

# Vorplanung zum Neubau einer 110-kV-Leitung zwischen den Umspannwerken Hardebek und Bad Bramstedt

- Erläuterungsbericht -

## DECKBLATT

### Verfasser:

EQOS Energie  
Deutschland GmbH  
Engineering | Leitungsplanung  
Wolfentalstraße 29  
88400 Biberach  
Telefon: +49 (7351) 579-0  
Telefax: +49 (7351) 579-1203  
Biberach, im Februar 2023  
geändert, 13.11.2024

BHF Bendfeldt Herrmann Franke  
Landschaftsarchitekten GmbH  
Knooper Weg 99–105  
Innenhof, Haus A  
24116 Kiel  
Telefon: +49 (431) 99796-0  
Telefax: +49 (431) 99796-99  
Kiel, im April 2024  
geändert, 13.11.2024

### Bearbeitung:

Michael Bär  
Projektkoordinator

Dipl.-Ing. Uwe Herrmann  
Landschaftsarchitekt BDLA  
M.Sc. Philipp Herrmann  
Dipl.-Ing. Stephan Wilmbusse  
M.Sc. Nora Lüpke

### Auftraggeber:

Schleswig-Holstein Netz AG  
Schlesweg-HeinGas-Platz 1  
25451 Quickborn

Quickborn, den 13.11.2024 i.A. ....

*M. Gewe*

# Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. EINLEITUNG .....</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1 Anlass .....   | 1         |
| 1.2 Vorgehensweise .....   | 1         |
| 1.2.1 Bedarf am 110-kV-Netzausbau .....  | 1         |
| 1.2.2 Raum- und Konfliktpotentialanalyse .....   | 2         |
| 1.2.3 Trassenkorridorermittlung .....  | 3         |
| 1.2.4 Variantenvergleich .....   | 4         |
| 1.2.5 Verfeinerte Grobtrassierung und Kabel-/ Freileitungsvergleich .....              | 5         |
| 1.2.6 Technische Alternativen .....  | 5         |
| <b>2. RAUMANALYSE .....</b>  | <b>7</b>  |
| 2.1 Untersuchungsraum .....  | 7         |
| 2.2 Datengrundlage .....   | 8         |
| 2.3 Maßgebliche Umweltinformationen für den betrachteten Untersuchungsraum .....       | 9         |
| 2.3.1 Naturschutzfachliche Belange .....   | 9         |
| 2.3.2 Raumordnerische Belange .....  | 12        |
| 2.4 Ermittlung des Raumwiderstandes .....  | 13        |
| 2.4.1 Methodik zur Ermittlung des Raumwiderstandes .....                               | 13        |
| 2.4.2 Raumwiderstände (Freileitung) .....  | 13        |
| 2.4.3 Raumwiderstände (Erdkabel) .....   | 15        |
| 2.5 Korridorplanung und Ermittlung von Konfliktschwerpunkten .....                     | 16        |
| 2.5.1 Freileitungskorridore und verbleibende Konfliktschwerpunkte .....                | 17        |
| 2.5.2 Erdkabelkorridore und verbleibende Konfliktschwerpunkte .....                    | 19        |
| <b>3. VARIANTENVERGLEICH .....</b>   | <b>23</b> |
| 3.1 Methodik des Variantenvergleichs .....   | 23        |
| 3.2 Gliederung der Varianten .....   | 24        |
| 3.2.1 Vorausscheidung .....  | 24        |
| 3.2.2 Mögliche Freileitungsvarianten .....   | 24        |
| 3.2.3 Mögliche Erdkabelvarianten .....   | 26        |
| 3.3 Variantenvergleich Freileitung .....   | 28        |
| 3.3.1 Untervarianten FL 3 .....  | 28        |
| 3.3.2 Hauptvariantenvergleich Freileitung .....  | 37        |
| 3.4 Variantenvergleich Erdkabel .....  | 42        |
| 3.4.1 Untervarianten EK 3 .....  | 42        |
| 3.4.2 Hauptvariantenvergleich Erdkabel .....   | 51        |
| 3.5 Variantenvergleich Erdkabel und Freileitung (Kosten) .....                         | 58        |
| 3.5.1 Methodik und technische Parameter als Grundlage für den Variantenvergleich ..... | 58        |
| 3.5.2 Variantenvergleich Erdkabel und Freileitung – Gesamtbewertung (Kosten) .....     | 59        |
| <b>4. ANHANG .....</b>   | <b>61</b> |

**Abbildungsverzeichnis**

|         |  |    |
|---------|--|----|
| Abb. 1: | Lage des Untersuchungsraumes (unmaßstäblich)                               | 7  |
| Abb. 2: | Raumwiderstand bezüglich einer Freileitungstrasse mit möglichen Korridoren | 19 |
| Abb. 3: | Raumwiderstand bezüglich einer Erdkabeltrasse mit möglichen Korridoren     | 21 |
| Abb. 4: | Trassenvarianten inkl. Untervarianten für Freileitung                      | 25 |
| Abb. 5: | Trassenvarianten inkl. Untervarianten für Erdkabel                         | 26 |
| Abb. 6: | Übersicht Vorzugsuntervariante Freileitung (Variante FL 3)                 | 37 |
| Abb. 7: | Übersicht Vorzugsuntervariante Erdkabel (Variante EK 3)                    | 50 |
| Abb. 8: | Übersicht Vorzugsvariante Erdkabel (Variante EK 2)                         | 57 |

**Tabellenverzeichnis**

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Tab. 1:  | Grundlagen bzw. Kriterien der Raumanalyse                                    | 8  |
| Tab. 2:  | Raumwiderstände (Freileitung)  | 14 |
| Tab. 3:  | Raumwiderstände (Erdkabel)   | 15 |
| Tab. 4:  | Leitungslänge (Freileitung Variante FL 3)                                    | 29 |
| Tab. 5:  | Betroffenheiten von Belangen des Naturschutzes (Freileitung Variante FL 3)   | 31 |
| Tab. 6:  | Betroffenheiten von Belangen der Raumordnung (Freileitung Variante FL 3)     | 34 |
| Tab. 7:  | Betroffenheiten von Belangen des Privateigentums (Freileitung Variante FL 3) | 35 |
| Tab. 8:  | Gesamtabwägung (Freileitung Variante FL 3)                                   | 36 |
| Tab. 9:  | Leitungslänge (Freileitung)  | 38 |
| Tab. 10: | Betroffenheiten von Belangen des Naturschutzes (Freileitung)                 | 39 |
| Tab. 11: | Betroffenheiten von Belangen der Raumordnung (Freileitung)                   | 40 |
| Tab. 12: | Betroffenheiten von Belangen des Privateigentums (Freileitung)               | 41 |
| Tab. 13: | Gesamtabwägung (Freileitung)   | 41 |
| Tab. 14: | Bewertung technisch/wirtschaftliche Belange (Erdkabel Variante EK 3)         | 42 |
| Tab. 15: | Betroffenheiten von Belangen des Naturschutzes (Erdkabel Variante EK 3)      | 45 |
| Tab. 16: | Betroffenheiten von Belangen des Privateigentums (Erdkabel Variante EK 3)    | 47 |
| Tab. 17: | Gesamtabwägung (Erdkabel Variante EK 3)                                      | 49 |
| Tab. 18: | Bewertung technisch/wirtschaftliche Belange (Erdkabel)                       | 51 |
| Tab. 19: | Betroffenheiten von Belangen des Naturschutzes (Erdkabel)                    | 53 |
| Tab. 20: | Betroffenheiten von Belangen des Privateigentums (Erdkabel)                  | 55 |
| Tab. 21: | Gesamtabwägung (Erdkabel)  | 56 |
| Tab. 22: | Kostenvergleichstabelle Freileitung und Kabel                                | 60 |

# 1. EINLEITUNG

---

## 1.1 Anlass

Die Schleswig-Holstein Netz AG (kurz: SHNG) plant aufgrund der Einspeisesituation und -prognose von Erneuerbaren Energien (EE) im südwestlichen Raum Schleswig-Holsteins den Neubau einer 110-kV-Leitung zwischen dem geplanten Umspannwerk (UW) „*Hardebek*“ und dem UW „*Bad Bramstedt*“ zum Anschluss mit dem 380-kV-Netz der TenneT TSO GmbH (kurz: TTG).

Die Situation und Prognose für die Einspeisung der Erneuerbaren Energien im Kreis Segeberg bewirkt die Notwendigkeit des Netzausbaus des Verteil- und Übertragungsnetzes. Hierfür ist im Amt Bad Bramstedt-Land ein neu zu errichtendes 380/ 110-kV-UW „*Hardebek*“ knapp 10 km nördlich vom UW „*Bad Bramstedt*“ vorgesehen. Dieses neue Umspannwerk kann den erzeugten Strom der erneuerbaren Erzeugungsanlagen aus dem Kreis Segeberg über den 110-kV-Leitungsneubau in die 380-kV-Leitung „*Hamburg/Nord – Audorf*“ einspeisen und von dort in Richtung der Verbrauchszentren im Süden Deutschlands abtransportieren. Das UW „*Hardebek*“ wird in einem separaten Verfahren bearbeitet und ist hier nicht weiter Teil der Betrachtung.

Für die zuverlässige Stromver- und -entsorgung für die Region ist das UW „*Hardebek*“ über eine neu zu errichtende 110-kV-Leitung mit dem UW „*Bad Bramstedt*“ zu verbinden. Gem. § 43h Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) sind Hochspannungsleitungen auf neuen Trassen mit einer Nennspannung von 110-kV 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. Soll der Neubau einer Hochspannungsleitung weit überwiegend in oder unmittelbar neben einer Bestandstrasse durchgeführt werden, handelt es sich jedoch nicht um eine neue Trasse im Sinne des Satzes 1.

Um frühzeitig bewerten zu können, ob der Neubau zwischen dem geplanten UW „*Hardebek*“ und dem UW „*Bad Bramstedt*“ als Erdkabel oder Freileitung auszuführen ist, wurden die EQOS Energie Deutschland GmbH in Kooperation mit BHF Landschaftsarchitekten GmbH von der SHNG beauftragt, eine Trassenvoruntersuchung durchzuführen, entsprechende Kabel- und Freileitungsvarianten umweltfachlich, raumordnerisch und technisch zu bewerten und daraus einen Kabel-/ Freileitungsvergleich gemäß der Anforderungen des § 43h EnWG abzuleiten.

## 1.2 Vorgehensweise

### 1.2.1 Bedarf am 110-kV-Netzausbau

Der Bedarf des Ausbaus im Hochspannungsnetz liegt insbesondere in der hohen Anfrage an Leistungseinspeisung im Kreis Segeberg für PV- und Windenergie von rund 1.500 MW und spiegelt die Ziele des EWKG §3 Satz 5 wider. Diese hohen Leistungen überschreiten die Übertragungskapazität des bestehenden Netzes. Im Vergleich, die aktuell installierte Leistung von Erneuerbaren Energien liegt bei ca. 260 MW. Durch den Neubau der Verbindung von Bad Bramstedt nach Hardebek kann weitere Energie im Kreis Segeberg aufgenommen und die Bestandsleitung von Bad Bramstedt nach Hamburg/Nord entlastet werden.

Laut § 11 Abs. 1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.

Als Verteilnetzbetreiber ist SHNG zudem gemäß § 12 Abs. 3 EnWG dafür verantwortlich, dauerhaft die Fähigkeit des Netzes sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und insbesondere durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen. Um diesen gesetzlichen Verpflichtungen entsprechen zu können, wird der Bau der 110-kV-Leitungseinbindung von „*Hardebek – Bad Bramstedt*“ notwendig.

### 1.2.1.1 Alternativen zum Netzausbau

Im Rahmen der Netzplanung wird von SHNG das NOVA-Prinzip angewandt. Demnach haben Netzoptimierung und Netzverstärkung Vorrang vor dem Ausbau der Stromnetze. Im Rahmen der Zielnetzplanung wurden von SHNG mehrere technische Alternativen geprüft, um die beschriebenen Engpässe in der Stromdurchleitung zu beheben.

Auf der Grundlage einer Grobbetrachtung wurden die technischen Alternativen ausgeschieden, die technisch weniger geeignet erscheinen oder denen Rechtsvorschriften entgegenstehen und die sich daher zu einer weiteren Untersuchung nicht aufdrängen. Sie sind nicht Gegenstand der Betrachtung räumlicher Varianten.

## 1.2.2 Raum- und Konfliktpotentialanalyse

Ziel der Raum- und Konfliktpotentialanalyse ist eine möglichst genaue Erfassung und Bewertung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes, sowie die Ableitung entsprechender Konfliktpotenziale gegenüber dem Netzausbau zwischen dem UW "*Hardebek*" und UW "*Bad Bramstedt*". Aufbauend auf dieser Analyse sind möglichst raumverträgliche, umweltschonende und damit günstige Trassenverläufe für die beiden Übertragungstechniken Erdkabel und Freileitung zu ermitteln. Durch die Ermittlung von konfliktarmen Korridoren lassen sich frühzeitig Zulassungsrisiken minimieren bzw. Konfliktschwerpunkte und damit verbundene erhöhte Planungsaufwände für die nachgeordneten Genehmigungsverfahren erkennen.

Die Raum- und Konfliktpotentialanalyse basiert auf der detaillierten Auswertung landesweit vorhandener Umweltinformationen bzw. raumbedeutsamer planerischer Zielvorgaben (**Raumanalyse**). Zusätzliche regional bzw. kommunal verfügbare Detailinformationen wie zur vorbereitenden oder verbindlichen Bauleitplanung werden – sofern verfügbar – ebenfalls in die Raum- und Konfliktpotentialanalyse eingestellt. Eine Erfassung von einzelnen Biototypen ist dagegen nicht Gegenstand dieser Vorplanung.

Neben einer möglichst detaillierten Raumanalyse ist die Ermittlung von **Raumwiderständen** Grundlage der anschließenden Trassierungsplanung. In der Raumwiderstandsanalyse sind die Bereiche abzugrenzen, die aufgrund der Ausprägung des Naturhaushaltes, der projektspezifischen Empfindlichkeiten sowie planungsrelevanter Vorgaben der Raumordnung ein hohes Konfliktpotenzial gegenüber dem jeweiligen Ausbaubauvorhaben aufweisen.

Auf dieser vorplanerischen Ebene werden den einzelnen Umweltinformationen sowie planerischen

Vorgaben verbal-argumentativ Einzelraumwiderstände zugeordnet. Da die Empfindlichkeiten von den projektspezifischen Wirkungen abhängig sind, werden gesondert für die Freileitung sowie das Erdkabel entsprechende Raumwiderstände abgeleitet.

### 1.2.3 Trassenkorridorermittlung

Auf Grundlage der Raumwiderstandsanalyse lassen sich **konfliktarme Korridore** ableiten, in denen ein Netzausbau im Vergleich zur umliegenden Landschaft mit geringeren Konflikten verbunden ist. Dabei gilt zu berücksichtigen, dass es auch in vermeintlich konfliktarmen Korridoren Bereiche mit höheren Raumwiderständen geben kann, auf die im Weiteren bei der Trassierungsplanung zu reagieren ist.

Neben konfliktarmen Korridoren lassen sich zudem **Konfliktschwerpunkte** im Raum ermitteln, die dem Netzausbau entgegenstehen und ggf. zu erheblichen Schwierigkeiten beim weiteren Planungsprozess führen können.

An die Ermittlung der konfliktarmen Korridore schließt sich die tatsächliche **Trassenkorridorplanung** an. Hierbei werden potenzielle Korridore anhand der raumplanerischen und naturräumlichen Gegebenheiten sowie unter Berücksichtigung netztechnischer Grundsätze ermittelt. Korridorabschnitte, die entlang von Bündelungsmöglichkeiten vorhandener linienartiger Infrastruktur verlaufen (siehe hierzu im Detail Kapitel 2.5), werden mit einer Breite von **350 m** angelegt. Im Nahbereich der vorhandenen Infrastruktur kann von einer Vorbelastung des Raumes sowie von Natur und Landschaft ausgegangen werden. Da abhängig von Art und Ausprägung der vorhandenen Infrastruktur von einer unterschiedlichen Weite der Vorbelastung auszugehen ist, wird hier von einer generellen Vorbelastung im Abstand von 100 m beidseits der Bündelungsstruktur ausgegangen. Um punktuellen, bzw. „riegelartigen“ Raumwiderständen auszuweichen, wird zunächst ein 350 m breiter Korridor als Suchraum herangezogen. Korridorabschnitte, die nicht entlang von Bündelungsmöglichkeiten verlaufen, werden mit einer Breite von **600 m** angelegt, um einen ausreichend großen Suchraum zu berücksichtigen.

Auch eine Aufweitung des Korridors entlang von Bündelungsstrukturen von 350 m auf 600 m und somit Aufgabe der Bündelung kann in Betracht gezogen werden. Dies ist zu beachten, wenn die räumlichen Gegebenheiten zu einem technisch unverhältnismäßigen Mehraufwand und/oder zu unverhältnismäßig hohen umweltfachlichen und/oder raumordnerischen Beeinträchtigungen führen würden. Eine Aufweitung des Korridors wird textlich begründet. Der Korridorplanung werden u.a. folgende Planungsgrundsätze zu Grunde gelegt:

#### 1.2.3.1 Allgemeine Planungsgrundsätze

- Nutzung von vorhandenen Belastungen (z.B. Maststandorte, Schaltstationen)
- Meidung der Querung von Siedlungsräumen bzw. von sensiblen Nutzungen bei Neutrassierung (Abstandsmaximierung gemäß § 50 BImSchG)
  - Bei Erdkabeln: keine Unterbohrung von Gebäuden
- Meidung der Querung von natur- und wasserschutzrechtlich und -fachlich konflikträchtigen Natur- und Landschaftsräumen (inkl. Natura 2000-Gebiete und landschaftsbezogenen Schutzgebieten), soweit ihr Schutz aufgrund der einschlägigen rechtlichen Vorgaben nicht bereits über

einen Planungsleitsatz erfasst ist (natur- und wasserschutzrechtliche Schutzgebiete außerhalb von Natura 2000-Gebieten und von Wasserschutzgebieten Zone I, da nur dort Planungsleitsatz)

- Meidung der Querung avifaunistisch bedeutsamer Räume (spezieller Artenschutz)
- Meidung von Waldflächen
- Meidung der Querung von vorrangigen Nutzungen (Flächen eingeschränkter Verfügbarkeit, kritische Infrastruktur)

### 1.2.3.2 Vorhabenbezogene Planungsgrundsätze

#### a) Vorhabenbezogene Planungsgrundsätze

##### a1) Bündelung

- Bündelung mit vorhandenen und/ oder gleichartigen Infrastrukturen (z.B. Neutrassierung in Parallelführung mit bestehender Hochspannungsleitung)

##### a2) Länge und Breite / Geradlinigkeit

- Möglichst kurzer gestreckter Verlauf mit optimierter Schutzstreifenbreite zur
  - Minimierung Landschaftsverbrauch / Raumanspruch
  - Minimierung Auswirkungen auf Privateigentum

#### b) Vorhabenbezogene energiewirtschaftliche Planungsgrundsätze

##### b1) Wirtschaftlichkeit

- Trassenlänge
- Provisorien
- Kreuzungsaufwand
- Abwägung Technologie (Kabel vs. Freileitung)

##### b2) Betrieb

Sofern potenzielle Trassenkorridore nach überschlägiger Bewertung zu deutlich größeren Umweltauswirkungen führen oder andere maßgebliche Belange entgegenstehen und sich somit nicht aufdrängen, werden diese Trassenkorridore frühzeitig ausgeschlossen und nicht weiter betrachtet.

## 1.2.4 Variantenvergleich

Ziel des Variantenvergleichs ist es für beide Ausbauvarianten jeweils einen Vorzugskorridor zu ermitteln. Um auf dieser Vorplanungsebene ein möglichst valides Ergebnis zu erhalten, wird der Vergleich der einzelnen Kabel- und Freileitungsvarianten nicht wie bei anderen Netzausbauvorhaben auf Korridorebene durchgeführt, sondern für jeweils in den Korridoren ermittelten Grobtrassen. Dies bietet gerade in wenig empfindlichen Landschaftsräumen den Vorteil, dass potenzielle Konflikte, die sich durch eine günstige Trassenwahl sicher vermeiden lassen, erst gar nicht in den Variantenvergleich eingestellt werden. Die Ermittlung der Grobtrassen erfolgt ebenfalls gemäß der allgemeinen und vorhabenbezogenen Planungsgrundsätze. Hierbei wird sowohl die technische, sowie wirtschaftliche Machbarkeit als auch die Meidung

naturschutzfachlich und raumordnerisch relevanter Bereiche in die Trassenfindung einbezogen.

Im Bereich, wo hohe Raumwiderstände bzw. Konflikte aufeinandertreffen und hierdurch „Engstellen“ für den Verlauf einer Leitungstrasse bestehen, wird bei Bedarf schon genauer auf Belange des Naturhaushaltes, des Landschaftsbildes und des Gebietsschutzes eingegangen, um einen optimierten Grobtrassenverlauf innerhalb der Korridore abzuleiten und potenzielle Konflikte vorzeitig zu umgehen. Dies beinhaltet bspw. dass sich schon eingehender mit Schutzziele und -zwecken der betroffenen Gebiete auseinandergesetzt wird.

Der Vergleich der einzelnen Trassenkorridore erfolgt unter Berücksichtigung sowohl der umweltfachlichen und raumordnerischen Belange, sowie der technisch/wirtschaftlichen und privatrechtlichen Belange.

Aufgrund der Maßstäblichkeit der Planungsebene erfolgt die Herleitung der einzelnen Betroffenheiten überwiegend quantitativ. Die sich anschließende Abwägung erfolgt verbal-argumentativ und stellt die einzelnen Abwägungsbelange qualitativ gegenüber.

## 1.2.5 Verfeinerte Grobtrassierung und Kabel-/ Freileitungsvergleich

Gemäß § 43h EnWG sind Hochspannungsleitungen auf neuen Trassen 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. (Soll der Neubau einer Hochspannungsleitung jedoch weit überwiegend in oder unmittelbar neben einer Bestandstrasse durchgeführt werden, handelt es sich nicht um eine neue Trasse im Sinne des Satzes 1.)

Um für den abschließenden Kabel-/ Freileitungsvergleich die Vorgaben des §43h EnWG bewerten zu können, erfolgt für die ermittelten Vorzugskorridore eine verfeinerte Grobtrassierung. Neben der Optimierung des Trassenverlaufs werden z.B. Maste und Muffen und mögliche Kreuzungen im Maßstab 1:5.000 geplant. Diese Grobtrassen stellen die Grundlage für die Herleitung des Kostenfaktors sowie die Bewertung der naturschutzfachlichen Machbarkeit dar.

## 1.2.6 Technische Alternativen

### 110-kV-Erdkabel statt 110-kV-Freileitung

Bei der Planung von Hochspannungsleitungen wird die Verwendung von erdverlegten Kabeln statt Freileitungen diskutiert. Nach § 1 EnWG ist eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität sicherzustellen. Der Aspekt Sicherheit und Preisgünstigkeit wird in dieser Variantenbewertung ebenfalls berücksichtigt.

Ebenfalls wird in der hier vorliegenden Variantenbewertung auf Grundlage nach § 43h EnWG der Kostenfaktor und die umweltfachlichen sowie öffentlichen Interessen berücksichtigt. Die Anforderung gem. EnWG lautet wie folgt:

*"Hochspannungsleitungen 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. Soll 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" (Auszug aus dem EnWG mit Stand vom 17.05.2019, BGBl. I S. 706)*

## 2. RAUMANALYSE

Für die Betrachtung und Bewertung des Untersuchungsraumes wurden vorhandene Umweltinformationen ausgewertet. Dafür erfolgte eine Datenrecherche auf Landes-, Kreis- und gemeindlicher Ebene.

Die verfügbaren Daten werden in der Karte Blatt Nr. 1.1 "Naturschutzfachliche Raumanalyse – Freileitung" und in der Karte Blatt Nr. 1.2 "Naturschutzfachliche Raumanalyse – Erdkabel" zusammengefasst.

### 2.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum umfasst großflächig den Bereich zwischen dem UW "Bad Bramstedt" und dem geplanten UW "Hardebek". Das UW "Bad Bramstedt" befindet sich südöstlich der Ortslage an der Ortsumgehung (B206). Das neu zu errichtende Umspannwerk ist in etwa 10 km nördlicher Richtung an der Schnittstelle der Mittelachsenleitung und der 60-kV-Leitung „Itzehoe/Mitte – Brachenfeld“ geplant.

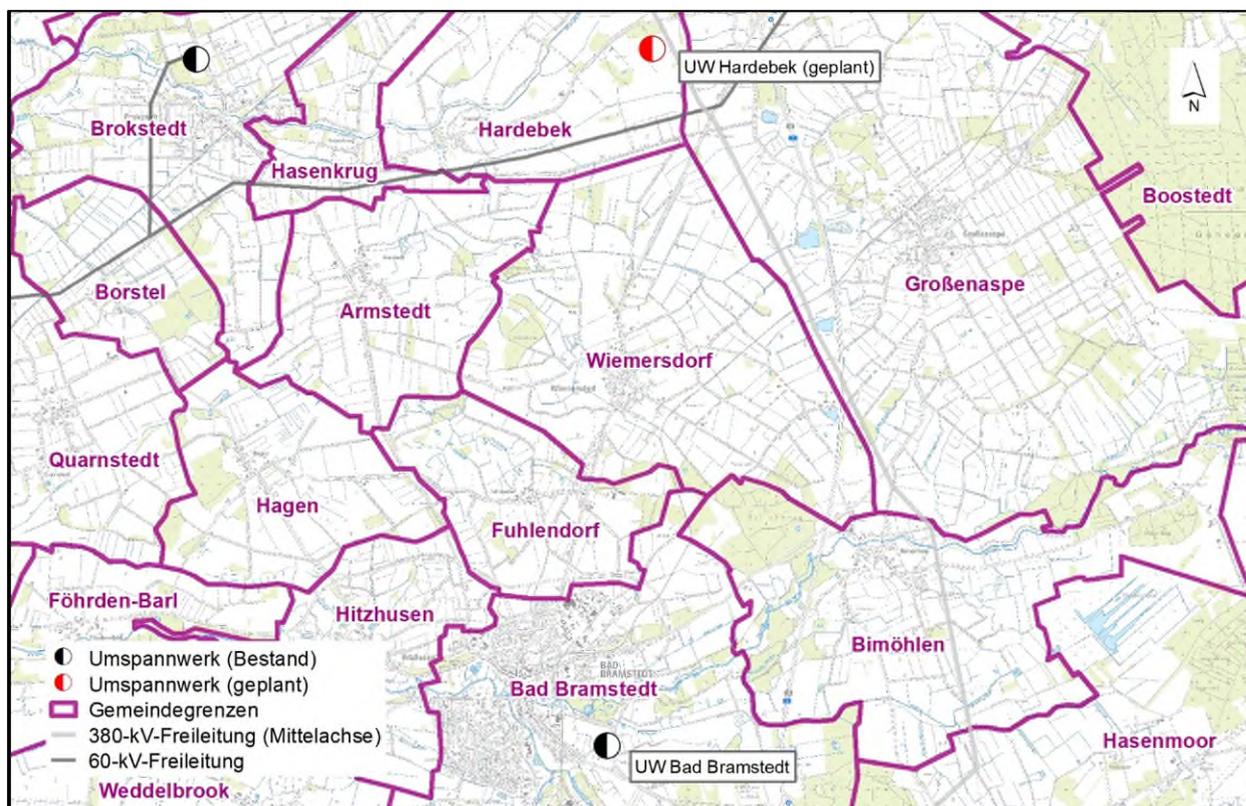


Abb. 1: Lage des Untersuchungsraumes (unmaßstäblich)

Der Untersuchungsraum befindet sich naturräumlich in der "Schleswig-Holsteinischen Geest" und hier speziell in der Untereinheit 698 „Holsteinische Vorgeest“. Der Raum zwischen den beiden Umspannwerken ist durch Acker- und Grünlandflächen geprägt. Die einzigen größeren Waldflächen liegen nordöstlich von Bad Bramstedt. Das größte Stillgewässer ist ein Baggersee westlich von Großenaspe.

## 2.2 Datengrundlage

Im Rahmen der Raumanalyse wird die Ausprägung und Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes sowohl anhand vorhandener Daten unterschiedlicher Planungsebenen, Genauigkeiten und Zuständigkeiten als auch anhand zusätzlich erfasster Umweltinformationen beurteilt. Um eine möglichst genaue Beschreibung der Schutzgutausprägung vornehmen und daraus Raumwiderstände ableiten zu können, wurden landesweit verfügbare Umweltinformationen bzw. planerische Vorgaben bei den zuständigen Behörden abgefragt.

In der nachfolgenden Tabelle werden die in der Raum- und Konfliktanalyse berücksichtigten Umweltinformationen sowie planerischen Vorgaben tabellarisch aufgelistet.

**Tab. 1: Grundlagen bzw. Kriterien der Raumanalyse**

| Kriterium  | Datenquelle (Stand)                  |
|--|--------------------------------------|
| <b>Biotop- und Gebietsschutz</b>                           |                                      |
| Europäische Vogelschutzgebiete                             | LLUR (2019)                          |
| FFH-Gebiete  | LLUR (2019)                          |
| Ramsar-Gebiete   | LLUR (2019)                          |
| Important Bird Areas (IBA)                                 | Michael-Otto-Institut im NABU (2006) |
| Naturschutzgebiete (Bestand & geplant)                     | LLUR (2019)                          |
| Nationalparke  | LLUR (2020)                          |
| Biosphärenreservate  | LLUR (2019)                          |
| Landschaftsschutzgebiete (Bestand & geplant)               | LLUR (2019)                          |
| Landesweite Biotopkartierung                               | LLUR (2022)                          |
| Naturparke   | LLUR (2019)                          |
| Wälder, Stillgewässer (ATKIS)                              | LLUR (2006, 2020)                    |
| Biotopverbund Schwerpunktgebiete                           | LLUR (2020)                          |
| Biotopverbund Verbundachsen                                | LLUR (2020)                          |
| Geotope  | LLUR (2020)                          |
| Archäologische Denkmale und Grabungsschutzgebiete          | ALSH (2022)                          |
| Hoch- und Niedermoorböden                                  | LLUR (2019)                          |
| Bodenfunktionsbewertung                                    | LLUR (2019)                          |
| <b>Fauna</b>   |                                      |
| Zone Land-/ Wasservogelzug / 3 km Küstenstreifen           | LLUR (2008)                          |
| Brutgebiete von Wiesenvögel                                | LLUR (2008)                          |
| Nahrungsgebiete für Meeressäuger                           | LLUR (2008)                          |
| Artenkataster  | LLUR (2022)                          |
| Winterquartiere Fledermäuse                                | LLUR (2008)                          |
| <b>Planerische Vorgaben</b>                                |                                      |
| Siedlungsachsen  | IM (2021)                            |
| Windvorrangflächen   | IM (2020)                            |
| Vorranggebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe    | MRLLT (2002)                         |
| Vorbehaltsgebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe | MRLLT (2002)                         |

| Kriterium   | Datenquelle (Stand)  |
|---|--|
| Charakteristische Landschaftsräume                                  | Land SH (2016)   |
| Schwerpunkträume Tourismus und Erholung                             | IM (2021)  |
| Entwicklungsräume Tourismus und Erholung                            | IM (2021)  |
| Gebiete mit besonderer Bedeutung für Tourismus und Erholung         | IM (1998)  |
| Vorranggebiete für den Hochwasserschutz bzw. Überschwemmungsgebiete | IM (Stand 2013), LLUR (2008)   |
| Wasserschutzgebiete   | LLUR (Stand 2018)  |
| Wasserschongebiete  | LLUR (Stand 2018)  |
| <b>Siedlung und Erholung</b>  |  |
| Siedlungen  | LLUR (Stand 2017),<br>TK25 des Landesvermessungsamtes<br>(Stand 2010)                                      |
| <b>Sonstiges</b>  |  |
| Kompensationsflächen  | Kreis Segeberg (2022)  |
| Sondergebiet Bund   | MELUND (2020)  |
| Flughäfen und Bauschutzbereiche                                     | MRLLT (2002)   |
| Kommunale Bauleitplanung  | Datenabfrage Gemeinden (2022)  |
| <b>Bündelungsmöglichkeiten</b>                                      |  |
| Bundesautobahnen  | IM (Stand 2011)  |
| Bundesstraßen   | IM (Stand 2011)  |
| Schienenwege  | IM (Stand 2011)  |
| Freileitungen 60 kV, 110 kV, 220 kV, 380 kV                         | SHNG, TTG (Stand 2021)   |
| ALSH:   | Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein   |
| IM:   | Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein   |
| LLUR:   | Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein                                |
| MELUND:   | Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung                            |
| MRLLT:  | Ministerium für ländliche Räume, Landesplanung, Landwirtschaft und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein |
| SHNG:   | Schleswig-Holstein Netz AG   |
| TTG:  | TenneT TSO GmbH  |

## 2.3 Maßgebliche Umweltinformationen für den betrachteten Untersuchungsraum

### 2.3.1 Naturschutzfachliche Belange

#### Europäische und nationale Schutzgebiete

Im Betrachtungsraum sind mehrere europäische und nationale Schutzgebiete vorhanden. Das Osterautal, welches östlich der Ortslage von Bad Bramstedt verläuft, ist ein nach europäischem Recht geschütztes FFH-Gebiet. Des Weiteren befindet sich im Südwesten von Bad Bramstedt am westlichen Rand des Untersuchungsgebietes das FFH-Gebiet „*Mittlere Stör, Bramau und Bünzau*“. Im Untersuchungsraum sind keine großflächigen Naturschutzgebiete vorhanden, lediglich die kleinflächigen NSG „*Bewerlohmoor*“ nordwestlich von Wiemersdorf und „*Katenmoor, Schindermoor, Desbeeker Moor und Schapbrooker Moor*“ südöstlich von Bad Bramstedt befinden sich am Rand des Untersuchungsgebietes. Nordöstlich von Bad Bramstedt und westlich von Bimöhlen befindet sich das nach nationalem Recht

geschützte Landschaftsschutzgebiet Bad Bramstedt. Im Betrachtungsraum gibt es keine nach europäischem Recht geschützten Vogelschutzgebiete und keine nach nationalem Recht geschützte Naturparke.

### **Biotopverbundsystem Schleswig-Holstein**

Im Untersuchungsraum sind mehrere Flächen des Biotopverbundsystems Schleswig-Holstein vorhanden. Schwerpunktbereiche sind die großflächige Osterau-Niederung östlich von Bad Bramstedt, das Roddenmoor mit angrenzenden Waldflächen nordöstlich von Bad Bramstedt, die nördlich an Großenaspe angrenzenden Waldflächen, der Bereich um das Naturschutzgebiet „*Bewerlohmoor*“ und den Wald Hohenhorst, sowie der Bereich um das Naturschutzgebiet und „*Katenmoor, Schindermoor, Desbeeker Moor und Schapbrooker Moor*“.

Diese Flächen werden durch diverse Verbundachsen insbesondere entlang von Fließgewässern, wie der Braumau westlich von Bad Bramstedt und dem Osterautal-Abschnitt östlich von Bimöhlen, miteinander verbunden.

### **Gebiete mit besonderer faunistischer Bedeutung**

In den abgefragten Artenkatastern befinden sich Nachweise von Fledermäusen bei Bad Bramstedt (Breitflügel- und Zwergfledermaus), Bimöhlen (Mücken- und Zwergfledermaus) und Wiemersdorf (Breitflügel-fledermaus). Es kommen keine Natura 2000-Gebiete mit Bedeutung für die Fledermausfauna und keine Fledermaus-Winterquartiere mit besonderer Bedeutung vor.

Bedeutende Brut- oder Rastgebiete sind nicht vorhanden. In den abgefragten Artenkatastern befinden sich Nachweise von Brutvögeln bei Bimöhlen (Weißstorch), sowie südöstlich von Wiemersdorf und weiterhin nordwestlich der Kreuzung der Bundesautobahn A7 mit den Bahnschienen bei Großenaspe (Wiesenweihe). Es kommen keine Brutgebiete empfindlicher Wiesenvogelarten und keine Nahrungsgebiete für Meeressäuger oder die Gelbschnabelschwanarten Zwergschwan und Singschwan vor. Weiterhin gibt es keine sensiblen Grünlandbereiche für welche ein Umbruchsverbot gilt. Ramsar- oder IBA-Gebiete sind nicht vorhanden.

Westlich und südöstlich vom Staatsforst Neumünster befinden sich in den abgefragten Artenkatastern Nachweise von Amphibien (Erdkröte, Grasfrosch, Moorfrosch, Teichmolch und Waldfrosch). Weitere Nachweise befinden sich entlang der A7 nördlich von Bimöhlen (Erdkröte und Grasfrosch), auf der Höhe von Großenaspe (Erdkröte und Teichmolch) und im Forellensee Dorotheental (Erdkröte).

In den feuchteren Moorbereichen des Katen- und Schindermoors südöstlich von Bad Bramstedt befinden sich Nachweise von Reptilien (Kreuzotter, Ringelnatter, Waldeidechse). Auch im Rodden- und Bewerlohmoor gibt es Nachweise von Kreuzotter und Waldeidechse. In den Randbereichen des Staatsforst Neumünster im Übergang zum Roddenmoor wurden Zauneidechsen und Blindschleichen nachgewiesen. Auch in den Waldbereichen südlich des Autobahnkreuzes 17 gibt es Nachweise von Blindschleichen.

Des Weiteren befinden sich im Betrachtungsraum mehrere Nachweise von Säugetieren entlang der A7 auf der Höhe von Bimöhlen (Fischotter), auf der Höhe und nördlich von Großenaspe (Fischotter und Marderhund) sowie bei einem Knick nordöstlich von Bad Bramstedt (Zwergmaus).

Es gibt im Betrachtungsraum zwei Grünbrücken über die A7: unmittelbar nördlich der Raststätte Brokenlande sowie südlich der B206. Diese dienen unter anderem Wanderbewegungen von Rotwild.

### Kompensationsflächen

Mehrere Flächen im Betrachtungsraum sind als Kompensationsflächen gesichert. Außerhalb der Orts- grenzen von Bad Bramstedt (insbesondere Parallel zur B206), sowie entlang der Bundesautobahn A7 und an einigen weiteren Stellen befinden sich Ausgleichsflächen des Kreis Segebergs. Außerdem sind einige Flächen entlang der A7 als Ökokontoflächen gesichert.

### Wälder

Der Landschaftsraum zwischen den UW „Bad Bramstedt“ und UW „Hardebek“ kann als klein strukturierte Agrarlandschaft in der schleswig-holsteinischen Geest beschrieben werden. Es kommen überwiegend kleinere und mittlere Waldflächen zwischen 1 und 30 ha Größe vor. Lediglich nordöstlich von Bad Bramstedt sind mit dem Staatsforst Neumünster größere zusammenhängende Waldbestände vorhanden.

### Gewässer

Gewässer unterliegen den Bestimmungen gemäß der § 1 Abs. 2 Nr. 3 BNatSchG und § 61 BNatSchG i.V.m. § 35 LNatSchG sowie gemäß Wasserhaushalts- (WHG) und Landeswassergesetz (LWG SH). Sowohl das Grundwasser als auch die Oberflächengewässer genießen gesetzlichen Schutz. Zum Schutz des Grundwassers für die Trinkwasserversorgung werden Wasserschutzgebiete und Wasserschongebiete ausgewiesen. Es befinden sich keine Wasserschutzgebiete im direkten Untersuchungsgebiet. Außerhalb des Untersuchungsgebietes befindet sich südlich von Bad Bramstedt ein gleichnamiges Wasserschutzgebiet. Kleingewässer unterliegen in der Regel den Bestimmungen des § 30 BNatSchG i.V.m. § 21 LNatSchG. Gemäß § 35 LNatSchG ist es verboten, an Gewässern 1. Ordnung sowie Seen und kleineren Gewässern mit einer Größe von mehr als 1 ha bauliche Anlagen in einem Abstand von 50 m von der Uferlinie zu errichten oder wesentlich zu ändern (**Schutzstreifen an Gewässern**). Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) formuliert auf europäischer Ebene Leitbilder für Gewässer. Hieraus resultieren u.a. ein strenger Schutz noch intakter Wasserlebensräume, die Renaturierung ausgebaute Gewässerabschnitte und die Verminderung flächenhafter Nähr- und Schadstoffeinträge. Das größte Stillgewässer im Untersuchungsraum ist der Baggersee bei Großenaspe mit ca. 6 ha. Entlang der A7 befinden sich des Weiteren mehrere Stillgewässer und Angelseen in einer Größenordnung von 0,5 bis 3 ha Wasserfläche.

### Besondere Belange des Boden- und Denkmalschutzes

Eingetragene Denkmalschutzobjekte sind nur punktuell und vor allem in Form von Grabhügeln vorhanden. Sie liegen zahlreich und gehäuft im südlichen Teil des Staatsforstes Neumünster. Archäologische Interessensgebiete kommen großflächig und weit verbreitet vor. Diese haben keinen rechtlichen Status; allerdings ist in diesen Bereichen mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit von archäologischen Funden zu rechnen, so dass Bodenarbeiten in der Regel archäologische Prospektierungen voraussetzen.

Als Geotope sind zwei Einzelflächen des Kliffs Großenasperfeld und Latendorf – Bimöhlen – Hitzehusen in Bad Bramstedt und zwischen Bad Bramstedt und Bimöhlen ausgewiesen. Des Weiteren sind die Binnendünen Roddenmoor im westlichen Teil des Staatsforstes Neumünster als Dünen und Flugsandgebiete ausgewiesen.

Zudem sind im gesamten Untersuchungsraum Böden besonderer Bedeutung vorhanden: flächig Niedermoorböden, insbesondere entlang der Fließgewässer, und kleinflächiger Hochmoorböden.

Böden, die eine hohe oder sehr hohe Bedeutung als Standort für die Landwirtschaft haben, kommen vor allem kleinflächig im gesamten Untersuchungsraum vor. Die einzige größere zusammenhängende Fläche

befindet sich zwischen Wiemersdorf und Großenaspe, südlich des Suchraumes für das UW „Hardebek“.

### **Siedlungslagen, Verkehrswege, Luftverkehr**

Im Betrachtungsbereich finden sich zerstreut zahlreiche Siedlungsbereiche. Mit den Orten Bad Bramstedt, Bimöhlen, Fuhlendorf, Wiemersdorf und Großenaspe kommen geschlossene Siedlungslagen vor. Darüber hinaus gibt es in der Landschaft zerstreute Splittersiedlungen und Einzelhöfe.

Die Bundesautobahn A7 durchschneidet das Untersuchungsgebiet am östlichen Rand in Nord-Süd-Richtung, die Bundesstraße B206 am südlichen Rand in West-Ost-Richtung. Die Bahnstrecke der AKN "Neumünster – Hamburg Eidelstedt" verläuft in südöstlicher Richtung durch das Untersuchungsgebiet.

## **2.3.2 Raumordnerische Belange**

### **Landesentwicklungsplan**

Der Untersuchungsraum gilt als ländlicher Raum, mit Bad Bramstedt als Unterzentrum. Weitere planerische Vorgaben sind nicht formuliert.

### **Regionalplanung**

Laut Regionalplan (1998) ist das Gebiet südlich von Wiemersdorf großflächig als Gebiet mit besonderer Bedeutung für Tourismus und Erholung ausgewiesen. Im Bereich zwischen Wiemersdorf, Bad Bramstedt und Bimöhlen liegt ein Schwerpunkt für die Erholung. In den Bereichen der Bramau, sowie im Bereich des Staatsforsts Neumünster, der Umgebung des Bewerbermoors und westlich von Fuhlendorf befinden sich Gebiete mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft. Das Osteratal ist als Vorranggebiet für den Naturschutz gekennzeichnet.

In der Teilfortschreibung des Landesentwicklungsplanes (LEP) 2010 Sachthema Windenergie (2020) sind im weiteren Umfeld des Vorhabens einige Vorrangflächen für Windenergie verschiedener Größen festgelegt. Diese befinden sich südlich und östlich vom geplanten UW „Hardebek“, sowie nördlich vom Staatsforst Neumünster und südlich von Bimöhlen. Es ist ein Grundsatz der Teilfortschreibung, dass in diesen Flächen der Nutzung der Windenergie Vorrang vor anderen raumbedeutsamen Nutzungen eingeräumt wird. Andere raumbedeutsame Nutzungen sind in diesen Flächen ausgeschlossen, soweit sie mit der Nutzung der Windenergie nicht vereinbar sind.

Ergänzend dazu sind die Ziele der Raumordnung des Regionalplans für den Planungsraum III in Schleswig-Holstein durch die räumliche Steuerung der Errichtung von Windkraftanlagen und deren Eignungsgebiete für die Windenergienutzung festgelegt. Raumbedeutsame Windkraftanlagen dürfen nur in diesen Gebieten errichtet bzw. erneuert werden und keine entgegenstehenden Nutzungen zugelassen werden.

### **Landschaftsrahmenplan**

Im Landschaftsrahmenplan (2020) gilt der Naturraum zwischen Bad Bramstedt und Großenaspe als Gebiet mit besonderer Erholungseignung. Die Osterau und die Bramau sind geschützte Biotopkomplexe mit mehr als 20 ha Fläche. Östlich der A7 befindet sich ein Gebiet mit Vorkommen oberflächennaher Rohstoffe (Sand, Kies). Ein weiteres Gebiet mit Kreidevorkommen befindet sich westlich von Wiemersdorf. Im betrachteten Ausschnitt verlaufen von Nordwesten über Wiemersdorf ein Radfernweg und ein Fernwanderweg. Der Radfernweg verläuft weiter über Bad Bramstedt, der Fernwanderweg über Bimöhlen. Die Planungen hinsichtlich des Grundwasserschutzes entsprechen denen der Regionalplanung. Die

Vorgaben hinsichtlich des Biotopverbundsystems wurden bereits im vorhergehenden Kapitel beschrieben. Im Betrachtungsraum gibt es keine weiteren Vorgaben der Landschaftsrahmenplanung.

### Kommunale Bauleitplanung

Aufgrund der Lage des UW „Bad Bramstedt“ in Ortsnähe ist die kommunale Siedlungsentwicklung und die hierfür erforderliche vorbereitende und verbindliche Bauleitplanung von höherem Interesse. Vor allem die Stadt Bad Bramstedt hat sich in den letzten Jahren bereits in Richtung Osten ausgedehnt und entsprechende Wohngebiete ausgewiesen. Zudem sind die aktuell als Grünland genutzten Flächen westlich des bestehenden Umspannwerks als Gewebegebiet ausgewiesen (B-Pläne 58-1 und 61). Zudem sind weitere Siedlungsentwicklungen zwischen Siedlungsrand und Ortsumgehung Bad Bramstedt (B206) vorgesehen.

### Raumwiderstand und Entwicklung von Korridoren

In Abhängigkeit von der Bedeutung und den projektspezifischen Empfindlichkeiten werden dem Untersuchungsraum entsprechende Raumwiderstände (Konfliktpotenziale) zugewiesen. Diese sind für Freileitungen und Erdkabel unterschiedlich anzusetzen.

## 2.4 Ermittlung des Raumwiderstandes

### 2.4.1 Methodik zur Ermittlung des Raumwiderstandes

Bei den oben genannten, ermittelten Belangen von Naturschutz und Raumordnung handelt es sich bereits um eine Auswahl von für die einzelnen Schutzgüter zu ermittelnden Parameter und Indikatoren. Sie beinhaltet bereits eine *"qualitative Bewertung"* im Sinne der Selektion der entscheidungserheblichen (zu ermittelnden) Sachverhalte von den nicht entscheidungserheblichen (nicht zu erhebenden) Sachverhalten. In der sich anschließenden Raumwiderstandsanalyse sind die Bereiche abzugrenzen, die aufgrund der Ausprägung des Naturhaushaltes, der projektspezifischen Empfindlichkeiten sowie aufgrund planungsrelevanter Vorgaben der Raumordnung ein hohes Konfliktpotenzial gegenüber dem Netzausbau aufweisen. Auf dieser vorplanerischen Ebene werden den einzelnen Umweltinformationen sowie planerischen Vorgaben verbal-argumentativ Einzelraumwiderstände zugeordnet.

### 2.4.2 Raumwiderstände (Freileitung)

Die ermittelten Belange von Naturschutz und Raumordnung werden entsprechend der Empfindlichkeiten gegenüber dem Bau einer Freileitung den folgenden Kategorien des Raumwiderstandes zugeordnet. Sie sind in der Karte Blatt Nr. 2.1 *"Raumwiderstandsanalyse – Freileitung"* dargestellt.

Die Kategorie **"Hoher Raumwiderstand"** (rot) umfasst folgende Sachverhalte: Vogelschutzgebiete und FFH-Gebiete, Ramsar-Gebiete und IBA-Gebiete, Naturschutzgebiete (Bestand), Wälder und Stillgewässer > 5 ha, 3 km Küstenstreifen mit Bedeutung für den Vogelzug, Brutgebiete empfindlicher Wiesenvogelarten, Gebietskulisse Grünlandumbruchsverbot, Nahrungsgebiete für Meeressäuger und Gänse, Gelbschnabelschwäne, Schwerpunktraum für Tourismus und Erholung, Vorranggebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe, Schwerpunktbereiche des Biotopverbunds, Siedlungen (Wohn- und Mischgebiete), **Vorranggebiete Windenergie**, Sondergebiete Bund sowie Flughäfen inkl. innere Bauschutzbereiche.

Die Kategorie "**Mittlerer Raumwiderstand**" (orange) umfasst folgende Sachverhalte: geplante Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke, Komplexe gesetzlich geschützter Biotop > 20 ha, Siedlungsachsen, Charakteristische Landschaftsräume, Entwicklungsraum für Tourismus und Erholung (Landesplanung), Vorbehaltsgebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe, Hauptverbundachsen des Biotopverbunds, Industrie- und Gewerbegebiete, Großflächige Kompensationsflächen (z. B. Flächen der Stiftung Naturschutz).

Die Kategorie "**Geringer Raumwiderstand**" (gelb) umfasst geplante Landschaftsschutzgebiete, Gebiete mit besonderer Bedeutung für Tourismus und Erholung (Regionalplanung), bedeutende Fledermausquartiere und -lebensräume, Nebenverbundachsen des Biotopverbunds, Gebiete für den Binnenhochwasserschutz sowie äußere Bauschutzbereiche von Flughäfen.

Die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Kategorien sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

**Tab. 2: Raumwiderstände (Freileitung)**

| Umweltinformationen und planerische Vorgaben                              | Raumwiderstandsbewertung   |
|---|--|
| <b>Biotop- und Gebietsschutz</b>  |  |
| Landschaftsschutzgebiete, geplant   | gering   |
| Geschützte Biotopkomplexe > 20 ha   | mittel   |
| Wälder  | hoch   |
| Stillgewässer > 5 ha  | hoch   |
| <b>Gebiete mit besonderer faunistischer Bedeutung</b>                     |  |
| Bereiche mit starker Konzentration des Land- und Wasservogelzuges         | <i>Berücksichtigung im Rahmen des Vergleichs der Trassenkorridore*</i> |
| 3-km-Küstenstreifen mit Bedeutung für den Vogelzug                        | hoch   |
| <b>Planerische Vorgaben</b>   |  |
| Charakteristische Landschaftsräume  | mittel   |
| Gebiet mit besonderer Bedeutung für Tourismus und Erholung                | gering   |
| Vorranggebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe                   | hoch   |
| Vorbehaltsgebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe                | mittel   |
| Vorranggebiet Windenergie   | hoch   |
| Schwerpunktbereiche des Biotopverbundes                                   | hoch   |
| Nebenverbundachsen des Biotopverbundes                                    | gering   |
| <b>Besondere Belange des Boden- und Denkmalschutzes</b>                   |  |
| Geotope   | mittel   |
| Archäologische Flächendenkmale  | mittel   |
| <b>Siedlungen und sonstige Flächennutzung</b>                             |  |
| Siedlung: Wohn-/ Mischgebiete   | hoch   |
| Siedlung: Industrie-/ Gewerbegebiete                                      | mittel   |
| Großflächige Kompensationsflächen (z.B. Flächen der Stiftung Naturschutz) | mittel   |
| Äußerer Bauschutzbereich von Flughäfen                                    | hoch   |

\* vgl. Kapitel 3.3.1.2

### 2.4.3 Raumwiderstände (Erdkabel)

Die ermittelten Belange von Naturschutz und Raumordnung werden entsprechend der Empfindlichkeiten gegenüber dem Bau eines Erdkabels den folgenden Kategorien des Raumwiderstandes zugeordnet. Sie sind in der Karte Blatt Nr. 2.2 "Raumwiderstandsanalyse – Erdkabel" dargestellt.

Die Kategorie "**Hoher Raumwiderstand**" (rot) umfasst folgende Sachverhalte: Vogelschutzgebiete und FFH-Gebiete, Naturschutzgebiete, Komplexe gesetzlich geschützter Biotope > 20 ha, Wälder und Stillgewässer, Vorranggebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe, Schwerpunktbereiche des Biotopverbunds, Geotope, Grabungsschutzgebiete, Archäologische Flächendenkmale, Hoch- und Niedermoorböden, Siedlungen (Wohn- und Mischgebiete), sowie Sondergebiete Bund.

Die Kategorie "**Mittlerer Raumwiderstand**" (orange) umfasst folgende Sachverhalte: geplante Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Vorbehaltsgebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe, **Vorranggebiet Windenergie**, Archäologische Interessensgebiete, Hauptverbundachsen des Biotopverbunds, Böden mit besonderer Bedeutung für die Landwirtschaft, Wasserschutzgebiete – Zone II, Gebiete für den Binnenhochwasserschutz, Industrie- und Gewerbegebiete sowie Kompensationsflächen.

Die Kategorie "**Geringer Raumwiderstand**" (gelb) umfasst folgende Sachverhalte: geplante Landschaftsschutzgebiete, Schwerpunkträume für Tourismus und Erholung, Nebenverbundachsen des Biotopverbunds sowie Flughafen (äußerer Bauschutzbereich).

Die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Kategorien sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

**Tab. 3: Raumwiderstände (Erdkabel)**

| Umweltinformationen und planerische Vorgaben               | Raumwiderstandsbewertung |
|--|--------------------------|
| <b>Biotop- und Gebietsschutz</b>                           |                          |
| Landschaftsschutzgebiete, geplant                          | gering                   |
| Geschützte Biotopkomplexe > 20 ha                          | hoch                     |
| Wälder   | hoch                     |
| Stillgewässer  | hoch                     |
| <b>Planerische Vorgaben</b>                                |                          |
| Vorranggebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe    | hoch                     |
| Vorbehaltsgebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe | mittel                   |
| <b>Vorranggebiet Windenergie</b>                           | mittel                   |
| Schwerpunktbereiche des Biotopverbundes                    | hoch                     |
| Nebenverbundachsen des Biotopverbundes                     | gering                   |
| <b>Besondere Belange des Boden- und Denkmalschutzes</b>    |                          |
| Geotope  | hoch                     |
| Archäologische Flächendenkmale                             | hoch                     |
| Archäologische Interessensgebiete                          | mittel                   |
| Hoch- und Niedermoorböden                                  | hoch                     |

| Umweltinformationen und planerische Vorgaben                              | Raumwiderstandsbewertung |
|---|--------------------------|
| Böden mit besonderer Bedeutung für die Landwirtschaft                     | <i>mittel</i>            |
| Siedlungen und Sonstige Flächennutzung                                    |                          |
| Siedlung: Wohn-/ Mischgebiete   | <i>hoch</i>              |
| Siedlung: Industrie-/ Gewerbegebiete                                      | <i>hoch</i>              |
| Großflächige Kompensationsflächen (z.B. Flächen der Stiftung Naturschutz) | <i>mittel</i>            |
| Äußerer Bauschutzbereich von Flughäfen                                    | <i>gering</i>            |

## 2.5 Korridorplanung und Ermittlung von Konfliktschwerpunkten

Die Auswahl von Korridoren erfolgt aufgrund der Analyse des Raumes (Raumwiderstände) und unter Berücksichtigung der in Kap. 1.2.3 dargestellten Planungsgrundsätzen.

Maßgeblich zur Festlegung und Betrachtung möglicher Korridore ist zudem der Bündelungsgrundsatz gemäß den Vorgaben der Raumordnung bzw. § 1 Abs. 5 BNatSchG.

Die räumliche Bündelung von Netzinfrastrukturen ist aus landesplanerischer und umweltfachlicher Sicht eine Vorgehensweise, um eine Region in ihrer Gesamtheit in Bezug auf erforderliche Infrastrukturen zu entlasten. Auch wenn die gebündelte Infrastruktur als solche eine Mehrbelastung für den jeweils betroffenen Raum darstellt, ist ein raumplanerischer Vorteil in der Bewahrung bzw. Entlastung von unberührtem und wertvollem Raum zu Lasten von bereits mit Infrastruktur geprägtem Raum zu sehen. Dabei wird die neue Infrastrukturlinie, sofern nicht zwingende betriebliche, technische oder räumliche Gesichtspunkte entgegenstehen, in einem geringen Abstand zur vorhandenen Infrastrukturlinie geführt. Konkret lassen sich folgende Gründe für eine möglichst weitgehende Bündelung anführen:

- Gemäß § 4 ROG sind Erfordernisse der Raumordnung in der Planfeststellung zu beachten bzw. zu berücksichtigen. Nach dem geltenden Landesentwicklungsplan (LEP SH 2021) haben Maßnahmen zur Netzverstärkung bei Nutzung vorhandener linienförmiger Infrastrukturen Vorrang vor dem Neubau von Leitungen sowie der Inanspruchnahme neuer Trassen (Ziffer 4.5.5 Punkt 1 Satz 3). Vom Bündelungsprinzip kann jedoch abgewichen werden, sofern hierdurch eine geringe Belastung von Umwelt und Landschaft oder aber größere Abstände zu bestehenden und geplanten Wohnnutzungen erreicht werden können. Ebenfalls kann abgewichen werden, falls durch die Bündelung eine erhöhte Störanfälligkeit von kritischen Infrastrukturen ergeben würde (Satz 5).
- Gemäß § 2 Nr. 6 ROG ist der Raum in seiner Bedeutung für die Funktionsfähigkeit der Böden, des Wasserhaushalts, der Tier- und Pflanzenwelt sowie des Klimas einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen zu entwickeln, zu sichern oder, soweit erforderlich, möglich und angemessen wieder herzustellen. Energieleitungen und ähnliche Vorhaben sollen landschaftsgerecht geführt, gestaltet und so gebündelt werden, dass die Zerschneidung und die Inanspruchnahme der Landschaft sowie Beeinträchtigungen des Naturhaushalts vermieden oder so gering wie möglich gehalten werden (§ 1 Abs. 5 BNatSchG).
- Die Trasse einer bestehenden Freileitung bzw. ein Korridor beidseits der Leitung ist entweder direkt durch entsprechende grundbuchliche Belastungen oder durch die visuellen Wirkungen der Leitung vorbelastet und daher grundsätzlich weniger schutzwürdig als bisher von einer Leitung unbelasteter Grundstücke.
- Nach Rechtsprechung sind tatsächliche und rechtliche Vorbelastungen in den Blick zu nehmen (BVerwG, 25.09.2013 – 4 VR 1.13 – Rn. 57 m.w.N.).

- Eine Bündelung bzw. Leitungsführung in oder parallel einer bestehenden Freileitung ist auch im Hinblick auf technische Aspekte sachgerecht, weil sich hierbei typischerweise an den jeweiligen Verknüpfungspunkten (Umspannwerken) kein zusätzliches Erfordernis von Zuleitungen ergibt.

Zu berücksichtigen ist, dass für Freileitungen und Erdkabel unterschiedliche Voraussetzungen für die Möglichkeiten und Vorteile einer Bündelung gelten:

- Während beim Bau einer Freileitung nur punktuell Bauwerke in Form von Masten errichtet werden, ist bei der Verlegung eines Erdkabels auf gesamter Leitungslänge ein Eingriff in den Boden notwendig.
- Bei Freileitungen können teilweise konfliktreiche Abschnitte überspannt werden. Bei Erdkabeln besteht in gewissem Rahmen die Möglichkeit vorhandene Barrieren zu unterbohren. Aufgrund eines stark erhöhten technisch-wirtschaftlichen Aufwandes kommt diese Möglichkeit jedoch nicht in jedem Fall in Betracht.
- Bei der Verlegung eines Erdkabels können leichter Kurven im Leitungsverlauf realisiert werden als bei einer Freileitung – entsprechend lässt sich der Verlauf hier kleinräumiger anpassen.
- Bei Störungen im Leitungsbetrieb ist die Zugänglichkeit bei Erdkabeln erschwert.
- Während von Freileitungen eine starke visuelle Wirkung ausgeht, ist diese bei Erdkabeln nach Beendigung der Bauphase nahezu nicht vorhanden.

Grundsätzlich werden von vornherein Korridore ausgeschlossen, wenn diese nach überschlägiger Bewertung zu deutlich größeren Umweltauswirkungen führen oder andere maßgebliche Belange gegen diese Verläufe sprechen.

Die nachfolgenden Kapitel (2.5.1 und 2.5.2) stellen die möglichen Trassenkorridore für eine Freileitungs- und eine Erdkabelvariante dar.

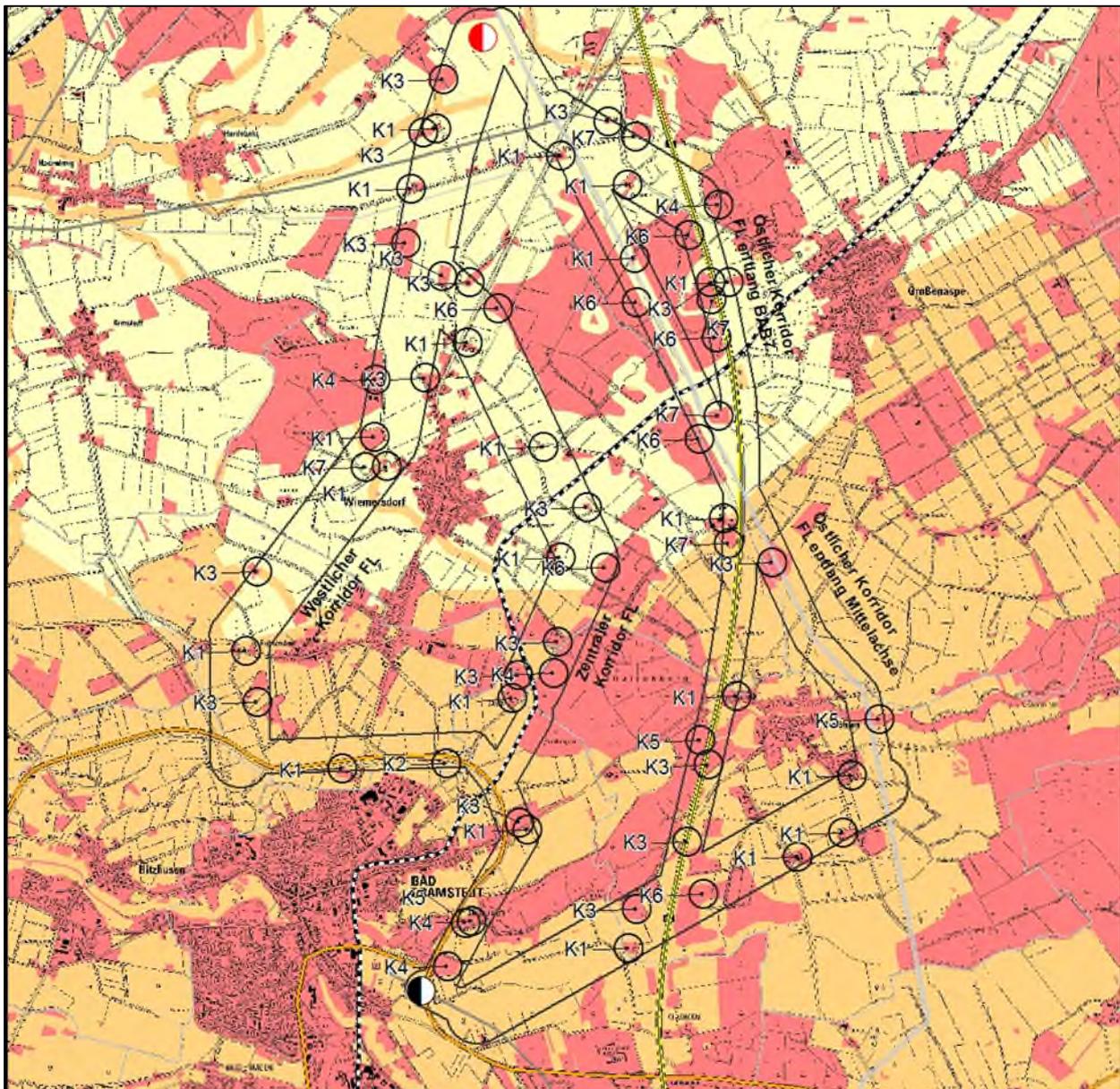
## 2.5.1 Freileitungskorridore und verbleibende Konfliktschwerpunkte

Unter Berücksichtigung der oben genannten Grundsätze wurden vier mögliche Korridore für die Errichtung einer Freileitung entwickelt. Aufgrund der Rahmenbedingungen im Bereich Bad Bramstedt und der Lage des Umspannwerks in der Nähe des östlichen Ortsrandes ist eine Einbindung ausschließlich aus Richtung Osten, bzw. Nordosten, möglich. Das Umspannwerk Bad Bramstedt liegt im Südosten eines durch einen rechtskräftigen Bebauungsplan vorbereiteten Gewerbegebiets und grenzt direkt an die B206 an. Somit grenzen nach Norden und Westen direkt Flächen an, die aufgrund der Planungsgrundsätze möglichst nicht überspannt werden sollten. Eine Überspannung von Gebäuden ist zu vermeiden.

Ein möglicher Korridor („**Westlicher Korridor FL**“) verläuft vom geplanten UW „*Hardebek*“ zunächst in südwestlicher Richtung. Hierbei umgeht der Korridor westlich die Siedlungslagen von Wiemersdorf und Fuhlendorf. Der Verlauf geht hier durch Gebiete mit überwiegend geringen Raumwiderständen. Nördlich von Bad Bramstedt nimmt der Korridor dann den Verlauf der Bundesstraße B206 auf und folgt dieser in östlicher, später in südlicher Richtung bis zum UW „*Bad Bramstedt*“. Aufgrund der Siedlungsbebauung südlich und westlich der B206 wird der Korridor hier in nördliche bzw. östliche Richtung verschoben, so dass die B206 jeweils die Grenze des Korridors darstellt. Ein Verschwenken auf die jeweils andere Seite der Bundesstraße, um den Bebauungen auszuweichen würde zu einer unverhältnismäßig häufigen Querung der Bundesstraße führen, die vermieden werden soll. Zudem würde hierdurch eine zukünftigen Siedlungsentwicklung von Bad Bramstadt erschwert werden. Mögliche Linienführungen (siehe Kapitel

3.2.2) werden hier möglichst nah an der B206 geplant um eine tatsächliche Bündelung zu erhalten.

Ein weiterer Korridor („**Zentraler Korridor FL**“) verläuft zunächst ebenfalls in südwestlicher Richtung, schwenkt aber bereits auf Höhe Wiesental nördlich von Wiemersdorf in südöstliche Richtung. Ein direkt südlicher Verlauf ist aufgrund von Engstellen von Splittersiedlungen an der Schulstraße erschwert, weshalb leicht nach Westen verschwenkt wird. Nachdem der Korridor die Bahnlinie der AKN östlich von Wiemersdorf quert, verläuft er anschließend in Richtung Süden und bündelt im weiteren Verlauf auf einer kurzen Strecke mit der zuvor gekreuzten Bahnlinie. Eine Bündelung mit der AKN weiter nördlich wird nicht berücksichtigt, da es hier andernfalls zu einer zu starken Annäherung an Siedlungen käme und eine entsprechende optische Beeinträchtigung zur Folge hätte. Da die Bahnleitung nicht elektrifiziert ist, ergäbe sich aus diesem Gesichtspunkt daher keine Optimierung durch eine Bündelung. Bis hier können Räume mit geringen Raumwiderständen genutzt werden. Nordöstlich von Bad Bramstedt folgt dieser Korridor dann im Wesentlichen der B206 bis zum Umspannwerk „*Bad Bramstedt*“. Aufgrund der Siedlungsbebauung westlich der B206 wird der Korridor hier jedoch analog zum westlichen Korridor FL (siehe oben) in östliche Richtung verschoben.



**Abb. 2: Raumwiderstand bezüglich einer Freileitungstrasse mit möglichen Korridoren**

Ausgehend vom geplanten UW „*Hardebek*“ verläuft ein dritter Korridor („**Östlicher Korridor FL entlang Mittelachse**“) direkt in enger Bündelung mit der bestehenden 380-kV-Freileitung „*Audorf – Hamburg/N*“ (Mittelachse) in Richtung Südosten und nutzt die durch die Mittelachse vorhandene „Lücke“ im Windpark. Südöstlich von Bimöhlen wird die Bündelung aufgegeben und der Korridor verläuft nach Westen in Richtung Bad Bramstedt. Hierbei wird auf etwa halber Strecke die Bundesautobahn BAB7 gequert.

Dem Bündelungsgrundsatz folgend, ist ein weiterer Korridor in enger Parallelführung mit der Bundesautobahn BAB7 denkbar („**Östlicher Korridor FL entlang BAB7**“). Auch dieser verläuft zunächst in südöstliche Richtung bis zur Autobahn. Dieser folgt er dann nach Süden und schwenkt südwestlich von Bimöhlen unter Meidung von hohen Raumwiderständen in Richtung Westen, um in das UW „*Bad Bramstedt*“ einzubinden zu können.

Die beiden östlichen Korridore sind untereinander kombinierbar, sodass bspw. im nördlichen Abschnitt der Bündelung mit der Mittelachse gefolgt werden könnte und im südlichen Abschnitt der BAB7.

Obleich der Untersuchungsraum verhältnismäßig wenig erhöhte Raumwiderstände aufweist, kann es trotzdem noch zu Betroffenheiten von empfindlichen Bereichen kommen. Diese Konfliktschwerpunkte sind bei der anschließenden Grobtrassierung besonders zu berücksichtigen. In erster Linie handelt es sich hierbei um Raumwiderstände der Kategorie „*Hoch*“.

Konfliktschwerpunkte betreffen eine mögliche Annäherung an Siedlungsbereiche (K1), Annäherung an geplante Siedlungs- und Gewerbebereiche (K2), eine Überspannung bzw. Annäherung an Wald (K3), die Überspannung von Schwerpunktbereichen des Biotopverbundes (K4), Überspannung von FFH-Gebieten (F5), Querung bzw. Annäherung an Windvorranggebiete (K6) sowie Überspannung großer Stillgewässer (K7).

Die Konfliktpunkte sind in der Karte Blatt Nr. 2.1 „*Raumwiderstandsanalyse – Freileitung*“ dargestellt.

### 2.5.2 Erdkabelkorridore und verbleibende Konfliktschwerpunkte

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 1.2.3 genannten Grundsätze sowie der ermittelten Raumwiderstände wurden für eine Erdkabeltrasse ebenfalls vier Korridore entwickelt. Aufgrund der Rahmenbedingungen im Bereich Bad Bramstedt und der Lage des Umspannwerks ist auch hier eine Einbindung, ausschließlich aus Richtung Osten, bzw. Nordosten, möglich. Eine direkte Anbindung aus nördlicher oder westlicher Richtung schließt sich aus, da hier Gewerbebebauung geplant und durch einen rechtskräftigen Bebauungsplan vorbereitet ist. Die Verlegung eines Kabels unterhalb von Bebauung wird ausgeschlossen. Entsprechend muss hier die Anbindung aus östlicher Richtung erfolgen, wodurch direkt eine Querung der B206 erforderlich wird.

Aufgrund weiterer Siedlungsbebauung direkt angrenzend an die Bundesstraße wäre ein Leitungsverlauf westlich bzw. südlich der Straße mit hohen Konflikten verbunden. Zudem wären in einem solchen Fall zusätzliche Querungen der B206 notwendig, die aus technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu vermeiden sind. Entsprechend wird der Korridor hier analog zum Vorgehen bei der Freileitung auf die östliche bzw. nördliche Seite der B206 verschoben.

Während bei der Freileitung eine Bündelung innerhalb des 350-m-Korridors mit der B206 trotz

konfliktreicher Räume wie der Siedlungsannäherung westlich der B206, verschiedenen Waldbereichen, Splittersiedlungen und Kompensationsflächen östlich und nördlich der B206 noch möglich war, ergeben sich beim Erdkabel weitere Konflikte. So befindet sich bspw. im Norden von Bad Bramstedt parallel zur Bundesstraße eine Kompensationsfläche auf einer Länge von ca. 1 km. Auch im Umfeld der Kreuzung der Bimöhler Straße liegen verschiedene langgestreckte Kompensationsflächen, die unmittelbar an den Straßenkörper sowie einen Waldbestand anschließen. Hier verlaufen zudem schon unterirdische Leitungen. Während bei einer Freileitung hier eine Überspannung möglich wäre sind die Möglichkeiten für die Verlegung eines Erdkabels an dieser Stelle stark eingeschränkt. Zudem befinden sich auch im Osten der B206 unter anderem in diesem Bereich mehrere Splittersiedlungen. Auch das FFH-Gebiet sowie der Biotopverbund entlang der Osterau stellen einen Bereich hohen Raumwiderstands dar.

Da an diesen Engstellen bereits ein so hohes Konfliktpotential ausgemacht werden kann und da der Bündelungsgedanke aufgrund der Fernwirkung vor allem bei der Freileitung Relevanz hat, wurde entschieden die Bündelung an der B206 für das Erdkabel aufzugeben. Andernfalls ist absehbar, dass nicht der optimale Verlauf gefunden werden kann und es zu einer unnötig hohen Belastung von Umwelt und Landschaft oder zu einer unnötigen Annäherung an Wohnbebauung kommt. Daher wird hier ein Korridor von **600 m** angenommen, um die hier schon im Vorfeld zu erwartenden möglichen Konflikte ohne großen technischen Mehraufwand umgehen zu können.

Ein möglicher Korridor („**Westlicher Korridor EK**“) verläuft vom geplanten UW „*Hardebek*“ Richtung Süden und nutzt einen Raum geringer Raumwiderstände. Hiernach werden die Siedlungslagen von Wiemersdorf und Fuhlendorf auf westlicher Seite umgangen. Nördlich von Bad Bramstedt verläuft der Korridor – wie oben beschrieben in einer Breite von 600 m – parallel zur B206, zuerst in östlicher, später in südlicher Richtung bis zum UW „*Bad Bramstedt*“.

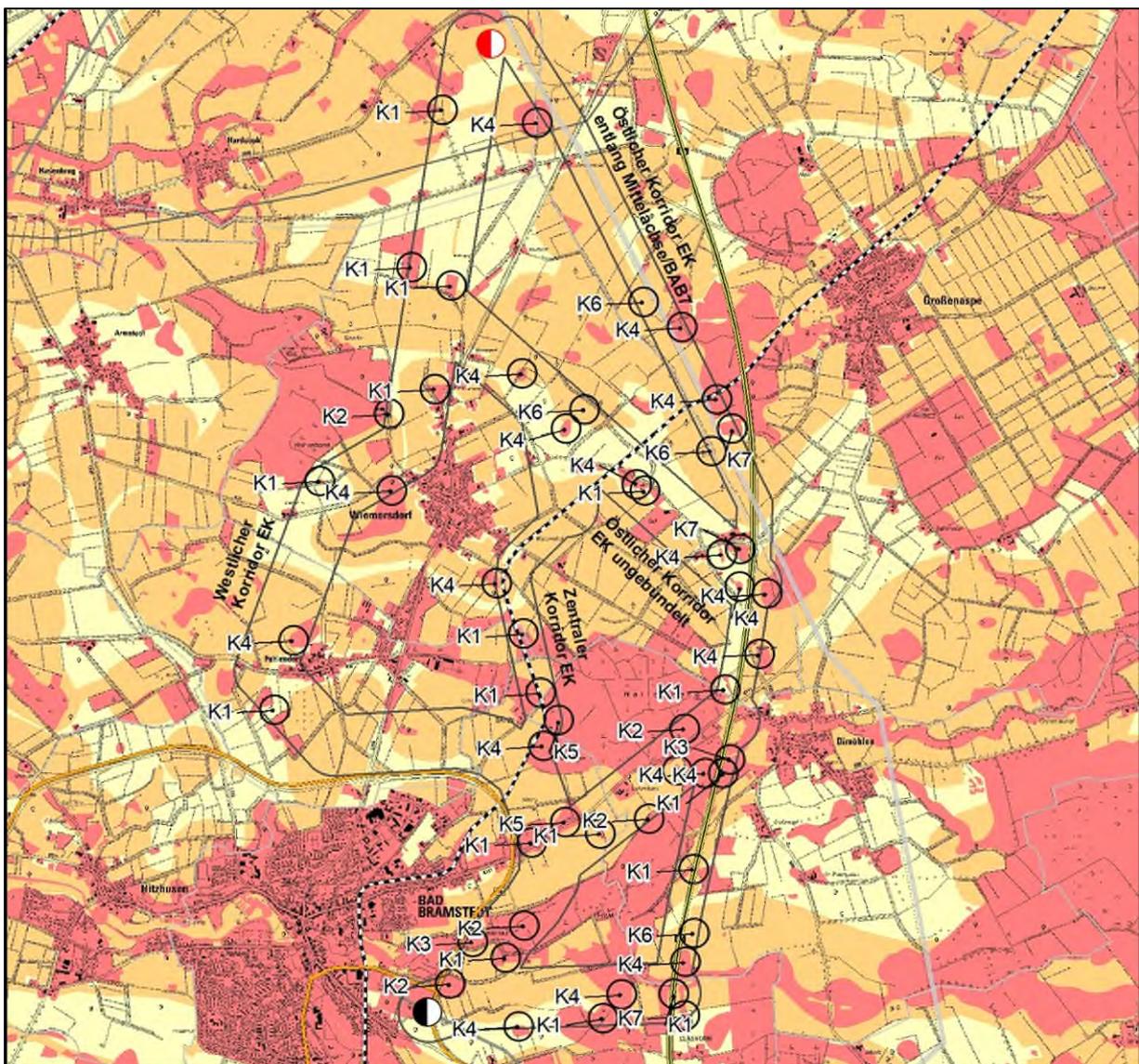
Ein weiterer Korridor verläuft zunächst ebenfalls in südwestlicher Richtung und nutzt ebenfalls einen Raum geringer Raumwiderstände. Hiernach schwenkt dieser aber bereits auf Höhe Wiesental nördlich von Wiemersdorf in südöstliche Richtung („**Zentraler Korridor EK**“). Auf Höhe von Wiemersdorf verschwenkt der Korridor nach Süden und folgt Bahnlinie der AKN, bevor er nordöstlich von Bad Bramstedt parallel zur B206 in aufgeweitetem Korridor bis zum UW „*Bad Bramstedt*“ verläuft.

Ein dritter denkbarer Korridor („**Östlicher Korridor EK entlang Mittelachse/BAB7**“) verläuft direkt ab dem geplanten UW „*Hardebek*“ in enger Bündelung mit der bestehenden 380-kV-Freileitung „*Audorf – Hamburg/N*“ (Mittelachse) in Richtung Südosten. Im Querungsbereich der Mittelachse und der BAB7 folgt der Korridor dann der Autobahn in südlicher Richtung. Entlang der Trassen der Mittelachse sowie der BAB 7 sind in der Regel ausreichend Freiräume gegenüber sensiblen Strukturen vorhanden, sodass eine Bündelung auf gesamter Strecke möglich erscheint. Nördlich von Clashorn wird die Bündelung aufgegeben und der Korridor verschwenkt in Richtung Westen, um in das UW „*Bad Bramstedt*“ einzubinden zu können.

Ein weiterer Korridor wird mit einer östlichen Führung durch Räume geringen bzw. mittleren Raumwiderstands gelegt („**Östlicher Korridor EK ungebündelt**“). Eine Variante entlang der BAB7 wie bei der Betrachtung der Freileitungsvarianten wird hier nicht erwogen, da hier auf Höhe Großenaspe großflächig Moorböden mit einem hohem Raumwiderstand für Erdkabel vorhanden sind. Eine Freileitung kann diese relativ leicht überspannen ohne die Böden zu beeinträchtigen, bei der gegebenen Ausdehnung der Moorböden ist dieses bei der Verlegung eines Erdkabels nicht möglich. Hingegen ist die Querung des Windparks mit einem Erdkabel deutlich unkritischer als bei der Freileitung. Der Korridor verläuft vom UW

„Hardebek“ ausgehend zunächst in südliche Richtung und verschwenkt auf Höhe Wiesental nach Südosten durch einen Bereich geringen Raumwiderstands. Nach der Querung einer Bahnlinie (AKN) trifft der Korridor im Bereich des Angelsees Wiemersdorf auf die Bundesautobahn BAB7 und folgt dieser auf kurzer Strecke in Richtung Süden. Südöstlich des Staatsforstes Neumünster schwenkt der Korridor wieder Richtung Südwesten. Östlich von Bad Bramstedt folgt der Korridor dann der B206 in aufgeweitetem Korridor in südlicher Richtung bis zur Einbindung in das UW „Bad Bramstedt“.

Die beiden östlichen Korridore sind untereinander kombinierbar, sodass bspw. im nördlichen Abschnitt der Bündelung mit der Mittelachse gefolgt werden könnte und im südlichen Abschnitt einem ungebündelten Verlauf.



**Abb. 3: Raumwiderstand bezüglich einer Erdkabeltrasse mit möglichen Korridoren**

Die in den entwickelten Korridoren verbleibenden Konflikte werden in der Karte Blatt Nr. 2.2 "Raumwiderstandsanalyse – Erdkabel" dargestellt. Hierbei handelt es sich um eine mögliche Durchschneidung von Wald (K1), Durchschneidung von Schwerpunktbereichen des Biotopverbundes (K2), Durchquerung von FFH-Gebieten (K3), Durchquerung von Niederungen bzw. Niedermoorboden (K4), Durchquerung eines Geotops (K5), Durchquerung eines Windvorranggebietes (K6), sowie einer Durchquerung von größeren

Stillgewässern (K7).

## 3. VARIANTENVERGLEICH

---

### 3.1 Methodik des Variantenvergleichs

Der Vergleich der Kabel- und Freileitungskorridore erfolgt nicht pauschal für die gesamten Korridore, da innerhalb von Korridoren möglicherweise Betroffenheiten anzunehmen sind, die sich im Zuge der Trassierungsplanung sicher vermeiden ließen. Um diese Ungenauigkeit bei der Ermittlung der jeweiligen Vorzugsvariante zu vermeiden, wurden in den möglichen Korridoren erste Trassenvarianten entwickelt, die hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Natur und Landschaft sowie auf raumordnerische, technisch-/ wirtschaftliche und privatrechtliche Belange bewertet werden können.

Neben den naturschutzfachlichen und raumordnerischen Belangen sind auch die technisch/ wirtschaftlichen sowie die privatrechtlichen Belange einzustellen.

Der Vergleich der einzelnen Trassenkorridore erfolgt unter Berücksichtigung der umweltfachlichen und raumordnerischen Belange sowie der technisch/ wirtschaftlichen und privatrechtlichen Belange.

Der Abwägung wird eine absolute Bewertung anhand folgender Bewertungssystematik zugrunde gelegt:

- ++ Sehr günstig / sehr geringes Konfliktpotenzial
- + Günstig / geringes Konfliktpotenzial
- O Mäßig günstig / mäßiges Konfliktpotenzial
- Ungünstig / hohes Konfliktpotenzial
- Sehr ungünstig / sehr hohes Konfliktpotenzial

Eine absolute Bewertung bedeutet in diesem Fall, dass die Bewertung der Varianten nicht aus dem direkten Vergleich miteinander abgeleitet wird (z.B. Variante 1 ist günstiger als Variante 2, somit ist Variante 1 positiv zu bewerten und Variante 2 negativ). Vielmehr wird von einem optimalen Verlauf auf der zu betrachtenden Strecke ausgegangen (z.B. kürzester Verlauf, wenig oder keine Kreuzungen von technisch aufwendigen Infrastrukturen oder umweltfachlich und raumordnerisch relevanten Bereichen). Die Bewertung der einzelnen Varianten wird dann daraus abgeleitet, wie die Variante im Vergleich zu dieser optimalen Variante abschneidet. Ziel ist es, dass Varianten weiterhin miteinander vergleichbar bleiben und zusätzlich erkennbar ist, ob es sich um insgesamt konfliktarme, bzw. konfliktreiche Varianten innerhalb des betrachteten Bereichs handelt.

Es wird jeweils eine Gesamtbewertung auf Basis der Teilbewertung für technisch/ wirtschaftliche, umweltfachliche, raumordnerische und privatrechtliche Belange vorgenommen. Hierbei wird kein mathematischer Mittelwert der vier Einzelbewertungen ermittelt, da ggfs. einzelne Teilbelange in der jeweiligen Konstellation stärker zu gewichten sind. Ist dies der Fall wird dies verbal-argumentativ beschrieben.

## 3.2 Gliederung der Varianten

### 3.2.1 Vorausscheidung

Da sowohl für Freileitungs- als auch für Erdkabelvarianten ein möglichst kurzer Trassenverlauf oder aber eine Bündelung mit anderen linienhaften Infrastrukturen stets besser zu bewerten ist als ein langer Verlauf und eine ungebündelte Führung, kann bereits überschlägig festgestellt werden, dass einzelne Korridore gegenüber den anderen Varianten stets nachteilig zu bewerten sein werden.

Der „Westliche Korridor FL“ weist im Vergleich zu der zentralen Variante eine deutliche Mehrlänge von ca. 2,3 km auf. Zudem verläuft dieser auf weiter Strecke ohne Bündelung zu vorhandenen Infrastrukturen. Der „Zentrale Korridor FL“ verläuft zwar ebenfalls nur anteilig gebündelt, hat aber den deutlich kürzesten und direktesten Verlauf. Die „Östlichen Korridore FL“ weisen zwar ebenfalls – je nach Kombination der nördlichen und südlichen Varianten – einen langen Verlauf von ca. 2 km mehr im Vergleich zur zentralen Variante auf, sind aber auf weit überwiegender Strecke mit großen Infrastrukturen gebündelt. Alle Korridore können ca. in der nördlichen Hälfte Räume geringen Raumwiderstands nutzen, sodass sich hier kein relevanter Unterschied ergibt. Aufgrund der großen Gesamtstrecke und der nur geringen Bündelungsmöglichkeiten des „Westlichen Korridors FL“ wird dieser immer schlechter zu bewerten sein, als die anderen beiden Möglichkeiten. Entsprechend wird ein möglicher Neubau einer Freileitung innerhalb des „westlichen Korridors FL“ vorzeitig ausgeschlossen und nicht weiter betrachtet.

In Bezug auf die Erdkabelkorridore weist ebenfalls der „Zentrale Korridor EK“ im Verhältnis zu den übrigen Varianten die deutlich geringste Gesamtlänge (jeweils ca. 2 km kürzer) auf und nutzt anteilig eine Bündelung. Der „Westliche Korridor EK“ weist eine sehr hohe Gesamtlänge auf und kann keine Bündelungen nutzen. Die „Östlichen Korridore EK“ weisen ebenfalls eine hohe Gesamtlänge auf, hier kann allerdings teilweise eine Bündelung genutzt werden.

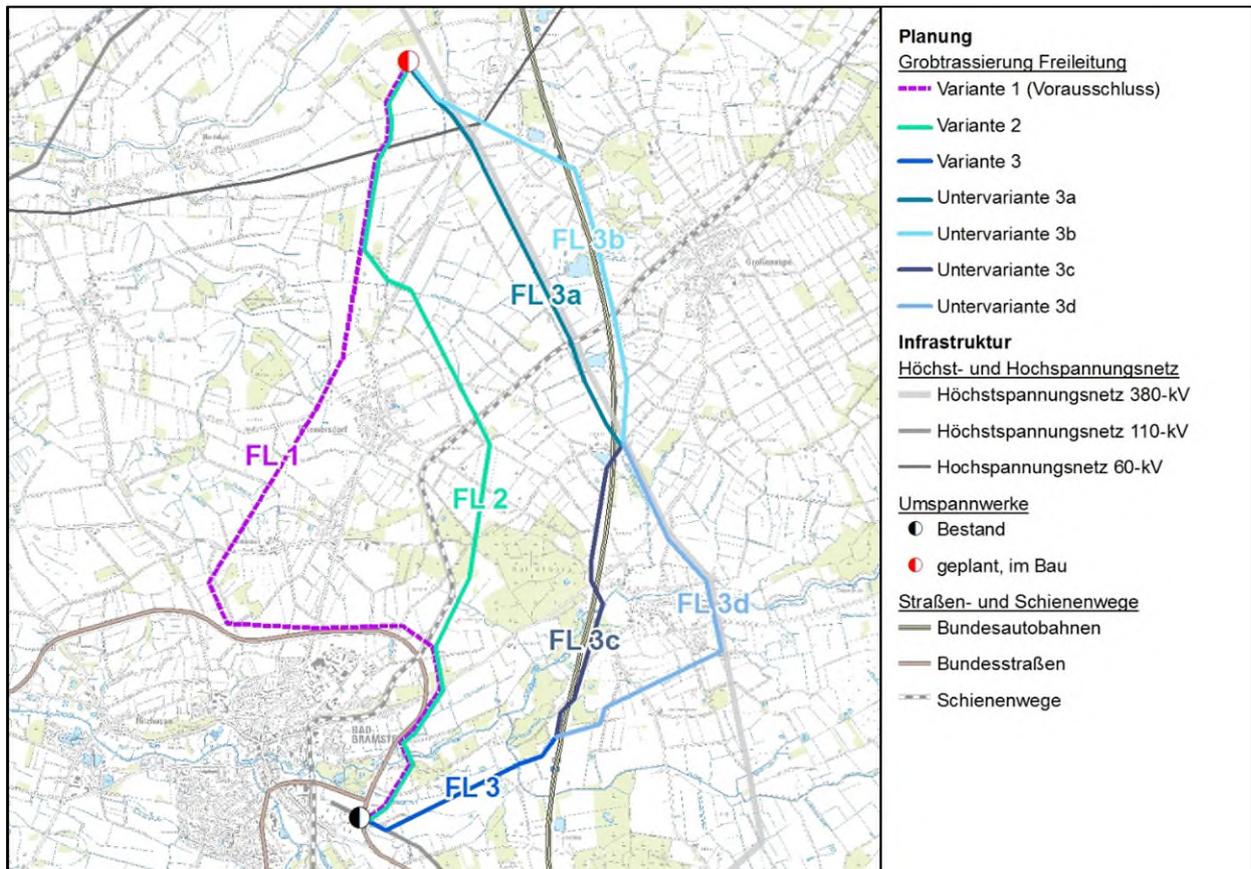
Da in Bezug auf die Verlegung eines Erdkabels die Vorteile einer Bündelung ggfls. geringer ausfallen als bei einer Freileitung (siehe Kapitel 2.5) können hier auch die nicht gebündelten Varianten vorteilig sein. Beim Erdkabel ist häufig eher kritisch, ob Engstellen mit hohen Raumwiderständen gequert werden müssen. Entsprechend verbleiben hier alle 4 Korridorvarianten in der eingehenderen Prüfung.

### 3.2.2 Mögliche Freileitungsvarianten

Aufgrund der im Untersuchungsgebiet festzustellenden Konfliktschwerpunkte, ergeben sich für die geplante 110-kV-Trasse zwischen den Umspannwerken *„Bad Bramstedt“* und *„Hardebek“* unterschiedliche Leitungsverläufe innerhalb der drei verbleibenden Freileitungskorridore. Zur besseren Bewertung möglicher Varianten, wurden potentielle Leitungsverläufe im Rahmen einer Grobtrassierung erdacht (siehe Abb. 4). Diese sind Grundlage des anschließenden Variantenvergleichs.

Im Folgenden können demnach insgesamt 3 Varianten unterschieden werden. Die Variante FL 1 verläuft im westlichsten Korridor durch das Untersuchungsgebiet (Vorausschluss, siehe Kapitel 3.2.1). Eine zentrale Variante (Variante FL 2) verläuft auf möglichst kurzer Strecke durch den Raum und folgt abschnittsweise der Bahnlinie (AKN) und der B206. Im Bereich des geplanten UW Hardebek besteht ein Engpass zwischen den Einzelgehöften in der Schulstraße, sodass hier ebenfalls vom direkt geradlinigen Verlauf abgesehen wird. Auch auf Höhe von Wiemersdorf weicht die Variante FL2 aufgrund von Splittersiedlungen von einem möglichst geradlinigen Verlauf ab.

Bei der östlichen Variante (Variant FL 3) bieten sich aufgrund der vorhandenen Infrastrukturen mehrere Trassenverläufe an. Daher gliedert sich die Variante FL 3 jeweils in zwei Untervarianten im nördlichen sowie im südlichen Abschnitt auf, welche in Teilen mit der 380-kV-Freileitung „Audorf – Hamburg/N“ (Mittelachse) oder der Bundesautobahn BAB 7 bündeln. Für die Freileitungsvariante FL 3 sind somit im nördlichen Abschnitt die Untervarianten FL 3a in Bündelung mit der Mittelachse und die Untervariante FL 3b in Bündelung mit der A7 zu unterscheiden. Im südlichen Abschnitt werden indes die Untervarianten FL 3c in Bündelung mit der A7, welche die Gemeinde Bimöhlen westlich umläuft, sowie die Untervarianten FL 3d in Bündelung mit der Mittelachse, welche die Ortslage östlich umläuft, differenziert.



**Abb. 4: Trassenvarianten inkl. Untervarianten für Freileitung**

Im nachfolgenden Variantenvergleich (siehe Kap. 3.3) erfolgt zunächst die Ermittlung einer Vorzugsvariante aus den oben beschriebenen Untervarianten zur Bestimmung des Verlaufs der Variante FL 3 im nördlichen und südlichen Abschnitt. Dabei werden die Varianten 3a und 3b, sowie die Varianten 3c und 3d nicht in der gesamten Strecke Hardebek – Bad Bramstedt, sondern nur im jeweiligen Abschnitt verglichen. Die Abwägung erfolgt verbal-argumentativ und durch Gegenüberstellung der unterschiedlichen Betroffenheiten. Die Variante FL 3, welche in den Hauptvergleich eingeht, ist hierbei jeweils eine Kombination aus der Vorzugsvariante des nördlichen Verlaufs, der Vorzugsvariante des südlichen Verlaufs und den sich daran anschließenden verbleibenden Abschnitten.

### 3.2.3 Mögliche Erdkabelvarianten

Auch im Zusammenhang zur besseren Bewertung der Erdkabelvarianten wurden potentielle Leitungsverläufe im Rahmen einer Grobtrassierung erdacht (siehe Abb. 5). Auch hier können demnach im Folgenden 3 Varianten unterschieden werden.

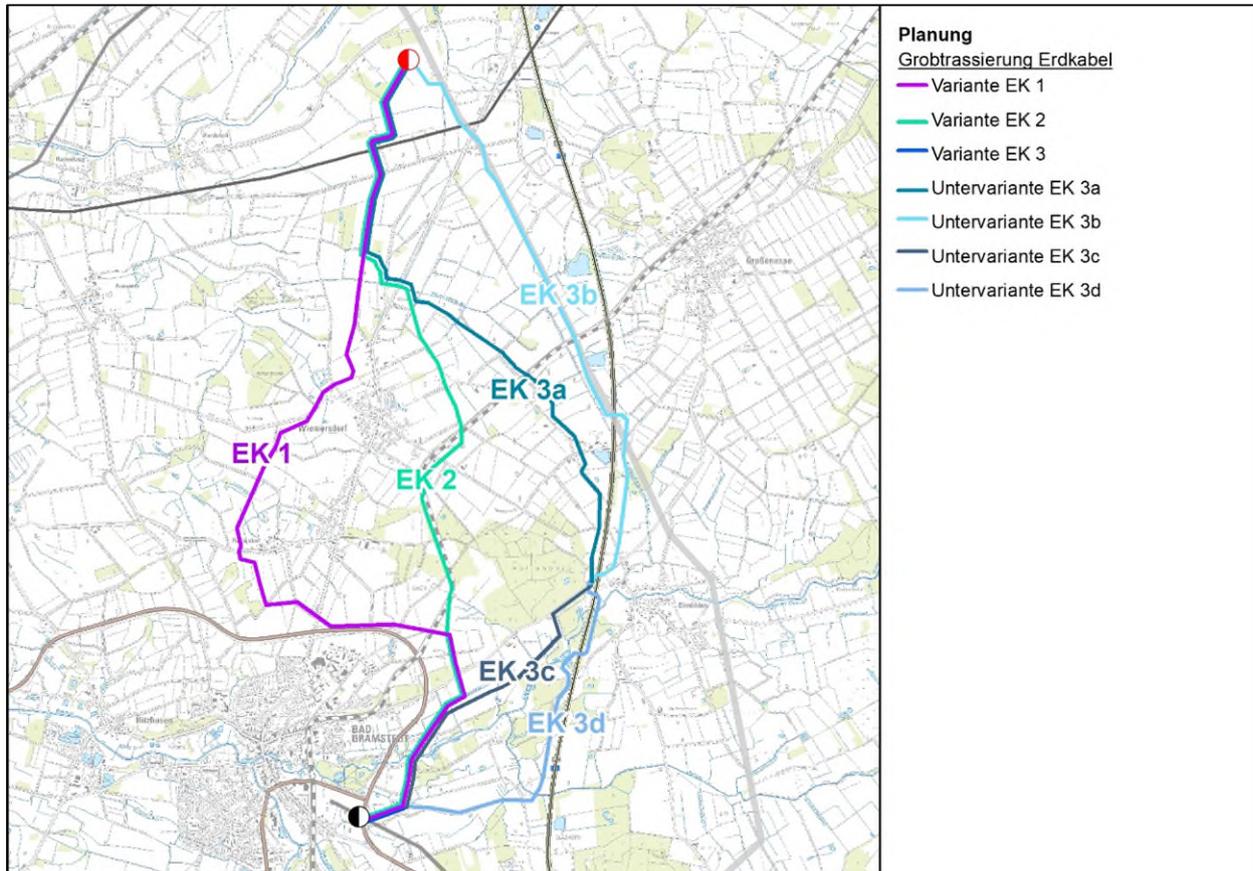


Abb. 5: Trassenvarianten inkl. Untervarianten für Erdkabel

Ähnlich wie bei den Freileitungsvarianten verläuft die Variante EK 1 im westlichsten Korridor durch das Untersuchungsgebiet. Eine zentrale Variante (Variante EK 2) verläuft auf möglichst kurzer Strecke durch den Raum und folgt abschnittsweise der Bahnlinie (AKN) und der B206.

Bei der östlichen Variante (Variante EK 3) bieten sich auch hier aufgrund der vorhandenen Raumwiderstände mehrere Trassenverläufe an. Die Variante EK 3 wird ebenfalls in zwei Untervarianten im nördlichen sowie im südlichen Abschnitt aufgegliedert, welche in Teilen mit der 380-kV-Freileitung „Audorf – Hamburg/N“ (Mittelachse) oder der Bundesautobahn BAB 7 bündeln. Somit sind für die Erdkabelvariante EK 3 im nördlichen Abschnitt die Untervarianten EK 3a mit Verlauf nach Süden und Schwenk nach Südosten und die Untervariante EK 3b in Parallelführung mit der Mittelachse zu unterscheiden. Im südlichen Abschnitt werden die Untervariante EK 3c mit Schwenk nach Westen und anschließender Parallelführung zur B206 sowie die Untervariante EK 3d mit Parallelführung zur BAB7 differenziert.

Im nachfolgenden Variantenvergleich (siehe Kap. 3.4) erfolgt zunächst die Ermittlung einer Vorzugsvariante aus den oben beschriebenen Untervarianten zur Bestimmung des Verlaufs der Variante EK 3 im nördlichen und südlichen Abschnitt. Dabei werden die Varianten 3a und 3b, sowie die Varianten 3c und 3d nicht in der gesamten Strecke Hardebek – Bad Bramstedt, sondern nur im jeweiligen Abschnitt

verglichen. Die Abwägung erfolgt verbal-argumentativ und durch Gegenüberstellung der unterschiedlichen Betroffenheiten. Die Variante EK 3, welche in den Hauptvergleich eingeht, ist hierbei jeweils eine Kombination aus der Vorzugsvariante des nördlichen Verlaufs und der Vorzugsvariante des südlichen Verlaufs.

## 3.3 Variantenvergleich Freileitung

### 3.3.1 Untervarianten FL 3

#### 3.3.1.1 Technisch/ wirtschaftliche Belange

Als maßgebliches Kriterium zur Bewertung der technisch/ wirtschaftlichen Belange wird die Leitungslänge angesetzt. Neben der Leitungslänge sind Kreuzungen mit größeren Infrastrukturen wie vor allem Fernstraßen und Bahnstrecken als technisch aufwändiger und damit als kostenintensiver zu bewerten.

Die Leitungslänge der **Variante FL 3a** ist gegenüber der **Variante FL 3b** rund 500 Meter kürzer. Beide Varianten kreuzen eine Reihe von kleineren und größeren Infrastrukturen, wie die 60-kV-Freileitung oder die Bundesautobahn BAB7 (die Kreuzung der BAB7 durch die Variante FL 3a im Bereich Grünplan ist notwendig, da hier unmittelbar an die Anbauverbotszone der Autobahn ein großes Gehöft angrenzt). Die **Variante FL 3b** kreuzt darüber hinaus auch die Mittelachse zweifach. Somit ist die **Variante FL 3a** zu bevorzugen.

Zwischen den **Varianten FL 3c und FL 3d** ergeben sich ebenfalls nur wenige Unterschiede. Obwohl mit den mehrfachen Kreuzungen der Bundesautobahn A7 ein höherer technischer Aufwand verbunden ist, überwiegen dennoch die Vorteile der **Variante FL 3c** aufgrund der rund ein Viertel kürzeren Trassenlänge.

Technisch/ wirtschaftliche Entlastungseffekte sind für keine der betrachteten Varianten zu erkennen, da im Rahmen des Vorhabens keine Bestandstrasse zurückgebaut wird.

Aus technisch/ wirtschaftlicher Sicht ist im **nördlichen Abschnitt FL 3a zu bevorzugen**, im **südlichen Abschnitt** stellt sich die **Variante FL 3c** als günstiger dar.

**Tab. 4: Leitungslänge (Freileitung Variante FL 3)**

| Varianten                            | nördlicher Abschnitt  |  | südlicher Abschnitt  |  |
|--------------------------------------|---|--|--|--|
|                                      | FL 3a   | FL 3b  | FL 3c  | FL 3d  |
| Trassenlänge (in m)                  | 5.650   | 6.100  | 7.800  | 8.350  |
| Anzahl Systeme                       | 2   | 2  | 2  | 2  |
| bautechnisch anspruchsvolle Bereiche | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Annäherung Windvorranggebiet (ggf. Schutzstreifen zu minimieren)</li> <li>• 1x Kreuzung mit A7</li> <li>• 1x Kreuzung mit 60-kV-Freileitung</li> <li>• 1x Kreuzung mit Bahnlinie (AKN)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Kreuzung mit A7</li> <li>• 2x Kreuzung 380-kV-Freileitung</li> <li>• 1x Kreuzung mit 60-kV-Freileitung</li> <li>• 1x Kreuzung mit Bahnlinie (AKN)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x Kreuzung mit A7</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Kreuzung mit A7</li> </ul> |
| <b>Bewertung</b>                     | <b>o</b>  | <b>--</b>  | <b>o</b>   | <b>-</b>   |

### 3.3.1.2 Umweltfachliche Belange

Zur Ermittlung der Auswirkungen auf Natur und Landschaft werden die Trassenlängen in Bereichen mit erhöhten Raumwiderständen ermittelt. Ungeachtet der später im Planfeststellungsverfahren durchzuführenden Auswirkungsprognose gemäß den Vorgaben des UVPG wird davon ausgegangen, dass in diesen Bereichen mit erhöhten Betroffenheiten und damit mit erheblichen Umweltauswirkungen zu rechnen ist. Für die Betroffenheit von Großvögeln wird hierbei die Annäherung an Horststandorte zu Grunde gelegt, sowie Erfordernisse in Bezug auf Zug- und Rastvögel beachtet. Diese orientieren sich an den Empfehlungen zur Berücksichtigung der tierökologischen Belange beim Leitungsbau auf der Höchstspannungsebene (LLUR 2013). Maßgebliches Bewertungskriterium ist die Trassenlänge in den umweltfachlich höherwertigen Bereichen. Da einzelne Flächen für verschiedene Schutzgüter von Bedeutung sind, werden diese Flächen ggfls. in der Tab. 5 mehrfach in verschiedenen Zeilen aufgeführt.

Aus Sicht naturschutzfachlicher Aspekte verlaufen die Varianten FL 3a und FL 3b durch verhältnismäßig konfliktarme Räume und sind daher beide vorteilhaft zu

bewerten. Auch zu empfindlichen Großvogelhorsten wird ausreichend Abstand gehalten. Zwar quert die Variante FL 3b eine Ausgleichsfläche, welche an die A7 angrenzt. Diese kann jedoch aufgrund der geringen Größe in Gänze überspannt werden, so dass auch hier keine Konflikte in Bezug auf die Schutzgüter Pflanzen und Tiere zu erwarten sind.

Hinsichtlich des Schutzguts Landschaft ergeben sich leichte Vorteile für Variante FL 3a. Diese verläuft auf der gesamten Strecke in Bündelung mit der 380-kV-Freileitung „*Audorf – Hamburg/N*“ (Mittelachse). Aufgrund der Dimensionierung einer 380-kV-Leitung und der damit einhergehenden Fernwirkung, gilt der betroffene Landschaftsausschnitt i.V.m. den ebenfalls vorhandenen Windkraftanlagen eines angrenzenden Windparks als deutlich vorbelastet. Im Bereich der Variante FL 3a ergeben sich somit nur sehr geringfügige Auswirkungen auf das Landschaftsbild. Auch im Bereich der Variante FL 3b ist die Wertigkeit des Landschaftsbildes durch die zu bündelnde Bundesautobahn herabgesetzt. Jedoch gehen von einer Autobahn geringere Fernwirkungen durch fehlende vertikale Strukturen aus. Der nördliche Teil der Variante FL 3b verläuft auf ca. 2,5 km gänzlich ohne Bündelung. Der Raum ist zwar ebenfalls bereits durch die Mittelachse und die BAB7 vorbelastet, es ist trotzdem von einer stärkeren zusätzlichen Belastung bei einem Verlauf ohne Bündelung als in Parallele zu einer größeren Infrastruktur auszugehen. Somit wird geschlussfolgert, dass obgleich beide Varianten als günstig zu bewerten sind, bei **Variante FL 3a** das geringste Konfliktpotential zu erwarten ist.

Die Osterau und deren eng angrenzende Niederungsbereiche sind Teil des Europäischen Netzes NATURA 2000 (DE 2026-303 „*Osterautal*“) und des Biotopverbundsystemes. Im südlichen Abschnitt wird die Osterau von den Varianten FL 3c und FL 3d westlich bzw. östlich von Bimöhlen gequert. Aufgrund der geringen Breite des FFH-Gebietes und der nahezu deckungsgleich ausgewiesenen Nebenachse des Biotopverbundes ist eine Überspannung des Fließgewässertals in beiden Fällen konfliktfrei möglich. Auswirkungen auf die Schutz- und Erhaltungsziele sind somit auszuschließen. Desweiteren kommt es bei beiden Varianten zur Inanspruchnahme von Waldflächen auf mehreren 100 m, was als ungünstig in Hinblick die Schutzgüter Pflanzen und Tiere zu bewerten ist. Höherwertige Naturwälder oder ältere Waldstandorte sind hierbei allerdings nicht betroffen, es handelt sich überwiegend um Nadelforsten. Durch die von der Variante FL 3d zu querende Waldfläche führt bereits eine Waldschneise, durch welche die 380-kV-Freileitung „*Audorf – Hamburg/N*“ (Mittelachse) verläuft. Da die Variante hier in Parallelführung verläuft, sind geringere zusätzliche Betroffenheiten zu erwarten, da die für die Querung durch die Mittelachse optimierte Waldschneise zwar aufgeweitet und somit zusätzliche Waldbereiche in Anspruch genommen werden müssten. Es ist jedoch zu erwarten, dass der Eingriff durch eine optimierte Parallelführung zur Mittelachse geringer ausfällt als wenn ein unberührter Waldbereich in Anspruch genommen werden muss. Bei der Variante FL 3c würden neue Schneisen geschlagen werden. Desweiteren quert sie eine Ausgleichsfläche, an der A7, welche zukünftig als Wald entwickelt werden soll. Hier kommt es zwar nicht zu einem Eingriff in vorhandenen Wald, dennoch steht eine Freileitung dem Entwicklungsziel entgegen, die Fläche kann also nicht mehr für die vorgesehene Form des Ausgleichs verwendet werden. Dieser müsste an anderer Stelle ausgeglichen werden und wirkt sich somit geringfügig negativ auf die Bewertung der Variante FL 3c aus.

In der näheren Umgebung der Varianten FL 3c und FL 3d befinden sich mehrere nachgewiesene Weißstorchhorste (*Ciconia ciconia*). Im Rahmen einer artenschutzrechtlichen Prüfung wird das Raumnutzungsverhalten der Vögel eingehend untersucht und entsprechende Maßnahmen festgelegt. Es ist jedoch davon

auszugehen, dass durch eine verdichtete Anbringung von Vogelmarkern, gegebenenfalls in Verbindung mit weiteren Maßnahmen wie der Schaffung von Ablenkflächen, eine Gefährdung der Weißstörche bei beiden Varianten vermieden werden kann.

Aufgrund der Siedlungsnähe zur Gemeinde Bimöhlen ergeben sich Betroffenheiten bezüglich der Wohnumfeldfunktion. Diese betreffen bei Variante FL 3d deutlich längere Abschnitte. Die Variante FL 3c rückt zwar punktuell näher an die Wohnbebauung heran, betrifft aber nur einzelne Gebäude.

Maßgeblich unterschiedliche Betroffenheiten ergeben sich zwischen den Varianten insbesondere in Bezug auf das Schutzgut Landschaft. Aufgrund der Mehrlänge umgeht Variante FL 3d weitläufig das Landschaftsschutzgebiet Bad Bramstedt, welches die Osterau, große Teile des Staatsforstes Neumünster, sowie umliegende Waldflächen umfasst. Durch die Mehrlänge bündelt die Variante zwar mit der Mittelachse als vertikale Struktur, es kommt aber auch zu neuen Belastungen des Landschaftsbildes auf dem ungebündelten Abschnitt. Variante FL 3c verläuft auf der gesamten Strecke gebündelt mit der A7, durch welche das angrenzende LSG bereits vorbelastet ist. Jedoch handelt es sich, wie bereits oben erwähnt, bei einer Autobahn nicht um eine vertikale Struktur, sodass auch hier mit einer zusätzlichen Belastung des Landschaftsbildes zu rechnen sein muss.

Insgesamt ist aus umweltfachlicher Sicht **Variante FL 3d** geringfügig zu bevorzugen.

**Tab. 5: Betroffenheiten von Belangen des Naturschutzes (Freileitung Variante FL 3)**

| Varianten                 | nördlicher Abschnitt             |                                  | südlicher Abschnitt   |   |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|---|
|                           | FL 3a                            | FL 3b                            | FL 3c   | FL 3d   |
| <b>Schutzgut Mensch</b>   | Keine Betroffenheit Wohnfunktion | Keine Betroffenheit Wohnfunktion | Querung von:<br>Wohnumfeld* ca. 1.400 m   | Querung von:<br>Wohnumfeld* ca. 2.400 m   |
| <b>Schutzgut Pflanzen</b> | unerheblich                      | Querung von:                     | Querung von:<br>FFH-Gebiet ca. 130 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i><br>Wald ca. 430 m<br>Biotopverbund ca. 160 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i> | Querung von:<br>FFH-Gebiet ca. 170 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i><br>Wald ca. 330 m<br><i>(Aufweitung vorhandener Schneise der Mittelachse)</i><br>Biotopverbund ca. 250 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i> |

|  | nördlicher Abschnitt  |   | südlicher Abschnitt   |  |
|--|---|---|---|--|
| Varianten                              | FL 3a   | FL 3b   | FL 3c   | FL 3d  |
|  |   | Ausgleichsfläche ca. 230 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i> | Ausgleichsfläche ca. 400 m<br><i>(Entwicklungsziel Wald nicht mehr umsetzbar)</i> |  |
| <b>Schutzgut Tiere</b>                 | Querung von:  | Querung von:  | Querung von:  | Querung von:   |
|  |   |   | FFH-Gebiet ca. 130 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i>             | FFH-Gebiet ca. 170 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i>  |
|  |   |   | Wald ca. 430 m<br><i>(Lebensraumverlust Avifauna/ Fledermäuse)</i>                | Wald ca. 330 m<br><i>(Aufweitung vorhandener Schneise der Mittelachse)<br/>(Lebensraumverlust Avifauna/ Fledermäuse)</i> |
|  |   |   | Biotopverbund ca. 160 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i>          | Biotopverbund ca. 250 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i>   |
|  |   | Ausgleichsfläche ca. 230 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i> | Ausgleichsfläche ca. 400 m  |  |
|  | Entfernung zu Großvogelhorsten ca. 1.800 m                                      | Entfernung zu Großvogelhorsten ca. 1.800 m                                  | Entfernung zu Großvogelhorsten ca. 500 m  | Entfernung zu Großvogelhorsten ca. 120 m   |
| <b>Schutzgut Boden</b>                 | unerheblich   | unerheblich   | unerheblich   | unerheblich  |
| <b>Schutzgut Landschaft</b>            | Bündelung mit 380-kV-Freileitung<br><i>(sehr geringe zusätzliche Wirkungen)</i> | Bündelung mit Bundesautobahn<br><i>(geringe zusätzliche Wirkungen)</i>      | Querung von:<br>Landschaftsschutzgebiet ca. 1.300 m                               | Querung von:<br>Landschaftsschutzgebiet ca. 270 m  |
|  |   |   | Waldschneise  | Waldschneise<br><i>(Aufweitung vorhandener Schneise der Mittelachse)</i>   |
| <b>Schutzgut Kultur- und Sachgüter</b> | unerheblich   | unerheblich   | unerheblich   | unerheblich  |

|                 | nördlicher Abschnitt |       | südlicher Abschnitt |       |
|-----------------|----------------------|-------|---------------------|-------|
| Varianten       | FL 3a                | FL 3b | FL 3c               | FL 3d |
| Gesamtbewertung | ++                   | +     | -                   | O     |

\* Als Wohnumfeld werden die außerhalb der eigentlichen Wohnräume (Wohn- und Mischgebiete) gelegenen Freiräume definiert, die sich im unmittelbaren Aktionsradius des Wohnenden befinden. Der Mensch nutzt sein Wohnumfeld dabei meist unabhängig von der landschaftsbezogenen Erholungseignung oder der Landschaftsbildqualität, um seinen täglichen Erholungsbedarf (Feierabend-erholung) zu decken. Dieses entspricht einer Entfernung von etwa 8-10 Minuten Fußweg bzw. einem Aktionsradius von 400 m.

### 3.3.1.3 Raumordnerische Belange

Im gesamten relevanten Betrachtungsraum sind in den Planwerken der Raumordnung mit Ausnahme der *"Gebiete mit besonderer Bedeutung für Tourismus und Erholung"* keine Ziele und Grundsätze dargestellt, die dem Netzausbau entgegenstehen. Bei den Erholungsgebieten, die sich im Untersuchungsraum befinden, handelt es sich um *„Entwicklungsräume für Tourismus und Erholung“*. Diese sind großräumig angelegt, sodass eventuelle Auswirkungen des Vorhabens nur einen verhältnismäßig kleinen Bereich der Räume betreffen und im Zuge einer angepassten Trassierung minimiert werden können.

Ziel der Raumordnung ist es, beim Ausbau von Infrastrukturen den Bündelungsgedanken zu verfolgen und damit eine Beeinträchtigung bisher unvorbelasteter Räume zu vermeiden. Hier ergeben sich klar Vorteile für die **Variante FL 3a und FL 3c**. Die Bündelung mit der Mittelachse, eine 380-kV-Freileitung, ist als vorteilhafter zu bewerten, da von einer Bündelung mit einer Autobahn andere Beeinträchtigungen ausgehen. Allerdings verläuft Variante FL 3d nur zu ca. 55 % in Bündelung, während Variante FL 3a zu 100 % in Bündelung verläuft. Der randliche Verlauf der Variante FL 3a entlang des Windvorranggebietes PR3\_SEG\_024, welches sich in mehreren Teilflächen zu beiden Seiten der Mittelachse auf der Höhe von Großenaspe befindet, löst keinen Konflikt mit den Zielen des Windvorrangs aus.

Die Variante FL 3d quert auf kurzer Strecke den Bebauungsplan Nr. 7 *„Südlich der Straße Steenkamp, östlich der Dorfstraße, angrenzend an die Bebauung Dorfstraße 47“* der Gemeinde Bimöhlen. Aufgrund der Ortslage mit der Mittelachse angrenzend im Osten und der A7 im Westen lässt sich eine Siedlungsannäherung jedoch weder durch Variante FL 3c noch durch Variante FL 3d ohne unverhältnismäßige Mehrlänge gänzlich vermeiden.

**Tab. 6: Betroffenheiten von Belangen der Raumordnung (Freileitung Variante FL 3)**

| Varianten                   | nördlicher Abschnitt   |   | südlicher Abschnitt                                      |  |
|-----------------------------|--|---|--|--|
|                             | FL 3a  | FL 3b   | FL 3c  | FL 3d  |
| <b>Siedlungsentwicklung</b> | Keine Bauleitpläne   | Keine Bauleitpläne  | Keine Bauleitpläne                                       | Querung von:<br>B-Plan 7 ca. 30 m<br>Gemeinde Bimöhlen                 |
| <b>Windvorrang</b>          | randlicher Verlauf:<br>PR3_SEG_024 ca. 3.200 m<br><i>(unerheblich durch optimierte Trassenführung)</i> | unerheblich   | unerheblich  | unerheblich  |
| <b>Freiraumstruktur</b>     | Querung von:<br>Erholungsgebiet ca. 200 m  | Querung von:<br>Erholungsgebiet ca. 300 m                   | Querung von:<br>Erholungsgebiet ca. 4.000 m              | Querung von:<br>Erholungsgebiet ca. 5.400 m                            |
| <b>Bündelung</b>            | Anteil der Gesamtstrecke:<br>380-kV-Freileitung (Mittelachse) 100 %                                    | Anteil der Gesamtstrecke:<br>Bundesautobahn (BAB7) ca. 70 % | Anteil der Gesamtstrecke:<br>Bundesautobahn (BAB7) 100 % | Anteil der Gesamtstrecke:<br>380-kV-Freileitung (Mittelachse) ca. 55 % |
| <b>Gesamtbewertung</b>      | ++   | +   | 0  | -  |

### 3.3.1.4 Privatrechtliche Belange

Privateigentum kann von Bau und Betrieb einer Freileitung dauerhaft oder vorübergehend betroffen sein. Zu den dauerhaften Betroffenheiten zählt die Inanspruchnahme eines Grundstücks für den Maststandort (dauerhaft nicht nutzbare Fläche), für eine Überspannung oder für dauerhaft notwendige Zuwegungen sowie die daraus resultierenden Bewirtschaftungs Nachteile.

Eine vorübergehende Inanspruchnahme erfolgt durch Arbeitsflächen um den Mast und temporär notwendige Zuwegungen, die während der Bauausführung

erforderlich sind. Gegebenenfalls resultieren auch daraus Nachteile für die Bewirtschaftung, die zu berücksichtigen sind.

Die dauerhaften Betroffenheiten werden im Grundbuch als Dienstbarkeit eingetragen und monetär entschädigt. Temporäre Betroffenheiten und etwaige entstehende Flurschäden werden ebenfalls monetär entschädigt.

Für die Bewertung der Betroffenheit von Privateigentum wird vor allem folgendes betrachtet:

- Leitungslänge
- Entstehen von neuen Betroffenheiten von Privateigentum oder Nutzung vorbelasteter Grundstücke im Bereich vorhandener Infrastrukturen (vgl. Bündelung)

Klare Vorteile ergeben sich hier insbesondere für die **Varianten FL 3a und FL 3c**, zum einen aufgrund der kürzeren Länge, wodurch insgesamt weniger Flurstücke betroffen sind. Zum anderen bestehen bereits maßgebliche Betroffenheiten durch die Bündelung mit der Mittelachse und der BAB7.

**Tab. 7: Betroffenheiten von Belangen des Privateigentums (Freileitung Variante FL 3)**

| Varianten   | nördlicher Abschnitt                       |                                      | südlicher Abschnitt               |   |
|---|--|--------------------------------------|-----------------------------------|---|
|   | FL 3a                                      | FL 3b                                | FL 3c                             | FL 3d   |
| Länge [m]   | 5.650                                      | 6.100                                | 7.800                             | 8.350   |
| Nutzung öffentlicher Flächen oder bestehender Dienstbarkeiten | Keine                                      | Keine                                | Keine                             | Keine   |
| Nutzung bestehender Betroffenheiten                           | 100 %<br>(Betroffenheit durch Mittelachse) | ca. 70 %<br>(Betroffenheit durch A7) | 100 %<br>(Betroffenheit durch A7) | ca. 55 %<br>(Betroffenheit durch Mittelachse) |
| Gesamtbewertung   | ++   | O                                    | +                                 | O   |

### 3.3.1.5 Gesamtabwägung Variante FL 3

In der Gesamtbetrachtung aller abwägungsrelevanten Kriterien ist festzustellen, dass es sich beim nördlichen Abschnitt um einen relativ konfliktarmen Raum handelt und die Unterschiede somit relativ gering ausfallen. Variante FL 3a bietet Vorteile insbesondere in Bezug auf das Schutzgut Landschaft und in Bezug auf raumordnerische Belange aufgrund der Bündelung mit der ebenfalls vertikal wirkenden Struktur der Mittelachse auf ganzer Strecke. Auch in Bezug auf Privateigentum ergeben sich neben der kürzeren Leitungslänge Vorteile durch die Bündelung mit der wirkungsähnlichen Mittelachse.

Der südliche Abschnitt weist aufgrund von Siedlungen, Landschaftsschutzgebieten, Waldflächen und dem FFH-Gebiet der Osterau eine deutlich höhere Dichte an potenziell konfliktreichen Räumen auf. Obwohl Variante FL 3d das LSG umgeht, lassen sich Beeinträchtigungen insbesondere in Bezug auf Siedlungsannäherungen und vorhandene Waldflächen nicht gänzlich vermeiden. Zusätzlich ergeben sich Beeinträchtigungen hinsichtlich des Landschaftsbildes und raumordnerischer Belange durch den teilweise ungebündelten Verlauf. Hinzu kommen aufgrund der Mehrlänge Nachteile bezüglich der technisch-wirtschaftlichen und privatrechtlichen Belange.

Somit wird für den Hauptvariantenvergleich der Freileitung die **Variante FL 3** mit dem **Verlauf FL 3a – FL 3c – FL 3** eingestellt.

**Tab. 8: Gesamtabwägung (Freileitung Variante FL 3)**

| Varianten              | nördlicher Abschnitt |          | südlicher Abschnitt |          |
|------------------------|----------------------|----------|---------------------|----------|
|                        | FL 3a                | FL 3b    | FL 3c               | FL 3d    |
| Technik/ Wirtschaft    | ○                    | --       | ○                   | -        |
| Umwelt                 | ++                   | +        | -                   | ○        |
| Raumordnung            | ++                   | +        | ○                   | -        |
| Privateigentum         | ++                   | ○        | +                   | ○        |
| <b>Gesamtbewertung</b> | <b>+</b>             | <b>○</b> | <b>○</b>            | <b>-</b> |

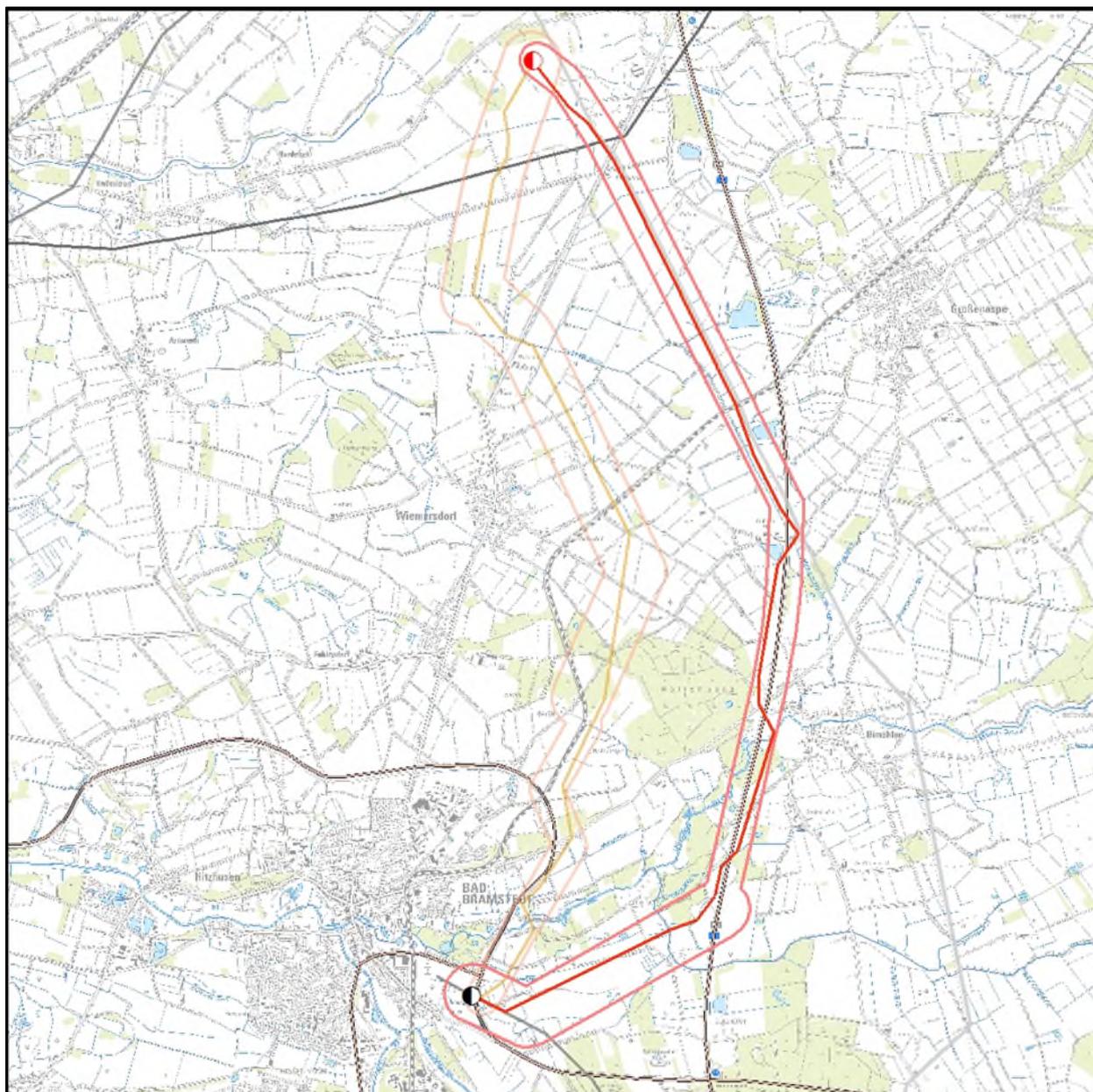


Abb. 6: Übersicht Vorzugsuntervariante Freileitung (Variante FL 3, rot), zum Vergleich Variante FL 2 (orange)

### 3.3.2 Hauptvariantenvergleich Freileitung

#### 3.3.2.1 Technisch/ wirtschaftliche Belange

Wie bereits im Variantenvorvergleich wird als maßgebliches Kriterium zur Bewertung technisch/ wirtschaftlicher Belange die Leitungslänge und Kreuzungen größerer Infrastrukturen angesetzt.

Beide Varianten kreuzen sowohl die vorhandene 60-kV-Freileitung als auch die Bahnlinie Bad Bramstedt – Neumünster. Doch wie bereits in der Variantenvoruntersuchung festgestellt, kreuzt die Variante FL 3 mit Verlauf entlang der Bundesautobahn zusätzlich die A7 mehrfach, was sich nachteilig auf deren Bewertung auswirkt. Hinzu kommt eine Mehrlänge von etwa 2,5 km, sowie die Annäherung an das Windvorranggebiet PR3\_SEG\_024 auf einem maßgeblichen Anteil der Strecke (ca. 25 %). Zwar kreuzt Variante

FL 2 das gleiche Windvorranggebiet, jedoch handelt es sich nur um eine randliche Kreuzung von wenigen hundert Metern. Daher ist **Variante FL 2** aus wirtschaftlich-technischen Gründen zu bevorzugen.

**Tab. 9: Leitungslänge (Freileitung)**

| Varianten                            | FL 2  | FL 3   |
|--------------------------------------|---|--|
| Trassenlänge (km)                    | 11.000  | 13.450   |
| Anzahl Systeme                       | 2   | 2  |
| Bautechnisch anspruchsvolle Bereiche | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Kreuzung mit 60kV-Freileitung</li> <li>• 1x Kreuzung mit Bahnlinie (AKN)</li> <li>• 1x Querung Windvorranggebiet im Randbereich (ggf. Schutzstreifen minimieren)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Annäherung Windvorranggebiet (ggf. Schutzstreifen minimieren)</li> <li>• 4x Kreuzung mit A7</li> <li>• 1x Kreuzung mit 60-kV-Freileitung</li> <li>• 1x Kreuzung mit Bahnlinie (AKN)</li> </ul> |
| <b>Bewertung</b>                     | <b>+</b>  | <b>-</b>   |

### 3.3.2.2 Umweltfachliche Belange

Der nördliche Abschnitt des Betrachtungsraums ist aus umweltfachlicher Sicht verhältnismäßig konfliktarm und es ergeben sich hier keine zusätzlichen Betroffenheiten. Der Hauptfokus beschränkt sich insbesondere auf den südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes. Hier sind durch die Dichte der Begebenheiten im Raum Siedlungsannäherungen und die Querung des LSG nicht ohne unverhältnismäßig Mehrlänge zu vermeiden.

In Bezug auf das Schutzgut Mensch ergeben sich für die Variante FL 2 Vorteile, da es bei der Wohnumfeldfunktion aufgrund der kürzeren Länge zu weniger Beeinträchtigungen kommt. Zusätzlich befindet sich zwischen der geplanten Freileitung und der Ortslage Bad Bramstedt die Bundesstraße B206, welche das Wohnumfeld bereits unterteilt.

Aus naturschutzfachlicher und landschaftlicher Sicht ist jedoch der **Variante FL 3** der Vorzug zu geben. Beide Varianten queren, jedoch an unterschiedlicher Stelle, das FFH-Gebiet der Osterau. Dies ist in beiden Fällen mit Überspannung ohne Beeinträchtigungen möglich. Auch die angrenzenden Bereiche des Biotopverbundes können hier ohne weiteres mit überquert werden (siehe „davon unerheblich, da Überspannung möglich“ in Tab. 10). Generell sind Querungen von wenigen hundert Metern problemlos ohne Beeinträchtigung der darunterliegenden Fläche möglich, da die Standorte der Masten entsprechend gesetzt werden können, sodass relevante Flächen überspannt werden. Die Ausgleichsfläche entlang der A7, welche von der Variante FL 3 gequert wird, kann aufgrund der Länge nicht vollständig überspannt werden. Außerdem ist als Entwicklungsziel hier Wald vorgesehen, welches sich nicht mehr realisieren lassen würde und an anderer Stelle kompensiert werden müsste. Auch die Biotopverbundsflächen, die nicht an die Osterau angrenzen, können bei beiden Varianten nicht in Gänze überspannt werden. Die einzelnen Waldflächen der Varianten FL 2 sind zwar von geringer Länge. Bäume lassen sich jedoch durch ihre Größe nur mit einem nicht unwesentlichen Mehraufwand überspannen, sodass dies eher die Ausnahme darstellt. Bei einem Verlauf über Waldflächen ist davon auszugehen, dass der Wald in dem Bereich umgewandelt werden muss.

Insgesamt ist für die Variante FL 3 vor allem hervorzuheben, dass durch sie weniger Betroffenheiten des

LSG und des Biotopverbund ausgelöst werden. Der Verlust der Ausgleichsfläche, welcher an anderer Stelle kompensiert werden muss, ist im Vergleich dazu von geringerer Bedeutung, da die Fläche noch nicht entwickelt ist und somit kein Realverlust von Wald entsteht. Dennoch ist dies als nachteilig zu bewerten, sodass die Variante FL 3 nur geringfügig besser bewertet wird als Variante FL 2.

**Tab. 10: Betroffenheiten von Belangen des Naturschutzes (Freileitung)**

| Varianten                              | FL 2  | FL 3  |
|--|---|---|
| <b>Schutzgut Mensch</b>                | Querung von:<br>Wohnumfeld ca. 1.000 m  | Querung von:<br>Wohnumfeld ca. 1.600 m  |
| <b>Schutzgut Pflanzen</b>              | Querung von:<br>FFH-Gebiet ca. 70 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i><br>Wald ca. 500 m  | Querung von:<br>FFH-Gebiet ca. 130 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i><br>Wald ca. 570 m   |
| <b>Schutzgut Pflanzen</b>              | Biotopverbund ca. 1.350 m<br><i>(davon unerheblich, da Überspannung möglich) ca. 240 m</i><br>Ausgleichsfläche ca. 110 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i>   | Biotopverbund ca. 600 m<br><i>(davon unerheblich, da Überspannung möglich) ca. 160 m</i><br>Ausgleichsfläche ca. 430 m  |
| <b>Schutzgut Tiere</b>                 | Querung von:<br>FFH-Gebiet ca. 70 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i><br>Wald ca. 500 m<br><i>(Lebensraumverlust Avifauna/ Fledermäuse)</i><br>Biotopverbund ca. 1.350 m<br><i>(davon unerheblich, da Überspannung möglich) ca. 240 m</i><br>Ausgleichsfläche ca. 110 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i><br>Entfernung zu Großvogelhorsten ca. 700 m | Querung von:<br>FFH-Gebiet ca. 130 m<br><i>(unerheblich, da Überspannung möglich)</i><br>Wald ca. 570 m<br><i>(Lebensraumverlust Avifauna/ Fledermäuse)</i><br>Biotopverbund ca. 600 m<br><i>(davon unerheblich, da Überspannung möglich) ca. 160 m</i><br>Ausgleichsfläche ca. 430 m<br>Entfernung zu Großvogelhorsten ca. 500 m |
| <b>Schutzgut Boden</b>                 | unerheblich   | unerheblich   |
| <b>Schutzgut Landschaft</b>            | Querung von:<br>Landschaftsschutzgebiet ca. 2.400 m<br>Waldschneise   | Querung von:<br>Landschaftsschutzgebiet ca. 1.300 m<br>Waldschneise   |
| <b>Schutzgut Kultur- und Sachgüter</b> | unerheblich   | unerheblich   |
| <b>Gesamtbewertung</b>                 | -   | O   |

### 3.3.2.3 Raumordnerische Belange

Aufgrund der Lage des Umspannwerks nahe der Ortslage Bad Bramstedt sind alle Varianten gleichermaßen von der Siedlungsentwicklung betroffen. Die Annäherung an den Bebauungsplan 58 „Gewerbegebiet Süd“ ist ebenfalls in der Lage des Umspannwerks begründet. Die randliche Angrenzung dürfte jedoch keine nachteiligen Auswirkungen für die Bauleitplanung auslösen. Auch die Annäherung an das Windvorranggebiet PR3\_SEG\_024 durch die Variante FL 3, bzw. die randliche Querung durch die Variante FL 2, löst keinen Zielkonflikt aus.

Klare Vorteile ergeben sich jedoch für **Variante FL 3** hinsichtlich des Bündelungsziels, da die Variante auf überwiegender Strecke und mit großen Strukturen wie der A7 und der Mittelachse bündelt. Die Bündelung der Variante FL 2 macht dahingegen einen geringeren Teil aus und betrifft vor allem kleinere Strukturen wie Bundes- und Landstraßen, deren Wirkung auf das Landschaftsbild auch aufgrund ihrer horizontalen Struktur geringer ausfällt.

**Tab. 11: Betroffenheiten von Belangen der Raumordnung (Freileitung)**

| Varianten                   | FL 2  | FL 3  |
|-----------------------------|---|---|
| <b>Siedlungsentwicklung</b> | Angrenzend an:<br>B-Plan 58 „Gewerbegebiet Süd“<br>Gemeinde Bad Bramstedt<br><i>(unerheblich, da nur randlicher Verlauf, Einbindung in Umspannwerk zwingend erforderlich)</i> | Angrenzend an:<br>B-Plan 58 „Gewerbegebiet Süd“<br>Gemeinde Bad Bramstedt<br><i>(unerheblich, da nur randlicher Verlauf, Einbindung in Umspannwerk zwingend erforderlich)</i> |
| <b>Windvorrang</b>          | Randlicher Verlauf:<br>PR3_SEG_024 ca. 320 m<br><i>(unerheblich durch optimierte Trassenführung)</i>  | Randlicher Verlauf:<br>PR3_SEG_024 ca. 3.200 m<br><i>(unerheblich durch optimierte Trassenführung)</i>  |
| <b>Freiraumstruktur</b>     | Querung von:<br>Erholungsgebiet ca. 4.800 m   | Querung von:<br>Erholungsgebiet ca. 7.100 m   |
| <b>Bündelung</b>            | Anteil der Gesamtstrecke:<br>Bahnlinie AKN ca. 10 %<br>B206 ca. 25 %  | Anteil der Gesamtstrecke:<br>Mittelachse ca. 40 %<br>A7 ca. 35 %  |
| <b>Gesamtbewertung</b>      | <b>0</b>  | <b>+</b>  |

### 3.3.2.4 Privatrechtliche Belange

Wie bereits im Variantenvorvergleich erwähnt, kann Privateigentum von Bau und Betrieb einer Freileitung dauerhaft oder vorübergehend betroffen sein. Dauerhafte Betroffenheiten werden im Grundbuch als Dienstbarkeit eingetragen und dauerhafte und temporäre Betroffenheiten werden monetär entschädigt.

**Tab. 12: Betroffenheiten von Belangen des Privateigentums (Freileitung)**

| Varianten   | FL 2  | FL 3  |
|---|---|---|
| Länge [m]   | 11.000                                      | 13.450  |
| Nutzung öffentlicher Flächen oder bestehender Dienstbarkeiten | Keine                                       | Keine   |
| Nutzung bestehender Betroffenheiten                           | ca. 35 %<br>(Betroffenheit durch AKN, B206) | ca. 75 %<br>(Betroffenheit durch Mittelachse, A7) |
| <b>Gesamtbewertung</b>  | <b>O</b>                                    | <b>+</b>  |

Die **Variante FL 3** ist der Variante FL 2 in Bezug auf die privatrechtlichen Belange vorzuziehen. Trotz der Mehrlänge und dadurch zahlenmäßig mehr betroffenen Grundstücke, handelt es sich vornehmlich um bereits bestehende Betroffenheiten durch große Infrastrukturen mit Fernwirkung wie der Mittelachse und der A7.

### 3.3.2.5 Gesamtabwägung Hauptvarianten

Zwar ergeben sich für Variante FL 2 aufgrund der kürzeren Länge und weniger aufwendigen Kreuzungen mit großen Infrastrukturen deutliche Vorteile aus technisch-wirtschaftlicher Sicht. Insgesamt ist jedoch die **Variante FL 3** vorzuziehen. Aufgrund der Bündelung auf nahezu gesamter Strecke mit der A7 und der Mittelachse bieten sich besondere Vorteile hinsichtlich privatrechtlicher und raumordnerischer Belange, da es hier zu maßgeblich mehr Nutzung bestehender privatrechtlicher Betroffenheiten kommt und auch der Bündelungsgedanke der Raumordnung (§ 2 Abs. 2 ROG) beachtet ist. Zusätzlich verläuft die Variante durch einen umweltfachlich konfliktärmeren Raum und umgeht größtenteils das LSG Bad Bramstedt sowie die Schwerpunktbereiche des Biotopverbundes im Bereich des Staatsforstes Neumünster. Für die Darstellung des Verlaufs der Variante FL 3, siehe Abb. 6.

**Tab. 13: Gesamtabwägung (Freileitung)**

| Varianten              | FL 2     | FL 3     |
|------------------------|----------|----------|
| Technik/ Wirtschaft    | +        | -        |
| Umwelt                 | -        | O        |
| Raumordnung            | O        | +        |
| Privateigentum         | O        | +        |
| <b>Gesamtbewertung</b> | <b>O</b> | <b>+</b> |

### 3.4 Variantenvergleich Erdkabel

#### 3.4.1 Untervarianten EK 3

##### 3.4.1.1 Technisch/wirtschaftliche Belange

Als maßgebliches Kriterium zur Bewertung der technisch/ wirtschaftlichen Belange werden ähnlich wie bei der Bewertung der Freileitung die Leitungslänge sowie erhöhte technische Aufwände bei Kreuzungen angesetzt. Wie bereits für die Beurteilung hinsichtlich der technischen Belange für die Freileitung sind auch für alle Varianten bei einer Kabelrealisierung die maßgeblichen Unterschiede festzustellen.

**Tab. 14: Bewertung technisch/wirtschaftliche Belange (Erdkabel Variante EK 3)**

| Varianten                            | nördlicher Abschnitt   |  | südlicher Abschnitt   |  |
|--------------------------------------|--|--|---|--|
|                                      | EK 3a  | EK 3b  | EK 3c   | EK 3d  |
| Trassenlänge (in m)                  | 8.500  | 7.800  | 4.500   | 5.300  |
| Anzahl Systeme                       | 2  | 2  | 2   | 2  |
| bautechnisch anspruchsvolle Bereiche | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x Kreuzung Wald (je 50m)</li> </ul> <i>Gesamt: ca. 100 m</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x Kreuzung A7</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Kreuzung Wald (700m)</li> <li>• 1x Kreuzung Biotop (400m)</li> </ul> <i>Gesamt: ca. 1.100 m</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Kreuzung Wald+Biotop (700m)</li> <li>• 2x Kreuzung A7</li> <li>• Beengter Raum mit vielen Kreuzungen/Bohrungen entlang A7 und Wald (ca. 3.500m)</li> </ul> |
| <b>Bewertung</b>                     | <b>+</b>   | <b>o</b>   | <b>o</b>  | <b>--</b>  |

Auch wenn die Variante EK 3b eine geringe Gesamtlänge aufweist, fallen für die technisch-wirtschaftliche Bewertung die technisch aufwendigen Kreuzungen der Variante EK 3b mit der Bundesautobahn A7, im Gegensatz zu den Waldkreuzungen der Variante EK 3a auf relativ kurzen Strecken mehr ins Gewicht. Somit fällt die Bewertung zugunsten der Variante EK 3a aus. Zudem ist zu bedenken, dass sich durch die geringere Betroffenheit von archäologischen Interessengebieten (siehe Tab. 15) und den damit verbundenen geringeren Prospektierungsaufwand möglicherweise das wirtschaftliche Risiko bei der Variante EK 3a minimiert, ohne dass diese auf dieser Planungsebene tatsächlich beziffert werden können.

Die Bewertung der Variante EK 3d fällt im Gegensatz zur Variante EK 3c durchweg negativ aus. Dies ist zurückzuführen auf die Mehrlänge der Variante EK 3d, sowie deren Verlauf entlang der A7. Dieser geht aufgrund des beengten Raumes entlang der A7 und der Kreuzung von Waldflächen auf längerer Strecke mit mehreren technisch aufwendigen Kreuzungen einher. **Variante EK 3c** hat mit dem kürzeren Verlauf durch einen im Vergleich konfliktärmeren Raum deutliche Vorteile.

### 3.4.1.2 Umweltfachliche Belange

Wie bei der Freileitungsbewertung werden die Trassenlängen in Bereichen mit anzunehmenden erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt.

Da mit einem Erdkabel in erster Linie Betroffenheiten der Schutzgüter Boden und Pflanzen verbunden sind, stehen diese Kriterien im Fokus der Bewertung. Der nördliche Raum des Untersuchungsgebietes weist für die hier Verlaufenden Varianten jeweils nur kleinräumige bzw. punktuelle Konfliktstellen auf. Nennenswerte Unterschiede bestehen hier überwiegend bei der Betroffenheit von Belangen des Boden- und Denkmalschutzes. Bei **Variante EK 3b** können Betroffenheiten durch Vorkommnisse von Niedermoorböden ausgelöst werden. Diese kommen zwar im gesamten Untersuchungsgebiet vor, jedoch müssen hier südöstlich des geplanten UW Hardebek ggfls. Niedermoorböden gequert werden, da ansonsten eine Querung der Mittelachse erforderlich wird. Gemäß der allgemeinen Planungsgrundsätze ist die Querung kritischer Infrastruktur wie zum Beispiel vorhandene Stromleitungen zu vermeiden. Ebenfalls ist im Bereich der A7 eine größere zusammenhängende Fläche randlich zu durchlaufen. Insgesamt sind die landesweiten Bodeninformationen zwar ohne genaue Baugrundergebnisse gerade bei einer sehr kleinteiligen Bodeninanspruchnahme mit entsprechenden Ungenauigkeiten verbunden. Dennoch sind bei Variante EK 3b größere Betroffenheiten zu erwarten als bei Variante EK 3a.

Hinzu kommen mehrere kleinteilige Ausgleichsflächen entlang der A7 (südöstlich Grünplan), welche ebenfalls auf Niedermoorböden liegen und von der Variante EK 3b gequert werden müssen, da sich östlich auf der angrenzenden Fläche ein Komplex gesetzlich geschützter Biotop und westlich die A7 befindet. Somit ist die **Variante EK 3a** aus umweltfachlicher Sicht als günstiger zu bewerten. Geringfügige Betroffenheiten von Waldbereichen und Geotopen sind nur randlich direkt beim Zusammentreffen der beiden Varianten westlich der A7 vorhanden und können voraussichtlich durch Unterbohrungen vermieden werden.

Der südliche Bereich des Untersuchungsgebiets ist aufgrund vorhandener Schutzgebiete und den Siedlungslagen Bad Bramstedt und Bimöhlen potenziell deutlich konfliktreicher. So müssen die Varianten EK 3c und EK 3d das FFH-Gebiet Osterau queren. Da größere Fließgewässer grundsätzlich in geschlossener Bauweise gequert werden und das FFH-Gebiet in diesen Bereichen jeweils lediglich eine Breite von ca. 100 m aufweist, sind keine direkten Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen und damit der Verträglichkeit des Vorhabens gem. § 34 BNatSchG anzunehmen. Auch die angrenzenden Flächen des Biotopverbundes (insbesondere bei Variante EK 3c, da hier nicht nur der direkte Fließgewässerbereich Teil des Verbundes ist, sondern auch die angrenzenden Grünlandflächen) können im Zusammenhang der Osterauunterbohrung ebenfalls unterbohrt werden, sodass von keiner Beeinträchtigung auszugehen ist.

Im südlichen Raum des Untersuchungsgebietes werden Konflikte der Schutzgüter Pflanzen, Landschaft und Tiere vor allem durch den Staatsforst Neumünster sowie die angrenzenden Waldflächen als Landschaftsschutzgebiet und Schwerpunktgebiet des Biotopverbundes ausgelöst. Aufgrund der Mehrlänge können diese Konflikte größtenteils von **Variante EK 3d** vermieden werden. Da die Osterau unterbohrt werden kann, ergeben sich auch aus technischer Sicht Vorteile die angrenzenden Waldbereiche ebenfalls zu unterbohren, da in dem beengten Bereich zwischen Osterau und Waldflächen sonst eine Bohrgrube mit größerer Fläche, sowie mit gegebenenfalls steilem Bohrwinkel geplant werden müsste. So können Beeinträchtigungen in diesem Bereich ebenfalls minimiert werden, da die Bohrtiefe so gewählt wird, dass der Wald in dem Bereich bestehen bleiben kann. Somit ist auch der Einfluss auf die Schutzgüter Landschaft, Tiere und Pflanzen in den unterbohrten Bereichen minimal. Generell gilt, dass schutzwürdige Flächen aufgrund des technisch-wirtschaftlichen Mehraufwandes nicht per se unterbohrt werden, dies jedoch im Einzelfall abzuwägen ist. Die Waldbetroffenheiten im Staatsforst Neumünster der **Variante EK 3c**, welche außerdem zum Schwerpunktbereich des Biotopverbundes gehören, werden nicht unterbohrt, da dies insbesondere aufgrund der Länge einen technischen und wirtschaftlichen unverhältnismäßigen Mehraufwand darstellen würde. Auch wenn die Waldbereiche eher randlich liegen und zudem bereits von größeren Infrastrukturen wie der BAB7 beeinträchtigt sind, kommt es hier zu einem größeren Eingriff, da in offener Bauweise die Gehölze entfernt werden und auch später aufgrund der geringeren Verlegetiefe als beim Bohren (nur ca. 1,5 m) nicht wieder aufwachsen können. Dies wirkt sich zum Nachteil für die Variante EK 3c aus.

In Bezug auf das Schutzgut Boden ergeben sich Unterschiede insbesondere in Bezug auf die Niedermoorböden und die Geotope. **Variante EK 3d** verläuft durch den Bereich der Holmau, sowie angrenzenden Niederungsbereiche, in denen Niedermoorböden großflächiger auftreten. **Variante EK 3c** quert Niedermoorböden auf deutlich geringerer Strecke. Auf der anderen Seite wird bei der **Variante EK 3c** das Kliff-Geotop bei Großenasperfeld und Latendorf - Bimöhlen - Hitzehusen gequert. Auch wenn die Beeinträchtigung durch verschiedene Maßnahmen, wie die Wiederherstellung der Kliff-Form minimiert werden können, ist weiterhin ein Eingriff in die Bodenschichtung zu erwarten. Beim Erdkabel wird außerdem auf gesamter Strecke in das Schutzgut Boden eingegriffen, da der Eingriff nicht nur punktuell wie bei der Freileitung an den Maststandorten erfolgt. Daher ergeben sich durch die Mehrlänge von ca. 800 m automatisch mehr Betroffenheiten für die Variante EK 3d.

Insgesamt ist der Bereich der Varianten EK 3c und 3d im Verhältnis zum restlichen Untersuchungsgebiet durch die Osterau und den Staatsforst Neumünster, sowie die besonderen Bodengegebenheiten der Niedermoorböden und des Kliff-Geotops, relativ konfliktrichtig, sodass keine der beiden Varianten eine positive Bewertung (+ oder ++) erhält. Dennoch ist **Variante EK 3d** leicht weniger negativ zu bewerten, da es trotz des Verlaufs durch die Niedermoorböden der Holmauniederung und der Mehrlänge zu insgesamt weniger Betroffenheiten kommt, insbesondere im Vergleich zu den Betroffenheiten des Waldes, des Biotopverbundes und des Geotops, die sich entlang der Kreisstraße K111 für die Variante EK 3c ergeben und zu einer negativen Bewertung führen.

**Tab. 15: Betroffenheiten von Belangen des Naturschutzes (Erdkabel Variante EK 3)**

|                           |  | nördlicher Abschnitt                           |   | südlicher Abschnitt  |  |  |
|---------------------------|--|--|---|--|--|--|
| Varianten                 | EK 3a  | EK 3b  | EK 3c   | EK 3d  |  |  |
| <b>Schutzgut Mensch</b>   | Keine Betroffenheit Wohnfunktion   | Keine Betroffenheit Wohnfunktion               | Keine Betroffenheit Wohnfunktion  | Keine Betroffenheit Wohnfunktion   |  |  |
| <b>Schutzgut Pflanzen</b> | Querung von:<br><br>Wald ca. 100 m<br><br>Ausgleichsfläche ca. 90 m  | Querung von:<br><br>Ausgleichsfläche ca. 210 m | Querung von:<br><br>FFH-Gebiet ca. 90 m<br><i>(unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Wald ca. 700 m<br><i>(gänzlich Teil des Biotopverbundes)</i><br>Biotopverbund ca. 1.000 m<br><i>(davon unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>ca. 340 m   | Querung von:<br><br>FFH-Gebiet ca. 100 m<br><i>(unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Wald ca. 400 m<br><i>(davon unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>ca. 350 m<br>Biotopverbund ca. 520 m<br><i>(davon unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>ca. 210 m<br>Ausgleichsfläche ca. 220 m   |  |  |
| <b>Schutzgut Tiere</b>    | Querung von:<br><br>Wald ca. 100 m<br><i>(Lebensraumverlust Avifauna/ Fledermäuse)</i><br><i>(ggfls. vollständig Unterbohrung möglich)</i> | Querung von:<br><br>Ausgleichsfläche ca. 210 m | Querung von:<br><br>FFH-Gebiet ca. 90 m<br><i>(unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Wald ca. 700 m<br><i>(gänzlich Teil des Biotopverbundes)</i><br><i>(Lebensraumverlust Avifauna/ Fledermäuse)</i><br>Biotopverbund ca. 1.000 m<br><i>(davon unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>ca. 340 m | Querung von:<br><br>FFH-Gebiet ca. 100 m<br><i>(unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Wald ca. 400 m<br><i>(Lebensraumverlust Avifauna/ Fledermäuse)</i><br><i>(davon unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>ca. 350 m<br>Biotopverbund ca. 520 m<br><i>(davon unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>ca. 210 m<br>Ausgleichsfläche ca. 220 m |  |  |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <b>Schutzgut Boden</b>                 | Querung von:<br>Archäologisches Interessensgebiet<br>ca. 2.500 m | Querung von:<br>Archäologisches Interessensgebiet<br>ca. 5.250 m | Querung von:<br>Archäologisches Interessensgebiet<br>ca. 3.700 m | Querung von:<br>Archäologisches Interessensgebiet<br>ca. 4.000 m |
|  | Niedermoor<br>ca. 650 m  | Niedermoor<br>ca. 650 m  | Niedermoor<br>ca. 120 m  | Niedermoor<br>ca. 420 m  |
| <b>Schutzgut Landschaft</b>            | Querung von:<br>Landschaftsschutzgebiet<br>ca. 200 m             | Querung von:<br>Landschaftsschutzgebiet<br>ca. 160 m             | Querung von:<br>Landschaftsschutzgebiet<br>ca. 3.400 m           | Querung von:<br>Landschaftsschutzgebiet<br>ca. 1.600 m           |
|  | Ggf. Waldschneise  |  | Waldschneise<br>ca. 700m   | Waldschneise<br>ca. 50m  |
| <b>Schutzgut Kultur- und Sachgüter</b> | Querung von:<br>Archäologisches Interessensgebiet<br>ca. 2.500 m | Querung von:<br>Archäologisches Interessensgebiet<br>ca. 5.250 m | Querung von:<br>Archäologisches Interessensgebiet<br>ca. 3.700 m | Querung von:<br>Archäologisches Interessensgebiet<br>ca. 4.000 m |
|  | Geotop<br>ca. 180 m  | Geotop<br>ca. 60 m   | Geotop<br>ca. 760 m  |  |
| <b>Gesamtbewertung</b>                 | <b>+</b>   | <b>O</b>   | <b>--</b>  | <b>-</b>   |

### 3.4.1.3 Raumordnerische Belange

Wie bereits beim Vergleich der Freileitungsvarianten dargelegt, sind im relevanten Untersuchungsgebiet keine Ziele und Grundsätze der Raumordnung vorhanden, die dem Netzausbau entgegenstehen würden. Die *"Gebiete mit besonderer Bedeutung für Tourismus und Erholung"* sind für die Erdkabelvariante nicht relevant, da aufgrund der geringen projektspezifischen Wirkungen im Hinblick auf die landschaftsgebundene Erholung keine maßgeblichen Beeinträchtigungen anzunehmen sind. [Windvorranggebiete spielen ebenfalls eine Rolle beim Erdkabel, da oberhalb von Erdkabeln keine Bebauung stattfinden darf. Allerdings ist dieser Bereich insbesondere im Verhältnis zu Freileitung sehr schmal, sodass nur kleine Flächenanteile des Windvorranggebietes betroffen sind. Dennoch ist die Verlegung eines Erdkabels hier als Einschränkung zu betrachten. Entsprechend ist hier die Variante EK 3a negativer zu bewerten, da sie anteilig durch ein Vorranggebiet Wind verläuft. Alle anderen Varianten berühren kein entsprechendes Gebiet.](#)

[Eine Bündelung mit vorhandenen Infrastrukturen spielt aus raumordnerischen Gesichtspunkten bei einem Erdkabel ebenfalls eine Rolle, da auch diese raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen nach § 3 ROG darstellen. Im Verhältnis zu einer Freileitung ist eine Bündelung jedoch von untergeordneter Bedeutung,](#)

da keine oberirdischen Bauwerke entstehen. Durch die unterirdische Bündelung wird eine unnötige Flächeninanspruchnahme verhindert, die bei späteren raumbedeutsamen Planungen auf der Erdoberfläche zu Einschränkungen führen kann. Unter diesem Aspekt weisen die Varianten EK 3b und d Vorteile auf, da sie anteilig in Bündelung mit der BAB A7 verlaufen. Da hier jedoch ohnehin ein größerer Abstand („Anbauverbotszone“) zur BAB eingehalten werden muss, ist dieser Aspekt von untergeordneter Bedeutung.

Insgesamt ist somit überwiegend ein leichter Vorteil der Variante EK 3b gegenüber der Variante EK 3a im nördlichen Abschnitt festzustellen, da hier ein Vorranggebiet Wind liegt. Darüber hinaus sind **keine entscheidungsrelevanten Unterschiede** bei den einzelnen Varianten festzustellen, da weder die Varianten EK 3a und EK 3b im nördlichen Abschnitt, noch die Varianten EK 3c und EK 3d im südlichen Abschnitt von geplanten Siedlungsentwicklungen oder Rohstoffvorkommen betroffen sind.

### 3.4.1.4 Privatrechtliche Belange

Generell lässt sich sagen, dass kürzere Leitungslängen vorteilhafter zu bewerten sind, da dies in den meisten Fällen bedeutet, dass insgesamt zahlenmäßig weniger Grundstücke betroffen sind. Hier ist die **Variante EK 3b** klar vorteilhaft zu bewerten, da zu der kürzeren Leitungslänge zudem die Bündelung mit der Mittelachse und der Bundesautobahn vorteilhaft hinzukommen und hier – zumindest anteilig – bestehende Betroffenheiten genutzt werden können. Obwohl Variante EK 3c längentechnisch Vorteile hat ist dennoch **Variante EK 3d** vorzuziehen, da hier teilweise bestehende Betroffenheiten durch die Bundesautobahn genutzt werden können.

**Tab. 16: Betroffenheiten von Belangen des Privateigentums (Erdkabel Variante EK 3)**

| Varianten   | nördlicher Abschnitt                         |   | südlicher Abschnitt              |  |
|---|--|---|----------------------------------|--|
|   | EK 3a  | EK 3b   | EK 3c                            | EK 3d  |
| Länge [m]   | 8.500  | 7.800   | 4.500                            | 5.300  |
| Nutzung öffentlicher Flächen oder bestehender Dienstbarkeiten | Keine  | Keine   | Staatsforst Neumünster ca. 700 m | Keine  |
| Nutzung bestehender Betroffenheiten                           | 15 %<br>(Betroffenheit durch Bundesautobahn) | 100 %<br>(Betroffenheit durch Mittelachse und Bundesautobahn) |                                  | ca. 65 %<br>(Betroffenheit durch Bundesautobahn) |

|                        | nördlicher Abschnitt |       | südlicher Abschnitt |       |
|------------------------|----------------------|-------|---------------------|-------|
| Varianten              | EK 3a                | EK 3b | EK 3c               | EK 3d |
| <b>Gesamtbewertung</b> | --                   | +     | -                   | O     |

### 3.4.1.5 Gesamtabwägung Variante EK 3

Da der nördliche Bereich des Untersuchungsgebiets relativ konfliktarm ist, konnten für die Varianten EK 3a und EK 3b nur geringfügige Unterschiede festgestellt werden. Zwar bietet Variante EK 3b aus privatrechtlicher Sicht Vorteile, da hier insgesamt weniger Grundstücke betroffen sind und zum Teil bereits bestehende Betroffenheiten genutzt werden können. Maßgebliche Unterschiede zwischen den Varianten liegen jedoch vor allem in den Betroffenheiten von Böden mit Archivfunktion (archäologische Interessensgebiete), welche umweltfachliche Konflikte, aber auch ein wirtschaftliches Risiko aufgrund des Prospektierungsaufwands mit sich bringen können, ohne dass dieses auf dieser Planungsebene tatsächlich beziffert werden kann. Hinzu kommen technisch und damit auch wirtschaftlich aufwendige Kreuzungen mit der A7 bei der Variante EK 3b, was zu einer nachteiligen Bewertung führt. Daher ist Variante EK 3a insgesamt zu bevorzugen, [auch wenn diese anteilig durch ein Windvorranggebiet verläuft](#).

Im südlichen Bereich kommt es aufgrund der Dichte relevanter Flächen und Strukturen zu vermehrten Betroffenheiten. Sowohl Variante EK 3c als auch Variante EK 3d lösen in Bezug auf umweltfachliche Belange, insbesondere in Bezug auf die Schutzgüter Boden und Kultur- und Sachgüter, ein erhöhtes bis sehr erhöhtes Konfliktpotenzial aus. Aufgrund der Mehrlänge werden bei Variante EK 3d die Betroffenheiten des Landschaftsschutzgebietes und der darin enthaltenen Waldflächen und Schwerpunktgebiete des Biotopverbundes geringfügig minimiert. Außerdem können anteilig bestehende privatrechtliche Betroffenheiten entlang der A7 genutzt werden. Der technisch-wirtschaftliche Mehraufwand der Variante aufgrund der Länge und den aufwendigen Kreuzungen entlang der A7, welche durch einen ohnehin beengten Raum verläuft, steht jedoch nicht im Verhältnis zu den eher geringfügigen Vorteilen, welche die Bündelung mit sich bringt. Somit ist insgesamt Variante EK 3c zu bevorzugen, auch wenn die Gesamtbewertung beider Untervarianten gleichermaßen „mäßig günstig“ ausfällt. Vorteile einer Bündelung mit vorhandenen Infrastrukturen sind hier somit im Verhältnis zu Konflikten, die durch baubedingte Eingriffe auf gesamter Leitungslänge entstehen, von geringerer Bedeutung.

Somit wird für den Hauptvariantenvergleich des Erdkabels die **Variante EK 3** mit dem **Verlauf EK 3a – EK 3c – EK 3** eingestellt. Die

**Tab. 17: Gesamtabwägung (Erdkabel Variante EK 3)**

| Varianten              | nördlicher Abschnitt |          | südlicher Abschnitt |          |
|------------------------|----------------------|----------|---------------------|----------|
|                        | EK 3a                | EK 3b    | EK 3c               | EK 3d    |
| Technik/ Wirtschaft    | +                    | ○        | ○                   | --       |
| Umwelt                 | +                    | ○        | --                  | -        |
| Raumordnung            | +                    | ++       | ++                  | ++       |
| Privateigentum         | --                   | +        | -                   | ○        |
| <b>Gesamtbewertung</b> | <b>○</b>             | <b>○</b> | <b>○</b>            | <b>○</b> |

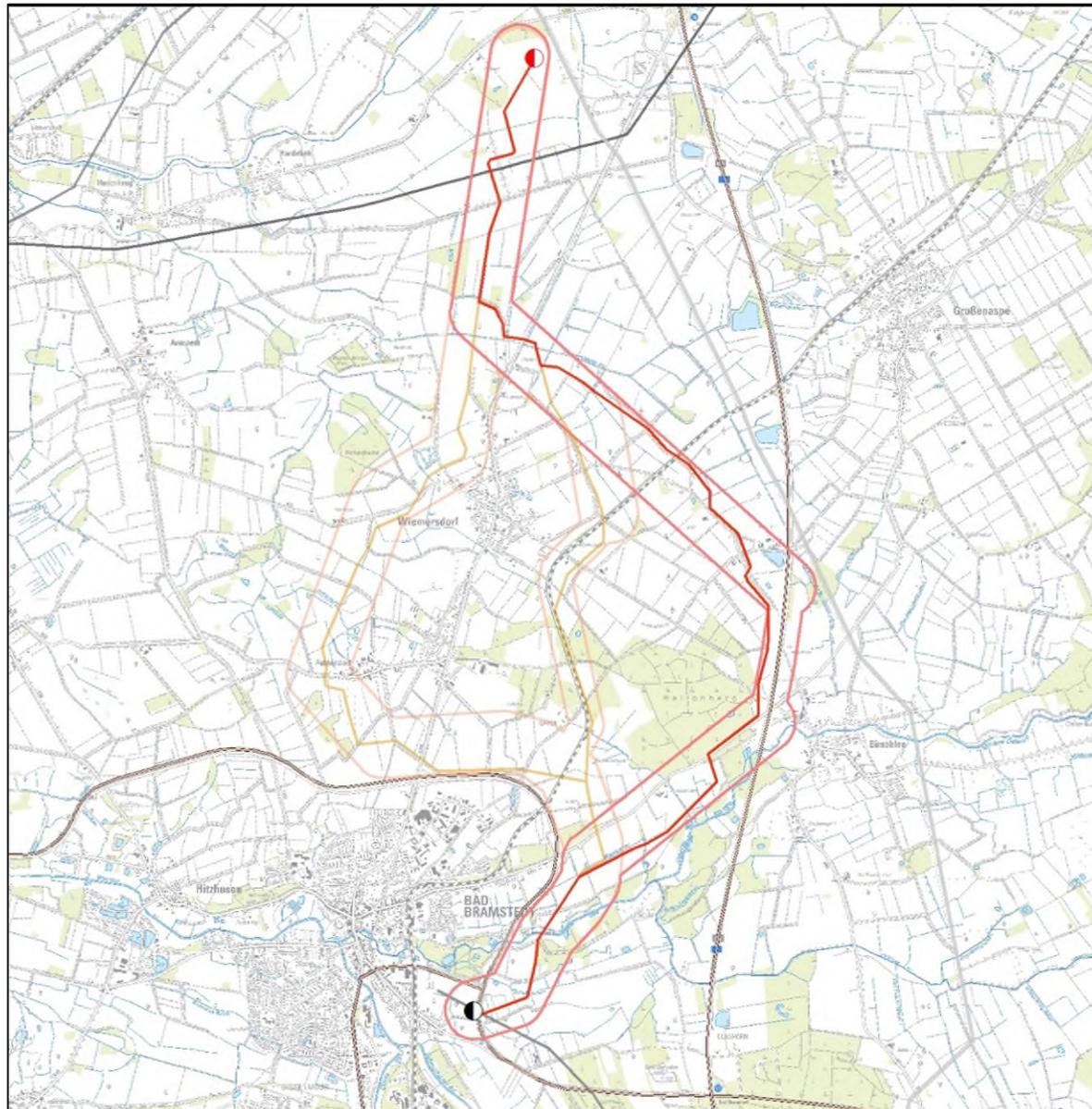


Abb. 7: Übersicht Vorzugsuntervariante Erdkabel (Variante EK 3, rot), zum Vergleich Varianten EK 1 und EK 2 (orange)

### 3.4.2 Hauptvariantenvergleich Erdkabel

#### 3.4.2.1 Technisch/wirtschaftliche Belange

Bautechnisch anspruchsvollere Bereiche sind für die drei Hauptvarianten insbesondere die Waldquerungen sowie die Querung der Osterau. Da alle Varianten die Osterau an der gleichen Stelle queren, ergibt sich hieraus jedoch kein Unterschied in der Bewertung. In Bezug auf Waldquerungen ist die **Variante EK1** deutlich vorteilig zu werten, während die anderen beiden Varianten sich nicht maßgeblich unterscheiden.

Wesentliche Unterschiede sind bei den Leitungslängen festzustellen, welche sich auf die Gesamtkosten auswirken. So ist die Variante EK2 mit einer Minderlänge von ca. 2 bzw. 2,5 km gegenüber den anderen Varianten deutlich positiver zu bewerten. Hinzu kommt, dass durch die geringere Betroffenheit von archäologischen Interessengebieten (siehe Tab. 19) und den damit verbundenen geringeren Prospektierungsaufwand möglicherweise das wirtschaftliche Risiko minimiert wird, ohne dass diese auf dieser Planungsebene tatsächlich beziffert werden können

Die Bewertung fällt für **Variante EK 2** aufgrund der kürzeren Trassenlänge am günstigsten aus.

**Tab. 18: Bewertung technisch/wirtschaftliche Belange (Erdkabel)**

| Varianten                            | EK1   | EK 2  | EK 3  |
|--------------------------------------|---|---|---|
| Trassenlänge (in m)                  | 13.500  | 11.400  | 13.000  |
| Anzahl Systeme                       | 2   | 2   | 2   |
| bautechnisch anspruchsvolle Bereiche | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Kreuzung Wald (50 m)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Kreuzung Wald (340 m)</li> <li>• 1x Kreuzung Wald (160 m)</li> <li>• 1x Kreuzung Wald (50 m)</li> </ul> <i>Gesamt: ca. 550 m</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Kreuzung Wald (700 m)</li> <li>• 2x Kreuzung Wald (je 50 m)</li> </ul> <i>Gesamt: ca. 800 m</i> |
| <b>Bewertung</b>                     | <b>0</b>  | <b>+</b>  | <b>-</b>  |

### 3.4.2.2 Umweltfachliche Belange

Bezüglich der umweltfachlichen Belange ähneln sich die **Varianten EK2** und **EK3**. Potenzielle Konflikte mit den Schutzgütern Pflanzen und Tiere ergeben sich insbesondere im südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes und betreffen insbesondere die randlichen Waldgebiete des Staatsforstes Neumünster sowie der angrenzenden Wald- und Biotopverbundsflächen. Das Schwerpunktgebiet des Biotopverbundes im Niederungsbereich der Osterau kann im Zuge der Unterbohrung der Osterau vollständig unterbohrt werden, sodass dort von keiner Beeinträchtigung auszugehen ist. Die **Variante EK1** ist im nördlichen Abschnitt – etwa bis zur Kreuzung der Bimöhler Straße – als konfliktärmer einzustufen, da hier weniger Flächen mit höherer Bedeutung für Pflanzen und Tiere gequert werden. Allerdings weisen die Varianten EK1 und EK3 aufgrund ihrer Mehrlänge einen Nachteil auf, da sie einen Eingriff auf größerer Fläche hervorrufen würden.

In Bezug auf das Schutzgut Boden ist festzustellen, dass bei den **Varianten EK2** und **EK3** voraussichtlich Niedermoorböden betroffen sind. Hierbei ist aufgrund des größeren Umfangs die Variante EK2 als negativ zu bewerten. Bei der **Variante EK1** kann ein Verlauf durch Moorböden vollständig vermieden werden. Die Betroffenheit von archäologischen Interessensgebieten ist bei der **Variante EK1** am höchsten. Da die Verlegung eines Erdkabels auf gesamter Länge einen Eingriff in den Boden nach sich zieht, spielt bei der Betrachtung darüber hinaus generell die Gesamtlänge eine Rolle. Hier schneidet **Variante EK2** gegenüber den anderen deutlich besser ab.

Weiterhin queren die **Varianten EK2** und **EK3** beide Varianten geschützte Geotope. Auch wenn die Beeinträchtigung durch verschiedene Maßnahmen, wie die Wiederherstellung der Kliff-Form und der Bodenschichtung minimiert werden kann, ist von einem Eingriff auszugehen.

Unterschiede ergeben sich darüber hinaus in Bezug auf die Schutzgüter Landschaft, sowie Kultur- und Sachgüter. Da es sich bei den Beeinträchtigungen des LSG Bad Bramstedt bei einem Erdkabel jedoch nur um bauzeitliche Beeinträchtigungen handelt, welche mit Ende der Bauzeit wegfallen, sind diese Unterschiede von untergeordneter Relevanz. Allerdings kommt es zu einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes, die durch neu zu schlagende Schneisen durch Waldquerungen bei den **Varianten EK2** und **EK3** erforderlich werden. Hierbei ist Variante EK 3 schlechter zu bewerten, da hier die längste Schneise ca. 700 m lang ist und relativ geradlinig verläuft, sodass die hohe Einsehbarkeit der Schneise das Landschaftsbild punktuell herabsetzt. Die kürzeren Schneisen bei der Variante EK 2 dürften weniger markant auffallen, da sie von Offenland und Kurven im Verlauf unterbrochen werden. Bei Variante EK1 sind nur sehr kleinflächig Wälder betroffen, sodass diese Variante hier am besten zu bewerten ist.

Zusammenfassend ist der **Variante EK1** aus umweltfachlicher Sicht der Vorzug zu geben, da hier die Betroffenheiten von naturschutzfachlich hochwertigen Flächen am geringsten ausfällt. Mindernd in der Bewertung ist jedoch die hohe Gesamtlänge zu berücksichtigen.

Tab. 19: Betroffenheiten von Belangen des Naturschutzes (Erdkabel)

| Varianten                   | EK1  | EK 2  | EK 3  |
|-----------------------------|--|---|---|
| <b>Schutzgut Mensch</b>     | Keine Betroffenheit Wohnfunktion   | Keine Betroffenheit Wohnfunktion  | Keine Betroffenheit Wohnfunktion  |
| <b>Schutzgut Pflanzen</b>   | Querung von:<br>FFH-Gebiet ca. 90 m<br><i>(unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Wald ca. 50 m<br>Biotopverbund ca. 670 m<br><i>(davon unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Ausgleichsfläche ca. 20 m   | Querung von:<br>FFH-Gebiet ca. 90 m<br><i>(unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Wald ca. 810 m<br>Biotopverbund ca. 1.050 m<br><i>(davon unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Ausgleichsfläche ca. 20 m   | Querung von:<br>FFH-Gebiet ca. 90 m<br><i>(unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Wald ca. 800 m<br>Biotopverbund ca. 1.000 m<br><i>(davon unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Ausgleichsfläche ca. 20 m   |
| <b>Schutzgut Tiere</b>      | Querung von:<br>FFH-Gebiet ca. 90 m<br><i>(unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Wald ca. 50 m<br><i>(Lebensraumverlust Avifauna/ Fledermäuse)</i><br>Biotopverbund ca. 670 m<br><i>(davon unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Ausgleichsfläche 20 m | Querung von:<br>FFH-Gebiet ca. 90 m<br><i>(unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Wald ca. 550 m<br><i>(Lebensraumverlust Avifauna/ Fledermäuse)</i><br>Biotopverbund ca. 1.050 m<br><i>(davon unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Ausgleichsfläche 20 m | Querung von:<br>FFH-Gebiet ca. 90 m<br><i>(unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Wald ca. 800 m<br><i>(Lebensraumverlust Avifauna/ Fledermäuse)</i><br>Biotopverbund ca. 1.000 m<br><i>(davon unerheblich, da Unterbohrung möglich)</i><br>Ausgleichsfläche ca. 20 m |
| <b>Schutzgut Boden</b>      | Querung von:<br>Archäologisches Interessensgebiet ca. 9.000 m<br>Niedermoor ca. 350 m  | Querung von:<br>Archäologisches Interessensgebiet ca. 7.600 m<br>Niedermoor ca. 350 m   | Querung von:<br>Archäologisches Interessensgebiet ca. 6.300 m<br>Niedermoor ca. 120 m   |
| <b>Schutzgut Landschaft</b> | Querung von:   | Querung von:  | Querung von:  |

| Varianten                              | EK1   | EK 2   | EK 3  |
|--|---|--|---|
|  | Landschaftsschutzgebiet<br>ca. 1.700 m<br><br>Waldschneise<br><i>(Schneisenlängen von ca. 50 m)</i> | Landschaftsschutzgebiet<br>ca. 2.300 m<br><br>Waldschneise<br><i>(Schneisenlängen von ca. 200-350 m)</i> | Landschaftsschutzgebiet<br>ca. 3.600 m<br><br>Waldschneise<br><i>(Schneisenlängen von ca. 50 und 700 m)</i> |
| <b>Schutzgut Kultur- und Sachgüter</b> | Querung von:<br>Archäologisches Interessensgebiet<br>ca. 9.000 m                                    | Querung von:<br>Archäologisches Interessensgebiet<br>ca. 7.600 m<br><br>Geotop<br>ca. 560 m              | Querung von:<br>Archäologisches Interessensgebiet<br>ca. 6.300 m<br><br>Geotop<br>ca. 930 m                 |
| <b>Gesamtbewertung</b>                 | <b>+</b>  | <b>-</b>   | <b>0</b>  |

### 3.4.2.3 Raumordnerische Belange

Grundsätzlich besteht eine geringe Betroffenheit von raumordnerischen Belangen, da Erdkabel eine geringe Raumwirkung haben. Für Windparks spielen Erdkabel insofern eine Rolle, dass eine Bebauung oberhalb der Kabel nicht mehr möglich ist. Entsprechend ist die Variante EK 3 leicht negativ zu bewerten, da sie auf ca. 900 m ein Windvorranggebiet quert. Für Erholungsgebiete sind Erdkabel nicht von Bedeutung, da in Bezug auf diese ausschließlich eine temporäre bauzeitliche Beeinträchtigung erfolgt. Von dem ausgewiesenen Gewerbegebiet in Bad Bramstedt und der Siedlungsentwicklung sind alle Varianten gleichermaßen betroffen. Durch die randliche Einbindung entstehen hier jedoch keine Betroffenheiten. Eine Bündelung mit vorhandenen Infrastrukturen hat aus raumordnerischen Gesichtspunkten bei einem Erdkabel eine untergeordnete Rolle, da keine oberirdischen Bauten errichtet werden und Einschränkungen für andere Raumnutzungen nur in bestimmten Fällen wie einer neuen Bebauung greifen. Dieses sehen die Raumordnungspläne im betroffenen Bereich nicht vor.

Insgesamt ist somit ein **leichter Nachteil für die Variante EK 3 gegenüber den Varianten EK 1 und EK 2 festzustellen.**

### 3.4.2.4 Privatrechtliche Belange

Aus Sicht des Privateigentums unterscheiden sich die Varianten insbesondere hinsichtlich der Leitungslänge und dadurch der zahlenmäßig betroffenen Grundstücke. Hier hat **Variante EK 2** einen Vorteil.

**Tab. 20: Betroffenheiten von Belangen des Privateigentums (Erdkabel)**

| Varianten   | EK1    | EK 2  | EK 3   |
|---|--------|---|--|
| Länge [m]   | 13.500 | 11.400  | 13.000   |
| Nutzung öffentlicher Flächen oder bestehender Dienstbarkeiten | Keine  | Keine   | Staatsforst Neumünster ca. 700 m                       |
| Nutzung bestehender Betroffenheiten                           | Keine  | Anteil der Gesamtstrecke:<br>Bahnlinie AKN ca. 25 % | Anteil der Gesamtstrecke:<br>BAB7, Mittelachse ca. 8 % |
| <b>Gesamtbewertung</b>  | --     | <b>O</b>  | -  |

### 3.4.2.5 Gesamtabwägung Hauptvarianten

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die technisch-wirtschaftlichen und privatrechtlichen Vorteile, die im Zuge der deutlich kürzeren Leitungslänge und der anteiligen Bündelungsmöglichkeiten entstehen, in der Gesamtabwägung den Ausschlag zu Gunsten der Variante EK 2 gegenüber den Varianten EK 1 und EK 3 geben. Auch wenn die Variante EK 1 weniger umweltfachlich bedeutsame Flächen berührt und hierdurch für diesen Teilaspekt vorteilig zu bewerten ist, wiegt hier der Nachteil der deutlich höheren Gesamtlänge stärker. Entsprechend ist in der Gesamtabwägung **Variante EK 2** vorzuziehen.

**Tab. 21: Gesamtabwägung (Erdkabel)**

| Varianten              | EK1      | EK 2     | EK 3     |
|------------------------|----------|----------|----------|
| Technik/ Wirtschaft    | ○        | +        | -        |
| Umwelt                 | +        | -        | ○        |
| Raumordnung            | +        | ++       | ○        |
| Privateigentum         | --       | ○        | -        |
| <b>Gesamtbewertung</b> | <b>○</b> | <b>+</b> | <b>○</b> |

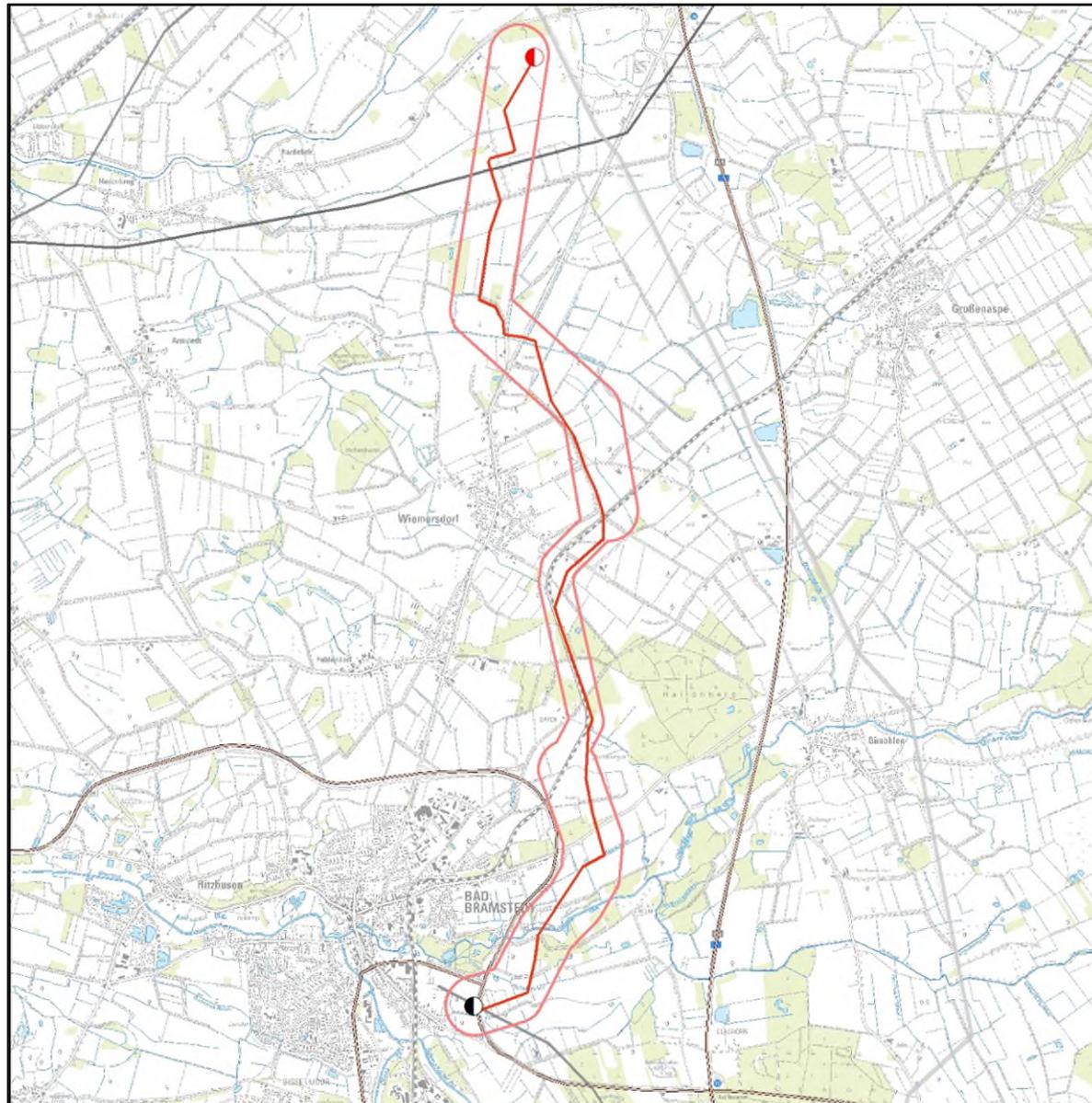


Abb. 8: Übersicht Vorzugsvariante Erdkabel (Variante EK 2)

## 3.5 Variantenvergleich Erdkabel und Freileitung (Kosten)

Gemäß den Vorgaben des § 43h EnWG sind Hochspannungsleitungen auf neuen Trassen 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. Zusätzlich gilt, soll 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.

Da es sich bei der 110-kV-Leitung nicht um einen Ersatzneubau handelt und die Variante 3 der Freileitung, welche in den nachfolgenden Variantenvergleich eingestellt wird, nicht weit überwiegend in oder unmittelbar neben einer Bestandstrasse geführt wird (die Strecke, die unmittelbar neben der Bestandstrasse der Mittelachse geführt wird, macht einen Anteil von etwa 40 % aus), handelt es sich um eine neue Trasse im Sinne des § 43h EnWG. Somit greift der Erdkabelvorrang, soweit naturschutzfachliche Belange nicht entgegenstehen und die Gesamtkosten den Faktor 2,75 nicht überschreiten. Wie in den vorhergehenden Kapiteln dargelegt, sind zwar naturschutzfachliche Konflikte im Raum vorhanden; allerdings ist nach aktueller Einschätzung nicht zu erkennen, dass naturschutzfachliche Belange gegen ein Erdkabel sprechen, so dass im Fokus des Kabel-/ Freileitungsvergleichs die Kosten stehen werden.

### 3.5.1 Methodik und technische Parameter als Grundlage für den Variantenvergleich

Mit Hilfe der Grobtrassierung innerhalb der Vorzugskorridore für das Erdkabel (Variante EK 2) und für die Freileitung (Variante FL 3) sollen die maßgeblichen Kostenfaktoren sowohl für das Erdkabel als auch für die Freileitung quantifiziert werden. Die Grobtrassierung basiert, unter Berücksichtigung der umweltfachlichen Belange und den anerkannten Regeln der Technik, auf den technischen Parametern und Vorgaben, die sowohl die bautechnische Ausführung, aber auch die Anforderungen an die errichtete Leitung (insbesondere Übertragungsleistung, normative Anforderungen etc.) berücksichtigen.

Aus der Grobtrassierung ergeben sich die im Folgenden genannten maßgeblichen Kostenfaktoren, die auf Basis der Grobtrassierung, Erkenntnissen aus bisherigen Projekten und ergänzenden Kostenschätzungen für spezifischen Kostenfaktoren (z.B. Schutzgerüste, Provisorium als Baueinsatzkabel) mit den zu erwartenden Kosten erfasst wurden.

#### 3.5.1.1 Maßgebliche Kostenfaktoren Freileitung

- Planung und Genehmigung
  - Vorplanung & Genehmigungsplanung (Trassierung, Umweltplanung, Kommunikation und Genehmigungsmanagement, Grundstücksverhandlungen, Kreuzungsverträge)
  - Gutachten und Untersuchungen (Statik, Baugrund, Kampfmittel etc.)
  - Entschädigung (dingliche Sicherung, Wegenutzung, Kompensation Naturschutz)
  - Genehmigung/-sbescheid (Planfeststellung)
- Bau und Montage
  - Baustelleneinrichtung

- Wegebau
- Provisorien
- Gründung
- Gerüste für Kreuzungen
- Maste/Mastmontage
- Seile (Leiteseile, Erdseile, OPGW), Ketten, Vogelmarker
- Seilzug
- Baubegleitung (Bauaufsicht, Arbeitssicherheit, ökologische, bodenkundliche und archäologische Baubegleitung)
- Entschädigung (Flurschäden, Wegeschäden)

### 3.5.1.2 Maßgebliche Kostenfaktoren Kabel

- Planung und Genehmigung
  - Vorplanung & Genehmigungsplanung (Trassierung, Umweltplanung, Kommunikation und Genehmigungsmanagement, Grundstücksverhandlungen, Kreuzungsverträge)
  - Gutachten und Untersuchungen (Baugrund, Kampfmittel etc.)
  - Entschädigung (dingliche Sicherung, Wegenutzung, Kompensation Naturschutz)
  - Genehmigung/-sbescheid (Planfeststellung)
- Bau und Montage
  - Baustelleneinrichtung
  - Wegebau
  - Tiefbau
  - Bohrungen für Kreuzungen
  - Kabel (Material)
  - Kabelverlegung
  - Montage Verbindungsmuffen, Crossbonding-/Erdungsmuffen, Kabelendverschlüsse
  - Baubegleitung (Bauaufsicht, Arbeitssicherheit, ökologische, archäologische und bodenkundliche Baubegleitung)
  - Entschädigung (Flurschäden, Wegeschäden)

## 3.5.2 Variantenvergleich Erdkabel und Freileitung – Gesamtbewertung (Kosten)

Auf Basis der dargestellten Vorgehensweise wurden die Investitionskosten des Baus für die Freileitung und das Erdkabel ermittelt. Auf eine detaillierte Aufzählung der jährlichen Betriebs- und Instandhaltungsaufwendungen wurde verzichtet, da diese keine Auswirkungen auf das Ergebnis haben.

Aus dieser projektspezifischen Betrachtung ergibt sich das in der folgenden Tabelle dargestellte Kostenverhältnis zwischen Freileitung und Kabel.

Tab. 22: Kostenvergleichstabelle Freileitung und Kabel

|   | 110-kV-Kabel  | 110-kV-Freileitung   |
|---|---|--|
| Anzahl Stromkreise  | 2   | 2  |
| Anzahl Systeme je Stromkreis  | 1   | 1  |
| Trassenlänge  | 12,2 km   | 13,5 km  |
| Schutzstreifenbreite  | 20 m  | 40 m   |
| Trassierungstemperatur  | 90 °C   | 80 °C  |
| Verlegetiefe  | 1,50 m  |  |
| Übertragungsfähigkeit   | 1020 A*   | 1100 A   |
| Leitertyp   | NA2XS(FL)2Y 3x1x2.500RM/95  | 565-AL1/72-ST1A (Finch)  |
| Anzahl Maste / Muffen   | 36(12x3Kabel) Verbindungsmuffen<br>(je System)<br>15 (5x3Kabel) Crossbondingmuffen<br>(je System) | 23x Tragmast<br>11x Abspannmast<br>10x Winkelendmast<br>(8x2-Systemig, 2x4-Systemig) |
| Kosten Gesamt   | 29,2- Mio EUR   | 28,2- Mio EUR  |
| § 43h EnWG Faktor Freileitung u.<br>Erdkabel<br>(max 2,75 ggü. Errichtung einer<br>Freileitung) |   | <b>1,0</b>   |

\* Die Berechnung der Übertragungsfähigkeit erfolgt während der Feintrassierung und wird voraussichtlich aufgrund von Kreuzungen/ Bohrungen geringer ausfallen

### Fazit:

Als Ergebnis der Vorplanung kann festgehalten werden, dass vor dem Hintergrund der Regelungen des § 43h EnWG sowohl das Erdkabel als auch die Freileitung das zulässige Betriebsmittel zwischen UW "Hardebek" und UW "Bad Bramstedt" darstellt.

Da keine naturschutzfachlichen Belange gegen eine Erdkabelbauweise sprechen und der Kostenfaktor von 2,75 mit dem in Tab. 22 angegebenen Faktor von 1,0 nicht überschritten wird, beantragt die Vorhabenträgerin im nachfolgenden Verfahren die Genehmigung für Errichtung und Betrieb der 110-kV-Leitung "Hardebek – Bad Bramstedt" als **Erdkabel** und im Trassenverlauf der **Variante EK 2**.

Die Karte Blatt Nr. 3 stellt die als Ergebnis der vorliegenden Vorplanung ermittelte Vorzugsvariante dar. Sie berücksichtigt die vorhabenbezogenen energiewirtschaftlichen Planungsgrundsätze und das Ergebnis des Variantenvergleichs.

## 4. ANHANG

---

Diesem Erläuterungsbericht sind folgende **Karten** beigelegt:

|               |  |               |
|---------------|--|---------------|
| Blatt Nr. 1.1 | "Naturschutzfachliche Raumanalyse Freileitung"                               | M. 1 : 20.000 |
| Blatt Nr. 1.2 | "Naturschutzfachliche Raumanalyse Erdkabel"                                  | M. 1 : 20.000 |
| Blatt Nr. 2.1 | "Raumwiderstandsanalyse Freileitung"   | M. 1 : 20.000 |
| Blatt Nr. 2.2 | "Raumwiderstandsanalyse Erdkabel"  | M. 1 : 20.000 |
| Blatt Nr. 3   | "Vorzugsvariante unter Anwendung energiewirtschaftlicher Planungsgrundsätze" | M. 1 : 20.000 |