungsfrei und werden durch wiederkehrende Prüfungen (Inspektionen durch z. B. Begehungen, Mastkontrolle, Befliegung) auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin überprüft. Dabei wird auch darauf geachtet, dass der Abstand der Vegetation zu den spannungsführenden Anlageteilen den einschlägigen Vorschriften entspricht. Instandhaltungsmaßnahmen der Vorhabenträgerin sorgen dafür, dass bei abweichenden Zuständen der Sollzustand wiederhergestellt wird.

Werden bei der Leitungsüberprüfung Schäden an Anlagenteilen festgestellt, werden entsprechende Instandsetzungsmaßnahmen vorgenommen. Dies kann z. B. das Anbringen von Reparaturspiralen an einem Seil sein oder der Austausch von Ketten bzw. Armaturen. Bei den Leitungsüberprüfungen wird auch der Korrosionsschutz der Maste überprüft und ggf. durch Neuanstrich wiederhergestellt. Sämtliche Reparaturmaßnahmen erfolgen in Abstimmung mit den jeweiligen Eigentümern/Nutzern.

Neben der Überprüfung der Leitung wird auch das nähere Umfeld der Leitung in Augenschein genommen. Unzulässige Veränderungen (z. B. die Errichtung von Hochsitzen oder Mieten unterhalb der Leitung) werden

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

dem jeweiligen Nutzer mitgeteilt und entfernt. Natürlicher Gehölzaufwuchs wird in den jährlichen Begehungen begutachtet und gegebenenfalls entfernt bzw. zurückgeschnitten (Trassenfreihaltung). Die Trassenfreihaltung erfolgt dabei entsprechend der Anforderungen des Leitungsbetriebes und so, dass Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft so gering wie möglich gehalten werden, die Biodiversität in den Schneisen langfristig erhalten bzw. erhöht wird und das Landschaftsbild prägende Elemente kontinuierlich erhalten bleiben. Gehölzfällungen finden grundsätzlich nur zwischen Oktober und Ende Februar statt.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

16 Immissionen und ähnliche Wirkungen

Im Rahmen der Planfeststellung sind auch die Vorschriften des BImSchG zu beachten. Bei der 110-kV Kabelleitung handelt es sich nicht um eine nach § 4 Abs. 1 BImSchG in Verbindung mit der 4. BImSchV genehmigungsbedürftige Anlage. Insofern richten sich die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an die Kabelleitung nach § 22 BImSchG.

Die organisatorisch dem Bundesamt für Strahlenschutz angegliederte Strahlenschutzkommission beobachtet ständig die internationalen Forschungen in diesem Bereich und passt im Bedarfsfall ihre Empfehlungen dem neuesten Stand der Erkenntnisse an. Dementsprechend kann davon ausgegangen werden, dass die Anforderungen des Anhangs 2 der 26. BImSchV dem aktuellen Erkenntnisstand der internationalen Strahlenhygiene hinsichtlich niederfrequenter elektromagnetischer Felder entsprechen.

Sie nennt für den dauernden Aufenthalt der allgemeinen Bevölkerung in 50-Hz-Feldern Grenzwerte von 5 kV/m für das elektrische Feld und 100 Mikrottesla (μT) für die magnetische Flussdichte.

Im folgenden Kapitel werden die vorhabenbedingten Auswirkungen durch Immissionen erläutert. Es werden die Angaben der einzelnen Unterlagen aus Anlage 12.4 – Immissionen zusammengefasst.

Hinsichtlich des OPGW-Tausches zwischen den Bestandsmasten 146 – 156 können anlagenbedingte Auswirkungen ausgeschlossen werden. Somit wird dieser im Rahmen des Immissionsberichtes nicht berücksichtigt. Es liegt für diesen Bereich keine wesentliche Änderung im Sinne der 26. BImSchV vor.

16.1 Elektrische und magnetische Felder

Im Gegensatz zu einer in Betrieb genommenen Freileitung treten bei 110-kV Hochspannungs-Erdkabeln nur magnetische Felder an der Erdoberfläche auf. Elektrische Felder treten nur innerhalb der Kabel auf und werden von den geerdeten Kabelschirmen (siehe Kapitel 8.4) gegenüber der Umwelt vollständig abgeschirmt. Koronageräusche können ebenso im Bereich erdverlegter Anlagenteile ausgeschlossen werden. Befinden sich maßgebliche Immissionsorte im Bereich oberirdischer Anlagenteile, werden diese betrachtet.

Ursache für das magnetische Feld ist der elektrische Strom, welcher durch die Leiter fließt. Das magnetische Feld ist dem Stromfluss proportional (je größer die Stromstärke, desto höher ist auch die magnetische Feldstärke). Weiterhin sind die Abstände der Kabel untereinander bestimmend für die Größe des resultierenden magnetischen Feldes, da sich das magnetische Feld beider Kabel durch geeignete Legenanordnung insgesamt reduzieren lässt. Diese Parameter wurden bei der Planung der Hochspannungskabelleitung berücksichtigt und zur Minderung der magnetischen Felder optimiert.

Die Maßeinheit der magnetischen Flussdichte ist das Tesla (T). Sie wird zweckmäßigerweise in Bruchteilen als Mikrottesla (μT) angegeben.

Die zu erwartenden Werte der magnetischen Feldstärke werden zusammenhängend im Immissionsbericht (Unterlage 12.4) dargestellt.

Die Grenzwerte der 26. BImSchV von 100 μT werden durch den Betrieb des Erdkabels nicht überschritten.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

16.2 Lärmimmissionen

Im Bereich der oberirdischen Anlagen der Kabelanlage (Kabelmast, Kabelendverschlüsse) befinden sich keine Gebäude mit schützenswerten Räumen oder maßgebliche Immissionsorte. Eine Betrachtung der Anforderungen gemäß TA Lärm und der Grenzwerte für das elektrische Feld im Sinne der 26. BImSchV ist daher nicht notwendig.

Während der Herstellung der Leitung treten baubedingte Schallemissionen auf, diese sind an den Anforderungen des § 22 BImSchG zu messen.

Grundsätzlich entsprechen alle Geräte und Maschinen der aktuellen Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung gem. den Vorgaben der 32. BImSchV. Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) ist generell zu beachten.

Die Baustelle der Kabeltrasse wird sich als Wanderbaustelle bewegen. Die resultierenden Geräuschimmissionen treten somit nicht zeitgleich über den gesamten Trassenverlauf auf.

Geräusche durch das in Betrieb genommene 110-kV Erdkabel sind nicht zu erwarten.

16.3 Baubedingte Staubimmissionen

Beeinträchtigungen durch Immissionen in Form von Staub sind in begrenztem Umfang und je nach Wetterlage unvermeidbar und können in erster Linie durch den Baustellenverkehr und Umschlag von Erdmaterial verursacht werden.

Durch geeignete Maßnahmen am Bau zum Lärm- und Staubschutz lassen sich diese Auswirkungen auf ein Minimum reduzieren. Im Weiteren ist von keinen signifikanten Auswirkungen durch den Betrieb des Landkabels auf die Ortschaften im Umfeld auszugehen. Eine dauerhafte Beeinträchtigung oder schädliche Umweltauswirkungen durch baubedingte Staubimmissionen sind somit nicht zu erwarten.

16.4 Wärmeimmissionen

Zusätzlich zu den Immissionen elektrischer und magnetischer Felder sowie Koronaschall wurden Wärmeimmissionen in den Boden betrachtet.

Erdkabel erwärmen sich aufgrund des elektrischen Widerstands der Leiter und des Kabelschirms. Die dabei erzeugte Wärme wird über die äußere Kabelhülle und ggf. die Schutzrohranlage an das umgebende Erdreich abgegeben und zur Oberfläche geleitet. Während dieses Vorgangs erwärmt sich die Kabelanlage sowie das umgebende Erdreich so, dass die Kabelanlage selbst die höchsten Temperaturen aufweist. Die Erwärmung des Erdreichs wirkt sich am stärksten auf das Erdreich in direkter Umgebung der Kabelanlage aus und nimmt mit größerem Abstand zur Kabelanlage schnell ab. Bei der geplanten Kabeltrasse ist die Wärmeentwicklung gemäß einer Studie zu Auswirkungen verschiedener Erdkabelsysteme auf Natur und Landschaft als Beeinträchtigungsfaktor zu vernachlässigen, da die Erwärmung an der Bodenoberfläche für 380-kV-Erdkabel im Normalbetrieb +3 bis +5K beträgt; dies liegt im Schwankungsbereich der tages- und jahreszeitlichen Ganglinien (Ahmels u. a., o.J. S.60f.).

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

Die hier zu behandelnde Erdkabelleitung ist mit 110-kV Übertragungsleistung geringer, so dass bei der Verlegung in offener Bauweise die maximale Erwärmung mit 1 K in einer Tiefe von ca. 4 cm sowie eine maximale Erwärmung um 3 K in einer Tiefe von ca. 10 cm Tiefe erfolgen kann (siehe Unterlage 12.4). Für 110-kV-Kabel liegen keine entsprechenden Studien vor.

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

17 Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum

17.1 Allgemeine Hinweise

Die Grundstücke, die für die Baumaßnahmen und den späteren Betrieb der Leitung in Anspruch genommen werden, sind in den Rechtserwerbsplänen (Anlage 9.2) sowie in den Rechtserwerbsverzeichnissen dargestellt (Anlage 9.1). Die Art und Umfang der Inanspruchnahme von Grundeigentum durch das geplante Vorhaben sind in den Rechtserwerbsverzeichnissen aufgrund von datenschutzrechtlichen Gründen verschlüsselt aufgelistet. Die dazugehörigen Schlüsselnummernlisten mit den Namen der Grundstückseigentümer liegen nicht öffentlich aus. Im Rahmen der Auslegung können die Betroffenen die unverschlüsselten Daten bei der Gemeinde erfragen.

Einige Grundstücke werden teilweise durch das Kabel inkl. Nebeneinrichtungen wie Crossbonding-Muffen oder auch durch den Mast und Überspannungsflächen der Freileitung oder auch durch Zuwegungen dauerhaft in Anspruch genommen.

Hinsichtlich der bautechnologisch erforderlichen Muffen ist zwischen zwei Typen zu unterscheiden (siehe Kapitel 8.6). Verbindungsmuffen führen zu keiner oberirdischen und somit entschädigungsrelevanten Betroffenheit. Eine dingliche Sicherungsnötigkeit ergibt sich somit nicht. Dem gegenüber führen Crossbonding-Muffenbauwerke zu einer oberirdischen Betroffenheit in Form einer Pflasterfläche samt Installation von Schachtanlagen sowie Signalstangen zwecks Vermeidung von möglichen Anfahrtsschäden am oberirdisch installierten Zubehör. Diese dauerhafte Betroffenheit ist nebst erforderlicher Zufahrt dinglich zu sichern und entsprechend dem Eigentümer des Flurstückes zu entschädigen.

Andere Grundstücke werden nur vorübergehend in Anspruch genommen, z.B. durch Baufahrzeuge oder Leitungsprovisorien etc. im Sinne von Arbeitsflächen oder Zuwegungen genutzt (Kapitel 9.3 und 9.4 sowie 11.1.1).

Die in den Lageplänen dargestellten Arbeitsflächen an den Maststandorten werden während der Bauphase als Arbeitsflächen genutzt und stehen daher dem Grundstückseigentümer während dieser Zeit nicht zur Verfügung.

Bei der Vorbereitung und Durchführung der Baumaßnahmen und im späteren Betrieb entstandene Schäden an Straßen, Wegen und Flurstücken werden durch vereidigte Sachverständige festgestellt. Der ursprüngliche Zustand wird in Abstimmung mit den entsprechenden Eigentümern bzw. Nutzern wiederhergestellt.

17.2 Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken; dinglich gesicherte Nutzungsbeschränkung

Zur dauerhaften, eigentümerunabhängigen rechtlichen Sicherung der Leitung ist die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit in Abteilung II des jeweiligen Grundbuches erforderlich. Die Eintragung erfolgt für den von der Leitung in Anspruch genommenen Schutzbereich der Leitungen sowie für Nebenanlagen und dauerhafte Zuwegungen, siehe Rechtserwerbsplänen (Anlage 9.2) und

	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

Rechtserwerbsverzeichnissen (Anlage 9.1). Der Text der Dienstbarkeit liegt den Antragsunterlagen als Anlage 9.3 sowie 9.4 – Muster der verwendeten Dienstbarkeitsbewilligungen bei.

Voraussetzung für die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im Grundbuch ist eine notariell beglaubigte Bewilligungserklärung des jeweiligen Grundstückseigentümers. Die Vorhabenträgerin strebt an, die Bewilligung möglichst schon vor Planfeststellung freihändig zu erlangen. Gelingt dies nicht, stellt der Planfeststellungsbeschluss die Grundlage für die zwangsweise Beschränkung des Eigentums (§ 45 EnWG) in einem sich anschließenden Verfahren dar.

Die Dienstbarkeit gestattet der Vorhabenträgerin den Bau und Betrieb der Leitung. Erfasst wird deshalb die Inanspruchnahme des Grundstücks unter anderem durch Betreten und Befahren zur Vermessung, Baugrunduntersuchung, Kabelgrabenaushub, Kabelverlegung und sämtliche Vorbereitungs- und Nebentätigkeiten während der Leitungserrichtung sowie die Nutzung des Grundstückes während des Leitungsbetriebes für Begehungen und Befahrungen zu Kontrollzwecken, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten. Im Übrigen wird auf die Darstellung in Anlage 9 Bezug genommen.

Eigentumsrechtliche Beschränkungen der Nutzbarkeit des Grundstücks ergeben sich ggf. zudem daraus, dass keine tief wurzelnden Gewächse oder Gehölze im Schutzbereich der Trasse angepflanzt werden dürfen. Bewuchs im Rahmen normaler landwirtschaftlicher Nutzung ist aber ausdrücklich weiterhin gestattet. Bauwerke und sonstige Anlagen dürfen nur im Rahmen der jeweils gültigen DIN EN-Bestimmung nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch die Vorhabenträgerin errichtet werden. Anlagen- und kabelgefährdende Erdarbeiten und das Einbringen von Pfählen und Pfosten dürfen nicht vorgenommen werden. Vor der Verlegung oder Reparatur von Drainagen im Schutzbereich ist ebenfalls eine schriftliche Zustimmung der Vorhabenträgerin einzuholen. Im Bereich der Cross-Bonding-Schächte ist eine Bewirtschaftung nicht mehr möglich, diese Flächen werden der landwirtschaftlichen Nutzung entzogen und entsprechend entschädigt.

17.3 Vorübergehende Inanspruchnahme

Bei Flurstücken, die nur vorübergehend in Anspruch genommen werden, ist eine grundbuchliche Sicherung nicht erforderlich.

Für die während der Bauausführung des Erdkabels inkl. Mastneubau zum Kabelabzweigmast sowie OPGW-Tausches nur vorübergehend in Anspruch genommenen privaten Zufahrtswege und Arbeitsflächen strebt die Vorhabenträgerin an, Gestattungen der jeweiligen Eigentümer bzw. Nutzer freihändig, möglichst schon vor Planfeststellung, einzuholen. Gelingt dies nicht, stellt der Planfeststellungsbeschluss die Grundlage für die zwangsweise Beschränkung des Eigentums (§ 45 EnWG) in einem sich anschließenden Verfahren dar.

17.4 Entschädigungen

Die Errichtung einer 110-kV-Kabelleitung inkl. Errichtung des Kabelabzweigmasten 147N hat unmittelbare und mittelbare Auswirkungen auf die jeweilige Umgebung. Die zu erwartenden negativen Auswirkungen als Folge des Vorhabens beziehen sich allerdings ausschließlich auf die Inanspruchnahme von Grundstücken, die unmittelbar von der Planung betroffen sind. Diese Inanspruchnahme wird in Geld entschädigt. Die Höhe der Entschädigung ist nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens. Für alle anderen Grundstücke, die

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

in der näheren oder weiteren Umgebung zum Vorhaben liegen, sind keine Belange betroffen, für welche die Vorhabenträgerin eine Entschädigung zu gewähren hat. Ein Anspruch auf Ausgleich aller Vermögensnachteile im Umfeld des Vorhabens, die durch die Errichtung einer 110-kV-Leitung auslöst werden, besteht demnach nicht.

17.5 Kreuzungsverträge (Gestattungsverträge)

Die vertragliche Sicherung der Querung von öffentlichen Verkehrswegen etc. erfolgt über abgeschlossene Kreuzungs- bzw. Gestattungsverträge.

Die rechtliche Sicherung der Kreuzung erfolgt ebenfalls in Form privatrechtlich abgeschlossener Kreuzungs- bzw. Gestattungsverträge durch die Vorhabenträgerin vor Baubeginn für die nachfolgenden Kreuzungsarten:

- Bahngelände
- Klassifizierte Straßen, etc.

Vor Baubeginn erhalten die Eigentümer bzw. Betreiber der betroffenen Kreuzungsobjekte für die Kreuzungsstelle eine entsprechende Kreuzungsunterlage (gemäß Anlage 7.3, Musterkreuzungsplan). Die entsprechenden Kreuzungsabstimmungen mit den Anlagenbetreibern werden durch die Vorhabenträgerin vor Baubeginn zugesichert.

17.6 Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung

Die Vorhabenträgerin ist Eigentümerin der Leitung einschließlich der Crossbonding-Anlagen. Leitungseinrichtungen werden aufgrund der vorgesehenen dinglichen Sicherung durch Dienstbarkeiten Scheinbestandteile des jeweiligen Grundstückes gemäß § 95 Abs. 1 Satz 2 BGB. Ein Eigentumsübergang auf den Grundstückseigentümer durch Verbindung mit dem Grundstück (§ 946 BGB in Verbindung mit § 94 BGB) kann daher nicht stattfinden.

Die Vorhabenträgerin ist gemäß § 1090 Abs. 2 in Verbindung mit § 1020 Satz 2 BGB grundsätzlich dazu verpflichtet, die Leitung und die Nebenanlagen in einem ordnungsgemäßen Zustand zu erhalten.

Nach endgültiger Außerbetriebnahme der Leitung hat der Grundstückseigentümer einen Anspruch auf Löschung der Dienstbarkeit aus dem Grundbuch. Dies ergibt sich daraus, dass der mit der Dienstbarkeit erstrebte Vorteil endgültig entfallen ist.

18 Zusammenfassung der umweltfachlichen Belange

Die Bewertung des Vorhabens hinsichtlich Eingriffe in Natur und Landschaft gemäß § 14 BNatSchG, sowie die Erarbeitung von Maßnahmen zur Vermeidung bzw. zum Ersatz dieser Eingriffe im Sinne des § 15 BNatSchG erfolgt im **Landschaftspflegerischen Begleitplan** (Anlage 10.1.).

Das geplante Vorhaben wirkt sich auf die Schutzgüter „Boden“, „Wasser“, „Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt“ und das „Landschaftsbild“ aus. Die ermittelten Konflikte und die dazu erarbeiteten Vermeidungsmaßnahmen sind in nachfolgender Tabelle gegenübergestellt.

Tabelle 11: Gegenüberstellung von Konflikten und landschaftspflegerischen Maßnahmen

K Nr.	Beschreibung	M Nr.	Maßnahme
Konfliktübergreifend		V/M1	Umweltbaubegleitung
K1	Temporäre Beeinträchtigung des Bauumfeldes durch Lärmmissionen und Erschütterungen	V/M2	Minderung der Beeinträchtigung des Umfeldes durch Lärmmission und Erschütterung
K2	Inanspruchnahme von Biotopflächen	V/M3	Vermeidung von Bodenverdichtung
		V/M4	Wiederherstellung temporär genutzter Biotopflächen
K3	Inanspruchnahme von hochwertigen Biotopen	V/M3	Vermeidung von Bodenverdichtung
		V/M4	Wiederherstellung temporär genutzter Biotopflächen
		V/M5	Verringerung der Inanspruchnahme von hochwertigen Biotopen und wertvollen Flächen
K4	Betroffenheit von Gehölzen	V/M3	Vermeidung von Bodenverdichtung
		V/M4	Wiederherstellung temporär genutzter Biotopflächen
		V/M5	Verringerung der Inanspruchnahme von hochwertigen Biotopen und wertvollen Flächen
		V/M6	Schutz von Bäumen und Pflanzenbeständen entsprechend den geltenden Bestimmungen
K5	Beeinträchtigung von Boden und Wasser während der Bauphase	V/M3	Vermeidung von Bodenverdichtung
		V/M4	Wiederherstellung temporär genutzter Biotopflächen
		V/M7	Schutz von Boden und Wasser vor Schadstoffen
		V/M8	Minderung der Beeinträchtigung des Ober- und Unterbodens
		V/M9	Bodenkundliche Baubegleitung
K6	Gefahr der Vernichtung von Bodendenkmalen	V/M10	Archäologische Baubegleitung
K7	Dauerhafte Beeinträchtigung der Schutzgüter durch Versiegelung	-	Ersatzzahlung in Höhe von 708,00 €
K8	Beeinträchtigung von Oberflächengewässern	V/M11	Vermeidung von Gefährdungen und Beeinträchtigungen von Oberflächengewässern

K Nr.	Beschreibung	M Nr.	Maßnahme
K9	Erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbilds	-	Ersatzzahlung in Höhe von 3.479,54 €
K10	Beeinträchtigungen des Feldhamsters durch die Baumaßnahmen	VA1	Maßnahmen zum Schutz des Feldhamsters
K11	Beeinträchtigungen der Avifauna durch die Baumaßnahmen	VA2	Vermeidung von Beeinträchtigungen der Gehölz-, Wald- und oder Höhlenbrüter
		VA3	Vermeidung von Beeinträchtigungen der Offenlandbrüter
		VA4	Vermeidung von Beeinträchtigungen der Gewässersaumbrüter
		VA5	Vermeidung von Beeinträchtigungen der Mastbrüter

K Nr. = Konfliktnummer; M Nr. = Maßnahmenkürzel

Da Eingriffe hauptsächlich auf intensiv genutzten Ackerflächen stattfinden, sind die Beeinträchtigungen als nicht erheblich und nicht nachhaltig einzustufen. Ausnahmen bilden die Oberflächenversiegelungen an den Eckstielen des neu zu errichtenden Mastes 147N und der zwei Crossbonding-Muffenbauwerke. Durch die Demontage des Fundamentes des Bestandsmastes 147 werden ca. 1,13 m² Boden entsiegelt und für die Biotopentwicklung verfügbar gemacht. Die Neuversiegelung beträgt insgesamt ca. 35,4 m², sodass die Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen entsprechend § 2 Abs. 2 Nrn. 1 und 2 BBodSchG auch hinsichtlich Naturnähe, Ertragspotenzial und Wasserhaushaltspotenzial im Bereich der Versiegelung verloren gehen. Dies bedeutet, dass bei Anwendung der Unterlage „Hinweis zur Anwendung der Eingriffsregelung beim Bau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen und Erdkabeln“ (NLT, 2011) bei einer Versiegelung von 35,4 m² von Boden ohne besondere Bedeutung für den Naturhaushalt auf einer Fläche von 17,7 m² Boden zu entsiegeln ist. Gemäß der Niedersächsischen Landgesellschaft können im Großraum Salzgitter/Wolfenbüttel keine geeigneten Kompensationsflächen bzw. Ökopoollflächen zur Verfügung gestellt werden. Dieses Ergebnis wurde im Rahmen der Flächenfindung seitens der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Wolfenbüttel, der kreisfreien Stadt Salzgitter sowie durch Ökopoollflächeninhaber im Bereich Wolfenbüttel/Salzgitter bestätigt, so dass die dauerhafte und erhebliche Beeinträchtigung des Bodens durch eine Ersatzgeldzahlung an die zuständigen Naturschutzbehörden ersetzt werden kann (s. Unterlage 10.1).

Für das im Umfeld von Mast 147N als „von geringer Bedeutung“ bewertete Landschaftsbild ist bei Masten von über 35 m als Richtwert eine Ersatzgeldzahlung von 4 % der Kosten für Planung und Ausführung des Vorhabens zu bemessen. Durch den bestehenden Mast 147 liegt in Relation zur Höhe des Neubaumastes bereits eine Vorbelastung von 81,9 % (37,50 m zu 30,72 m) vor. Der Rückbau des Bestandsmastes kann in entsprechendem Umfang als Kompensation gegengerechnet werden. Die dauerhafte und erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes aufgrund der über 20% Erhöhung kann unter Berücksichtigung des Rückbaus von Mast 147 durch eine Ersatzgeldzahlung kompensiert werden (s. Unterlage 10.1).

Eine Betrachtung des Vorhabens hinsichtlich artenschutzrechtlicher Restriktionen und Betroffenheiten im Sinne § 44 BNatSchG erfolgt innerhalb des **Artenschutzfachbeitrags** (Unterlage 10.2). Die artenschutzrechtliche Prüfung zeigt, dass durch das geplante Vorhaben baubedingte Auswirkungen auf den

	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

Feldhamster und Brutvögel potenziell zu erwarten sind, die sich aus der Flächeninanspruchnahme und der eigentlichen Bauaktivität ergeben. Durch gezielte artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen lassen sich diese auf ein unerhebliches Maß senken.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Baumaßnahme unter Anwendung und korrekter Umsetzung der Vermeidungsmaßnahmen artenschutzrechtlich zulässig ist. Die artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen werden vollständig in den Landschaftspflegerischen Begleitplan integriert und in den Maßnahmenblättern ausgeführt.

Eine artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung bzw. Befreiung ist nicht erforderlich. Durch das geplante Vorhaben werden keine Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG ausgelöst.

Weder das geplante 110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857 noch die 110-kV-Freileitung Helmstedt/BKB-Ohlendorf, LH-10-1801 verlaufen im Vorhabenbereich durch ein Schutzgebiet.

Das Vogelschutzgebiet (VSG) DE 3828-401 „Heerter See“ befindet sich in ca. 5 km Entfernung zum geplanten Kabelendmast 147N, wird jedoch durch die Baumaßnahmen nicht berührt. Zur Abprüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Schutz- und Erhaltungszielen des NATURA 2000-Gebietes wurde gemäß § 34 BNatSchG eine **FFH-Verträglichkeitsvorprüfung** (siehe Unterlage 10.3) durchgeführt. Im Ergebnis konnte festgestellt werden, dass die Wirkfaktoren des Vorhabens keine negativen Auswirkungen auf die Erhaltungsziele der vorkommenden Arten haben. Eine nachteilige Betroffenheit des Vogelschutzgebietes und der Schutzziele besteht somit nicht, sodass es keiner Hauptprüfung zur FFH-Verträglichkeit bedarf und das Vorhaben gemäß § 34 BNatSchG zulässig ist.

Für die Errichtung des Kabelendmastes 147N wurde eine **Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls nach § 5 i.V.m. § 9 UVPG** durchgeführt (siehe Unterlage 10.4). Als Ergebnis konnte festgestellt werden, dass eine UVP-Pflicht nicht gegeben ist, da keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die nach § 2 UVPG aufgeführten Schutzgüter Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft, kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern zu erwarten sind. Die negativen Auswirkungen auf das Landschaftsbild werden über eine Ersatzgeldzahlung an die zuständige Umweltschutzbehörde kompensiert.

Für die Betroffenheit von Gehölzen in der Stadt Salzgitter wird ein **Naturschutzrechtlicher Antrag** gemäß der GehölzSchVO (Verordnung zum Schutz von Hecken, Baumreihen, Gehölzgruppen und Einzelgehölzen) der kreisfreien Stadt Salzgitter auf Befreiung gestellt (siehe Unterlage 10.5). Tatsächlich von einer Arbeitsfläche des Vorhabens betroffen ist nur ein Brombeergestrüpp, welches im Bereich der temporär genutzten Arbeitsfläche auf den Stock gesetzt und mit Lastverteilplatten vor weiteren Beeinträchtigungen geschützt wird. Lediglich im Bereich der notwendigen Baugrube von 4 m² wird das Brombeergestrüpp komplett beseitigt. Ein standortgerechter Gehölzbestand wird nur randlich im Bereich der Zuwegung betroffen. Im Bereich der Zuwegung werden vor der Inanspruchnahme, nur wenn notwendig, partiell kleinere Astpartien zurückgeschnitten; die Krautschicht und die Wurzeln werden nicht entfernt. Die Flächen werden nur zum Begehen bzw. Befahren benutzt. Durch die temporäre Inanspruchnahme dieser sehr kleinen

avacon	110-kV-Kabel Abzweig Heerte, LH-10-1857
Anlage 1	Erläuterungsbericht

Teilflächen von Gehölzen wird es nicht zu einer erheblichen und anhaltenden Beeinträchtigung von geschützten Gehölzen im Sinne der GehölzSchVO der kreisfreien Stadt Salzgitter kommen.

Quellenverzeichnis

- (1) ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUM SCHUTZ GEGEN BAULÄRM (Geräuschimmissionen – AVV Baulärm) vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz. Nr. 160 v. 01. September 1970)
- (2) ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR DURCHFÜHRUNG DER VERORDNUNG ÜBER ELEKTROMAGNETISCHE FELDER – 26. BIMSCHV (26. BIMSCHVVWV) vom 26. Februar 2016, veröffentlicht am 3. März 2016 (BAnz 03.03.2016 B5)
- (3) BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901)
- (4) BÜRGERLICHES GESETZBUCH in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Januar 2002 (BGBl. I S. 42, 2909; 2003 I S. 738), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3515)"
- (5) DIN 48207: Leitungsseile; Verlegen von Freileitungsseilen; Ausgabe Juli 1978
- (6) DIN EN 50110-2 (VDE 0105 TEIL 2): BETRIEB VON ELEKTRISCHEN ANLAGEN (NATIONALE ANHÄNGE); Deutsche Fassung EN 50110-2:1996 + Corrigendum 1997-04; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
- (7) DIN EN 50 341-1 (VDE 0210 TEIL 1): FREILEITUNGEN ÜBER AC 45 kV; Teil 1: Allgemeine Anforderungen – gemeinsame Festlegungen; Deutsche Fassung: EN 50 341-1:2001; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
- (8) DIN EN 50341-2-4 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
- (9) ENERGIEWIRTSCHAFTSGESETZ vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 14. Mai 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 151)
- (10) ERNEUERBARE-ENERGIEN-GESETZ vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. Mai 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 151)
- (11) GESETZ ÜBER NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) in der Fassung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 08. Dezember 2022 (BGBl. S. 2240, Nr. 49) geändert mit Wirkung vom 14.12.2022
- (12) GESETZ ÜBER DIE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), das zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409) geändert worden ist
- (13) HINWEISE ZUR DURCHFÜHRUNG DER VERORDNUNG ÜBER ELEKTROMAGNETISCHE FELDER (26. BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZVERORDNUNG) in der überarbeiteten Fassung gemäß Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI), 128. Sitzung, 17. u. 18. September 2014 geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

- (14) NIEDERSÄCHSISCHES DENKMALSCHUTZGESETZ (NDSCHG) vom 30. Mai 1978, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes zur Änderung des Niedersächsischen Denkmalschutzgesetzes vom 12. Dezember 2023 (Nds. GVBl. S. 289)
- (15) NIEDERSÄCHSISCHES NATURSCHUTZGESETZ (NNATSCHG) vom 19. Februar 2010, zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 12. Dezember 2023 (Nds. GVBl. S. 289)
- (16) NIEDERSÄCHSISCHES STRAßENGESETZ (NSTRG) vom 24. September 1980, zuletzt geändert durch Gesetz vom 29. Juni 2022 (Nds. GVBl. S. 420)
- (17) NIEDERSÄCHSISCHES WASSERGESETZ (NWG) vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. S. 64), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 12. Dezember 2023 (Nds. GVBl. S. 339)
- (18) RAUMORDNUNGSGESETZ vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), zuletzt geändert durch Gesetz vom 22. März 2023 (BGBl. I S. 88)
- (19) RICHTLINIE 209/147/EG DES RATES VOM 30. NOVEMBER 2009 ÜBER DIE ERHALTUNG DER WILDLEBENDEN VOGELARTEN (EU–Vogelschutzrichtlinie, Amtsblatt L 20, S. 7, 26.01.2010, kodifizierte Fassung).
- (20) RICHTLINIE 92/43/EWG DES RATES VOM 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie), Amtsblatt Nr. L 206, S. 7-50, 01.01.2007, konsolidierte Fassung)
- (21) SECHSUNDZWANZIGSTE VERORDNUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES BUNDESIMMISSIONSSCHUTZGESETZES (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266).
- (22) SECHSTE ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUM BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26/1998 Seite 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAz AT 08.06.2017 B5)
- (23) VERWALTUNGSVERFAHRENSGESETZ in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 04. Dezember 2023 (BGBl. I S. 344)
- (24) WASSERHAUSHALTSGESETZ vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. I S. 409)

Literatur/Abbildungen

- [1] AVACON NETZ GMBH
- [2] K2 ENGINEERING GMBH