

Aufgestellt:

Demmin, den 16.05.2022

i.v.

i.V. Thomas Knübel

i.A.

i.A. Ralf Sickert

Planfeststellungsunterlage

Ergebnis/Zusammenfassung:

Der hier vorliegende Erläuterungsbericht beschreibt den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin, einschließlich der im Einzelnen im Plan beschriebenen Maßnahmen.



Prüfvermerk:

Datum:

Unterschrift

Änderungen:

Rev.-Nr.

Datum

Erläuterungen

Anlagen:

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| 0. Zweck dieses Erläuterungsberichtes | 5 |
| 1. Allgemeines..... | 5 |
| 1.1 Die Vorhabenträgerin..... | 5 |
| 1.2 Vorhabendefinition und Antragsumfang | 5 |
| 1.2.1 Antragsgegenstand..... | 6 |
| 1.2.2 Vom Leitungsverlauf betroffene Gebietskörperschaften..... | 6 |
| 2. Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung | 6 |
| 3. Erforderlichkeit der Maßnahme | 8 |
| 3.1 Planrechtfertigung | 8 |
| 3.1.1 Bestehende Leitung und heutige Anforderungen | 9 |
| 3.1.2 Zukünftige Anforderungen an die Leitung | 9 |
| 3.1.3 Fazit | 10 |
| 3.1.4 Ausblick und Auslegung der Leitung | 11 |
| 3.2 Raumordnung..... | 11 |
| 3.3 Prüfung der Verkabelungspflicht nach Maßgabe des § 43h EnWG..... | 12 |
| 4. Trassenfindung und -führung..... | 12 |
| 4.1 Trassierungs- und Planungsgrundsätze..... | 12 |
| 4.2 Trassenvarianten..... | 13 |
| 4.2.1 Variante 1: Kabel | 13 |
| 4.2.2 Freileitungsvarianten mittels Einebenengestänge JE-09..... | 18 |
| 4.2.2.1 Variante 2: Neue Trassenführung | 20 |
| 4.2.2.2 Variante 3: Maximale Feldlängen in der vorhandenen Trasse..... | 21 |
| 4.2.2.3 Variante 4: Standortgleicher Ersatzneubau (Vorzugsvariante) | 22 |
| 4.3 Variantenvergleich – Vorstellung der Vorzugsvariante..... | 24 |
| 4.3.1 Trassenverlauf der Vorzugsvariante | 25 |
| 4.3.2 Kreuzungen mit der Vorzugsvariante | 26 |
| 5. Technische Regelwerke und Richtlinien | 27 |
| 5.1 Allgemeines | 27 |
| 5.2 Technische Regelwerke und Richtlinien | 27 |
| 5.3 Leitungsdaten | 28 |
| 5.4 Bauwerksbestandteile..... | 28 |
| 5.4.1 Masten..... | 29 |
| 5.4.2 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil | 30 |
| 5.4.3 Mastgründungen und Fundamente | 31 |
| 5.5 Korrosionsschutz | 33 |

| | |
|---|----|
| 5.6 Erdung..... | 33 |
| 5.7 Schutzbereich und Sicherung von Leitungsrechten | 33 |
| 5.8. Wegenutzung | 34 |
| 5.8.1 Querung von öffentlichen Straßen und Wegen durch die Leitung | 34 |
| 5.8.2 Nutzung öffentlicher Straßen und Wege (Zuwegungen)..... | 34 |
| 5.8.3 Zufahrten | 34 |
| 5.8.4 Annäherung an klassifizierte Straßen | 35 |
| 5.9 Einsatz von Provisorien | 35 |
| 5.10 Einsatz von Schutzmaßnahmen | 36 |
| 5.11 Rückbau bestehender Leitungen | 37 |
| 6. Beschreibung der Baumaßnahmen von Leitungen | 37 |
| 6.1 Bauzeit und Betretungsrecht..... | 37 |
| 6.2 Baustelleneinrichtung | 37 |
| 6.3 Temporäre Flächeninanspruchnahme | 38 |
| 6.4 Vorbereitende Maßnahmen und Gründung..... | 39 |
| 6.5 Montage Gittermasten und Isolatorketten | 40 |
| 6.6 Montage Beseilung..... | 40 |
| 6.7 Aufbringen des Korrosionsschutzes..... | 41 |
| 6.8 Rückbaumaßnahmen | 41 |
| 6.9 Provisorien | 42 |
| 6.9.1 Bauweise der Freileitungsprovisorien | 42 |
| 6.9.2 Schutzgerüste..... | 43 |
| 7. Betrieb der Leitungen | 43 |
| 8. Wasserwirtschaftliche Belange | 43 |
| 9. Denkmalschutz..... | 44 |
| 10. Wald | 45 |
| 11. Immissionen | 45 |
| 11.1 Allgemeines..... | 45 |
| 11.2 Elektrische und magnetische Felder | 45 |
| 11.3 Geräusche von Leitungen..... | 47 |
| 11.3.1 Baubedingte Lärmimmissionen | 47 |
| 11.3.2 Lärmimmissionen durch den elektrischen Betrieb | 47 |
| 12. Grundstückinanspruchnahme und Leitungseigentum | 48 |
| 12.1 Allgemeine Hinweise | 48 |
| 12.2 Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken, dinglich gesicherte Nutzungsbeschränkung | 49 |
| 12.3 Vorübergehende Inanspruchnahme..... | 49 |

| | |
|--|----|
| 12.4 Entschädigungen | 49 |
| 12.5 Kreuzungsverträge | 49 |
| 12.6 Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung | 50 |
| 12.7 Rückbau der bestehenden Leitung | 50 |
| 13. Flurbereinigung | 50 |
| 14. Konzentrationswirkung der Planfeststellung | 50 |
| 15. Zusammenfassung naturschutzfachliche Untersuchungen | 50 |
| 15.1 Grundsätze | 50 |
| 15.2 Allgemeine Vorprüfung nach UVPG | 51 |
| 15.3 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) mit integrierter artenschutzrechtlicher Betrachtung | 51 |
| 15.3.1 Rahmenbedingungen | 51 |
| 15.3.2 Untersuchungsraum | 52 |
| 15.3.3 Geschützte Gebiete | 52 |
| 15.3.4 Artenschutz | 53 |
| 15.3.5 SPA-Verträglichkeitsvorprüfung | 53 |
| 15.3.6 Konflikte und Maßnahmen | 54 |
| 16. Abbildungsverzeichnis | 56 |
| 17. Tabellenverzeichnis | 56 |
| 18. Glossar | 56 |

| | | |
|---|---|---|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Seite: 5 von 58 Telefon: |

0. Zweck dieses Erläuterungsberichtes

Die E.DIS Netz GmbH beantragt mit diesem Erläuterungsbericht und den weiteren ihrem Antrag beigefügten Unterlagen die Feststellung des Plans für ihr Vorhaben

110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin.

Der Erläuterungsbericht zielt darauf ab, die Trassenführung sowie die Durchführung der Baumaßnahme mit seinen rechtlichen, örtlichen und umwelttechnischen Belangen und Auswirkungen zu beschreiben und zu begründen. In diesem Zusammenhang werden ebenso die technischen Regelwerke und die erforderlichen Richtlinien genannt.

Darüber hinaus informieren der Erläuterungsbericht und die weiteren Planunterlagen Private, Umweltvereinigungen und Träger öffentlicher Belange (TöB) über die Betroffenheit ihrer Belange und geben ihnen somit die Möglichkeit sich zu dem geplanten Vorhaben zu äußern.

Die Maßnahme ist auf einer Länge von ca. 6,10 km geplant.

1. Allgemeines

1.1 Die Vorhabenträgerin

Die E.DIS Netz GmbH ist ein regionaler Netzbetreiber, dessen Versorgungsgebiet in den Bundesländern Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern liegt und eine Fläche von ca. 36.000 km² umfasst. Neben angeschlossenen Haushaltskunden werden über das Hoch-, Mittel- und Niederspannungsnetz ebenso Gewerbe- und Großkunden mit Elektroenergie versorgt. Die E.DIS Netz GmbH bezieht Elektroenergie aus dem 380- bzw. 220-kV-Übertragungsnetz der 50Hertz Transmission GmbH sowie zunehmend größere Mengen aus alternativen Einspeisungen. In den letzten Jahren hat sich hierbei die Anschlussleistung aus Windenergie stark erhöht. Darüber hinaus führt aber auch die Energieerzeugung aus der Wärme-Kraft-Kopplung, aus Biogas und Solarenergie zu einem neuen Energiemix.

1.2 Vorhabendefinition und Antragsumfang

Die E.DIS Netz GmbH ist Eigentümerin und Betreiberin der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin, welche in die Hauptleitung 110-kV-Freileitung HT 1040 Wustermark – Geltow eingebunden ist.

Ziel der geplanten Maßnahme der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin ist es, den Leitungsabzweig in der bestehenden Trasse neu zu errichten, um die notwendige Neustrukturierung dieses Netzgebietes abzuschließen. Die Leitung ist im Jahr 1964 erbaut worden und aufgrund der langjährigen Nutzungsdauer von nun mehr 56 Jahren sanierungsbedürftig. Zudem ist das Netz aufgrund zunehmender Einspeisung regenerativer Energien heute stärker belastet als 1964, weshalb die Leitung den aktuellen Anforderungen nicht mehr gerecht wird. Im Rahmen des geplanten Neubaus soll zudem die Erhöhung der Trassierungstemperatur auf 80 °C erfolgen. Um den geforderten Mindestbodenabstand weiterhin sicherzustellen, ist es notwendig, die geplanten Mastneubauten ebenfalls zu erhöhen. Im Zuge des Neubaus wird die Leitung zudem mit einem neuen Leiterseil des Typs Al/St 265/35 mm² (80 °C, 680 A) belegt.

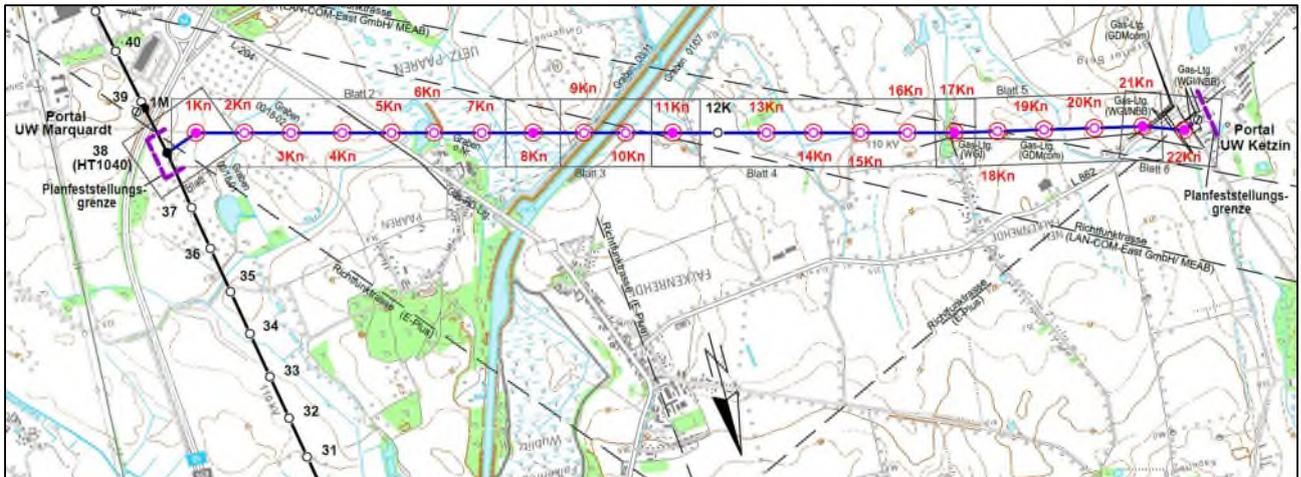


Abb. 1 - Leitungsverlauf des Abzweigs Ketzin (Auszug Übersichtsplan), Quelle: Omexom 2020

1.2.1 Antragsgegenstand

Das beantragte Vorhaben umfasst den Ersatzneubau und den Betrieb der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin. Der Abzweig erstreckt sich vom bereits neu errichteten Kreuztraversenmast 38 der Hauptleitung 110-kV-Freileitung HT 1040 Wustermark – Geltow über den Leitungsbereich zwischen Mast 1Kn und 22Kn bis zum UW Ketzin der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin. Die genaue Lage der Maßnahme ist dem Übersichtsplan (Position 2.1), dem Topographischen Baulageplan (Position 2.2), dem Rechtserwerbsplan (Position 4.2) und dem Rechtserwerbsplan Zuwegungen (Position 4.3) der Antragsunterlagen zu entnehmen.

Die von dem Ersatzneubau betroffenen 22 Masten bestehen aus einer Einebenenmastkopfgeometrie. Der Ersatzneubau erfolgt für 21 der 22 Masten standortgleich (vorhandener Mast 12Kn bleibt erhalten).

Im Zuge der Vorbereitung der geplanten Maßnahme wurden in Abstimmung mit den Trägern öffentlicher Belange fachtechnische Stellungnahmen eingeholt und das Einvernehmen hergestellt.

1.2.2 Vom Leitungsverlauf betroffene Gebietskörperschaften

Der geplante Freileitungsanschluss verläuft auf einer Länge von ca. 6,10 km durch die brandenburgischen Gemeinden Uetz-Paaren und Ketzin/Havel. Letztere befindet sich im Landkreis Havelland, die Gemeinde Uetz-Paaren ist der kreisfreien Stadt Potsdam zugeordnet.

2. Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung

Nach § 43 (1) Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) besteht für die Errichtung und den Betrieb sowie die Änderung von Freileitungen mit einer Nennspannung von 110 kV oder mehr das Erfordernis der Planfeststellung. Bei der geplanten 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin handelt es sich um die Errichtung einer Anschlussleitung an das bestehende Hochspannungsnetz, welche im Planfeststellungsverfahren genehmigt werden soll.

Eine Planfeststellung ist immer dann erforderlich, wenn nach dem Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG) eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchzuführen ist. Andernfalls kann eine

| | | |
|---|----------------------------|---|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | Seite: 7 von 58 Telefon: |

Plangenehmigung (§ 74 Abs. 6 VwVfG) oder ein Planverzicht (§ 43f EnWG) erteilt werden. Für den Ersatzneubau der ca. 6,10 km langen Freileitung besteht keine UVP-Pflicht (Ergebnis der UVP-Vorprüfung¹ vom 19.09.2018). Um Planungs- und Rechtssicherheit zu erhalten, beantragt die E.DIS Netz GmbH gleichwohl die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens für den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung.

Die Planfeststellung ist ein stark formalisiertes Verfahren zur Entscheidung über die Zulässigkeit raumbedeutsamer Infrastrukturvorhaben. Es ist geprägt von einer Verfahrenskonzentration sowie dem Ausschluss privatrechtlicher und öffentlich-rechtlicher Abwehransprüche. Nach Maßgabe des EnWG, insbesondere § 43, sind für das Planfeststellungsverfahren §§ 72 bis 78 des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVfG) zu berücksichtigen. Gemäß § 43c 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 ebendiesem Vorhaben 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 der geplanten 110-kV-Freileitung notwendig sind, werden durch den Planfeststellungsbeschluss nicht ersetzt und sind von der Vorhabenträgerin – falls ein Enteignungsverfahren erforderlich ist – separat einzuholen (vgl. Kap. 12: Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum). Dementsprechend werden ggf. zu zahlende Entschädigungen auch nicht im Planfeststellungsverfahren, sondern in einem sich anschließenden Enteignungs- oder Festsetzungsverfahren bestimmt. 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 Plans nicht innerhalb von zehn Jahren nach Eintritt der Unanfechtbarkeit begonnen, so tritt der Planfeststellungsbeschluss gemäß § 43c Nr. 1 EnWG außer Kraft.

¹ Dort unter dem Arbeitstitel „110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin“ beantragt.

3. Erforderlichkeit der Maßnahme

3.1 Planrechtfertigung

Ziel der geplanten Netzausbaumaßnahme ist es den 110-kV-Freileitungsabzweig Ketzin HT 1041 als Teil der 110-kV-Freileitungstrasse Wustermark-Geltow HT 1040 auf bestehender Trasse neu zu errichten (vgl. Abb. 2).

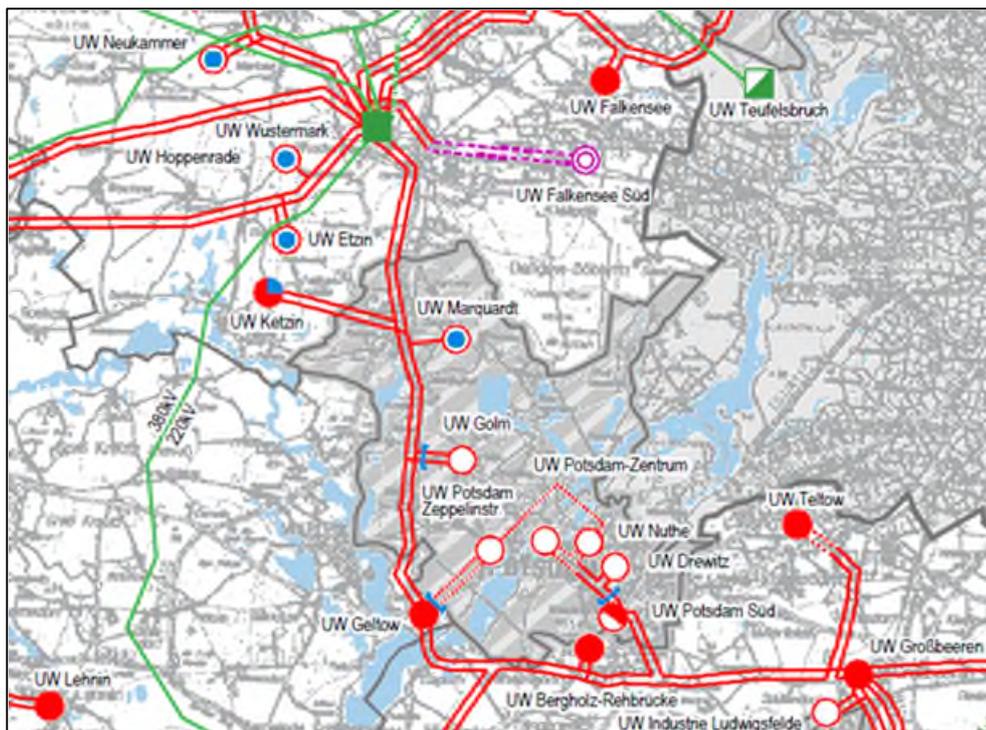


Abb. 2 - Auszug aus dem 110 kV Übersichtsplan der E.DIS Netz GmbH mit der 110 kV Freileitung Wustermark-Geltow sowie dem Abzweig Ketzin, Quelle: E.DIS 2020

Für die Haupttrasse HT 1040 Wustermark - Geltow erfolgte in den Jahren 2015 und 2016 nach einem mehrjährigen Genehmigungsverfahren der vollständige Ersatzneubau, um zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Leistungsaufnahme der vorhandenen sowie geplanten regenerativen Energieerzeuger zu gewährleisten und eine hohe Versorgungssicherheit in der 110-kV-Verteilungs-netzregion der E.DIS Netz GmbH mittel- und langfristige zu sichern. Ziel war es, die (n-1) sichere Übertragungsfähigkeit von 79,4 MVA auf 129,6 MVA zu erhöhen.

Der schlechte Anlagenzustand sowie die Verwendung von Thomasstahl waren weitere Gründe für den Ersatzneubau der HT 1040 Wustermark - Geltow. Außerdem war ein Ersatzneubau erforderlich, da die Leitung aus dem Netzverknüpfungspunkt (NVP) Wustermark die Region Potsdam und Teile der südlichen Berliner Peripherie versorgt, welche als Lastschwerpunkte im Netzgebiet der E.DIS gelten. Ferner kann durch Beibehalten der Umbindung des Abzweiges Ketzin in einen Doppelstich das UW Ketzin weiter seiner Versorgungsaufgabe gerecht werden. Der Abzweig Ketzin selbst ist dann nicht mehr Teil der Hauptleitung. Dies führt zu einer Vergleichmäßigung des regenerativen Leistungsflusses auf dem 110-kV-Freileitungsabzweig Ketzin. Demnach wird mit der geplanten Maßnahme die Neustrukturierung im Netzgebiet zwischen Wustermark und Geltow finalisiert.

| | | | |
|---|----------------------------|--|------------------------|
|  | Erläuterungsbericht | | Name: |
| | | | Datum: |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | | Seite: 9 von 58 |
| | | | Telefon: |

3.1.1 Bestehende Leitung und heutige Anforderungen

Die (n-1) sichere Übertragungsfähigkeit des 110-kV-Freileitungsabschnittes HT 1041 Abzweig Ketzin (ca. 6,10 km) beträgt aktuell 79,4 MVA (417 A; Al/St 185/32mm² 40°C) pro Leitungssystem. Die Leitung ist im Jahr 1964 erbaut worden und ist aufgrund der langjährigen Nutzungsdauer, von 56 Jahren, sanierungsbedürftig.

Einerseits ist eine Neustrukturierung im betroffenen Netzgebiet notwendig, da die 110-kV-Freileitungstrasse Wustermark-Geltow aus dem Netzverknüpfungspunkt (NVP) Wustermark die Region Potsdam und Teile der südlichen Berliner Peripherie versorgt, welche als Lastschwerpunkte im Netzgebiet der E.DIS gelten. Andererseits führt der stark wachsende Zubau an regenerativer Erzeugungsleistung am Umspannwerk Ketzin zu einer erhöhten Übertragungsleistung auf dem 110-kV-Freileitungsabzweig.

Aktuell sind am UW Ketzin ca. 72,2 MW EEG-/KWKG-Leistung (Stand 05/2020) angeschlossen. Den Schwerpunkt der regenerativen Einspeisung bildet derzeit die Windenergie mit einer installierten Leistung von ca. 56,1 MW. Eine unzulässige (n-0) sichere Auslastung kann mit ca. 128 % bzw. ca. 147 % auf beiden Leitungssystemen des bestehenden, sanierungsbedürftigen 110-kV-Freileitungsabzweiges Ketzin prognostiziert werden. So soll mit der geplanten Netzausbaumaßnahme die notwendige Erhöhung der Übertragungsfähigkeit erzielt werden.

3.1.2 Zukünftige Anforderungen an die Leitung

Neben der Aufnahme der bereits installierten regenerativen Leistung soll auch der prognostizierte starke Zubau weiterer regenerativer Erzeugungsanlagen zukünftig im (n-0) Betrieb aufgenommen werden können.

Bis 2030 ist mittelfristig mit einem Anstieg der dezentralen Einspeiseleistung in geografischer Nähe des 110-kV-Freileitungsabzweiges Ketzin sowie Umspannwerkes Ketzin um ca. 208,4 MW, was einer Zunahme auf ca. 389 % entspricht, zu rechnen (vgl. Tab. 1). Der Schwerpunkt im Zubau liegt im Bereich Windenergie und Photovoltaik.

Tab. 1 - prognostizierte EEG-/KWKG-Leistung am 110-kV-Freileitungsabzweig Ketzin und Umspannwerk Ketzin bis 2030 (Stand: 05/2020), Quelle: E.DIS 2020

| Einspeisearten | EE-Anschlussleistung am 110-kV-Freileitungsabzweig Ketzin | |
|----------------|---|--------------------------|
| | in Betrieb installierte Leistung | prognostizierte Leistung |
| Wind | 56,1 MW | 39,7 MW |
| Photovoltaik | 7,5 MW | 168,0 MW |
| KWK-Anlage | 8,6 MW | 0,2 MW |
| Summe | 72,2 MW | 208,4 MW |

Um diesen zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden, soll im Rahmen des geplanten Neubaus für den 110-kV-Freileitungsabzweig Ketzin die Erhöhung der Trassierungstemperatur auf 80 °C erfolgen. Um den geforderten Mindestbodenabstand weiterhin sicherzustellen, ist es notwendig, die geplanten Mastneubauten ebenfalls zu erhöhen. Im Zuge des Neubaus wird die Leitung mit einem

neuen Leiterseil des Typs Al/St 265/35 mm² (80 °C, 680 A) belegt. Ferner kann durch Beibehalten der Umbindung des Abzweiges Ketzin in einen Doppelstich das UW Ketzin weiter seiner Versorgungsaufgabe gerecht werden. Der Abzweig Ketzin selbst ist entgegen der Ursprungsvariante Anbindung mittels Einschleifung weiterhin nicht mehr Teil der Hauptleitung (vgl. Abb. 3). Dadurch wird eine Vergleichmäßigung der Leistungsübertragung und -belastung erzielt. So kann sichergestellt werden, dass nach Umsetzung der geplanten Maßnahme und unter Beachtung der genannten zukünftigen Anforderungen an die Leitung eine zulässige (n-0) sichere Auslastung von ca. 90 % bzw. 78 % auf beiden Leitungssystemen vorliegt.

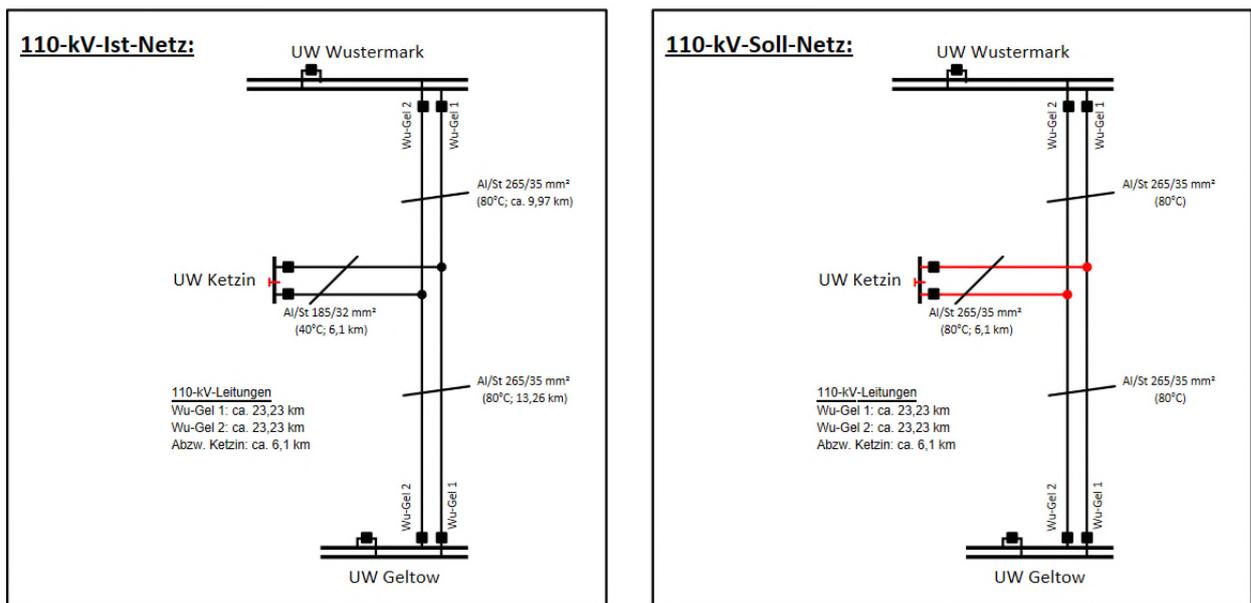


Abb. 3 - 110-kV-Einbindung für das UW Ketzin (Doppelstich) im derzeitigen Ist-Netz sowie im Soll-Netz nach der geplanten Maßnahme, Quelle: E.DIS 2020

Es handelt sich daher um eine entscheidende Maßnahme, um die Neustrukturierung des 110-kV-Leitungsnetzes abzuschließen.

3.1.3 Fazit

Im Ergebnis ist festzustellen, dass der 110-kV-Freileitungsabzweig Ketzin aufgrund der langjährigen Nutzungsdauer, von 56 Jahren, sanierungsbedürftig ist.

Ferner kann eine unzulässige (n-0) sichere Auslastung mit ca. 128 % bzw. ca. 147 % auf beiden Leitungssystemen des bestehenden 110-kV-Freileitungsabzweiges Ketzin unter Beachtung der zukünftigen Anforderungen an die Leitung (starker prognostizierter Zubau regenerativer Erzeugungsleistung) festgehalten werden.

Der Netzausbau des 110-kV-Freileitungsabzweiges Ketzin auf bestehender Trasse sichert die nötigen Übertragungsreserven für den prognostizierten und weiteren starken Zubau regenerativer Erzeugungsanlagen (ca. 208,4 MW bis 2030). Zudem ist durch die Doppelstichanbindung an die Haupttrasse Wustermark-Geltow die Versorgung des Umspannwerkes Ketzin weiter gesichert.

| | | |
|---|----------------------------|--|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | Seite: 11 von 58 Telefon: |

Die Realisierung der Maßnahme hat unmittelbaren Einfluss auf die Aufnahmefähigkeit des 110-kV-Freileitungsnetzes Wustermark-Geltow-Potsdam-Großbeeren. Sie dient zum einen der Erhöhung der Aufnahmefähigkeit des heutigen 110-kV-Netzes mit regenerativer Energie durch Optimierung der Netzstruktur und ist zum anderen Teil der gesetzlichen Ausbaupflichtung der E.DIS Netz GmbH.

3.1.4 Ausblick und Auslegung der Leitung

Die absehbare Aufnahmefähigkeit des 110-kV-Freileitungsabzweiges Ketzin HT1041 orientiert sich an der installierten und erwarteten Erzeugungsleistung in der Netzregion Wustermark-Ketzin-Geltow. Mit Anbindung des Abzweiges Ketzin als Doppelstich an die Haupttrasse Wustermark - Geltow muss die Leitung mit ihren 2 Leitungssystemen in der Lage sein, unter Berücksichtigung von Gleichzeitigkeitsfaktoren, eine regenerative Leistung von bis zu ca. 124 MW bzw. 107 MW je betrachtetem Leitungssystem übertragen zu können. Das entspricht einem zu übertragenden Strom von etwa 652 A bzw. 562 A je betrachtetem Leitungssystem.

Als Übertragungsreserven sind die prognostizierten Erzeugungsanlagen berücksichtigt. Die Leitung muss im (n-1) Betrieb nicht in der Lage sein die Erzeugungsleistung vollständig aufzunehmen. Eine Leistungsreduzierung bis hin zu Abschaltungen von Erzeugungsanlagen, im Fall der Nichtverfügbarkeit eines Leitungssystems, ist gesetzlich zulässig. Für die installierte und erwartete Bezugsleistung der Netzregion ist die angestrebte Übertragungsfähigkeit von ca. 124 MW bzw. 107 MW ausreichend dimensioniert. Die geforderte Übertragungsfähigkeit von zwei Systemen mit einer Stromtragfähigkeit von mindestens 652 A kann über eine 110-kV-Freileitung mit zwei Leitungssystemen und einem zum Einsatz kommenden Leiterseil vom Typ Al/St 265/35mm² 80°C (680 A) erfolgen.

3.2 Raumordnung

Die Länder Brandenburg und Berlin betreiben seit 1996 eine gemeinsame Raumordnungspolitik und Landesentwicklungsplanung. Die Gemeinsame Landesplanungsabteilung (GL) nimmt dabei die Aufgaben der für die Raumordnung zuständigen obersten Behörden beider Länder wahr. Nach § 15 (1) Raumordnungsgesetz (ROG) prüft die GL gem. § 1 Raumordnungsverordnung (RoV) die Raumverträglichkeit raumbedeutsamer Planungen und Maßnahmen. Wird die Raumbedeutsamkeit festgestellt, schließt sich für den Ersatzneubau einer 110-kV-Freileitung in der Regel ein Raumordnungsverfahren an. Dabei werden die raumbedeutsamen Auswirkungen des Vorhabens unter überörtlichen Gesichtspunkten geprüft. Die Prüfung erstreckt sich auf die Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Raumordnung und die Abstimmung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen.

Die zuständige Raumordnungsbehörde des Landes Brandenburg, die GL Brandenburg, erklärte im Rahmen der TöB-Abfrage in ihrer Stellungnahme vom 18.07.2016, dass der Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT1041 Abzweig Ketzin den Anforderungen der Raumordnung und Landesplanung entspricht. Durch die Umsetzung des geplanten Ersatzneubaus des Abzweiges Ketzin werden keine Probleme erwartet. Das geplante Vorhaben steht den Zielen der Raumordnung nicht entgegen.

| | | | |
|---|---|--------------|---|
|  | Erläuterungsbericht | Name: | |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | Datum: Seite: 12 von 58 Telefon: |

3.3 Prüfung der Verkabelungspflicht nach Maßgabe des § 43h EnWG

§ 43h EnWG thematisiert den Ausbau des Hochspannungsnetzes insbesondere die Verpflichtung der Netzbetreiber Netzausbaumaßnahmen als Erdkabel umzusetzen. Dort heißt es:

*„¹Hochspannungsleitungen auf neuen Trassen mit einer Nennspannung von 110 Kilovolt oder weniger sind 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; die für die Zulassung des Vorhabens zuständige Behörde kann auf Antrag des Vorhabenträgers die Errichtung als Freileitung zulassen, wenn öffentliche Interessen nicht entgegenstehen. **²Soll der Neubau einer Hochspannungsleitung weit überwiegend in oder unmittelbar neben einer Bestandstrasse durchgeführt werden, handelt es sich nicht um eine neue Trasse im Sinne des Satzes 1.**“*

Im Punkt 4.2.1 wird die Anbindung der 110-kV-Freileitungsabzweiges Ketzin an die Haupttrasse Wustermark-Geltow mit einem 110-kV-Erdkabel als Variante näher untersucht. Die Kosten für die Errichtung und Betrieb eines Erdkabels werden vom Gesetzgeber unter dieser Trassenvorgabe nicht mehr gefordert. Es ist aber wahrscheinlich, dass der Faktor von 2,75 überschritten ist. Bei dem Bau einer Freileitung muss man im Wesentlichen mit Kosten für die Gründungen ggf. mit Wasserhaltung, Maste, Mastbeschichtung, Beseilung, Armaturen sowie dem voraussichtlichen Wegebau rechnen. Die Kosten für eine Erdkabelvariante setzen sich im Groben aus dem Tiefbau, der Errichtung von Kabelschutzrohranlagen, der Wasserhaltung, Drainagen, den Kabeln mit Kabelarmaturen, der Kabelverlegung, den Kabelübergangsbauwerken, UW-Umbauten und dem voraussichtlichen Wegebau zusammen. Zudem greift die Verkabelungspflicht des § 43h EnWG auch nicht ein, da es sich um einen Ersatzneubau in bestehender Trasse handelt. Gemäß des unter „² Soll [...]“ hinzugefügten Gesetzestextes im § 43h EnWG entfällt die Kostengegenüberstellung und die Bewertung des in § 43h EnWG vorgegebenen Faktor von 2,75, da der Ersatzneubau weit überwiegend in oder unmittelbar neben der Bestandstrasse durchgeführt werden soll.

4. Trassenfindung und -führung

4.1 Trassierungs- und Planungsgrundsätze

Grundsätzlich wird bei der Festlegung des Trassenverlaufs ein Gleichgewicht zwischen dem technischen Optimum und dem geringstmöglichen Eingriff in die Natur angestrebt. In der Regel sind mit dem Bau und dem Betrieb einer Freileitung Beeinträchtigungen öffentlicher und privater Belange verbunden. Um die Betroffenheiten auf das notwendige Mindestmaß zu reduzieren, kommt der Trassierung der Freileitung eine maßgebende Bedeutung zu. Die im Nachfolgenden genannten wesentlichen Trassierungsgrundsätze werden bei der Festlegung der Trassenführung berücksichtigt, können im Einzelfall und in Konkurrenz zu den sonstigen, zu berücksichtigenden Belangen jedoch auch modifiziert bzw. nicht maßgeblich sein:

- Bündelung mit bereits bestehenden linienförmigen Infrastrukturtrassen (Stromleitungen, Straßen, Bahnstrecken), um die Zerschneidung der Landschaft und die Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes möglichst gering zu halten
- Minimierung der Streckenlänge, um den Eingriff in die Natur möglichst gering zu halten sowie im Hinblick auf wirtschaftliche und eigentumsrechtliche Aspekte
- Inanspruchnahme von Flächen, denen die Nutzung durch eine Stromleitung entgegensteht, vermeiden (z. B. Schutzgebiete, Siedlungs- oder Waldflächen)
- Querung von konfliktträchtigen Natur- und Landschaftsräumen inkl. Schutzgebieten und avifaunistisch bedeutsamen Räumen vermeiden

| | | |
|---|---|--|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Seite: 13 von 58 Telefon: |

- Querung von Gebieten mit vorrangigen Nutzungen (Flächen eingeschränkter Verfügbarkeit, kritischer Infrastruktur) vermeiden
- Positionierung neuer Masten in vorhandenen Waldschneisen
- Positionierung neuer Masten an Nutzungsgrenzen, um die Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Nutzflächen zu minimieren
- Positionierung neuer Masten im Bereich bekannter Bodendenkmäler möglichst vermeiden
- Wahl einer optisch ruhigen Trassenführung durch Vermeidung vieler Winkel
- Verwendung eines einheitlichen Mastbildes und Beachtung eines gleichmäßigen Masthöhenentwicklung, um Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu vermeiden

Auf Basis dieser Trassierungs- und Planungsgrundlagen sind für die 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin die vier nachfolgenden Trassierungsvarianten erfasst und beurteilt worden:

1. Kabel verlegen
2. Neue Trassenführung
3. Freileitungsvariante mit maximalen Feldlängen auf der vorhandenen Trasse
4. Standortgleicher Ersatzneubau

Der Erhalt der Bestandsleitung (sogenannte Null-Variante) wird aus nachfolgenden Gründen nicht als Variante erfasst. Aufgrund der Nutzungsdauer, die sich mittlerweile auf 56 Jahre beläuft, haben die natürlichen Verwitterungsprozesse an den Masten eingesetzt. Mit zunehmender Bestandsdauer wird das Material marode, was wiederum Auswirkungen auf die Statik der Masten hat. Infolge zunehmender Einspeisungen beispielsweise aus der Windenergie stößt die Bestandsleitung an ihre Leistungsgrenze und kann dem aktuellen Bedarf sowie den veränderten Ansprüchen nicht mehr gerecht werden. Die Mängel der Bestandsleitung ließen sich durch eine Sanierung nicht beheben, sodass die Option des Erhalts der Bestandleitung auszuschließen ist.

4.2 Trassenvarianten

4.2.1 Variante 1: Kabel

Für den Ersatzneubau besteht die Verkabelungspflicht nach § 43 EnWG nicht. Für eine übersichtliche Abwägung alternativer Trassenvarianten wurden hier projektspezifische Merkmale auf eine Verkabelung hin untersucht.

Die Anschluss- und damit Zwangspunkte bilden die verfügbaren Schaltfelder am Umspannwerk Ketzin sowie der Leitungszug der 110-kV-Freileitungstrasse Wustermark-Geltow (HT1040). Im Wesentlichen gelten für die Trassenfestlegung die bereits unter 4.1 benannten Trassierungsgrundsätze und -richtlinien. Erweitert werden diese um die besonderen Belange des Bodenschutzes und der größeren Bedeutung von unterirdischen Fremdmedien bei der Trassenfestlegung.

Für die Erdkabelvariante wurde eine Vorplanung durchgeführt, um die technischen Realisierungsmöglichkeiten zu bewerten und eine fachkundige Kostenkalkulation vorzunehmen. Ausgehend von den Anschlussanforderungen ist je anzubindendes Leitungssystem ein separates 110-kV-Kabelsystem zu realisieren. Die danach erforderliche 2-systemige Erdkabeltrasse benötigt einen durchgehenden ca. 25-m-Arbeitsraum zur Baurealisierung. Für den Betrieb der Kabelanlage würde dauerhaft ein mindestens 10-m-breiter Schutzstreifen dinglich gesichert werden.

Die relativ kurze Entfernung zwischen Umspannwerk und anzubindender Freileitungsleitungstrasse führt in dem überwiegend landwirtschaftlich genutzten Gebiet zu einer geradlinig auf direktem Weg verlaufenden Trassenführung von ca. 6,10 km Länge für die Erdkabeltrasse. Auch die Erdkabelvariante folgt dabei auf kürzestem Weg des bestehenden Leitungstrassenraumes des 110-kV-Freileitungsabzweiges Ketzin (HT1041). Ausgehend von beiden je als Kabelabgang umzubauenden Schaltfeldern am Umspannwerk Ketzin, verläuft die Trasse Richtung Osten für ca. 6,10 km nahezu geradlinig in Richtung Haupttrasse Wustermark-Geltow, kreuzt den Havelkanal rechtwinklig und biegt für ein kurzes Stück nahe der Anbindung an die Haupttrasse nach Südosten ab.

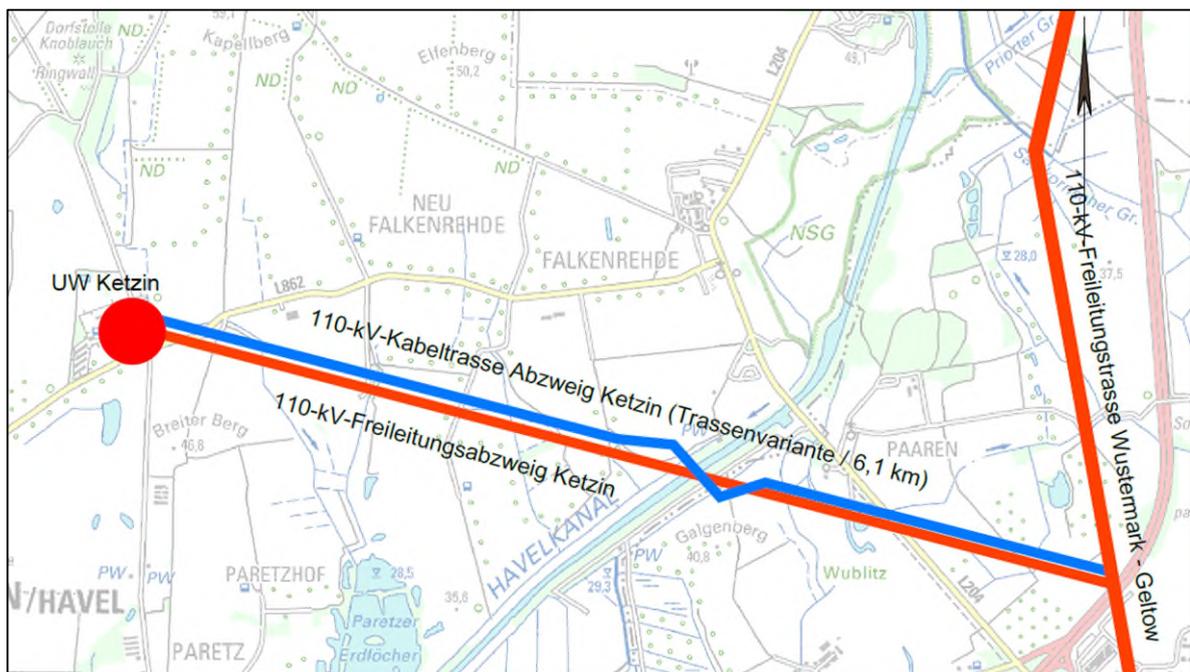


Abb. 4 - Prinzipskizze Trassenvariante Kabel, Quelle: E.DIS 2020

Für die Anbindung an die 110-kV-Freileitungstrasse Wustermark-Geltow ist am neuen Standort ein neuer Kabelübergangsmast (Gestänge JE09; Mast 38) in der vorhandenen Freileitungstrasse zu errichten. Dieser Mast ersetzt den bisherigen Abspannmast 38/HT1040, ca. 15 m vom alten Standort entfernt.

Ausgehend vom Umspannwerk Ketzin erfolgt die Errichtung der Kabelschutzrohranlage. Erst in einem zweiten Schritt werden die Hochspannungskabel in die 2x3 Kabelschutzrohre eingezogen. Der zu unterquerende Havelkanal sowie das Teichgebiet der Kemnitzwiesen zwischen Havelkanal und Haupttrasse Wustermark-Geltow sind dabei besondere Herausforderungen. Für die Havelkanalunterquerung müssen HDD-Bohrungen vorgenommen werden. Eine HDD-Bohrung besteht hier aus 6 Einzelbohrungen mit Errichtung von separaten Bohreintritts- und -austrittsgruben. Es muss eine HDD-Bohrung mit einer Gesamtlänge von ca. 200 m ausgeführt werden.

Die Verlegung der Kabelschutzrohre in offener Bauweise findet im Wesentlichen vor und nach der Havelkanalquerung statt. Hierfür ist ein 1,70 m tiefer und in der Sohle 2,30 m breiter Rohrgraben auszuheben. In einem 25m-breiten Arbeitsstreifen erfolgt die Errichtung der begleitenden temporären Baustraße und die horizontweise Lagerung des Aushubs. Die Flächen bis zum Kabelübergangsmast sind dräniert. Es ist daher davon auszugehen, dass beim Tiefbau eine Vielzahl von Dränagen zerstört werden und nachfolgend wiederhergestellt werden müssen.

Die Feuchtgebietsflächen gehören zum Außenbereich des Havelkanals und weisen ganzjährig hohe Grundwasserstände auf. Vor der Errichtung von Bau – und Montagegruben bzw. des Rohrgrabens ist eine geschlossene Wasserhaltungsanlage zu errichten.

Die ca. 6,10 km langen Kabelsysteme sind in 2 Abschnitte zu unterteilen. Etwa auf der Hälfte der Trasse wären je System Verbindungsmuffen herzustellen und zur Umsetzung des Erdungskonzeptes ein Muffenbauwerk zu errichten. An dieser Stelle werden oberflächlich dauerhafte Versiegelungen hergestellt. Für den Kabeleinzug sind zu den beiden erforderlichen Winden- und Trommelplätzen temporäre Zuwegungen bzw. Schwerlastzuwegungen zu errichten.

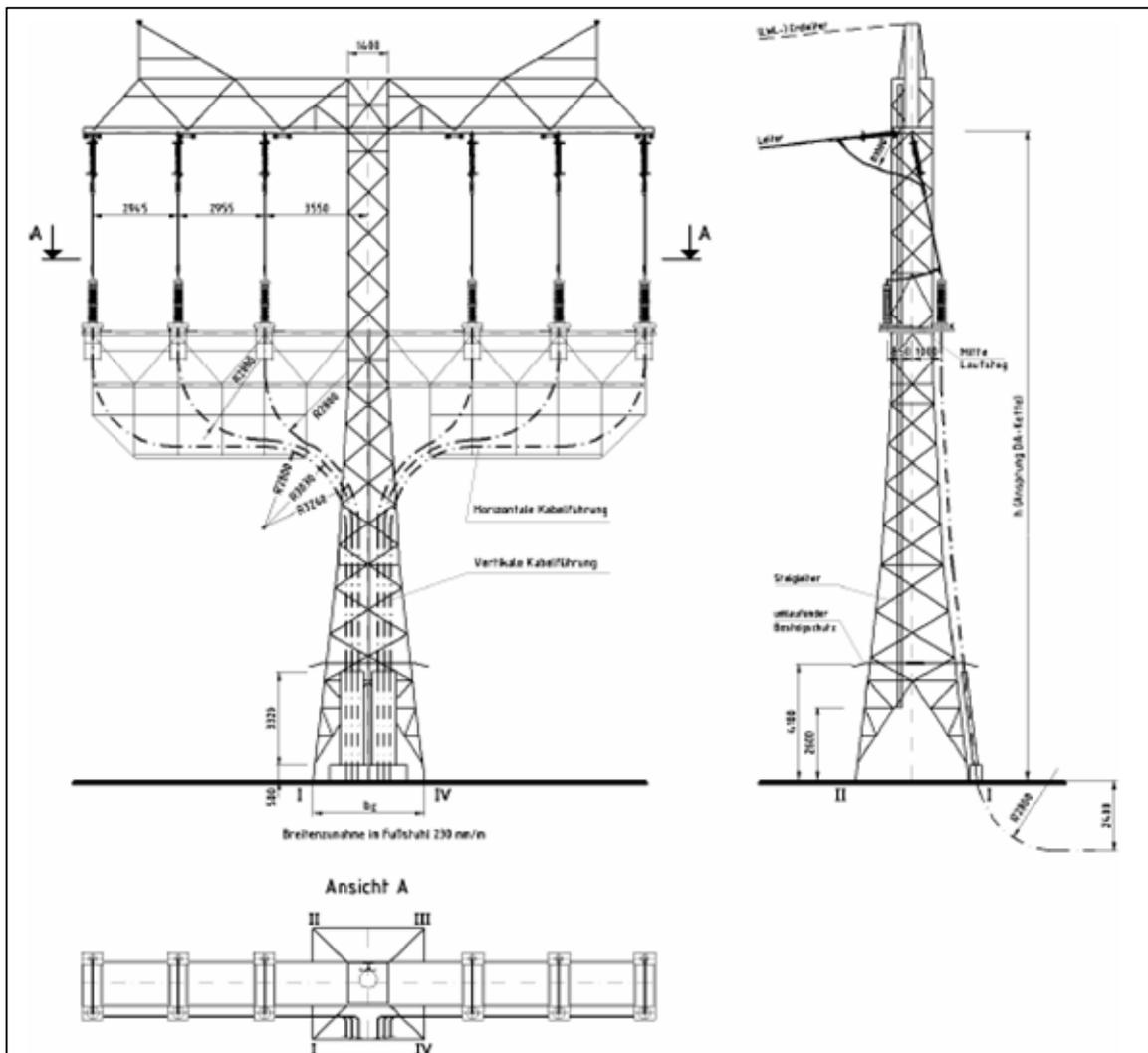


Abb. 5 - Darstellung eines Kabelendmastes (KEM), Quelle: LTB Leitungsbau GmbH o.J.

Für die Einbindung an der vorhandenen 110-kV-Freileitung ist ein neuer Kabelübergangsmast (vgl. Abb. 5) zu errichten. Dieser Stahlgittermast führt eine zusätzliche Kabelübergangstraverse, um vom Betriebsmittel Freileitung auf Kabel überzugehen.

Vor Beginn der Gründungs- und Demontearbeiten am Standort des Mastes 38 ist ein 2-systemiges Freileitungs-Versorgungsprovisorium zu errichten, um die Stromversorgung auch während der Bauphase sicherzustellen. Funktion und Aufbau sowie die Flächeninanspruchnahme

| | | |
|---|----------------------------|--|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | Seite: 16 von 58 Telefon: |

des Versorgungsprovisoriums sind bei der Erdkabel- und Freileitungsvariante gleich. Nach Abschluss der Arbeiten erfolgt die Demontage des (bisherigen) Mastes 38.

Die Entscheidung für ein Betriebsmittel wie Kabel oder Freileitung ist immer in der projektspezifischen Konstellation zu treffen. Neben den oben aufgeführten trassierungs- und bautechnischen Aspekten des 110-kV-Vorhabens sind weitere Faktoren bei der Abwägung zu beachten:

Betrieb

In 110-kV-Netzen großer Ausdehnung und geringer Infrastrukturdichte (so z.B. in den ländlichen Bereichen von Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg) haben Freileitungen immer noch eine deutlich höhere Versorgungszuverlässigkeit als Kabelanlagen. Das Freileitungsnetz wird in Deutschland üblicherweise als gelöschtes Netz (Resonanzsternpunktgeerdetes Netz) betrieben, d.h. durch Erdschlusslöschspulen wird der kapazitive Erdschlussstrom kompensiert. Dadurch wird der Fehlerstrom an der Fehlerstelle minimiert und das sofortige Abschalten der betroffenen Leitung verhindert. Die E.DIS Netz GmbH betreibt ein Resonanzsternpunktgeerdetes 110-kV-Freileitungsnetz, welches nur begrenzt in der Lage ist 110-kV-Kabel aufzunehmen und im Betrieb zu integrieren. Kabel haben aufgrund ihres konstruktiven Aufbaues eine mehrfach größere Erdkapazität gegenüber den vergleichbaren Freileitungen (30 - 40-fache), so dass in bestehende Freileitungsnetze nur ein geringer Anteil an Kabeln integriert werden kann, um die Löschgrenze für den Reststrom bei Eintritt eines Erdschlusses im Resonanzsternpunktgeerdeten 110-kV-Freileitungsnetz einzuhalten. Die Einhaltung dieses Grenzwertes ist Voraussetzung für den sicheren Netzbetrieb. Eine dauerhafte Überschreitung des Grenzwertes erfordert weitergehende Umstrukturierungen, Netzauftrennungen und zusätzliche Investitionen in das 110-kV-Freileitungsnetz, welche ein Vielfaches der Netzausbaukosten für eine Freileitungstrasse überschreitet. Daher ist der Zubau an 110-kV-Kabeln in Resonanzsternpunktgeerdeten 110-kV-Freileitungsnetzen auf ein Minimum zu begrenzen.

Die bei Freileitungen am häufigsten auftretenden Fehler sind einpolige Fehler, sogenannte Erdschlüsse. Im Gegensatz zu Freileitungen kann es bei Erdschlüssen in Kabeln wegen der geringen Abstände zu Durchschlägen der Isolation kommen. Bei Fehlern im Kabelabschnitt kann es durch die Stromerhöhung in den übrigen Leitern zu weiteren Überschlägen kommen, welche eine Zerstörung des Kabels zur Folge hätten. Daher muss bei Kabelfehlern die entsprechende Leitung sofort abgeschaltet werden. Dadurch wird die Versorgungszuverlässigkeit erheblich eingeschränkt.

Der Einsatz von Kabeln verändert das Blindleistungsverhalten im Netz, er erhöht massiv den kapazitiven Erdschlussstrom im Netz und begrenzt die Möglichkeiten der Schutztechnik weiterhin die bewährten Kurzunterbrechungen/AWE auf den Freileitungstrassen anwenden zu können.

Havarie

Während bei Freileitungen das Störungsbild äußerlich in den meisten Fällen erkennbar ist und eine schnelle Reparatur innerhalb weniger Stunden erlaubt, ist die Fehlersuche bei Kabeln erheblich aufwendiger. Der erforderliche Tiefbau und das meistens erforderliche Einsetzen eines neuen Stück Kabels kann hier in ungünstigen Fällen bis zu mehreren Wochen dauern. In dieser Zeit steht die gesamte Leitung entweder gar nicht oder nur abschnittsweise eingeschränkt für die Versorgung zur Verfügung.

Im Fehlerfall ist eine Behebung des Schadens bei Freileitungen weitaus schneller als bei Kabeln möglich (Wiederverfügbarkeit der Freileitung ist wesentlich größer). Im Falle von Störungen sind diese bei Freileitungen oft in wenigen Stunden behebbar.

| | | | | |
|---|----------------------------|--|-----------------|------------------|
|  | Erläuterungsbericht | | Name: | |
| | | | Datum: | |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | | Seite: | 17 von 58 |
| | | | Telefon: | |

Kosten

Das Minimierungsgebot gilt auch für die Kosten der eingesetzten Technologie und nicht nur für den umweltfachlichen Eingriff. Laut EnWG ist hier das Interesse der Allgemeinheit an einer möglichst kostengünstigen Struktur der Energieversorgungsnetze zu berücksichtigen. Demnach besteht eine Verpflichtung zu einer möglichst preisgünstigen, verbraucherfreundlichen, effizienten und umweltverträglichen Versorgung der Allgemeinheit mit Strom und Gas. Aus den Erfahrungen bisheriger Vorhaben, ergeben sich beim Bau einer neuen Kabelanlage im Vergleich zu einer neuen Freileitung, erhebliche wirtschaftliche Mehraufwendungen. Zu beachten ist u.a. die geringere zu erwartende Lebensdauer des Kabels (Freileitung ca. 80 Jahre, Erdkabel ca. 40 Jahre).

Bei der Gegenüberstellung der Kosten, teilen sich diese wie folgt auf: Für die Freileitung entstehen Kosten im Wesentlichen für die Gründungen ggf. mit Wasserhaltung, die Maste, die Mastbeschichtung, die Beseilung, die Armaturen sowie für den voraussichtlichen Wegebau. Die Kosten bei der Erdkabelvariante ergeben sich aus dem Tiefbau, der Errichtung der Kabelschutzrohranlage, der Wasserhaltung, den Drainagen, den Kabeln mit Kabelarmaturen, der Kabelverlegung, den Kabelübergangsbauwerken und dem voraussichtlichen Wegebau. Als wesentlichen Kostentreiber ist für dieses Projekt die aufwendige HDD-Bohrung durch den Havelkanal in die Bewertung mit einzubeziehen.

110-kV-Leitungsrecht

Für den gesamten Trassenverlauf bestehen 110-kV-Leitungsrechte zu Gunsten E.DIS Netz GmbH für die Bestandstrasse. Es liegen die Dienstbarkeiten und Leitungsrechte für eine Freileitung vor. Für ein Erdkabel wären die Dienstbarkeiten vollumfänglich neu einzuholen und die bestehenden Rechte aus den Grundbüchern zu löschen, da sich die bestehenden Rechte nur auf die Leistungsanlage als Freileitung beziehen und nicht übertragbar sind. Es ist davon auszugehen, dass Erdkabel neue eigentumsrechtliche Belastungen mit sich bringen würden.

Einschränkungen / Nutzbarkeit

Die „normale“ landwirtschaftliche Nutzung ist sowohl unterhalb einer 110-kV-Freileitung als auch oberhalb der 110-kV-Kabeltrasse möglich. Ein Verbot von tiefwurzelnden Pflanzen (Kabel) stehen einer Höhenbeschränkung (Freileitung) gegenüber. Kleinräumige Nutzungseinschränkungen durch oberirdische Bauwerke sind sowohl bei Freileitungen (Maststandorte alle 300-350 m) als auch in größeren Abständen bei Erdkabeln (Muffenbauwerke) vorhanden. Durch Verwendung gleicher Feldlängen im Vergleich zur Bestandsparallelfreileitung (vgl. 4.2.3) ist dieser Nachteil der Freileitung im konkreten Projekt bereits deutlich verringert.

Boden

Allgemein kann festgestellt werden, dass sowohl Freileitungen als auch Kabel projektspezifische Vor- und Nachteile in Bezug auf die umwelterheblichen Wirkungen haben. Der Eingriff in das Schutzgut Boden erfolgt beim Erdkabel über die gesamte Baulänge. Im Vergleich dazu werden bei der Freileitung nur punktuell an den Maststandorten Eingriffe vorgenommen. In der Bauphase sind sowohl beim Kabel als auch bei der Freileitung geeignete Bodenschutzmaßnahmen einzusetzen. Hier wären z.B. zu nennen: Vorgaben zur Minderung des Bodendruckes durch Einsatz von bestimmten Fahrzeugkategorien, durchgehende Baustraße parallel zur Leitung und Schutz des Aushubs vor Erosion/Ausspülung durch Abdeckung/Begrünung.

| | | | |
|---|---|-----------------|------------------|
|  | Erläuterungsbericht | Name: | |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Datum: | |
| | | Seite: | 18 von 58 |
| | | Telefon: | |

Elektromagnetische Felder

Im Hinblick auf die elektromagnetische Verträglichkeit ist einer Erdverkabelung kein zwingender Vorzug zu geben. Zwar weisen Erdkabel kein äußeres elektrisches Feld auf, da die anliegende Spannung vollständig über die innere Isolation des Kabels abgebaut wird. Die elektrische Feldstärke, die von der Freileitung ausgeht, liegt aber deutlich unterhalb der gesetzlich zulässigen Werte². Hinsichtlich der magnetischen Flussdichte bestehen zwischen Erdkabel und Freileitung nur geringe Unterschiede, wobei auch hier beide Werte deutlich die zulässigen Grenzwerte unterschreiten.

Trassenspezifisch gibt es aufgrund der räumlichen Lage des Vorhabens und des Abstandes zu Orten mit nicht nur vorübergehendem Aufenthalt keine zu prüfenden Minimierungsorte gemäß 26. BImSchV.

Fazit

Die Anbindung des 110-kV-Freileitungsabzweiges Ketzin HT1041 an das Umspannwerk Ketzin kann grundsätzlich durch den Bau einer Erdkabelanbindung technisch realisiert werden. Der Einsatz von 110-kV-Kabeln in einer bestehenden Netzstruktur hat jedoch große Auswirkungen auf das Gesamtnetz. Das 110-kV-Netz der E.DIS ist durch bereits vorhandene Freileitungstrassen geprägt.

Im Wesentlichen schließen die Nachteile für den Betrieb des Freileitungsnetzes und die erheblich höheren Investitionskosten für das Erdkabel diese Variante aus. Die untersuchte Erdkabelvariante stellt daher keine vorzugswürdige technische und wirtschaftliche Lösung zur beantragten Freileitungsvariante dar.

4.2.2 Freileitungsvarianten mittels Einebenengestänge JE-09

Bei den im Folgenden vorgestellten Varianten handelt es sich um Freileitungsvarianten.

Alternativen zur bestehenden Trassenführung ergeben sich aufgrund der eher kurzen Länge von ca. 6,10 km sowie der Lage des Anschlusspunktes der HT 1040 (Mast 38) zum UW Ketzin kaum. Der derzeitige bestehende gradlinige Trassenverlauf stellt bereits die kürzeste Verbindung zwischen Mast 38 und dem Umspannwerk dar. Eine Abweichung von der bestehenden Trassenführung würde somit eine Verlängerung des Trassenverlaufs bedeuten, wodurch neue Betroffenheiten erzeugt würden und das Landschaftsbild einer höheren Belastung ausgesetzt wäre. Darüber hinaus wird das Landschaftsbild im gesamten Bereich der Bestandsleitung durch eine Vielzahl von landwirtschaftlich genutzten Flächen geprägt und gestaltet sich damit gleichbleibend wenig abwechslungsreich, sodass es sich anbietet, den bestehenden Verlauf beizubehalten.

Um die Sanierung der Leitung als Freileitungstrasse zu realisieren, sind die verschiedenen technischen Möglichkeiten, insbesondere die Wahl des Gestänges, zu realisieren. Es gibt unterschiedliche Gestängebaureihen (auch Gestängetypen), deren Einsatz projektspezifisch festgelegt wird. Die einzelnen Gestängetypen charakterisieren sich durch Parameter wie z. B. Systemanzahl und -anordnung (Mastkopfbild) sowie die Bauhöhen. Weitere Eigenschaften wie Spannfeldlängen oder Bodenaustrittsmaß ergeben sich aus den statischen Festlegungen. Die Gestängebeschreibungen der einzelnen Baureihen legen Phasenabstandsweiten fest, die eingehalten werden müssen, damit sich die Leiterseile im Betrieb durch äußere Einflüsse nicht annähern oder berühren können. Dadurch wird zudem festgelegt, mit welcher Höhe ein Mast gleicher Baureihe errichtet werden kann und wie groß die Feldlänge sein darf.

² Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV

Wird zusätzlich ein Mast mit einem abweichenden Mastkopfbild eingesetzt, führt dies zwangsläufig zu einer Veränderung der Phasenabstandsweiten in dem jeweiligen Feld.

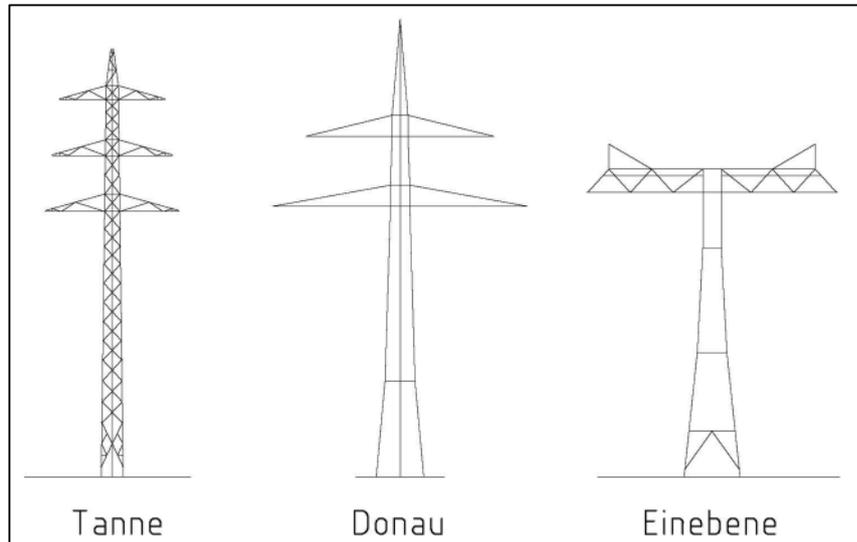


Abb. 6 - Übersicht über die verschiedenen Masttypen, Quelle: Kießling, Nefzger und Kaintzyk 2001

Gestänge mit zwei oder mehr Traversenebenen weisen im Vergleich zu einem Einebenengestänge einen schmaleren Korridor, aber auch größere Masthöhen auf, da die Mindestabstände zwischen den Leiterseilen nicht waagrecht, sondern senkrecht eingehalten werden müssen. Durch die Anordnung der Leiterseile in mehreren Ebenen wird einerseits das Landschaftsbild stärker beeinträchtigt, weil die Masten aufgrund ihrer Höhe in einem weit einsehbaren Bereich sichtbar sind, und andererseits erhöht sich das Kollisionsrisiko für den Vogelflug.

Zur Ermöglichung einer n-1-sicheren Versorgung werden Freileitungen üblicherweise mit zwei Stromkreisen errichtet. In Gebieten, die sich durch landwirtschaftliche Nutzung und geringe Besiedlungsdichte kennzeichnen und zudem ausgedehnte Schutzgebietskulissen aufweisen, hat sich der Freileitungsbau mit Einebenengestängen durchgesetzt. Da diese auch bei zwei mitgeführten Stromkreisen nur über eine Leiterseilebene verfügen, ist die durch Leiterseile überspannte Fläche bei Einebenenbauweisen zwar größer, jedoch können die Beeinträchtigungen hinsichtlich des Landschaftsbildes sowie der Avifauna minimiert werden. Masten, die als Einebene ausgeführt werden, werden häufig mit der erforderlichen Mindesthöhe (gem. DIN EN 50341) errichtet.

Ein weiterer Vorteil der Ausführung als Einebenengestänge ist, dass sich nachträgliche Änderungen der Leitung (z. B. nachträglich herzustellende EEG-Anschlüsse zur Aufnahme erneuerbare Energien) bzw. der Anschluss einer Leitung an andere Freileitungen relativ einfach realisieren lässt, indem sogenannten Kreuztraversenmaste eingesetzt werden. Darüber hinaus bietet es sich an die geplante Sanierung der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin in der Einebenenbauweise auszuführen, da die Bestandsleitung ebenfalls als solche vorzufinden ist. Die bestehenden Masten sind Einebenenmaste der Baureihe TGL. Dabei befinden sich alle Leiterseile eines Systems auf einer Traverse und haben vordefinierte Abstände zueinander. Vergleichbar mit der Baureihe TGL ist die von der E.DIS Netz GmbH verwendete Einebenen-Baureihe JE-09. Im Vergleich zur TGL Baureihe ist die JE-09 moderner und an die gegenwärtig gültigen Normen sowie den Stand der Technik angepasst.

| | | | |
|---|----------------------------|--|-------------------------|
|  | Erläuterungsbericht | | Name: |
| | | | Datum: |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | | Seite: 20 von 58 |
| | | | Telefon: |

Das Gestänge JE-09 wurde von der E.DIS unter Berücksichtigung der veränderten Anforderungen entwickelt und kommt mittlerweile auf vielen Trassen zum Einsatz. Hinsichtlich ihrer Höhe entsprechen die neu geplanten Masten dabei dem Bestand bzw. werden höher, um auch den Anforderungen der Landwirtschaft (größer werdende landwirtschaftliche Maschinen) gerecht zu werden. Damit einhergehend reduziert sich auch die Wirkung elektromagnetischer Felder in Bodennähe. Darüber hinaus wurden die Leiter-Erdseil-Abstände optimiert, wodurch unterschiedliche Kombinationen ermöglicht werden. Kombinationen meint in diesem Zusammenhang, ob und auf welcher Seite der Mastspitzen sich ein Erdseil bzw. ein Lichtwellenleiter-Erdseil befindet. Ebenso sind Vogelschutzmarkierungen auf den Blitzschutzseilen durch die tendenziell höheren Masten einfacher einsetzbar.

Überdies bietet das Gestänge diverse statische Möglichkeiten, wodurch nachträgliche Erhöhungen der Übertragungskapazitäten um mehr als 95 % durch die Verwendung von Spezialleitern ermöglicht werden können.

Das 110-kV-Verteilnetz wird durch den Zubau von erneuerbaren Energien geprägt. Dezentrale Erzeugungseinheiten werden bereits aktuell, aber auch in Zukunft, über kundeneigene Umspannwerke an das 110-kV-Freileitungsnetz angebunden. Die Verknüpfung dieser Erzeugungsanlagen mit dem 110-kV-Verteilnetz ist sowohl von der Lage des Anlagenstandortes zum Leitungsnetz als auch von dem zu bebauenden Grundstück abhängig. Aufgrund dessen ist der Einsatz von Masten, die einen kostengünstigen Netzzugang für EEG-Netzkunden ermöglichen, von Bedeutung.

4.2.2.1 Variante 2: Neue Trassenführung

Der derzeitig bestehende gradlinige Trassenverlauf stellt bereits die kürzeste Verbindung zwischen Mast 38 und dem Umspannwerk dar. Eine Abweichung von der bestehenden Trassenführung würde somit in jedem Fall eine Verlängerung des Trassenverlaufs bedeuten. Die Inanspruchnahme anderer Flächen für die neuen Maststandorte hat einerseits Auswirkungen auf Natur und Landschaft, andererseits würden neue Betroffenheiten erzeugt werden. Denn würde die neue Trasse mit einer Abweichung der Bestandstrasse Richtung Norden errichtet werden, würde es zu einer Annäherung an die Ortschaft Uetz-Paaren, einem größeren Anteil von Feucht- und Sumpfgebieten sowie dem Gewässer „Paretzer Erdlöcher“ kommen. Bei Errichtung der Trasse südlich der Bestandstrasse, würde es eine Annäherung zu den Ortschaften Paaren, Falkenrehde und Neu Falkenrehde kommen.

Das Landschaftsbild ist im gesamten Bereich der Bestandsleitung durch eine Vielzahl von landwirtschaftlich genutzten Flächen geprägt und gestaltet sich damit gleichbleibend wenig abwechslungsreich, sodass es sich anbietet, den bestehenden Verlauf beizubehalten. Eine neue Trassenführung ist unvorteilhaft im Hinblick auf wirtschaftliche und eigentumsrechtliche Aspekte. Bei einer neuen Trassenführung würden der Planungsprozess bzw. die Planungsdauer langwieriger werden, da die Leitung vielerorts umtrassiert werden müsste. Durch die Verlegung müsste die gesamte neue Trasse dinglich gesichert werden.

Die Eingriffe in den Boden würden sich aus mehreren Gründen erhöhen. Einerseits müssten die bestehenden Masten zurückgebaut werden, wofür Arbeitsflächen bzw. Baugruben angelegt werden müssen und andererseits müssten Arbeitsflächen und Baugruben für die Errichtung der neuen Maststandorte geschaffen werden. Die Bewirtschaftung der im Leitungsbereich liegenden Flächen würde von den jetzigen abweichen und größere bzw. andere Einschränkungen nach sich ziehen. Aufgrund oben genannter Aspekte, welche gegen die Variante „Neue Trassenführung“ sprechen, erfolgt keine detaillierte Ausführung.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | Erläuterungsbericht | Name: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Datum: |
| | | Telefon: |

4.2.2.2 Variante 3: Maximale Feldlängen in der vorhandenen Trasse

Eine Trassenvariante besteht darin, die bestehende 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin mittels maximalen Feldlängen neu zu errichten. Unter Berücksichtigung des durch die Vorhabenträgerin standardmäßig verwendeten Einebenengestänges JE-09 können maximalen Feldlängen von bis zu 360 m erreicht werden. Um den Mindestbodenabstand weiterhin einhalten zu können, ist es bei maximalen Feldlängen notwendig, die Masthöhen zu vergrößern.

Die Sanierung sowie der Umbau der Leitung hinsichtlich maximaler Feldlängen bringt im Vergleich zur Bestandsleitung einige Veränderungen mit sich, welche in den folgenden Abschnitten beschrieben werden.

Betrieb

Betrachtet man die spätere Betriebsführung und Instandhaltung der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin in der Ausführung des Einebenengestänges JE-09 und maximalen Feldweiten, dann sind keine sicherheitsrelevanten Einschränkungen für den Betrieb der beiden Systeme zu erwarten. Baubedingt notwendige Schaltungen eines der Systeme sind im Störfall möglich, jedoch würde sich der Stromtransport dadurch temporär reduzieren.

Havarie

Bei Freileitungen ist das äußere Störungsbild in den meisten Fällen erkennbar und eine Reparatur innerhalb weniger Stunden möglich. Im Fall einer Havarie wird i. d. R. eine provisorische 1-systemige Verbindung hergestellt, um die Freileitung wieder in Betrieb zu nehmen. Weitere, umfangreiche Reparaturarbeiten können anschließend ohne Beeinträchtigung bzw. Unterbrechung des Netzbetriebes durchgeführt werden.

Kosten

In die Kostenbetrachtung für die Rekonstruktion des Einebenengestänges der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin wurden die Errichtungskosten für 21 Maststandorte sowie das Aufstellen der Versorgungsprovisorien einbezogen. Die hier aufgezeigte Variante stellt die kostengünstigste dar.

110-kV-Leitungsrecht

Für den Betrieb der Freileitung ist ein parabolischer Schutzstreifen dauerhaft dinglich zu sichern. Die Ausdehnung des Schutzstreifens ist grundsätzlich vom Gestängentyp, der Masthöhe und der Feldlänge abhängig. Die konkrete Breite errechnet sich durch das maximale Ausschwingen der Leiterseile zuzüglich eines 3 m breiten Sicherheitsabstands als Projektion auf die Erdoberfläche.

Im Zuge der Veränderung der Leitung hin zu maximalen Feldlängen muss ebenso der Schutzstreifen angepasst werden. Um das potentielle Ausschwingen der Leiterseile zu berücksichtigen, ist der Schutzstreifen im Vergleich zum Bestand größer, sodass sich neue Betroffenheiten ergeben und weitere Flächen dinglich gesichert werden müssen.

Einschränkungen / Nutzbarkeit

Nutzungseinschränkungen ergeben sich durch die oberirdischen Bauwerke (Maststandorte) einer Freileitung, welche sich bei der Ausführung mit maximalen Feldlängen in einem Abstand von 360 m befinden. Die unter der 110-kV-Freileitung befindlichen Flächen unterliegen primär der landwirtschaftlichen Nutzung, welche durch den Betrieb der Leitung nicht beeinträchtigt wird. Im Hinblick auf die Freileitungslösung mit maximalen Feldweiten weichen die Maststandorte jedoch von den

| | | |
|---|----------------------------|--|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | Seite: 22 von 58 Telefon: |

bisherigen Standorten ab. Bedingt dadurch werden andere, bislang nicht beeinträchtigte Flächen in Anspruch genommen, sodass es insgesamt zu einer Veränderung der Nutzbarkeit kommt.

Die im Zuge der Sanierung geplanten Mastneubauten des JE-09 Gestänges sind in ihrer Aufstellfläche geringer als die bestehenden Masten der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin. Ebenso verringert sich durch die Ausnutzung der maximal möglichen Feldlängen die Anzahl an benötigten Masten, sodass die Bewirtschaftungseinschränkung insgesamt geringer ausfallen würde.

Boden

Der Eingriff in das Schutzgut Boden erfolgt bei einer Freileitung in der Regel nur punktuell an den Maststandorten. Zum Schutz des Bodens sind während der Bauphase geeignete Bodenschutzmaßnahmen einzusetzen. Dazu zählen beispielsweise die Minderung des Bodendrucks durch den Einsatz bestimmter Fahrzeugkategorien, eine durchgehende Baustraße parallel zur Leitung sowie der Schutz des Aushubs vor Erosion/Ausspülung durch Abdeckung/Begrünung.

Durch den Neubau der bestehenden Leitung mit maximalen Feldlängen ergeben sich zweierlei Eingriffe in den Boden. Einerseits müssen an den bestehenden Maststandorten Arbeitsflächen eingerichtet und Baugruben geschaffen werden, um den bestehenden Mast (inkl. Gründung) zurückzubauen. Andererseits müssen an den neu geplanten Maststandorten, welche nicht mit den derzeitigen bestehenden Standorten übereinstimmen, ebenfalls Arbeitsflächen sowie Baugruben angelegt werden. Darüber hinaus würden weitere Zufahrtsstraßen benötigt werden, um die neuen Standorte zu erreichen. Dadurch würde der Eingriff in das Schutzgut Boden größer ausfallen, als wenn ausschließlich die bisherigen Standorte von einem Eingriff betroffen sind. Die Baugruben für die neu geplanten Masten sind in Anlehnung an das zum Einsatz kommende Mastgestänge jedoch geringer, da die Aufstellfläche kleiner ist als beim Bestand. Sollte eine Wasserhaltung notwendig sein, ist die Baugrube größer anzulegen, wodurch sich der Eingriff in den Boden wiederum vergrößern würde.

Elektromagnetische Felder

Die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte wurden für diese Variante nicht näher untersucht.

Fazit

Grundsätzlich lässt sich der Ersatzneubau der Leitung mittels maximalen Feldlängen realisieren. Durch die größeren Feldlängen würden jedoch höhere Masten benötigt. Obwohl insgesamt weniger Maststandorte notwendig wären, hätte eine Erhöhung der Masten Einfluss auf das Landschaftsbild, da die Masten in einem weit einsehbaren Bereich sichtbar sind. Im Zuge dessen können sich ebenso Beeinträchtigungen der Avifauna ergeben. Durch die veränderten Maststandorte ergeben sich neue Betroffenheiten, sodass die dingliche Sicherung für die neu betroffenen Flurstücke erfolgen muss.

4.2.2.3 Variante 4: Standortgleicher Ersatzneubau (Vorzugsvariante)

Die zweite mögliche Freileitungsvariante beschreibt den standortgleichen Ersatzneubau der bestehenden 110-kV-Freileitung. Im Zuge dessen werden die bestehenden Masten unter Verwendung des Mastgestänges JE-09 am selben Standort neu errichtet. Die Masten werden entsprechend der Gestängebeschreibung geringfügig (bis zu 3 m) höher, in ihrer Aufstellfläche jedoch geringer. Der standortgleiche Ersatzneubau bringt ebenfalls Veränderungen mit sich, die im Folgenden erläutert werden.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | Erläuterungsbericht | Name: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Datum: |
| | | Telefon: |

Betrieb

Betrachtet man die spätere Betriebsführung und Instandhaltung des standortgleichen Ersatzneubaus mittels Einebenengestänges, dann sind keine sicherheitsrelevanten Einschränkungen für den Betrieb der beiden Systeme zu erwarten. Baubedingt notwendige Schaltungen eines der Systeme sind im Störfall möglich, jedoch würde sich der Stromtransport dadurch temporär reduzieren.

Havarie

Bei Freileitungen ist das äußere Störungsbild in den meisten Fällen erkennbar und eine Reparatur innerhalb weniger Stunden möglich. Im Fall einer Havarie wird i. d. R. eine provisorische 1-systemige Verbindung hergestellt, um die Freileitung wieder in Betrieb zu nehmen. Weitere, umfangreiche Reparaturarbeiten können anschließend ohne Beeinträchtigung bzw. Unterbrechung des Netzbetriebes durchgeführt werden.

Kosten

In die Kostenbetrachtung für die Rekonstruktion des Einebenengestänges der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin wurden die Errichtungskosten für 21 Maststandorte sowie das Aufstellen der Versorgungsprovisorien einbezogen.

110-kV-Leitungsrecht

Für den Betrieb der Freileitung ist ein parabolischer Schutzstreifen dauerhaft dinglich zu sichern. Die Ausdehnung des Schutzstreifens ist grundsätzlich vom Gestängentyp, der Masthöhe und der Feldlänge abhängig. Die konkrete Breite errechnet sich durch das maximale Ausschwingen der Leiterseile zuzüglich eines 3 m breiten Sicherheitsabstands als Projektion auf die Erdoberfläche.

Für die bestehende 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin ist der Schutzstreifen bereits dinglich gesichert. Da die neu geplanten Masten eine geringere Höhe als die Bestandsmasten haben, verringert sich der Schutzstreifen und befindet sich damit in dem bereits dinglich gesicherten Bereich.

Einschränkungen / Nutzbarkeit

Nutzungseinschränkungen ergeben sich durch die oberirdischen Bauwerke (Maststandorte) einer Freileitung, welche sich in einem Abstand von etwa 200 – 300 m befinden. Die unter der 110-kV-Freileitung befindlichen Flächen unterliegen primär der landwirtschaftlichen Nutzung, welche durch den Betrieb der Leitung nicht beeinträchtigt wird. Die im Zuge des Ersatzneubaus geplanten Mastneubauten werden in ihrer Aufstellfläche geringer als die bestehenden Masten der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin, sodass die Bewirtschaftungseinschränkung durch einen standortgleichen Ersatzneubau geringer ausfallen würde.

Boden

Der Eingriff in das Schutzgut Boden erfolgt bei einer Freileitung in der Regel nur punktuell an den Maststandorten. Zum Schutz des Bodens sind während der Bauphase geeignete Bodenschutzmaßnahmen einzusetzen. Dazu zählen beispielsweise die Minderung des Bodendrucks durch den Einsatz bestimmter Fahrzeugkategorien, eine durchgehende Baustraße parallel zur Leitung sowie der Schutz des Aushubs vor Erosion/Ausspülung durch Abdeckung/Begrünung.

Bei einem standortgleichen Ersatzneubau wird ausschließlich an den bisherigen Standorten in den Boden eingegriffen, indem einerseits Baugruben ausgehoben und andererseits Arbeitsflächen im Bereich der Maststandorte angelegt werden müssen. Die geplanten Masten des Einebenengestänges JE-09 sind von der Aufstellfläche her zwar geringer als die Bestandsmasten, jedoch muss die Baugrube für den Rückbau entsprechend dimensioniert sein. Sollte eine Wasserhaltung notwendig

| | | |
|---|----------------------------|---|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: Seite: 24 von 58 Telefon: |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | |

sein, ist die Baugrube größer anzulegen, wodurch sich der Eingriff in den Boden wiederum vergrößern würde.

Elektromagnetische Felder

Die elektrische Feldstärke, die von der Freileitung ausgeht, liegt deutlich unterhalb der gesetzlich zulässigen Werte³. Die entsprechenden Unterlagen sind in der Anlage 6.1 Immissionsbericht zu finden. Die zulässigen Grenzwerte der magnetischen Flussdichte werden unterschritten.

Die Freileitung verläuft weitestgehend durch landwirtschaftlich genutzte Flächen. Nur die südlichen Bereiche der Ortschaften Paaren und Neu Falkenrehde sowie ein Betriebsgebäude am Umspannwerk Ketzin sind durch die Freileitung betroffen.

Trassenspezifisch gibt es aufgrund der räumlichen Lage des Vorhabens und des Abstandes zu Orten mit nicht nur vorübergehendem Aufenthalt vier zu prüfende Minimierungsorte. Diese werden ausführlich in der Anlage 6.1 Immissionsbericht dargestellt.

Fazit

Die Variante des standortgleichen Ersatzneubaus lässt sich ebenfalls realisieren. Aufgrund des veränderten Mastbildes (höhere Masten, geringere Aufstellfläche) kommt es im Zuge der standortgleichen Rekonstruktion zu einer Verringerung der durch den Schutzstreifen in Anspruch genommenen Fläche. In dem Zusammenhang ist ebenfalls zu erwähnen, dass die durch die Leitung betroffenen Flächen bereits durch den Bestand betroffen und somit dinglich gesichert sind. Neue Betroffenheiten würden durch die Ausführung dieser Variante nicht entstehen. Weiterhin hat ein standortgleicher Ersatzneubau der bestehenden 110-kV-Leitung nur geringfügige Auswirkungen auf das Landschaftsbild. Eine Erhöhung des Kollisionsrisikos für Vögel ist durch die geringfügige Veränderung der Höhe der Masten unwahrscheinlich.

4.3 Variantenvergleich – Vorstellung der Vorzugsvariante

Grundsätzlich kann die Sanierung der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin als Erdkabelanbindung technisch realisiert werden, jedoch hat der Einsatz von 110-kV-Kabeln Auswirkungen auf das Gesamtnetz, welches durch Freileitungstrassen geprägt ist. Die Nachteile eines Erdkabels sind vor allem durch den Betrieb, die Fehlerbehebung im Störfall sowie die erheblich höheren Investitionskosten begründet (detaillierte Ausführung siehe Kap. 4.2.1). Aufgrund dessen stellt eine Erdkabelvariante im Vergleich zu einer Freileitungslösung keine vorzugswürdige technische und wirtschaftliche Lösung dar.

Eine neue Trassenführung zieht erhebliche Nachteile mit sich. In jedem Fall würde sich die Trassenstrecke bei neuer Trassenführung verlängern, woraufhin es zu größeren Auswirkungen in Naturhaushalt und Landschaftsbild kommen würde. Wirtschaftlich und eigentumsrechtlich gesehen stellt diese Variante eine Verschlechterung zum standortgleichen Ersatzneubau dar. Viele Flächen müssten dinglich neu gesichert werden. Insgesamt würde es bei dieser Variante zu erheblichen Mehrkosten und höheren Planungszeiten kommen (detaillierte Ausführung siehe Kap. 4.2.2.1). Dementsprechend sind die Variante 3 "Maximale Feldlängen in der vorhandenen Trasse" und die standortgleiche Rekonstruktion in der engeren Auswahl.

Hinsichtlich des Betriebs, einer möglichen Havarie und elektromagnetischen Feldern sind zwischen einer Freileitung mit maximalen Feldlängen und einem standortgleichen Ersatzneubau keine

³ Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV

| | | |
|---|---|--|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Seite: 25 von 58 Telefon: |

Unterschiede festzustellen. Bezüglich der Nutzbarkeit bzw. möglichen (Bewirtschaftungs-) Einschränkungen der unterhalb der Leitung gelegenen Flächen ist festzuhalten, dass durch die Variante mit maximalen Feldlängen insgesamt weniger Maststandorte notwendig sind und somit weniger Flächen dauerhaft aus der Nutzung genommen werden würden. Bei einem Ersatzneubau gibt es zwar mehr Maststandorte, da diese aber bereits durch die bestehende Freileitung eine Beeinträchtigung darstellen, ergibt sich durch einen standortgleichen Ersatzneubau keine Verschlechterung. Auswirkungen auf Natur und Landschaft ergeben sich bei einer Freileitungslösung vor allem für das Landschaftsbild, die Avifauna und den Boden. Bezüglich des Landschaftsbildes sind die Masthöhen und -standorte zu nennen. Bei einem standortgleichen Ersatzneubau werden die bisherigen Standorte weiterhin in Anspruch genommen, sodass die geplante Veränderung der Masthöhe nur eine geringfügige Veränderung auf das Landschaftsbild hat. Die Lösung der standortgleichen Rekonstruktion stellt visuell somit eine vergleichbare Lösung zum Bestand dar. Bei einer Freileitungslösung mit maximalen Feldlängen verändern sich die Abstände der Masten, welche zudem höher werden. Dadurch ergeben sich neuwertige Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes. Gleichzeitig wird die Avifauna durch die höher werdenden Masten gestört. Das Schutzgut Boden wird bei einem standortgleichen Ersatzneubau in erster Linie baubedingt beansprucht, da durch den Bestand bereits eine anlagebedingte Beeinträchtigung vorliegt. Für die Variante 3 "Maximale Feldlängen in der vorhandenen Trasse" werden anlagebedingt neue Flächen in Anspruch genommen. Zudem sind bei dieser Variante baubedingt größere Flächen temporär betroffen, da sowohl die alten als auch die neuen Standorte angefahren werden müssen.

Aus den genannten Gründen und im Vergleich zu den anderen drei Varianten stellt die standortgleiche Rekonstruktion der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin die angestrebte Trassierungsvariante dar.

4.3.1 Trassenverlauf der Vorzugsvariante

Der Verlauf der geplanten Freileitung ist dem Übersichtsplan (Position 2.1) zu entnehmen. Das für das Planfeststellungsverfahren berücksichtigte Gebiet beginnt im Bereich der kreisfreien Stadt Potsdam in der Gemeinde Uetz-Paaren und erstreckt sich von dort ausgehend in nord-westlicher Richtung bis zum UW Ketzin. Das Umspannwerk liegt im Gemeindegebiet der Stadt Ketzin/Havel, welche dem Landkreis Havelland zugeordnet ist.

Die betrachtete 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin beginnt am Kreuztraversenmast 38 der 110-kV-Freileitung HT 1040 Wustermark – Geltow in unmittelbarer Nähe zu der östlich befindlichen BAB 10. Von dort aus führt der Trassenverlauf zunächst südlich an der Ortschaft Paaren vorbei, um kurz darauf den Havelkanal zwischen den Masten 9Kn und 10Kn zu überqueren. Im Nahbereich des Kanals befinden sich zudem weitere Stillgewässer und ein ausgeprägtes Grabensystem. Im Anschluss führt die Leitung HT 1041 weiter durch weiträumige Offenlandbereiche, welche durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt sind. Vorbei an der Ortschaft Neu Falkenrehde kreuzt die Trasse die L 862 und endet schließlich um UW Ketzin.

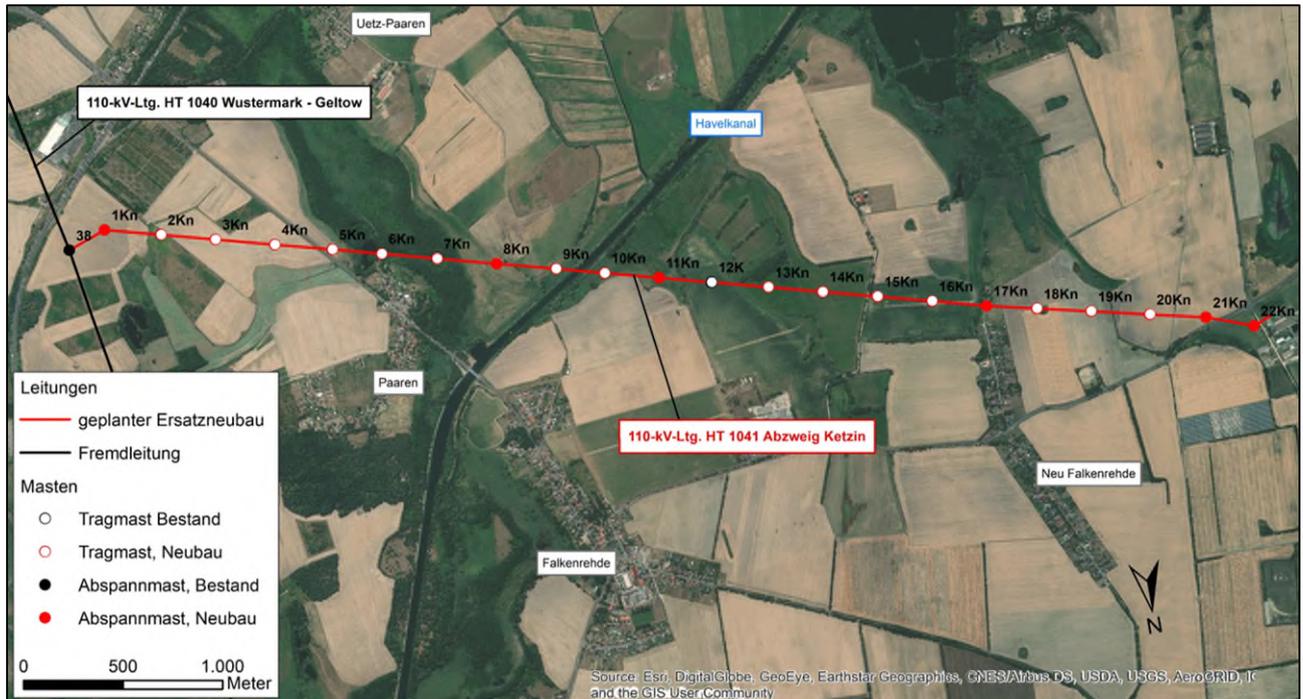


Abb. 7 - Trassenverlauf, Quelle: Omexom 2020

4.3.2 Kreuzungen mit der Vorzugsvariante

Überspannen bzw. überqueren Freileitungen (oder Erdkabel) andere linienförmige Elemente wie beispielsweise Verkehrsinfrastruktur, Ver- und Versorgungsleitungen oder Richtfunkstrecken, werden ebendiese Schnittstellen als Kreuzungen bezeichnet. Für Kreuzungspunkte gelten technische Regeln, die einzuhalten sind, um einen sicheren und störungsfreien Betrieb des kreuzenden und gekreuzten Objektes zu gewährleisten.

Im Rahmen des standortgleichen Neubaus der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin ergeben sich diverse Kreuzungspunkte mit Verkehrsinfrastrukturen (Wege, Straßen, Landstraßen), Wasserstraßen (Havelkanal, Gräben), Richtfunktrassen sowie Ver- und Versorgungsleitungen (Gas-Leitung, NS-/FM-/TW-/AW-Kabel). Kreuzungen zwischen der betrachteten Leitung und Wegen (geschottert und asphaltiert) sind nahezu im gesamten Trassenverlauf zu finden. Gleiches gilt für Kreuzungspunkte zwischen der HT 1041 und den Gräben. Innerhalb des betrachteten Bereichs werden zudem zwei Landstraßen vom Abzweig Ketzin überspannt. Die L 204 befindet sich im Kreuzungsfeld der Masten 4Kn und 5Kn, die L 862 wird im westlichen Leitungsbereich zwischen den Masten 21Kn und 22Kn gekreuzt. Die Kreuzung zwischen der 110-kV-Freileitung Abzweig Ketzin und dem Havelkanal befindet sich im Kreuzungsfeld 9Kn – 10Kn. Des Weiteren überspannt die HT 1041 Richtfunktrassen zwischen den Masten 38 – 1Kn, 10Kn – 11Kn, 17Kn – 18Kn, 18Kn – 19Kn und 21Kn – 22Kn von der HT 1041 überspannt. Schließlich quert die Leitung verschiedene Ver- und Versorgungsleitungen, wobei die Kreuzungspunkte überwiegend gebündelt in den Kreuzungsfeldern 4K – 5Kn, 8Kn – 9Kn, 14Kn – 15Kn, 16Kn – 17Kn, 21Kn – 22Kn und 22Kn – Portal vorkommen.

Eine Auflistung der baurelevanten Kreuzungen ist der Kreuzungsliste (Position 3.2) zu entnehmen.

| | | |
|---|---|--|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Seite: 27 von 58 Telefon: |

5. Technische Regelwerke und Richtlinien

5.1 Allgemeines

Die Grundlagen für die technischen Anforderungen in Zusammenhang mit Freileitungen finden sich im Energiewirtschaftsgesetz (EnWG). Im § 49 werden die Anforderungen an die Energieanlagen definiert:

Abs. (1) Energieanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

Abs. (2) Die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik wird vermutet, wenn bei Anlagen zur Erzeugung, Fortleitung und Abgabe (. . .) von Elektrizität die technischen Regeln des Verbandes Deutscher Elektrotechniker eingehalten worden sind (. . .).

Die auf dieser Grundlage für das Vorhaben relevanten Normen sind für die Planung und Errichtung die EN 50341: Freileitungen über AC 1 kV, DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210-2-4)_2019-09 und DIN EN 50341-1 (VDE 0210-1)_2013-11 sowie für den Betrieb DIN VDE 0105 – 100_2009-10 und DIN VDE 0105-115_2006-02. Die vorliegende Planung berücksichtigt diese Vorgaben.

5.2 Technische Regelwerke und Richtlinien

- EN 50341 (DIN VDE 0210) Freileitungen über AC 1 kV in der gültigen Fassung April 2016
- DIN VDE 0105 Betrieb von elektrischen Anlagen in der gültigen Fassung von Oktober 2015
- 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266)
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV), in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. Februar 2016 (BAnz AT 03.03.2016 B5)
- 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV) vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), zuletzt geändert durch Art. 110 der Verordnung vom 18. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328)
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm -TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503, geändert durch VV v. 1. Juni 2017 (BAnz. AT 08.06.2017))
- DIN 1045 und EN 206-1 (Tragwerke aus Beton und Stahlbeton) in den gültigen Fassungen von August 2008 (DIN 1045) und Juli 2001 (EN 206-1)
- DIN VDE 0873 (Maßnahmen gegen Funkstörung durch Anlagen der Elektrizitätsversorgung) in der gültigen Fassung von März 2012

| | | |
|---|---|--|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Seite: 28 von 58 Telefon: |

- DIN 18800-7 (Stahlbau, Bemessung und Konstruktion) in der gültigen Fassung von November 2008
- DIN EN ISO 22475-1 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahme und Grundwassermessungen) in der gültigen Fassung von Januar 2007
- DIN EN ISO 22476 – 2 (Rammsondierung) in der gültigen Fassung von März 2012
- DIN 4094-1: (Baugrund, Felduntersuchungen, Teil 1: Drucksondierungen) in der gültigen Fassung von Juni 2002
- DIN EN ISO 14688-1 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung) in der gültigen Fassung von Mai 2018
- Werknormen EDIS Netz GmbH in der geltenden Fassung

5.3 Leitungsdaten

Der geplante Neubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin soll aus zwei Systemen (Stromkreisen) mit einer Nennspannung von jeweils 110.000 Volt (110 kV) bestehen. Die Leitungsdaten können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tab. 2 - Leitungsdaten, Darstellung: Omexom 2020

| | |
|---|---|
| Leiterseil | 2x3x1 264-AL1/34-ST1A |
| Erdseile | 1x1 51-AL1/30-ST1A (1Kn-8Kn, 11Kn-22Kn) 1x1 97-AL1/56-ST1A (8Kn-11Kn) |
| LES – Lichtwellenleiter-Erdseil | 1x1 51-AL3/21-A20SA 2R (1Kn-8Kn, 11Kn-22Kn) 1x1 97-AL3/48-A20SA 1 R (8Kn-11Kn) |
| Höchste maximal mögliche Anlagenauslastung (n-1-Fall) | 680 A je Stromkreis |

5.4 Bauwerksbestandteile

Die technischen Parameter der geplanten 110-kV-Freileitung HT 2041 Abzweig Ketzin orientieren sich an der Errichtungsvorschrift DIN EN 50341 in der gültigen Fassung, den Seilberechnungen und Abstandsnachweise nach DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210-2-4:2019-09 Freileitungen über AC 1 kV) sowie weiteren einschlägigen Normen, den geltenden Gesetzen und anerkannten Regeln der Technik.

Das technische Bauwerk „Freileitung“ besteht aus folgenden Komponenten:

- Freileitungsmasten (siehe Kap. 5.4.1),
- Stromkreise, auch Systeme genannt, die „Beseilung“ (siehe Kap.5.4.2)
- Isolation, Isolatoren mit Befestigungsarmaturen, Blitzschutzseil (siehe Kap.5.4.2)
- Mastfundamente (siehe Kap. 5.4.3)
- Diese einzelnen Komponenten werden entsprechend der technischen Erfordernisse und den Witterungsbedingungen gemäß DIN EN 50341-2-4 VDE 0210-2-4:2019-09 für Gebiete der Windzone 2 sowie der Eislastzone 1 projektiert.

| | | |
|---|----------------------------|---|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: Seite: 29 von 58 Telefon: |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | |

5.4.1 Masten

Freileitungsmaste sind Konstruktionen für die Aufhängung der elektrischen Leiterseile. Die Masten selbst bestehen aus Mastschaft, Erdseilstützen und Querträgern. Die Aufhängung der Seile erfolgt über die am Mastschaft angebrachten Traversen. An den Traversen werden zudem Isolatoren befestigt, die ein Überspringen des Stroms auf den Mast verhindern. Die Bauform sowie die zu verwendenden Werkstoffe der jeweiligen Maste wird u. a. durch die Übertragungsspannung, die Anzahl der Stromkreise (Anzahl der Systeme) und die Höhe der Maste bestimmt.

Grundsätzlich wird zwischen Trag- und Abspannmasten unterschieden. Tragmasten kommen bei gradlinigen, durchgehenden Trassenverläufen zum Einsatz und haben die Aufgabe, die Seile zu tragen. Dabei werden die Seile an senkrecht hängenden Isolatoren, den Tragketten, befestigt. Die Zugkräfte werden nur in geringem Maß auf die Stützpunkte, d. h. die Masten, übertragen. Die Tragketten können rechtwinklig zur Leiterrichtung ausschlagen, was im Rahmen der Mastgeometrie zu beachten ist. In der Regel haben Tragmasten einen Leitungswinkel von 180° und sind in ihrer statischen Funktion eingeschränkt. Im Vergleich zu den folgend erläuterten Abspannmasten sind Tragmasten in ihren Dimensionen kleiner, in ihrer Bauweise jedoch einfacher auszuführen.

Auch Abspannmasten besitzen eine Aufhängung für die Seile der Freileitung, welche im Vergleich zu den Tragmasten jedoch nicht senkrecht hängend an den Traversen befestigt ist, sondern durch den mechanischen Zug in Leitungsrichtung ausgerichtet sind. Abspannmasten ermöglichen somit Winkel, wodurch eine Richtungsänderung des Trassenverlaufs möglich wird. Dabei werden die gesamten Leiterzugkräfte auf den Stützpunkt übertragen, welcher statisch dementsprechend anpassungsfähig sein muss. Um den Anforderungen gerecht zu werden, sind Abspannmasten in ihren Dimensionen dementsprechend größer als Tragmasten.

Abspannmasten stellen die Festpunkte einer Freileitung dar und bilden die Anfangs- und Endpunkte der sogenannten Abspannabschnitte, innerhalb derer die Tragmasten stehen. Der Abzweig Ketzin setzt sich aus 6 Abspannmasten sowie 16 Tragmasten zusammen.

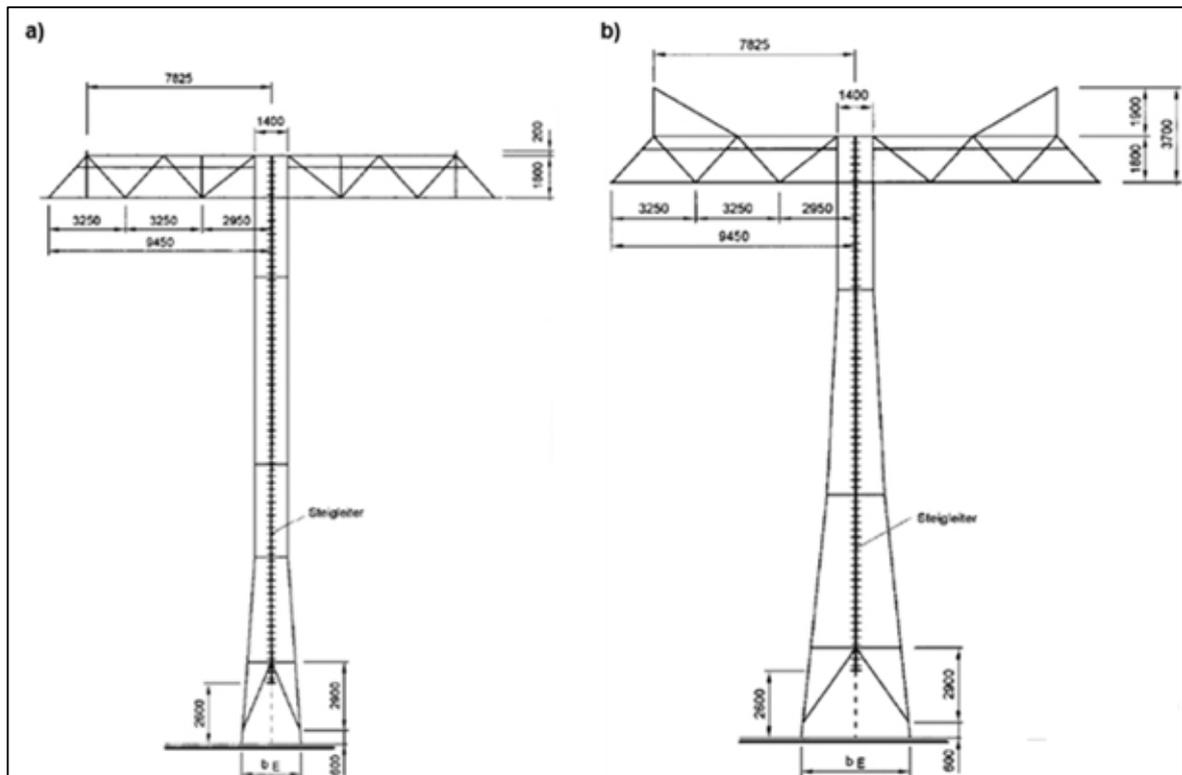


Abb. 8 - Masten des JE-09-Gestänges: a) Tragmast, b) Abspannmast, Quelle: LTB Leitungsbau GmbH 2018

Für den geplanten Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin kommen moderne Stahlgittermasten (verzinkt und vorbeschichtet) mit Einebenengestänge der Baureihe JE-09 (W2, E1) zum Einsatz. Eine Ebene besteht aus zwei Traversen, an denen jeweils ein System (Stromkreis) angebracht ist. An den Traversen hängen die Isolatoren, welche wiederum die Leiterseile tragen. Die Höhe der geplanten Mastneubauten variiert zwischen ca. 21 m und 30 m.

5.4.2 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil

Der Stromtransport erfolgt bei Freileitungen über die sogenannten Leiterseile. Als Grundwerkstoff werden Aluminium, Aluminiumlegierungen, Kupfer, Kupferlegierungen und Stahl eingesetzt. Bei dem Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin kommt ein Leiterseil des Typs 264-AL1/34-ST1A mit einem Durchmesser von 22,40 mm zum Einsatz. Den Seilberechnungen wird eine Leiterseiltemperatur von $f 80^{\circ} \text{C} + 40 \text{K (KRD)} = f 120^{\circ}$ zugrunde gelegt.

Befestigt werden die Leiterseile an den Isolatoren bzw. Isolatorenketten, welche an den Traversen angebracht sind. Für die HT 1041 werden an den Abspannmasten 110-kV-Doppelabspannkette und an den Tragmasten 110-kV-Doppeltragkette verwendet. Die Eis- und Windlastberechnung erfolgt gemäß DIN EN 50341. Der Abzweig Ketzin ist innerhalb der Windlastzone 2 sowie der Eislastzone 1 gelegen.

Oberhalb der 110-kV-Freileitung wird für den Abzweig Ketzin zudem ein Erdseil montiert. Erdseile sind geerdete, elektrisch leitfähige Seile, welche der Freileitung zum Schutz vor Blitzeinschlägen dienen. Der Aufbau eines Erdseils gleicht dem des Leiterseils, der Durchmesser ist jedoch geringer. Bei dem Ersatzneubau der HT 1041 werden zwei verschiedene Erdseile verwendet: In den Leitungsbereichen zwischen den Masten 1Kn – 8Kn und 11Kn – 22Kn wird ein Erdseil des Typs 51-AL1/

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  | Erläuterungsbericht | | Name: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | Datum: |
| | | | Seite: 31 von 58 |
| | | | Telefon: |

30-ST1A (Durchmesser: 11,70 mm) eingesetzt. Zwischen den Masten 8Kn – 11Kn findet ein Erdseil des Typs 97-AL1/56-ST1A (Durchmesser: 16,00 mm) zur Anwendung. Darüber hinaus verläuft oberhalb der Freileitung ein Lichtwellenleiter (LWL), welcher beispielsweise der Nachrichtenübermittlung dienen kann. Im Vergleich zu einem konventionellen Erdseil werden zur Signalübertragung zusätzlich Kupferadern oder Glasfasern in das Seil integriert. Im Zuge des Ersatzneubaus des Abzweigs Ketzin kommen entsprechend der Verwendung des Erdseils ebenfalls zwei verschiedene LWL zum Einsatz. In den Leitungsbereichen zwischen den Masten 1Kn – 8Kn und 11Kn – 22Kn wird ein LWL des Typs 51-AL3/21-A20SA eingesetzt. Zwischen den Masten 8Kn – 11Kn findet ein LWL des Typs 97-AL3/48-A20SA zur Anwendung.

5.4.3 Mastgründungen und Fundamente

Grundsätzlich können für den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin sämtliche Fundamentarten, die gegenwärtig im Leitungsbau verwendet werden, zur Anwendung kommen. Dazu zählen Stufenfundamente, Bohrfundamente sowie Block-/Plattenfundamente aus Lieferbeton. Empfohlen werden Plattenfundamente, wobei die Erddeckung mindestens 0,8 m betragen muss. Die Fundamenthöhe bemisst sich bei allen Fundamenten auf 0,5 m über Erdoberkante. Bei allen Fundamentbemessungen ist der Auftrieb bis zur Fundamentoberkante zu berücksichtigen.

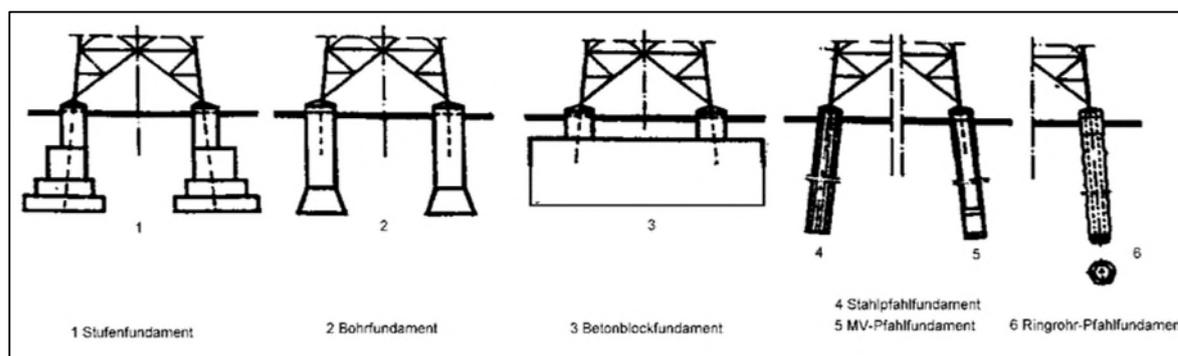


Abb. 9 - Fundamentarten, Quelle: Omexom o.J.

Bei den Plattenfundamenten wird eine Baugrube mit einer Tiefe von ca. 1,8 m ausgehoben. Der Abstand zwischen den einzelnen über die Erdoberkante hinausragenden Fundamentköpfe variiert je nach eingesetzten Masttypen. Die nachfolgende Abbildung stellt den grundsätzlichen Aufbau eines Plattenfundaments dar.

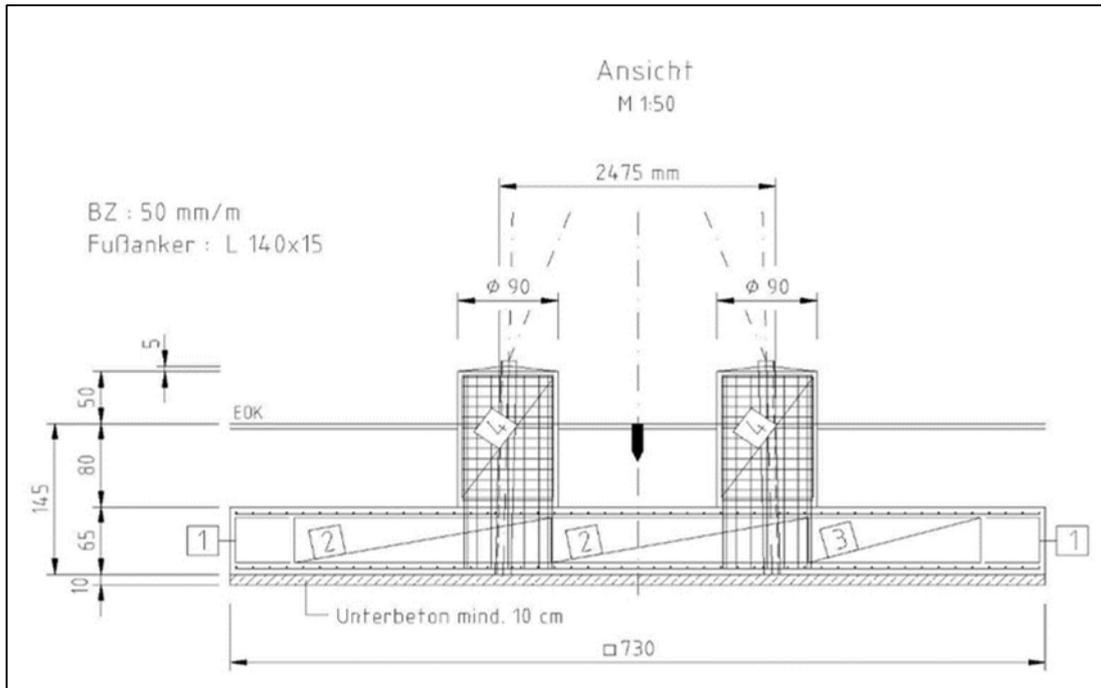


Abb. 10 - Grundsätzlicher Aufbau eines Plattenfundaments, Quelle: LTB Leitungsbau GmbH o.J.

Nach der Verfüllung der Baugrube sind nur noch die vier Fundamentköpfe (vgl. Abb. 11) zu sehen, sodass es lediglich zu einer Versiegelung von ca. 2 – 5 m² kommt. Eine Beeinflussung des Grundwassers durch die Fundamente sowie die Bautätigkeit wird ausgeschlossen.



Abb. 11 - Beispiel eines wiederverfüllten Plattenfundamentes, Quelle: LTB Leitungsbau GmbH 2016

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | Erläuterungsbericht | Name: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Datum: |
| | | Telefon: |

5.5 Korrosionsschutz

Da die im Freileitungsbau verwendeten Materialien Stahl und Beton dauerhaft atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt sind, können langfristig Schäden an den Freileitungen hervorgerufen werden. Um die Geschwindigkeit des korrosiven Angriffs zu verringern und die Masten wirkungsvoll zu schützen, um deren Standsicherheit nachhaltig zu gewährleisten, sind entsprechend der gültigen Normen sowie unter Berücksichtigung des Umweltschutzes vorbeugende Maßnahmen zu treffen.

Zum Schutz gegen Korrosion werden alle Masten werkseitig beschichtet angeliefert und sind nach der Montage auszuflecken. Nicht beschichtete Teile wie beispielsweise Stoßbleche, Knotenbleche oder Verbindungsmittel werden im Anschluss an die Montage durch äquivalentes Auftragen des Anstrichstoffs beschichtet. Um den Umweltschutz hinreichend zu berücksichtigen, sind die Beschichtungen schwermetallfrei und lösemittelarm. Für die 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin wird der Beschichtungsstoff GEHOTEX-W20B-DKX-HYDRO o.ä. verwendet. Das Ausflecken aller noch nicht beschichteten bzw. beim Transport oder Montage beschädigten Oberflächenbereiche erfolgt so, dass eine Trockenschichtdicke von 100 µm erreicht wird. Die Anstrich- bzw. Ausfleckarbeiten erfolgen je nach Wetterlage.

5.6 Erdung

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

5.7 Schutzbereich und Sicherung von Leitungsrechten

Die Flächen unterhalb der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin unterliegen Nutzungsbeschränkungen. Das bedeutet, dass die vertikale Nutzung am tiefsten Punkt der Leitung, d. h. in der Regel in der Mitte des Spannungsfeldes, auf 4,80 m Höhe begrenzt ist. Von dort ausgehend steigt die nutzbare Höhe bis zu den Maststandorten an. Trotz der Höhenbegrenzung stehen die Flächen der Nutzung zur Verfügung. Lediglich der direkte Maststandort ist von der Nutzung ausgeschlossen.

Ein Aufenthalt unterhalb der Freileitung ist fortwährend möglich, die dabei geltenden Grenzwerte gemäß der aktuellen Fassung der 26. BImSchV werden eingehalten. Die nach DIN EN 50341 einzuhaltenden Abstände zu kreuzenden Objekten werden berücksichtigt. Eine Überspannung von Gebäuden findet nicht statt.

Um den nach DIN EN 50341 geforderten Mindestabstand zwischen Boden und Leiterseilen sicherzustellen und dauerhaft gewährleisten zu können, ist unterhalb bzw. beiderseits der Leitungssache ein Schutzstreifen erforderlich. Die in diesem Bereich liegenden Bauwerke, Kreuzungsobjekte und Vegetation unterliegen dem einzuhaltenden Mindestabstand zwischen dem höchsten Punkt und den Leiterseilen.

Die Ausdehnung des parabolischen Schutzbereichs der Freileitung wird durch die Aufhängepunkte der äußeren Seile bestimmt. Darüber hinaus richtet sich der Schutzbereich nach dem potentiellen Ausschwingen der Leiterseile, welches von der Temperatur, der Spannungsfeldlänge und dem Wind abhängt. Ebenso wird die Breite des Schutzbereichs durch die aufliegende Beseilung, den Masttyp und die verwendeten Isolatorketten bestimmt.

| | | | |
|---|---|--|---|
|  | Erläuterungsbericht | | Name: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | Datum: Seite: 34 von 58 Telefon: |

5.8. Wegenutzung

5.8.1 Querung von öffentlichen Straßen und Wegen durch die Leitung

Die 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin kreuzt vereinzelt Gemeindestraßen und -wege sowie sonstige öffentliche Straßen wie beispielsweise Feldwege. Ebenso werden die beiden Landesstraßen 204 und 862 von der Leitung gequert. Aus dem Kreuzungsverzeichnis, welches dem Antrag unter Position 3.2 beigelegt ist, ist ersichtlich, in welchen Mastfeldern sich klassifizierte Straßen befinden.

5.8.2 Nutzung öffentlicher Straßen und Wege (Zuwegungen)

Der An- und Abtransport des Materials, der Geräte sowie der Baumaschinen erfolgt vorrangig über öffentliche Straßen und Wege. Dabei handelt es sich überwiegend um Gemeindestraßen, jedoch werden auch die L 204 und L 862 genutzt. Darüber hinaus ist die Nutzung von Feldwegen erforderlich. Eine genaue Darstellung der als Zuwegung in Anspruch genommenen Straßen und Wege ist dem Zuwegungsplan (Position 2.3) zu entnehmen.

5.8.3 Zufahrten

Der Anschluss zwischen den öffentlichen Verkehrsflächen und dem Baugebiet sowie den Maststandorten erfolgt einerseits über private Wege wie z. B. land- oder forstwirtschaftliche Wege. Andererseits kann es notwendig sein, zwischen dem anzufahrenden Maststandort und der nächstgelegenen öffentlichen Straße einen neuen Zufahrtsweg anzulegen. Dafür müssen je nach Boden- und Witterungsverhältnissen Fahrplatten bzw. -bohlen auf dem gewachsenen Boden ausgelegt werden (vgl. Abb. 12). Tiefbauarbeiten sind für die Herstellung von Baustraßen nicht vorgesehen.



Abb. 12 - Beispiel einer mit Matten ausgelegten temporären Baustraße, Quelle: LTB Leitungsbau GmbH 2016

In den folgenden Kap. 6.3 (Temporäre Inanspruchnahme) und 12.3 (Vorübergehende Inanspruchnahme) wird die geplante temporäre Flächeninanspruchnahme im Zuge der Baumaßnahme des Abzweigs Ketzin erläutert. Die für die Baumaßnahme benötigten temporären Zuwegungen sind dem Topographischen Baulageplan (Position 2.2) sowie dem Gesamtzuwegungsplan (Position 2.3) zu entnehmen.

5.8.4 Annäherung an klassifizierte Straßen

Östlich des Mastes 38 der Hauptleitung HT 1040 ist in ca. 250 m Entfernung zu diesem die BAB 10 zu finden. Die Autobahn ist durch den geplanten Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin nicht betroffen.

Überdies befinden sich mit der L 204 und der L 862 zwei weitere klassifizierte Straßen im Bereich der beplanten Freileitung, welche einerseits von der Freileitung gekreuzt werden und andererseits als Zufahrtsstraßen zu den Maststandorten dienen. Die L 204 verläuft dabei zwischen den Mastnummern 4Kn und 5Kn, die L 862 ist im westlichen Leitungsbereich zwischen den Masten 21Kn und 22Kn zu finden.

Darüber hinaus ist keine weitere Annäherung zwischen dem betrachteten Leitungsabzweig und klassifizierten Straßen auszumachen.

5.9 Einsatz von Provisorien

Provisorien werden im Freileitungsbau benötigt, um die Versorgungssicherheit im Falle eines Ersatzneubaus aufrecht zu erhalten. Bei den Provisorien handelt es sich um Stahlgitterelemente, die sogenannten Portale, welche die Leiterseile der Bestandsleitung für die Dauer der Erneuerung der Masten übernehmen. Dabei können einerseits Einebenenprovisorien (vgl. Abb. 13) zum Einsatz kommen, an denen die Leiterseile horizontal nebeneinander hängen.

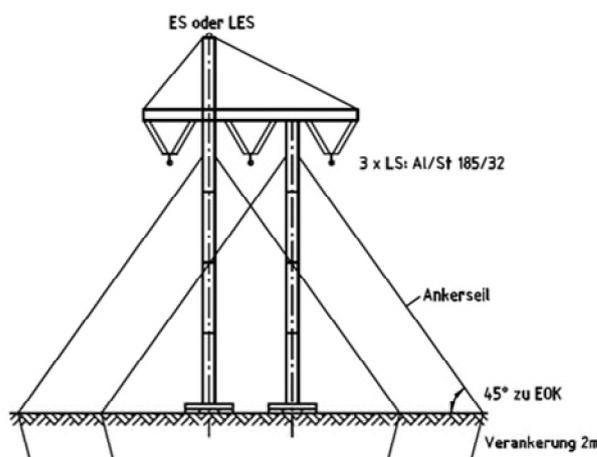


Abb. 13 - Einebenenprovisorium (Variante Tragprovisorium), Quelle: Omexom 2020, LTB Leitungsbau GmbH o.J.

Andererseits können Einstielprovisorien (vgl. Abb. 14) verwendet werden, an denen die Leiterseile übereinander hängen.

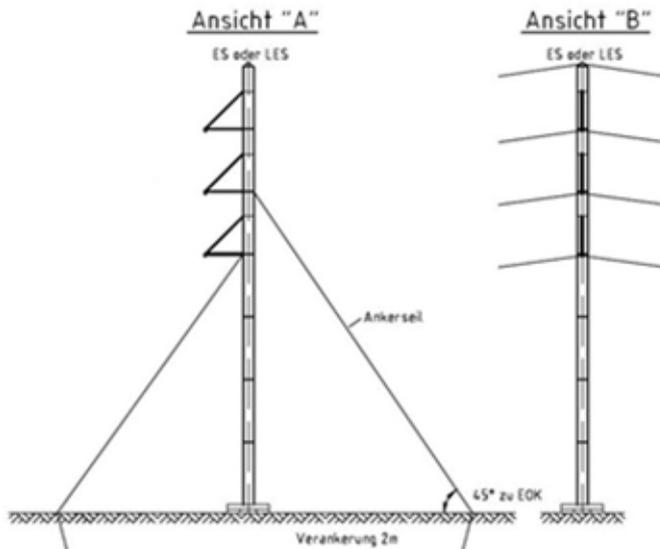


Abb. 14 - Einstielprovisorium (Variante Tragprovisorium), Quelle: Omexom 2020, LTB Leitungsbau GmbH o.J.

Die Provisorien werden auf dem Boden aufgestellt und über Abspannseile mit Bodenankern bzw. Gewichten verankert. Die Entfernung zur Bestandsleitung wird dabei an die örtlichen Gegebenheiten angepasst, sollte nach Möglichkeit aber möglichst gering sein. Da bestimmte Abspannwinkel eingehalten werden müssen, ist eine entsprechende Abspannfläche für die Provisorien vorzusehen. Für den Aufbau sowie das Verschwenken der Seile vom Bestandsmast zum Provisorium ist eine systemweise (einseitige) Schaltung notwendig.

Der Auf- und Abbau der Portale des Provisoriums erfolgt in der Regel mittels leichter Technik (z. B. LKW mit Ladekran). Nach Abschluss der Baumaßnahme werden die Provisorien zurückgebaut.

An den Masten 6K bis 8K gibt es Sonderfälle. Indem diese Bestandsmaste mit Hilfe eines Krans versetzt und abgeankert werden, werden sie als 2-systemige Tragmastprovisorien genutzt. Die hergestellte Baufreiheit erlaubt die neuen Maste zu gründen und zu montieren.

5.10 Einsatz von Schutzmaßnahmen

An Kreuzungspunkten ist für den Zeitraum der Seilzugarbeiten (Montage und Demontage) der Einsatz von Schutzmaßnahmen notwendig. Für den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin werden einerseits Schutzgerüste und andererseits Rollenleinen verwendet.

Bei den Schutzgerüsten wird grundsätzlich zwischen (Holz-)Schleifgerüsten und Schutzgerüsten unterschieden. Holzschleifgerüste bestehen zumeist aus Holz und sind dementsprechend leichter Bauweise. Im Gegensatz dazu sind Schutzgerüste schwerer Bauart und i. d. R. aus Holz oder Stahlrohr. Der Einsatz und die Wahl der Art des Schutzgerüstes sind von dem zu kreuzenden Objekt, der Netzsituation, möglichen Schaltungszuständen der Bestandsleitung sowie der einzuhaltende Sicherheitsaspekte abhängig. Die Standzeit der Gerüste richtet sich nach der Dauer der Seilzugarbeiten im jeweiligen Abschnitt. Da es sich bei dem Aufstellen eines Schutzgerüstes um eine temporäre Inanspruchnahme von Fläche handelt, werden mögliche Flurschäden oder potenzielle Nutzungsausfälle außerhalb des Verfahrens entschädigt.

| | | |
|---|----------------------------|---|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: Seite: 37 von 58 Telefon: |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | |

Für den Ersatzneubau der 110-kV-Leitung HT 1041 Abzweig Ketzin kommen ausschließlich Holzschleifgerüste zum Einsatz. Diese werden entweder einseitig oder beidseitig in den folgenden Mastfeldern errichtet: 2Kn- 3Kn, 4Kn – 5Kn, 8Kn – 9Kn, 11Kn – 12K, 14Kn – 15Kn, 16Kn – 17Kn, 20Kn – 21Kn, 21Kn – 22Kn, 22Kn – UW Ketzin.

Neben den Schutzgerüsten stellt das Verfahren der Rollenleinen eine weitere Möglichkeit des sicheren Seilzugs dar. Dabei wird auf dem vorhandenen Leiterseil ein Rollengehänge montiert. Mittels diesem wird ein daran befestigtes Kunststoffseil ausgezogen und soweit angespannt, bis es eine tragende Funktion übernimmt. Dann kann mit dem alten Leiterseils das neue ausgezogen werden. Der Seilzug mittels Rollenleinen wird im Mastfeld 9Kn – 10Kn für das linke und rechte System angewendet.

5.11 Rückbau bestehender Leitungen

Der Rückbau einer bestehenden Freileitung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge zu der Errichtung einer Freileitung. Das bedeutet, dass zuerst die Leiter- und Erdseile abgelassen, auf Trommeln gespult und anschließend dem Metallrecycling zugeführt werden. Danach können die Traversen einschließlich der Isolatoren demontiert werden. Die Isolatoren werden von den Traversen gelöst und separat entsorgt. Sollten die Isolatoren aus Keramik bestehen, ist bei der Demontage darauf zu achten, dass die Isolatorstränge nicht brechen, um eine Verunreinigung des Bodens zu vermeiden. Schließlich wird der Mastschaft zurückgebaut und das Fundament bis auf eine Tiefe von 1 m unter EOK entfernt. Handelt es sich bei der geplanten Maßnahme um eine standortgleiche Gründung, so erfolgt der Rückbau bis mindestens 30 cm unter der neuen Gründungstiefe. Alle Bestandteile der Freileitung werden ordnungsgemäß entsorgt.

6. Beschreibung der Baumaßnahmen von Leitungen

6.1 Bauzeit und Betretungsrecht

Die für den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin benötigte Bauzeit ist einerseits von der Witterung abhängig. Darüber hinaus werden die Bauzeitenbeschränkungen, die beispielsweise aufgrund der Brutzeit von Vögeln oder der Wanderzeit von Amphibien bestehen, im Ablauf der Baumaßnahme mit einbezogen. Um die n-1-Versorgungssicherheit während der Baumaßnahme aufrecht zu erhalten, sind bezüglich der Schaltungsmaßnahmen besondere zeitliche Abstimmungen erforderlich. Somit ist für die geplante Rekonstruktion der HT 1041 insgesamt mit einer Bauzeit von ca. 32 Wochen zu rechnen.

Die Betretungsrechte liegen vor und sind in den Antragsunterlagen unter der Position 4.0 dokumentiert.

6.2 Baustelleneinrichtung

Für den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin sind diverse Baustelleneinrichtungen notwendig. Diese sehen im chronologischen Zeitablauf einzeln wie folgt aus:

- Einrichtung eines Baulagers (meist zentral auf bestehenden gewerblichen Flächen oder Lagerplätzen)
- Herstellung von Bauzufahrten/Zufahrtswegen zu den Maststandorten
- Einrichtung von Montageflächen
- Zusätzliche Einrichtung von Seilzugflächen

| | | |
|---|---|--|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Seite: 38 von 58 Telefon: |

- Einrichtung von Montageflächen für den Rückbau der Bestandsleitung
- Wiederinstandsetzung von Flur- und Wegeschäden
- Dokumentation sowie Sicherung und Kennzeichnung von Bauflächen und Zufahrtsflächen

Die Montagearbeiten der Freileitung (Gründung, Masterrichtung und Beseilung) erfolgen in der Regel auf Flächen Dritter. Die Vorgehensweise erfolgt dabei weitestgehend „gewerkeweise“, was bedeutet, dass die einzelnen Arbeitsschritte (Gewerke) von der Gründung bis zur Beseilung nacheinander durchgeführt werden. Für jedes dieser Gewerke ergibt sich an einem Maststandort bzw. Abspannabschnitt eine Bauzeit von nur wenigen Tagen.

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Arbeitsschritte je Mast gibt es an den einzelnen Maststandorten keine feste Baustelle, sondern ein zentrales Baulager für die Zwischenlagerung des Materials für den gesamten Ersatzneubau. Von dort ausgehend erfolgt je nach Bedarf die Materialauslieferung zu den einzelnen Maststandorten.

Die Baustelleneinrichtungsflächen werden im topographischen Baulageplan (Position 2.2) dargestellt.

6.3 Temporäre Flächeninanspruchnahme

Im Rahmen des geplanten Ersatzneubaus der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin kommt es zu einer temporären Flächeninanspruchnahme für Zuwegungen, Mastmontage, Seilzug sowie kurzfristige Lagerung. Lagerflächen werden im Nahbereich der Maststandorte nicht benötigt, da es in der Regel zentrale Lagerplätze gibt.

Die Zuwegungen führen ausgehend von Landes- oder Gemeindestraßen über (private) Wege bis zum Maststandort bzw. in deren Nahbereich. Ist die Ausnutzung vorhandener Wege zum Erreichen der Montage-, Demontage- und Seilzugflächen sowie der Maststandorte nicht ausreichend, sind temporäre Zufahrten entlang der Leitungssachse einzurichten. Die Zufahrten verbinden die einzelnen Mastmontageflächen miteinander. Die Bauausführung darf ausschließlich in den ausgewiesenen Flächen stattfinden. Die konkreten Zuwegungspläne sind in der Anlage 2.3 dargestellt. Die Breite der Zufahrtsstraßen beträgt in der Regel ca. 5 m, sodass die Baufahrzeuge die Straßen ungehindert passieren können und der Wege- und Flurschaden gleichzeitig möglichst geringgehalten wird. In Abhängigkeit von den Boden- und Witterungsverhältnissen werden die Arbeitsflächen und Zuwegungen mit Fahrbohlen- oder platten ausgelegt. In empfindlichen Bereichen eignen sich dabei vor allem Aluminiumplatten mit einer großen Auflagefläche.

Die Arbeitsflächen weisen an den Tragmasten eine Größe 25 m x 25 m auf. An den Abspannmasten sind Flächen mit einer Größe von 25 m x 50 m erforderlich, um ausreichend Standfläche für die für den Seilzug benötigten Gerätschaften (Seiltrommel, Seilzugmaschine) zu haben. Die Masten werden innerhalb der Arbeitsflächen vormontiert und anschließend mittels eines Mobilkrans gestockt. In Abhängigkeit von der Jahreszeit und der Witterung kann im Bereich der Baugruben eine Wasserhaltung erforderlich sein. Ist dies der Fall, werden an den Maststandorten bzw. den Baugruben weitere Flächen für die Installation des Leitungssystems für die Grundwasserabsenkung benötigt.

Der Großteil der Flächeninanspruchnahme ist temporär, sodass die Flächen dem Eigentümer bzw. Pächter nach Abschluss der Baumaßnahme wieder zur Verfügung stehen. Nur unmittelbar am Maststandort werden Flächen dauerhaft von der bisherigen Nutzung ausgeschlossen. Diesbezüglich sind mit dem Pächter Verhandlungen geführt und die Bauerlaubnis eingeholt worden. Die Eigentümer

| | | |
|---|---|---------------|
|  | Erläuterungsbericht | Name: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Datum: |

der Flächen wurden außerdem über den Sachverhalt informiert. Weitere Erläuterungen sind im folgenden Kap. 12 (Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum) zu finden.

6.4 Vorbereitende Maßnahmen und Gründung

Für drei der sechs geplanten Abspannmasten werden Baugruben mit einer maximalen Abmessung von 11 m x 11 m x 2 m ausgehoben. Die Baugruben der auszutauschenden 13 von 15 Tragmasten betragen maximal 7 m x 7 m x 2 m. Das Aushubmaterial wird in Mieten getrennt gelagert. Nach erfolgter vermessungstechnischer Absteckung der Maste wird der Fußstuhl des Mastes in der offenen Baugrube montiert und ausgerichtet. Anschließend wird die Bewehrung der Fundamentplatte und der Eckstiele eingebracht. Dann kann das Fundament gegossen werden.

Zum Aushärten des Betons bleiben die Baugruben bis zu vier Wochen nach dem Gießen des Fundaments offen. In einzelnen Fällen kann eine Grundwasserabsenkung erforderlich werden (siehe Position 5.0 Mitzuentscheidende Genehmigungen).

Für fünf Standorte (drei Abspannmaste und zwei Tragmaste), mit hohem Wasserstand, welcher bei den Baugrunduntersuchungen festgestellt wurde, sollen jedoch Pfahlgründungen realisiert werden. Dabei werden im Regelfall vier spezialgeschweißte Stahlrohre mit einem Durchmesser von 500 - 600 mm und Längen von 8 – 20 m in die Erde gerammt oder gebohrt. In die Rohre wird der Eckstiel durch Vergießen mit Beton eingebunden, wobei angeschweißte Knaggen zur Verankerung dienen.



Abb. 15 - Beispiel einer Baugrube mit Fundament, Quelle: LTB Leitungsbau GmbH 2016

6.5 Montage Gittermasten und Isolatorketten

Nachdem der Beton für die Gründungen an den Maststandorten nach ca. vier Wochen ausgehärtet ist, werden die Baugruben mit dem Aushubmaterial verfüllt. Überschüssiges Material wird fachgerecht entsorgt. Anschließend können die Montagearbeiten beginnen.

Zunächst werden die für das Maststocken benötigten Winkeleisen mittels LKW zu den jeweiligen Standorten geliefert und montiert. Daraufhin können die vor Ort vormontierten Bestandteile der Masten mit einem Kran gestockt werden. Kleinere Masten können als Ganzes vormontiert und auf den Fußstuhl des Mastes gesetzt werden. Bei größeren Masten werden die einzelnen Schüsse (Mastschäfte) nacheinander am Mastfuß montiert. Die Traversen werden mit vormontierten Ketten am Mastschaft verschraubt.



Abb. 16 - Maststellen mittels Autokran (Beispiel), Quelle: LTB Leitungsbau GmbH o.J.

6.6 Montage Beseilung

Der Seilzug erfolgt getrennt für die einzelnen Abspannabschnitte. Dafür wird an einem Abspannmast eine Seilzugmaschine benötigt und an dem darauffolgenden Abspannmast eine Seiltrommel aufgestellt und verankert. Für den Seilzug werden an den Seilaufhängepunkten der Masten Rollen montiert. Über diese Rollen wird ein Vorseil vom Abspannmast über die Tragmaste bis zum nächsten Abspannmast geführt. Mit der Zugmaschine wird über das Vorseil das Seil in den Abschnitt gezogen.

Für die einzelnen Abspannabschnitte werden sogenannte Spanntabellen gerechnet, über die das Seil in den Spannungsfeldern reguliert und an den Aufhängepunkten der Masten eingeklemmt wird. Diese Vorgehensweise wird für die sechs Leiterseile, das Erdseil sowie das Lichtwellenleiter-Erdseil durchgeführt.

Der Seilzug erfolgt im Rahmen des Ersatzneubaus der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin für alle Abspannabschnitte. Dementsprechend müssen an den einzelnen Abspannmasten Seilzugflächen eingerichtet werden, um die notwendigen Gerätschaften (Seiltrommel und Seilzugmaschine) platzieren zu können. Der Abzweig Ketzin beinhaltet sechs Abspannmasten: 1Kn, 8Kn, 11Kn, 17Kn, 21Kn und 22Kn.



Abb. 17 - Aufstellplatz für Seiltrommel (Beispiel), Quelle: LTB Leitungsbau GmbH o.J.

Die für den Seilzug der betrachteten Freileitung temporär beanspruchten Flächen werden in den topographischen Baulageplänen (Position 2.2) dargestellt.

6.7 Aufbringen des Korrosionsschutzes

Die Masten und Winkeleisen sind bereits bei der Anlieferung mit einem Farbanstrich als Korrosionsschutz versehen. Demnach muss der Korrosionsschutz nach dem Stocken der Maste und dem abgeschlossenen Seilzug nur noch an den Schrauben und Knotenblechen aufgetragen werden. Sollten die Masten beim Stocken beschädigt werden, erfolgt nach der Errichtung das Ausflecken der Masten.

6.8 Rückbaumaßnahmen

Rückbaumaßnahmen erfolgen generell in umgekehrter Reihenfolge zu der Errichtung einer Freileitung. Das bedeutet, dass zunächst mit dem Ablassen der Leiter- und Erdseile begonnen wird. Diese werden anschließend auf Trommeln gespult und dem Metallrecycling zugeführt. Anschließend können der Mast sowie das Fundament demontiert werden. Für den vorliegenden Leitungsabzweig Ketzin ist ein standortgleicher Ersatzneubau geplant. Dabei werden die Masten 1Kn bis 11Kn sowie die Masten 13Kn bis 22Kn zurückgebaut und am gleichen Standort neu errichtet. Mast 12K ist im Zuge

einer vorherigen Maßnahme bereits getauscht worden und von dem Rück- sowie Ersatzneubau somit ausgeschlossen.

6.9 Provisorien

6.9.1 Bauweise der Freileitungsprovisorien

Die für den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin benötigten Freileitungsprovisorien werden entsprechend der örtlichen Gegebenheiten geplant und statisch gerechnet. Der Aufbau erfolgt systemweise, wobei sich jedes Provisorium, außer bei der am Mast 6K eingesetzten Verschiebetechnologie, im Grundsatz aus einem Baukastengestänge zusammensetzt. Provisorien werden mit mehreren Systemelementen bis zur erforderlichen Größe aufgebaut (siehe Position 5.9). Jedes Provisorium kann drei Leiterseile und ein Erdseil bzw. LES aufnehmen. Die Provisorien werden an der vorgesehenen Fläche auf Holzbohlen errichtet und mit mindestens vier Ankern in alle Richtungen stabilisiert und befestigt.

Da es sich bei dem geplanten Vorhaben um die Rekonstruktion der vorhandenen Leitung handelt, ist für die Dauer der Baumaßnahme eine provisorische Verbindung herzustellen. Dabei ist eine 2-systemige Stromversorgung bereitzustellen. Sofern dies nicht möglich ist, ist jedoch mindestens eine 1-systemige Stromversorgung durch die HT 1041 zu gewährleisten.

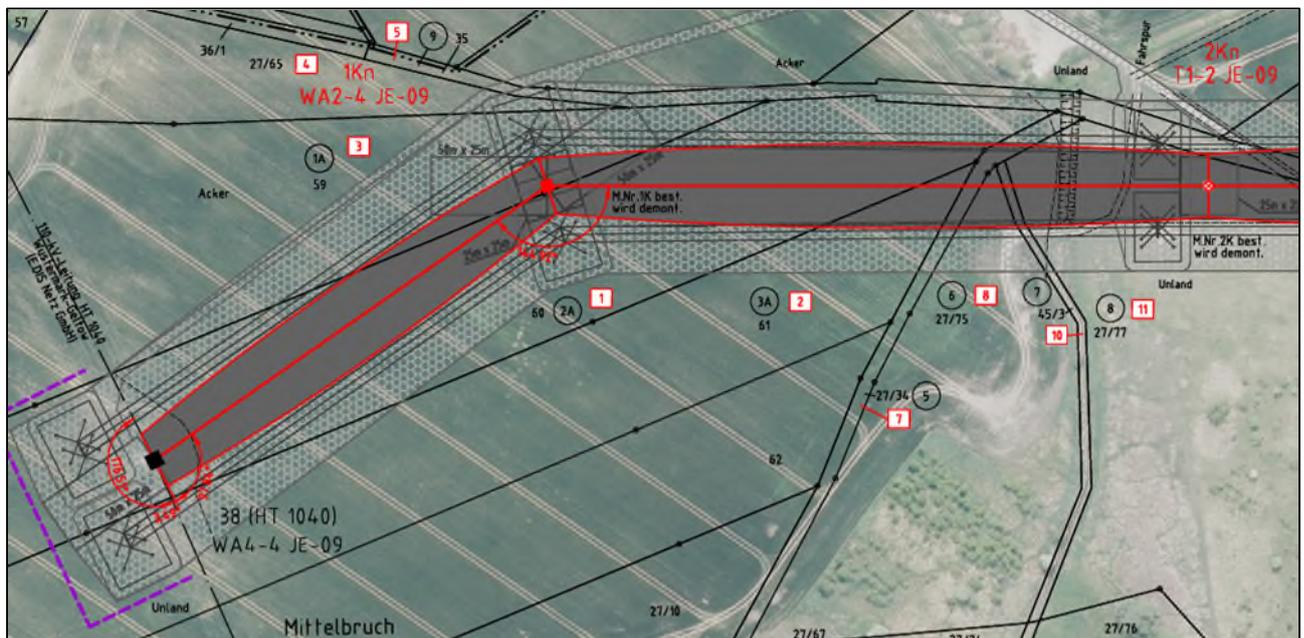


Abb. 18 - Darstellung der Provisorien (Auszug Topographischer Baulageplan), Quelle: Omexom 2020

Für die gesamte 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin kommen 1-systemige Provisorien zum Einsatz, um das linke und rechte System der HT 1041 während der Bauphase in Betrieb zu halten. Um eine elektrische Verbindung herstellen zu können, werden die Provisorien unterhalb der bestehenden 110-kV-Freileitung durchgezogen. Zur Herstellung der temporären Verbindung stehen 1-systemige Schaltungen tagsüber zwischen 07:00 Uhr bis 17:00 Uhr zur Verfügung.

| | | | |
|---|---|--------------|---|
|  | Erläuterungsbericht | Name: | |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | Datum: Seite: 43 von 58 Telefon: |

6.9.2 Schutzgerüste

Im Rahmen der Baumaßnahme ist an Kreuzungen zwischen der Leitung und linienhaften Objekten (Straßen, Wegen, Havelkanal) das Aufstellen von Schutzgerüsten erforderlich (siehe Position 5.10). Für den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin werden in folgenden Mastfeldern Holzschleifgerüste benötigt:

Zwischen den Masten 4Kn – 5Kn sowie 21Kn und 22Kn wird beiderseits des zu kreuzenden Objektes ein Holzschleifgerüst errichtet. Zwischen den Masten 2Kn – 3Kn, 8Kn – 9Kn, 11Kn – 12K, 14Kn – 15Kn, 16Kn – 17Kn, 20Kn – 21Kn sowie zwischen Mast 22Kn und dem UW Ketzin werden jeweils einseitig Holzschleifgerüste benötigt. Zur Kreuzung des Havelkanals im Mastfeld zwischen 9Kn und 10Kn werden das linke und das rechte System in Rollleinen gelegt.

7. Betrieb der Leitungen

Mit Inbetriebnahme einer Freileitung werden die Leiter unter Spannung gesetzt und übertragen von nun an elektrischen Strom. Der Betrieb der Leitungen ist über einen Zeitraum von einigen Jahren wartungsfrei, jedoch werden Freileitungen in regelmäßigen Abständen auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin überprüft. Dabei wird auch darauf geachtet, dass der Abstand zwischen den spannungsführenden Teilen der Anlage und der Vegetation weiterhin den Vorschriften und Normen entspricht. Im Rahmen von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen wird dafür gesorgt, dass der Sollzustand der Leitung wiederhergestellt wird.

8. Wasserwirtschaftliche Belange

Die 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin überspannt einige oberirdische Gewässer, wobei in erster Linie der Havelkanal als Gewässer 1. Ordnung zu nennen ist. Der Havelkanal verläuft im Mastfeld zwischen 9Kn und 10Kn. Darüber hinaus befinden sich laut Landesamt für Umwelt (Stellungnahme vom 15.08.2016) einige Gewässer II. Ordnung und eine Vielzahl weiterer Gräben im Bereich des beplanten Leitungsabzweigs. Sämtliche Gewässer werden lediglich von den Leiterseilen überspannt, ein Eingriff in die Gewässer ist im Zuge des geplanten Ersatzneubaus nicht zu erwarten. Die Überspannung der Gewässer durch die Freileitung stellt bei geringen Veränderungen in Höhe und Lage der Anlagen keine Beeinträchtigung dar.

Die betrachtete Freileitung kreuzt keine Wasserschutzgebiete. Lediglich der Havelkanal und die umgebenden Bereiche werden als Hochwasserrisiko eingestuft. Hier ist die Wahrscheinlichkeit eines eintretenden Hochwassers als hoch anzusehen und ist bei der Planung entsprechend zu berücksichtigen. Überdies ist gemäß der Stellungnahme des Landesamtes für Umwelt ein ungehinderter Wasserabfluss zu gewährleisten und die Masten hochwassersicher zu errichten. Bei Einhaltung der Auflagen sind keine Beeinträchtigungen zu erwarten.

Eine Beeinträchtigung des hoch anstehenden Grundwasserkörpers durch die Errichtung neuer Mastfundamente ist nicht anzunehmen, da die Mastfundamente standortgleich ersetzt werden. Aufgrund ihrer punktuellen Lage und geringen räumlichen Ausdehnung stellen sie keine unterirdischen Hindernisse dar, die vom Grundwasser nicht umströmt werden können.

Aufgrund des während der Baugrunduntersuchungen festgestellten hohen Grundwasserstandes ist es notwendig, Wasserhaltungsmaßnahmen durchzuführen. Dabei werden Filterlanzen in den Boden eingespült, welche dem Boden Wasser entziehen und dieses in einen Vorfluter ableiten, so dass das Abpumpwasser dem Naturhaushalt in Maßnahmennähe wiederzugeführt wird. Für die Absenkung des Grundwasserspiegels sind wasserrechtliche Erlaubnisse erforderlich.

| | | | |
|---|----------------------------|-----------------|------------------|
|  | Erläuterungsbericht | Name: | |
| | | Datum: | |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | Seite: | 44 von 58 |
| | | Telefon: | |

Grundsätzlich ist die Wahrscheinlichkeit einer schädlichen Verunreinigung von Grund- und Oberflächenwasser bei Leitungsbauvorhaben während der Bauphase als gering einzuschätzen. Durch Vorkehrungen zur Vermeidung und Verminderung von Grund- und Oberflächenwasserverschmutzungen werden erhebliche qualitative Beeinträchtigungen ausgeschlossen.

Insofern ist das Vorhaben mit den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vereinbar. Die WRRL zielt darauf ab, Oberflächenwasserkörper bis spätestens 2027 in einen guten ökologischen Zustand zu versetzen bzw. diesen zu erhalten. Für Grundwasserkörper soll im Rahmen der WRRL mengenmäßig sowie hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung ein guter Zustand erreicht werden. Eine Verschlechterung des Zustandes ist sowohl für Oberflächenwasserkörper als auch für Grundwasserkörper zu verhindern.

9. Denkmalschutz

Gemäß § 9 des Brandenburgischen Denkmalschutzgesetzes (BbgDSchG) bedarf einer Erlaubnis, wer

1. *ein Denkmal entgegen dem Erhaltungsgebot des § 7 zerstören, beseitigen oder an einen anderen Ort verbringen,*
2. *ein Denkmal Instand setzen, in seiner Substanz, seinem Erscheinungsbild oder in sonstiger Weise verändern,*
3. *die Nutzung eines Denkmals verändern,*
4. *durch die Errichtung oder Veränderung von Anlagen oder sonstige Maßnahmen die Umgebung eines Denkmals verändern oder*
5. *die bisherige Bodennutzung in Grabungsschutzgebieten oder von Grundstücken, von denen bekannt ist, dass sie Bodendenkmale bergen, verändern will.*

Die Masten 3Kn und 5Kn der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin befinden sich auf Flächen, die als Bodendenkmäler ausgewiesen sind. Im Rahmen der geplanten Baumaßnahme findet ein Eingriff in diese Flächen statt. Hierfür ist gemäß Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum (Stellungnahme vom 08.07.2016) eine denkmalrechtliche Erlaubnis notwendig. Überdies befindet sich Mast 10Kn in unmittelbarer Nähe eines Bodendenkmals, jedoch sind bei einem standortgleichen Ersatzneubau des Mastes gemäß der Unteren Denkmalschutzbehörde des Landkreises Havelland (Stellungnahme vom 30.06.2016) keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten.

Darüber hinaus sind in den durch die Baumaßnahme betroffenen Gebieten keine Bau- oder Bodendenkmäler bekannt, die Masten 10Kn, 12K, 15Kn und 16Kn liegen lediglich innerhalb von Bodendenkmalvermutungsflächen. Sollten bei Erdarbeiten – auch außerhalb der bekannten Bodendenkmale und der als Bodendenkmalvermutungsbereich gekennzeichnete Flächen – Funde (Steinsetzungen, Mauerwerk, Erdverfärbungen, Holzpfähle oder -bohlen, Knochen, Tonscherben, Metallgegenstände u. ä.) entdeckt werden, sind diese gemäß § 11 Abs. 1 und 2 des Brandenburgisches Denkmalschutzgesetz unverzüglich der zuständigen Unteren Denkmalschutzbehörde und dem Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege und Archäologischen Landesmuseum anzuzeigen. Die Entdeckungsstätte und die Funde sind bis zum Ablauf einer Woche unverändert zu erhalten, damit fachgerechte Untersuchungen und Bergungen vorgenommen werden können.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | Erläuterungsbericht | Name: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Datum: |
| | | Telefon: |

10. Wald

Waldgebiete bzw. katasterteknisch ausgewiesene Waldflächen befinden sich hauptsächlich zwischen den Masten 5Kn und 8Kn sowie nördlich des Mastes 13Kn. Die ausgewiesene Waldfläche in der Nähe des Mastes 13Kn ist von dem geplanten Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin nicht betroffen. Im Gegensatz dazu wird das ausgedehnte Laubwaldgebiet zwischen den Masten 5Kn und 8Kn durch die geplante Baumaßnahme berührt, wobei sich ausschließlich die Masten 6Kn und 7Kn innerhalb des Waldgebietes befinden. Darüber hinaus hat die betrachtete 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin bereits Bestand, sodass sich die betroffenen Maststandorte innerhalb der dafür angelegten Waldschneise befinden und der Schutzstreifen nicht vergrößert werden muss. Auch beim provisorischen Betrieb der 110-kV-Leitung werden durch den Einsatz der Verrolltechnologien keine zusätzlichen Rodungen erforderlich. Im Rahmen der Baumaßnahme werden an den beiden Tragmasten 6Kn und 7Kn Arbeitsflächen von jeweils ca. 625 m² sowie die entsprechenden Zuwegungen erforderlich sein. Die Baustelleneinrichtungsflächen werden innerhalb des ausgewiesenen Schutzstreifens angelegt, um den Eingriff in das Schutzgut Pflanzen möglichst gering zu halten.

11. Immissionen

11.1 Allgemeines

Bedingt durch die anstehende elektrische Spannung und den elektrischen Stromfluss durch einen Außenleiter (Leiterseil), wird um ebendiesen ein elektrisches und ein magnetisches Feld erzeugt. Beim elektrischen Feld ist die an den Außenleitern anliegende elektrische Spannung maßgebend für die Größe des Feldes, beim magnetischen Feld ist es die elektrische Stromstärke innerhalb der Außenleiter.

Als weitere wichtige Größe für den Betrieb von elektrischen Netzen ist die Frequenz zu nennen. Innerhalb des deutschen Verbundnetzes beträgt diese 50 Hz.

Für die Größe der beim Betrieb von elektrischen Energieleitungen entstehenden elektrischen und magnetischen Felder wurden durch den Gesetzgeber Grenzwerte festgelegt, welche der 26. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (26. BImSchV) zu entnehmen sind.

11.2 Elektrische und magnetische Felder

Ein elektrisches Feld entsteht zwischen zwei räumlich getrennten und ungleich geladenen Objekten. Im Falle einer 110-kV-Freileitung der E.DIS Netz GmbH können die elektrischen Felder somit zwischen den Außenleitern selbst, zwischen den Außenleitern und den Erdseilen oder zwischen den Außenleitern und dem Erdboden bzw. geerdeten Objekten (z. B. Vegetation, Gebäude o. ä.) hervorgerufen werden.

Für eine Bewertung elektrischer und magnetischer Felder ist die Höhen- und Seitenlage der Außenleiter von Bedeutung. Eine physikalische Eigenschaft des elektrischen Feldes ist es, dass dieses durch geerdete Objekte abgeschirmt werden kann. In der Praxis bedeutet das, dass ein elektrisches Feld beispielsweise durch Wände, Wälle oder Bepflanzungen abgeschirmt bzw. an den Rändern verändert wird.

Jeder stromdurchflossene Leiter ist von einem magnetischen Feld umgeben. Die Intensität des magnetischen Feldes hängt von der Stärke des elektrischen Stromflusses ab. Betriebsbedingte Lastschwankungen (abhängig vom Lastfluss) sorgen für Schwankungen des magnetischen Feldes. Der

| | | | |
|---|----------------------------|--|-------------------------|
|  | Erläuterungsbericht | | Name: |
| | | | Datum: |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | | Seite: 46 von 58 |
| | | | Telefon: |

in den Außenleitern fließende elektrische Strom wird durch die Dauerstrombelastung des Aluminium/Stahl-Leiters begrenzt. Das magnetische Feld kann im Gegensatz zum elektrischen Feld nicht abgeschirmt werden.

Die rechtliche Zulässigkeit einer Freileitung im Hinblick auf das Schutzgut Mensch wird in Anlehnung an die Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) beurteilt. Gemäß § 1 Abs. 2 Nr. 2 dieser Verordnung wird die Freileitung als Niederfrequenzanlage eingestuft. Niederfrequenzanlagen, die nach dem 22. August 2013 errichtet wurden, sind gemäß § 3 Abs. 2 der 26. BImSchV zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen so zu betreiben, dass sie an Orten in ihrem Einwirkungsbereich, die nicht nur für den temporären Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung die in § 3 Abs. 2 genannten Grenzwerte nicht überschreiten. Zu den Orten dauerhaften Aufenthaltes zählen beispielsweise Wohnungen, Büros, Geschäftshäuser, Krankenhäuser, Schulen, Kindergärten oder Spielplätze.

Nach § 3 Abs. 2 und 3 der 26. BImSchV sind bei der Ermittlung der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte alle Immissionen zu berücksichtigen, die durch andere Niederfrequenzanlagen (≥ 1 kV) sowie durch ortsfeste Hochfrequenzanlagen mit Frequenzen zwischen 9 kHz und 10 MHz, die einer Standortbescheinigung nach §§ 4 und 5 der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder bedürfen, gemäß Anlage 2a der 26. BImSchV entstehen. Die Durchführung zur Betrachtung mehrerer Immissionsorte wird in den Hinweisen der Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) geregelt.

Damit wird sichergestellt, dass hinsichtlich der schädlichen Umwelteinwirkungen nicht nur die hier in Rede stehende Freileitung berücksichtigt wird, sondern gegebenenfalls auftretende kumulierende Wirkungen ermittelt werden. Eine detaillierte Prüfung setzt voraus, dass sich die in § 3 Abs. 3 der 26. BImSchV genannten anderen Anlagen in räumlicher Nähe zur betrachteten Freileitung befinden, sodass eine verstärkende Belastung zu erwarten ist. Nach § 3 Abs. 2 der 26. BImSchV gelten für eine Freileitung mit einer Frequenz (f) von 50 Hz folgende Grenzwerte:

Tab. 3 - Grenzwerte nach § 3 Abs.2 der 26. BImSchV, Quelle: Omexom 2020

| Frequenz in Hertz (Hz) | Effektivwert der elektrischen Feldstärke und magnetischen Flussdichte | |
|---------------------------|---|--|
| | Elektrische Feldstärke in Kilovolt pro Meter (kV/m) | magnetische Flussdichte in Mikrottesla (μ T) |
| 50-Hz-Felder | 5 | 100 |

Zum Schutz von Menschen vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Niederfrequenzanlagen ist in der 26. BImSchV die Minimierung der elektrischen und magnetischen Felder als Vorsorgeanforderung für Orte, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, festgelegt worden.

Die Umsetzung der Minimierung gemäß § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV ist in der dazugehörigen Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchVVwV) geregelt. Gemäß 26. BImSchVVwV Nr. 3.1 gilt:

„Das Ziel des Minimierungsgebotes nach § 4 Absatz 2 26. BImSchV ist es, die von Niederfrequenz- und Gleichstromanlagen ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich so zu minimieren, dass die Immissionen an den maßgeblichen Minimierungsorten der jeweiligen Anlage minimiert werden. Minimierungsmaßnahmen gemäß § 4 Absatz 2 26. BImSchV sind zu prüfen, wenn

| | | |
|---|----------------------------|--|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | Seite: 47 von 58 Telefon: |

sich mindestens ein maßgeblicher Minimierungsort im Einwirkungsbereich der jeweiligen Anlage befindet.“

Ein maßgeblicher Minimierungsort einer Anlage ist gemäß 26. BImSchVVwV ein Ort, der sich im Einwirkungsbereich der Anlage befindet und nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt dient (vgl. 26. BImSchVVwV Nr. 2.11).

Die Umsetzung des Minimierungsgebotes erfolgt gemäß 26. BImSchVVwV Nr. 3.2 in drei Teilschritten:

1. Vorprüfung
2. Ermittlung der Minimierungsmaßnahmen
3. Maßnahmenbewertung

Die Erfassung der Minimierungsorte für den hier betrachteten Freileitungsabzweig hat vier relevante Minimierungsorte ergeben (siehe auch Anlage 6.1 Immissionsbericht). Die vier Minimierungsorte in der Vorzugstrasse wurden daher näher untersucht und die Ergebnisse hinsichtlich weiterer Maßnahmen in einem separaten Immissionsbericht (Unterlage 6.1) dargestellt. Indem bei der Untersuchung des standortgleichen Ersatzneubaus mit gleichbleibenden Feldlängen die Maste im Vergleich zum Ist-Zustand erhöht wurden, konnten die Immissionswerte verringert werden. Dem Minimierungsgebot wurde somit Rechnung getragen.

11.3 Geräusche von Leitungen

11.3.1 Baubedingte Lärmimmissionen

Durch den Einsatz von Baumaschinen und -fahrzeugen kann es während der Bauphase im Bereich der Baustellen zu Lärm-, Staub- und Abgasemission (letztere durch Dieselmotorabgase) kommen. Die verwendete Technik entspricht den geltenden Normen.

Für den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen gilt die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Lärm). In der AVV Lärm sind die zulässigen Immissionsrichtwerte für verschiedene Gebiete für Tages- und Nachtzeit definiert.

Der Trassenverlauf tangiert Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind. Gemäß AVV Lärm gilt in diesem Bereich ein zulässiger Immissionsrichtwert von tagsüber 55 dB und nachts 40 dB.

Da die Arbeiten tagsüber sowie werktags und somit außerhalb der Ruhezeiten (z. B. nachts, an Sonn- oder Feiertagen) der Anwohner stattfinden, ist eine unzumutbare Beeinträchtigung nicht anzunehmen.

11.3.2 Lärmimmissionen durch den elektrischen Betrieb

Unter bestimmten Voraussetzungen können entlang von Freileitungen durch den elektrischen Betrieb der Leitung Geräusche hervorgerufen werden. Diese Geräusche werden als Koronageräusche bezeichnet und können als knisternde, prasselnde oder auch brummende Töne wahrgenommen werden.

Die Ursache der Koronageräusche an Freileitungen ist auf die sogenannten Koronaentladungen zurückzuführen. Voraussetzung für Koronaentladungen ist das Anliegen einer ausreichend hohen

| | | | |
|---|----------------------------|-----------------|------------------|
|  | Erläuterungsbericht | Name: | |
| | | Datum: | |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | Seite: | 48 von 58 |
| | | Telefon: | |

elektrischen Spannung, durch welche die sogenannte Koronaeinsatzfeldstärke an der Oberfläche des Leiters erreicht wird. Erst beim Erreichen bzw. Überschreiten der Koronaeinsatzfeldstärke treten Koronaentladungen und somit Koronageräusche auf.

Neben der erforderlichen elektrischen Spannung sind auch der Leiterdurchmesser und die Wetterlage für das Auftreten der Geräusche bedeutsam. Je größer der Leiterdurchmesser ist, desto höher muss auch die elektrische Spannung sein, um Koronaentladungen zu erzeugen. Durch eine hohe Luftfeuchtigkeit oder Nebel bilden sich Wassertropfen am Leiter, wodurch die Koronaeinsatzfeldstärke vorübergehend gesenkt und die Entstehung von Koronaentladungen begünstigt wird.

Bei der verwendeten Nennspannung von 110 kV und den von der E.DIS Netz GmbH eingesetzten Leitertypen sind die Voraussetzungen für die Entstehung von Koronaentladungen nicht gegeben. Die anliegende elektrische Spannung der verwendeten Leiter ist so gering, dass Koronaentladungen und somit Koronageräusche vermieden werden. Auch bei feuchter Witterung (Nebel, Regen, Schnee) treten bei den 110-kV-Freileitungen der E-DIS Netz GmbH keine hörbaren Koronageräusche auf.

Da durch den elektrischen Betrieb der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin keine Lärmimmissionen zu erwarten sind, liegen demnach keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vor. Die Anwendung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) ist somit nicht notwendig.

12. Grundstückinanspruchnahme und Leitungseigentum

12.1 Allgemeine Hinweise

Um eine Hochspannungsleitung errichten und betreiben zu können, ist die Inanspruchnahme von Grundstücken Dritter erforderlich. Die benötigten Maststandort- und Schutzstreifenflächen werden dabei in der Regel nicht käuflich erworben, sondern lediglich dinglich gesichert. Dies erfolgt, indem der Grundstückseigentümer der Belastung seines Grundbuchs mit einer sogenannten beschränkten persönlichen Dienstbarkeit zustimmt. Für Versorgungsleitungen, die bereits am 03.10.1990 auf einem Privatgrundstück vorhanden waren und nicht dinglich gesichert waren, wurden gemäß § 9 Grundbuchbereinigungsgesetz beschränkte persönliche Dienstbarkeiten begründet. Für die 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin wurde die Berichtigung des Grundbuchs beim zuständigen Grundbuchamt bis zum 31.12.2010 beantragt. Durch eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit wird gemäß § 1090 BGB ein Grundstück in der Weise belastet, dass derjenige, zu dessen Gunsten die Belastung erfolgt, berechtigt ist, das Grundstück mitzubedenutzen. Diese beschränkte persönliche Dienstbarkeit wird im Grundbuch eingetragen. Die Vorhabenträgerin hat durch die dingliche Sicherung die Möglichkeit das betroffene Grundstück für den Bau, den Betrieb sowie die Unterhaltung der Freileitung einschließlich Nebenanlagen zu beanspruchen. Die Grundstücksverhandlungen werden in der Regel durch von der Vorhabenträgerin beauftragte Fachfirmen geführt. Dabei nimmt die beauftragte Firma mit dem Eigentümer Kontakt auf, erläutert diesem in einem offenen und sensiblen Gespräch das geplante Vorhaben sowie die vertragliche Gestaltung der zukünftigen Mitbenutzung der Flächen durch die Vorhabenträgerin. Der Flächeneigentümer erhält eine Widerspruchsfrist. Anschließend erfolgt die Vertragsunterzeichnung.

| | | |
|---|----------------------------|---|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: Seite: 49 von 58 Telefon: |
| Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | |

12.2 Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken, dinglich gesicherte Nutzungsbeschränkung

Bei der dauerhaften Inanspruchnahme von Grundstücken wird bei einer Freileitung zwischen den Flächen der Maststandorte und den Schutzbereichsflächen für die Überspannung unterschieden. Während auf den Flächen der Maststandorte keine weitere Nutzung stattfinden kann, ist auf den Schutzbereichsflächen weiterhin eine Nutzung möglich. Für das Erdkabel wird ein 10 m breiter Schutzbereich gesichert. Bei der in den eigentumsrechtlichen Zustimmungen festgelegten maximalen Bearbeitungstiefe von bis zu 0,90 m unter Geländeoberkante kann es zu keiner Beschädigung der Anlage bzw. zu keinem Schaden des landwirtschaftlichen Bewirtschafters und seiner Maschinenteknik kommen. Damit ist eine landwirtschaftliche Nutzung der Flächen weiterhin uneingeschränkt möglich. Im Zuge der Planungsmaßnahmen werden die aktuellen Nutzungen berücksichtigt. Die von der Freileitung betroffenen Flächen können bis auf die Maststandorte grundsätzlich weiter genutzt werden. Ausgenommen hiervon sind lediglich Tätigkeiten, die zu einer Gefährdung der Leitung führen können.

Die durch die Baumaßnahme und den Betrieb der Leitung in Anspruch genommenen Grundstücke sind in den Rechtserwerbsplänen dargestellt sowie dem Rechtserwerbsverzeichnis zu entnehmen. Alle mitgenutzten Grundstücke sind nummeriert. Die Namen der Grundstückseigentümer sind aus datenschutzrechtlichen Gründen im Rechtserwerbsverzeichnis verschlüsselt (siehe Anlage. 4.4).

12.3 Vorübergehende Inanspruchnahme

Wie in Kap. 6.3 bereits erläutert, werden im Rahmen des geplanten Ersatzneubaus der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin auch vorübergehend Flächen in Anspruch genommen. Die temporäre Mitbenutzung dieser Flächen wird über Vereinbarungen geregelt, eine dingliche Sicherung entfällt.

Die temporär in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahme wieder in ihren ursprünglichen Zustand überführt und in einem Begutachtungstermin mit dem Eigentümer an diesen übergeben.

Im topographischen Baulageplan (Position 2.2) werden die Flächen der vorübergehenden Inanspruchnahme dargestellt und mit Nummern versehen. Im Grundeigentümerverzeichnis (Position 4.4) können weitere Informationen zu den Flächen eingesehen werden.

12.4 Entschädigungen

Für die Belastung des Grundbuchs mit dem Leitungsrecht sowie für Wirtschafterschwernisse und Nutzungsausfälle an den Maststandorten wird dem Eigentümer eine angemessene Entschädigung gezahlt. Flur- und Aufwuchsschäden, die bei der Errichtung der Freileitung entstehen können, werden separat entschädigt.

12.5 Kreuzungsverträge

Für die Inanspruchnahme von Flächen oder Kreuzungen mit Anlagen von Trägern öffentlicher Belange (TöB) werden Gestattungs- oder Kreuzungsverträge geschlossen. Eine Grundlage dafür bilden die teilweise vorliegenden Rahmenvereinbarungen.

| | | | |
|---|---|--------------|---|
|  | Erläuterungsbericht | Name: | |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | Datum: Seite: 50 von 58 Telefon: |

12.6 Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung

Der Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 geht nach Abschluss der Baumaßnahme in das Eigentum der Vorhabenträgerin über.

12.7 Rückbau der bestehenden Leitung

Im Zuge des standortgleichen Ersatzneubaus der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin werden alle bestehenden Masten zurückgebaut. Davon ausgenommen ist Mast 12K, welcher in einer vorherigen Baumaßnahme bereits erneuert wurde und in der hier beschriebenen Maßnahme somit nicht berücksichtigt wird. Die Leitungsrechte der zu demontierenden Maststandorte sowie der dazugehörigen Überspannungen sind dinglich gesichert. Da es sich um eine standortgleiche Rekonstruktion handelt, werden die bestehenden Grundbucheintragungen zu den zurückgebauten Freileitungsmasten auf den Ersatzneubau der HT 1041 übertragen und haben somit weiterhin Bestand.

13. Flurbereinigung

Der Leitungsverlauf liegt nicht im Verfahrensgebiet einer Flurbereinigung.

14. Konzentrationswirkung der Planfeststellung

Planfeststellungsverfahren werden in der Regel für die Genehmigung größerer Infrastrukturvorhaben (wie Energieleitungen, Straßen, Eisenbahnen, Gewässerausbauten) genutzt, die eine Vielzahl von öffentlichen und privaten Interessen berühren. Im Verfahren und in der abschließenden Entscheidung, dem Planfeststellungsbeschluss, findet eine umfassende Abwägung aller Belange (wie Naturschutz, Landwirtschaft, privates Eigentum) mit den Zielen des beantragten Vorhabens statt. Die Rechtswirkung der Planfeststellung ist in § 75 (1) des Verwaltungsverfahrensgesetzes geregelt.

Durch die Planfeststellung wird die Zulässigkeit des Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt. Andere behördliche Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen, Zustimmungen und Planfeststellungen sind neben der Planfeststellung des Vorhabens nicht erforderlich. Durch die Planfeststellung werden alle öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen dem Träger des Vorhabens und den durch den Plan Betroffenen rechtsgestaltend geregelt.

15. Zusammenfassung naturschutzfachliche Untersuchungen

15.1 Grundsätze

Für die Erteilung einer Genehmigung ist es notwendig, die Belange des Umweltschutzes und des Naturschutzes so zu berücksichtigen, dass keine erheblichen Beeinträchtigungen auf die einzelnen Schutzgüter durch das Vorhaben ausgelöst werden oder verbleiben. Hierzu wurden eine Allgemeine Vorprüfung nach UVPG (UVP-VP), ein Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) mit integrierter artenschutzrechtlicher Betrachtung (Artenschutzfachbeitrag – AFB) sowie eine Natura 2000-Vorprüfung für ein EU Vogelschutzgebiet (SPA-VP) erstellt.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen zusammenfassend dargestellt.

| | | | |
|---|---|-----------------|------------------|
|  | Erläuterungsbericht | Name: | |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | Datum: |
| | | Seite: | 51 von 58 |
| | | Telefon: | |

15.2 Allgemeine Vorprüfung nach UVPG

Die möglichen Auswirkungen wurden hinsichtlich der in Anlage 3 Nr. 3 zum UVPG aufgeführten Kriterien betrachtet:

- Art und Ausmaß der Auswirkungen (geographisches Gebiet und betroffene Bevölkerung)
- Grenzüberschreitender Charakter der Auswirkungen
- Schwere und Komplexität der Auswirkungen
- Wahrscheinlichkeit von Auswirkungen
- Voraussichtlicher Zeitpunkt des Eintretens sowie der Dauer, Häufigkeit und Umkehrbarkeit der Auswirkungen
- Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben (Frage nach kumulierenden Auswirkungen)
- Möglichkeit, Auswirkungen wirksam zu verringern

Die Auswirkungen beschränken sich auf den Trassenraum. Mit weitreichenden sowie grenzüberschreitenden Auswirkungen durch das Änderungsvorhaben ist nicht zu rechnen. Für die Errichtung der neuen Leitungsmaste ist das Ausmaß der Auswirkungen aufgrund der kleinräumigen Flächeninanspruchnahme als gering einzustufen. Da es sich um einen standortgleichen Ersatzneubau handelt, ergibt sich keine erhebliche Neubelastung.

Die Bewertung des Vorhabens hinsichtlich seiner Wirkungen gegenüber den Schutzgütern des UVPG hat Folgendes ergeben:

Aufgrund des geringen Ausmaßes der zu erwartenden Beeinträchtigungen sowie der bestehenden Vorbelastungen im Umfeld sowie der Realisierung geeigneter Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen ist aus gutachterlicher Sicht festzustellen, dass für den geplanten Ersatzneubau der 21 Maste der 110-kV-Freileitung Abzweig Ketzin keine UVP-Pflicht besteht und somit auf die Durchführung eines förmlichen UVP-Verfahrens verzichtet werden kann. Gemäß dem Schreiben des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe vom 19. September 2018 (Gesch.-Z.: 27.2-1-192) besteht keine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung.

15.3 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) mit integrierter artenschutzrechtlicher Betrachtung

15.3.1 Rahmenbedingungen

Schwerpunkt im Landschaftspflegerischen Begleitplan sind die Erfassung, Beschreibung und Bewertung des Zustandes von Natur und Landschaft als Grundlage für die Ermittlung vorhabenbedingter Beeinträchtigungen und Konflikte.

Aufbauend auf der Bestandsanalyse werden die durch das Bauvorhaben zu erwartenden Beeinträchtigungen auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild jeweils nach Art, Umfang und zeitlichem Ablauf ermittelt. Die Differenzierung nach bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen dient dazu, die Erheblichkeit von Beeinträchtigungen (Eingriffstatbestand) und die Notwendigkeit sowohl von Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen als auch von Kompensationsmaßnahmen entsprechend den Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) zu ermitteln.

Bestandteil der Genehmigungsunterlagen ist die Prüfung, inwieweit das geplante Leitungsbauvorhaben die Belange des Artenschutzes nach §44 BNatSchG berührt, da aufgrund der Standortbedingungen im Eingriffsbereich mit dem Vorkommen streng geschützter Arten nach Anhang IV der FFH-

| | | |
|---|---|--|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Seite: 52 von 58 Telefon: |

Richtlinie und Europäischer Vogelarten zu rechnen ist. Die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung erfolgt auf der Grundlage einer Potentialabschätzung.

15.3.2 Untersuchungsraum

Als Untersuchungsraum wird für die Erfassung und Bewertung der Schutzgüter ein Korridor von jeweils 25 m zu beiden Seiten der Leitungssachse definiert (Gesamtbreite 50 m). Zusätzlich finden die Arbeitsflächen für die Mastprovisorien bei der Festlegung des Untersuchungsraumes Berücksichtigung. Der Korridor umfasst die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme. Für die faunistische Betrachtung ausgewählter Artengruppen (z. B. Avifauna) und für die Ermittlung der Landschaftsbildbeeinträchtigung kann der Untersuchungsraum um einen entsprechenden Radius erweitert werden.

Der Trassenraum erstreckt sich über die Nauener Platte als Teil der Mittelbrandenburgischen Platten und Niederungen. Es handelt sich um eine flachwellige Grundmoränenplatte mit großflächigen Agrarlandschaften und eingestreuten sandigen Kiefernwäldern. Die Flusslandschaft der Havel mit ihren unzerschnittenen Grünlandbereichen und jährlichen Überschwemmungen dehnt sich über die Platte hinaus aus. Der Untersuchungsraum selbst ist vordergründig durch einen Wechsel von Acker- und Grünlandbereichen mit wenig Reliefbewegung gekennzeichnet. Zwischen Mast 5Kn – Mast 8Kn wird der nördliche Ausläufer eines Erlenbruchwaldes überspannt.

15.3.3 Geschützte Gebiete

Innerhalb des Untersuchungsraumes sind einige gesetzlich geschützte Biotope nach §30 BNatSchG i. V. mit dem §18 BbgNatSchAG gelegen. Die geschützten Biotope sowie deren Lage und Nummer sind der folgenden Tabelle (Tab. 4) zu entnehmen.

Tab. 4 - Gesetzlich geschützte Biotope im Trassenraum, Quelle: Buchholz und Partner 2019

| Spannfeld | Biotoptyp | Biotope Nummer |
|-------------|--|---|
| 1Kn – 2Kn | Schilf-Röhricht an Fließgewässern | LU9012-3543NO0123 |
| 5Kn – 6Kn | Schilf-Röhricht an Fließgewässern | LU9012-3543NO0013 |
| | polytrophe Landseen | LU9012-3543NO0009 |
| 5Kn – 8Kn | Großseggen-Schwarzerlenwald | LU9012-3543NO0011 |
| 6Kn – 7Kn | hocheutrophe Altarme | LU9012-3543NO0010 |
| 7Kn – 8Kn | Schilf-Röhricht an Fließgewässern | LU9012-3543NO0096 |
| 7Kn – 9Kn | Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte, verarmte Ausbildung | LU14014-3543NO0015 |
| 9Kn – 10Kn | gewässerbegleitende Hochstaudenfluren, weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs | LU0912-3543NO0008/ LU0912-3543NO0120 |
| 18Kn – 19Kn | Schilf-Röhricht an Standgewässern | LU07004-3543NW0041 |
| 19Kn – 20Kn | Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte | LU07004-3543NW0079 |

Darüber hinaus sind im Nahbereich der Trasse der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin weitere Schutzgebiete gelegen. Die Hochspannungsleitung überspannt den östlichen Rand des Europäischen Vogelschutzgebiets „Mittlere Havelniederung“ (DE 3542-421). Die Maststandorte 6Kn,

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | Erläuterungsbericht | Name: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Datum: |
| | | Telefon: |

7Kn, 10Kn sowie 13Kn – 16Kn befinden sich im genannten Gebiet. Die Wirkungen auf dieses Gebiet werden in einer separaten Vorprüfung (vgl. Kap. 15.3.5) behandelt.

Weitere Schutzgebiete befinden sich nicht im Untersuchungsraum. Das NSG „Falkenrehder Wublitz“ (3443-501) liegt nördlich des Trassenraumes in ca. 800m Entfernung.

15.3.4 Artenschutz

Für die Einschätzung des Untersuchungsraumes hinsichtlich der darin vorkommenden Tierarten erfolgte eine Potenzialabschätzung auf Grundlage der Biotop- und Nutzungstypenkartierung. Zudem wurden verfügbare Sekundärdaten ausgewertet. Dazu zählen u. a. die brandenburgischen Art Daten (LUIS-Daten). Des Weiteren erfolgte eine Abstimmung bezüglich der Fischadlerhorste mit dem zuständigen Horstbetreuer.

Die vom Vorhaben betroffenen Arten werden in die Gruppen Herpetofauna, Säugetiere und Avifauna eingeteilt. Im Ergebnis kann festgestellt werden, dass es zu keiner erheblichen Beeinträchtigung von Arten, die nach Anhang IV FFH-Richtlinie bzw. nach Artikel I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie geschützt sind, sowie weiteren streng geschützten Arten, kommt. Unter Berücksichtigung der Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen ist für alle betrachteten Arten von einer Vermeidung der Verletzung der Verbotstatbestände nach §44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BNatSchG auszugehen. Eine Ausnahme gemäß §45 Abs. 7 BNatSchG ist somit für keine der betrachteten Arten erforderlich.

15.3.5 SPA-Verträglichkeitsvorprüfung

Da im Leitungsverlauf das SPA(Special Protection Area)-Gebiet „Mittlere Havelniederung“ gequert wird, ist im Rahmen einer Verträglichkeitsvorprüfung überschlüssig zu klären, ob erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzziele ausgeschlossen werden können.

Die Verträglichkeitsprüfung ist in § 34 BNatSchG geregelt. Das Prüfprogramm zur Verträglichkeitsprüfung wird in Stufen abgewickelt. In einem ersten Schritt kommt es im Sinne einer Vorabschätzung (Vorprüfung) darauf an, ob das geplante Leitungsbauvorhaben geeignet sein kann, ein Natura 2000-Gebiet (FFH-Gebiet oder Europäisches Vogelschutzgebiet) erheblich zu beeinträchtigen. Ist die Möglichkeit einer erheblichen Beeinträchtigung nicht auszuschließen, ist eine FFH- bzw. SPA-Verträglichkeitsprüfung durchzuführen.

Prüfgegenstand des § 34 BNatSchG ist dementsprechend nicht der Schutz des Natura 2000-Gebietes in seiner Gesamtheit, sondern der Erhaltungsziele. Es werden die vom Vorhaben ausgelösten relevanten bau-, anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen der maßgeblichen Bestandteile der Erhaltungsziele des Schutzgebietes ermittelt und hinsichtlich ihrer Erheblichkeit beurteilt. In Europäischen Vogelschutzgebieten sind die Vorkommen der Vogelarten nach Anhang I der Vogelschutzrichtlinie und nach Art. 4 Abs. 2 Vogelschutzrichtlinie einschließlich ihrer Habitats und Standorte relevant. Der Standarddatenbogen sowie der Managementplan des betrachteten Schutzgebietes dienen als Datengrundlagen für die Untersuchung.

Die 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin überspannt die nordöstlichen Ausläufer des SPA-Gebietes. Folgende Maststandorte befinden sich im SPA-Gebiet: Mast 6Kn, 7Kn, 10Kn, 11Kn und 13Kn bis 16Kn. Der Bereich des Vogelschutzgebietes, der von der Hochspannungsfreileitung gequert wird, umfasst einen Komplex aus Feuchtbiotopen (Stillgewässer, Altarm, Röhrichte, Erlbruchwald). Des Weiteren wird die Havel mit ihren angrenzenden Wiesenflächen überspannt.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
|  | Erläuterungsbericht | | Name: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | | Datum: |
| | | | Seite: 54 von 58 |
| | | | Telefon: |

Erhaltungsziele „Mittlere Havelniederung“:

Das Schutzgebiet dient der Erhaltung und Wiederherstellung einer über Jahrhunderte entstandenen Kulturlandschaft, deren Kerngebiet die Niederung der Mittleren Havel darstellt, als Lebensraum (Brut-, Mauser-, Ruhe-, Rast-, Überwinterungs- und Nahrungsgebiet) der wertgebenden Vogelarten, sowie der Erhaltung und Wiederherstellung einer artenreichen Fauna von Wirbellosen, insbesondere Großinsekten, Amphibien und weiteren Kleintieren als Nahrungsangebot.

Anhand der Vorprüfung werden die einzelnen Erhaltungsziele und ihre wertgebenden Bestandteile den Wirkungen des geplanten Vorhabens geprüft.

Im Ergebnis kann festgestellt werden, dass die Möglichkeit einer erheblichen Beeinträchtigung des Schutzgebietes „Mittlere Havelniederung“ mit seinen Erhaltungszielen oder maßgeblichen Bestandteilen nicht gegeben ist.

15.3.6 Konflikte und Maßnahmen

Um die genannten Arten der Gruppen Herpetofauna, Säugetiere und Avifauna vor möglichen Auswirkungen des Ersatzneubaus der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin zu schützen, sind im Rahmen des LBPs Maßnahmen festgelegt worden. Bei ordnungsgemäßer Realisierung der Maßnahmen sind erhebliche Beeinträchtigungen auf die betrachteten Artgruppen auszuschließen. Die Konflikte und Maßnahmen sind der folgenden Tabelle (Tab. 5) zu entnehmen.

Tab. 5 - Gegenüberstellung von Konflikten und Maßnahmen, Quelle: Buchholz und Partner 2019

| Konflikte | | Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege | |
|-----------|---|---|--|
| Nr. | Eingriff | Nr. | Beschreibung |
| K1 | baubedingte Flächeninanspruchnahme durch Bodenverdichtung | V1 | Maßnahmen zum Bodenschutz |
| K2 | Gefährdung wertvoller Biotope während der Bauphase | V2 | Maßnahmen zum Schutz wertvoller Biotop- und Vegetationsflächen |
| K3 | Gefährdung von Gehölzen durch Aufstellen der Provisorien | A2 | Anlage einer Feldhecke mit Einzelbäumen |
| | | A3 | Flächenpool Zachow |
| | | A4 | Entwicklung von Gehölzbeständen durch Sukzession |
| | | V9 | Erhalt von Gehölzbeständen durch Rückschnittmaßnahmen |
| | | V3 | zeitliche Regelung von Maßnahmen an Gehölzen |
| K4 | Gefährdung von bodenbrütenden Vogelarten bei der Bauelfreimachung | V4 | Bauzeitenregelung zum Schutz von bodenbrütenden Vogelarten |
| K5 | Gefährdung von Amphibien | V5 | Maßnahmen zum Schutz von Amphibien |
| K6 | Gefährdung von Biber und Fischotter | V6 | Maßnahmen zum Schutz von Biber und Fischotter |
| K7 | baubedingte Störung der Avifauna während der Brutzeit | V7 | Bauzeitenregelung zur Vermeidung der Störung von Brutvögeln |

| | | |
|---|---|--|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Seite: 55 von 58 Telefon: |

| Konflikte | | Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege | |
|---------------------------------|--|---|--|
| Nr. | Eingriff | Nr. | Beschreibung |
| | | V3 | zeitliche Regelung von Maßnahmen an Gehölzen |
| K8 | Verlust von Vogelnestern und Nisthilfen auf Leitungsmasten | V8 | Entnahme von Vogelnestern und Nistkästen außerhalb der Vogelbrutzeit |
| | | A1 | Schaffung von Nisthilfen |
| K9 | Kollisionsgefährdung für anfluggefährdete Vogelarten | V10 | Anbringen von Vogelschutzarmaturen |
| | | V11 | Gehölzschutz |
| allgemeine Vermeidungsmaßnahme: | | | |

In Bezug auf die Eingriffs- und Ausgleichsplanung gemäß § 14 ff. BNatSchG ergibt die vergleichende Gegenüberstellung von Eingriff und Ausgleich, dass mit der Durchführung der Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen sämtliche Eingriffe in den Naturhaushalt vollständig kompensiert werden und keine erheblichen Beeinträchtigungen verbleiben. Bezüglich des Kompensationsbedarf verbleibt ein Kompensationsüberschuss von 0,1ha.

| | | |
|---|---|--|
|  | Erläuterungsbericht | Name: Datum: |
| | Projekt/Vorhaben: 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin | Seite: 56 von 58 Telefon: |

16. Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abb. 1 - Leitungsverlauf des Abzweigs Ketzin (Auszug Übersichtsplan)..... | 6 |
| Abb. 2 - Auszug aus dem 110 kV Übersichtsplan der E.DIS Netz GmbH mit der 110 kV Freileitung Wustermark-Gelotw sowie dem Abzweig Ketzin..... | 8 |
| Abb. 3 - 110-kV-Einbindung für das UW Ketzin (Doppelstich) im derzeitigen Ist-Netz sowie im Soll-Netz nach der geplanten Maßnahme..... | 10 |
| Abb. 4 - Prinzipskizze Trassenvariante Kabel..... | 14 |
| Abb. 5 - Darstellung eines Kabelendmastes (KEM)..... | 15 |
| Abb. 6 - Übersicht über die verschiedenen Masttypen..... | 19 |
| Abb. 7 - Trassenverlauf..... | 26 |
| Abb. 8 - Masten des JE-09-Gestänges: a) Tragmast, b) Abspannmast..... | 30 |
| Abb. 9 - Fundamentarten..... | 31 |
| Abb. 10 - Grundsätzlicher Aufbau eines Plattenfundaments..... | 32 |
| Abb. 11 - Beispiel eines wiederverfüllten Plattenfundamentes..... | 32 |
| Abb. 12 - Beispiel einer mit Matten ausgelegten temporären Baustraße..... | 34 |
| Abb. 13 - Einebenenprovisorium (Variante Tragprovisorium)..... | 35 |
| Abb. 14 - Einstielprovisorium (Variante Tragprovisorium)..... | 36 |
| Abb. 15 - Beispiel einer Baugrube mit Fundament..... | 39 |
| Abb. 16 - Maststellen mittels Autokran (Beispiel)..... | 40 |
| Abb. 17 - Aufstellplatz für Seiltrommel (Beispiel)..... | 41 |
| Abb. 18 - Darstellung der Provisorien (Auszug Topographischer Baulageplan)..... | 42 |

17. Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tab. 1 - prognostizierte EEG-/KWKG-Leistung am 110-kV-Freileitungsabzweig Ketzin und Umspannwerk Ketzin bis 2030 (Stand: 05/2020)..... | 9 |
| Tab. 2 - Leitungsdaten..... | 28 |
| Tab. 3 - Grenzwerte nach § 3 Abs.2 der 26. BImSchV..... | 46 |
| Tab. 4 - Gesetzlich geschützte Biotope im Trassenraum..... | 52 |
| Tab. 5 - Gegenüberstellung von Konflikten und Maßnahmen..... | 54 |

18. Glossar

| | |
|------------------|--|
| A | Ampere (Maßeinheit elektrischer Strom) |
| Abs. | Absatz |
| Abspannabschnitt | Leitungsabschnitt zwischen zwei Abspannmasten |
| Abspannmast | nimmt Leiterzugkräfte in Leitungsrichtung auf, zusätzlicher Festpunkt in der Leitung |
| Art. | Artikel |
| AVV Baulärm | Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm |
| AW-Kabel | Ver-/Entsorgungsleitung Abwasser |
| BAB | Bundesautobahn |
| BbgNatSchG | Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz |
| Betriebsmittel | allgemeine Bezeichnung von betrieblichen Einrichtungen (z. B. Transformator, Stromkreis) |
| BGB | Bürgerliches Gesetzbuch |
| BGBI. | Bundesgesetzblatt |
| BImSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz |

BlmSchV
BNatSchG

bzw.

ca.

dB

d. h.

EEG

Endmast

EnWG

E.DIS

EOK

etc.

FM-Kabel

Gestänge

ggf.

GL

Hochspannung

Höchstspannung

Hz (kHz, MHz)

i. d. R

Kap.

KEM

„Korona“-Effekt

kV

KWK

L

LBP

Leiterseil

LWL

MW

(n-1)-Kriterium

Netz

Nr.

NS-Kabel

NVP

Querträger

ROG

RoV

SPA

Bundes-Immissionsschutzverordnung
Bundesnaturschutzgesetz (Gesetz über Natur-
schutz und Landschaftspflege)

beziehungsweise

circa

Dezibel (Maßeinheit Geräuschpegel)

das heißt

Erneuerbare-Energien-Gesetz

nimmt gesamte einseitige Leiterzugkräfte auf

Energiewirtschaftsgesetz

E.DIS Netz GmbH

Erdoberkante

et cetera

Fernmelde-Kabel

Fachbegriff für Tragwerk (Mastart)

gegebenenfalls

Gemeinsame Landesplanungsabteilung der
Länder Brandenburg und Berlin

Spannungsbereich von 60 bis 110 kV

Spannungsbereich von 220 kV und höher

Hertz (Maßeinheit Frequenz) Kilohertz, Mega-
hertz

in der Regel

Kapitel

Kabelendmast

Elektrische Entladungen bei Freileitungen, die
eine Ionisierung der Luft bewirken

Kilovolt

Kraft-Wärme-Kopplung

Landesstraße

Landschaftspflegerischer Begleitplan

seilförmiger Leiter

Lichtwellenleiter, flexible Leitungen aus Quarz-
glas (SiO₂), in denen Licht kontrolliert geleitet
werden kann, wird u. a. als Übertragungsme-
dium für leitungsgebundene Telekommunikati-
onsverfahren verwendet, Mittelspannung, Span-
nungsbereich von 1 kV bis 30 kV, Teile der Stütz-
punkte, bestehend aus Mastschaft, Erd-
seilstütze(n) und Querträger(n)

Megawatt

Kriterium zur Beurteilung der Netzsicherheit, der
Ausfall eines Betriebsmittels darf keine Auswir-
kungen auf die Versorgung haben

System von zusammenhängenden Einrichtun-
gen (Leitungen, Umspannwerken) zur Übertra-
gung von elektrischer Energie

Nummer

Niederspannungskabel (10 kV – 20 kV)

Netzverknüpfungspunkt

seitliche Ausleger (Traverse) an einem Mast zur
Befestigung der Leiter

Raumordnungsgesetz

Raumordnungsverordnung

Special Protection Area (Europäisches Vogel-
schutzgebiet)

| | |
|--|---|
| Schutzgerüst Spannweite System TA Lärm TöB Tragmast Traverse TWh TW-Kabel u. a. Umspannwerk UVP UW V (kV) V/m (kV/m) VA (MVA) VwVfG W (MW, GW) Wh (MWh, GWh, TWh) z. B. | Ein Schutzgerüst ist eine temporäre Baukonstruktion. Aufgabe eines Schutzgerüsts ist es, als Fang- oder Dachfanggerüst Personen gegen den tieferen Absturz zu sichern und als Schutzdach Personen, Maschinen, Geräte und anderes gegen herabfallende Gegenstände zu schützen. waagerechte Entfernung zwischen zwei aufeinander folgenden Stützpunkten Stromkreis einer Leitung Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm Träger öffentlicher Belange Freileitungsmast zur vertikalen Fixierung von Leitern (hängende Isolatoren) siehe Querträger Terrawattstunde Ver-/Entsorgungsleitung Trinkwasser unter anderem Schaltanlage mit Transformatoren zum Verbinden von Netzen verschiedener Spannungen Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung Umspannwerk Volt (Maßeinheit elektrische Spannung), Kilovolt (1.000 V) Volt pro Meter (Maßeinheit elektrische Feldstärke) Voltampere (Blind- oder Scheinleistung), Megavoltampere (1.000.000 VA) Verwaltungsverfahrensgesetz Watt (Maßeinheit Leistung), Megawatt (1.000.000 W), Gigawatt (1.000.000.000 W) Wattstunden (Maßeinheit Energie), Megawattstunden (1.000.000 Wh), Gigawattstunden (1.000.000.000 Wh), Terrawatt (1.000.000.000.000 Wh) zum Beispiel |
|--|---|