

Aufgestellt: Bayreuth, den 26.10.2015	Unterlagen zum Raumordnungsverfahren	
<p>Ostbayernring Ersatzneubau 380-kV-Leitung Redwitz – Mechlenreuth – Etzenricht – Schwandorf</p> <p>Band A: Erläuterungsbericht und allgemeinverständliche Zusammenfassung Band B: Raumverträglichkeitsstudie (RVS) mit integrierter Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) Band C: Kartenband RVS und UVS Band D: Natura 2000 und Besonderer Artenschutz Band E: Schalltechnische Untersuchung (Schallgutachten) Band F: Bürgerbeteiligung</p>		
Prüfvermerk		
Datum	26.10.2015	
Unterschrift	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> i.V. Andreas Herath  </div> <div style="text-align: center;"> i.V. Dr. Reinhard Stöckel  </div> </div>	
Änderung(en):		
Datum		
Unterschrift		
Änderung(en):		
Rev.-Nr.	Datum	Erläuterung

Unterlagen zum Raumordnungsverfahren

Gesamtinhaltsverzeichnis

Ordner 1

Band A – Erläuterungsbericht und allgemeinverständliche Zusammenfassung

1. Einleitung
 2. Gegenstand des Raumordnungsverfahrens
 3. Antragsbegründung
 4. Technische Vorhabenbeschreibung
 5. Technische Alternativen und Auswahlgründe
 6. Varianten des geplanten Vorhabens
 7. Allgemein verständliche Zusammenfassung der Raumverträglichkeitsstudie mit integrierter Umweltverträglichkeitsstudie
 8. Bürgerbeteiligung
- Glossar
Literaturverzeichnis

Band B – Raumverträglichkeitsstudie (RVS) mit integrierter Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)

1. Einleitung
2. Verfahrensgegenstand
3. Raumbezogene Beschreibung der erheblichen Auswirkungen
4. Literatur- und Quellenverzeichnis

Ordner 2

Band B – Raumverträglichkeitsstudie (RVS) mit integrierter Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)

- Anhang 1 Ausführliche Betrachtung der Raumverträglichkeit und Umweltverträglichkeit mit Variantenvergleich
Anhang 2 Vergleich der Untervarianten in den Schwerpunktbereichen
Anhang 3 Variantenabschichtung

Ordner 3

Band C – Kartenband Raumverträglichkeitsstudie und Umweltverträglichkeitsstudie

C.1 Raumverträglichkeitsstudie & Schutzgut Mensch (Blatt 1-11 + Legende)

C.2 Umweltverträglichkeitsstudie – Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Wasser, Landschaft, Kultur- und Sachgüter (Blatt 1-11 + Legende)

C.3 Übersichtsplan (Blatt 1-2)

Ordner 4

Band D - Natura 2000 und Besonderer Artenschutz

1. Natura 2000
2. Steckbriefe Natura 2000-Gebiete und Verträglichkeitsabschätzungen
3. Besonderer Artenschutz
4. Literatur- und Quellenverzeichnis
 - Anhang 1 Artenpotenzielliste OBR
 - Anhang 2 Zuordnung von Arten zu SNK+Typen

Band E – Schalltechnische Untersuchung

1. Aufgabenstellung und allgemeine Grundlage
2. Örtliche Verhältnisse
3. Betriebsbedingungen
4. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte
5. Informationen zu Fremdgeräuschen und Tonhaltigkeit
6. Ermittlung der Geräuschimmissionen
7. Bewertung der Geräuschimmissionen im Einwirkungsbereich
8. Zusammenfassung

Ordner 5

Band F - Bürgerbeteiligung

1. Schwandorf
2. Windischeschenbach
3. Neuensorg

Band A - Erläuterungsbericht und allgemeinverständliche Zusammenfassung

Inhalt

1	Einleitung	7
2	Gegenstand des Raumordnungsverfahrens	9
2.1	<i>Der Vorhabenträger</i>	9
2.2	<i>Projektdefinition und Antragsumfang</i>	10
3	Antragsbegründung	14
3.1	<i>Energiewirtschaftliche Begründung</i>	14
3.2	<i>Rechtliche Grundlagen</i>	16
3.2.1	<i>Vorgaben des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG)</i>	16
3.2.2	<i>Vorgaben des Gesetzes für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG)</i>	17
3.2.3	<i>Vorgaben des Bayerischen Landesrechts</i>	17
3.2.4	<i>Vorgaben des Gesetzes zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)</i>	18
3.3	<i>Entwicklungsprognose ohne Verwirklichung des Vorhabens (Nullvariante)</i>	18
4	Technische Vorhabenbeschreibung	20
4.1	<i>Allgemeines</i>	20
4.2	<i>Maste</i>	20
4.3	<i>Mastgründungen und Fundamente</i>	23
4.4	<i>Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil</i>	25
4.5	<i>Schutzbereich und Sicherung von Leitungsrechten</i>	26
4.6	<i>Umspannwerke</i>	28
4.7	<i>Bauablauf</i>	28
4.8	<i>Elektrische und magnetische Felder</i>	32
4.9	<i>Korona-Effekte</i>	34
4.9.1	<i>Geräuschentwicklung</i>	34
4.9.2	<i>Ozon und Stickoxide</i>	35
5	Technische Alternativen und Auswahlgründe	36
5.1	<i>Gesetzliche Grundlagen</i>	36

5.2	<i>Darstellung von technischen Alternativen</i>	36
5.2.1	Drehstrom-Erdkabel.....	36
5.2.2	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ).....	37
5.3	<i>Fazit</i>	38
6	Varianten des geplanten Vorhabens	39
6.1	<i>Grundsätze zur Festlegung der Trassenvarianten</i>	39
6.2	<i>Trassenvarianten – Ergebnis der vorgelagerten Trassenfindung</i>	42
7	Allgemein verständliche Zusammenfassung der Raumverträglichkeitsstudie mit integrierter Umweltverträglichkeitsstudie	46
7.1	<i>Anlass und Aufgabenstellung</i>	46
7.2	<i>Methodik und Vorgehen</i>	47
7.2.1	Methodisches Vorgehen.....	47
7.2.2	Trassenvarianten.....	51
7.3	<i>Wirkungen des geplanten Vorhabens</i>	52
7.3.1	Zusammenfassung der raumbedeutsamen Wirkungen und Auswirkungen auf die Erfordernisse der Raumordnung und Schutzgüter nach UVPG.....	53
7.3.2	Abgrenzung des Untersuchungsraumes.....	55
7.4	<i>Zusammenfassende Bewertung der Raum- und Umweltverträglichkeit</i>	56
7.4.1	Unterabschnitt A I (Segment A1) Schwandorf bis Kögl.....	56
7.4.2	Unterabschnitt A II (Segmente A2 bis A4) Kögl bis Döllnitz.....	57
7.4.3	Unterabschnitt A III (Segment A5) Döllnitz bis Kettnitzmühle.....	57
7.4.4	Unterabschnitt A IV (Segmente A6 bis A8) Kettnitzmühle bis Etzenricht.....	58
7.4.5	Unterabschnitt B I (Segmente B1 bis B2) Etzenricht bis Buch.....	59
7.4.6	Unterabschnitt B II (Segment B3) Buch bis Schönhaid.....	60
7.4.7	Unterabschnitt B III (Segmente B4 bis Bezirksgrenze) Schönhaid bis Konnersreuth.....	61
7.4.8	Unterabschnitt B IV (Bezirksgrenze (B4) bis B7) Konnersreuth bis Stemmasgrün.....	61
7.4.9	Unterabschnitt B V (Segmente B8 bis B12) Stemmasgrün bis Kirchenlamitz.....	62
7.4.10	Unterabschnitt B VI (Segmente B13 bis B14) Kirchenlamitz bis Münchberg.....	63
7.4.11	Unterabschnitt C I (Segmente C1 bis C3) Münchberg bis Marktleugast.....	64
7.4.12	Unterabschnitt C II (Segment C4) Marktleugast bis Traindorf.....	65
7.4.13	Unterabschnitt C III (Segmente C5 bis C9) Traindorf bis Lehenthal.....	65
7.4.14	Unterabschnitt C IV (Segment C10) Lehenthal bis Redwitz a. d. Rodach.....	66

8	Bürgerbeteiligung	67
	Glossar.....	70
	Literaturverzeichnis	73

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Netzkarte TenneT TSO GmbH	10
Abbildung 2: Projekt 380-kV-Leitung Redwitz - Schwandorf – Übersicht	12
Abbildung 3: Typischer Tragmast in Donaubauweise	21
Abbildung 4: Mastbild-Typen	22
Abbildung 5: Gründungstypen	24
Abbildung 6: Beispiel parabolischer Schutzbereich einer Freileitung	27
Abbildung 7: Bau- und Arbeitsbereich	29
Abbildung 8: Bemessung der Arbeitsflächen bei Seilzugarbeiten	30
Abbildung 9: 380-kV-Freileitungsprovisorium für ein System mit errichtetem Schutzgerüst ..	32
Abbildung 10: Regelgrabenprofil 380-kV-Kabelgraben	36
Abbildung 11: Kreuzung Bestandsleitung	40

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Betroffene Gebietskörperschaften.....	13
Tabelle 2: Vergleich zwischen Freileitung und Erdverkabelung	37
Tabelle 3: Zuordnung der raumordnerischen Erfordernisse zu RVS und UVS.....	48
Tabelle 4: Übersicht der raumbedeutsamen Wirkungen von Höchstspannungsleitungen	54

1 Einleitung

Die Umstellung von konventionellen Energieträgern hin zu erneuerbaren Energien wird gemeinhin als Energiewende bezeichnet. Neben dem Ausstieg aus der Kernenergie und der Erhöhung der Stromerzeugung durch Wind- und Photovoltaikanlagen bedingt dieses übergeordnete Ziel auch den Anschluss von flexiblen Gaskraftwerken sowie den Ausbau des Stromnetzes. Letzteres soll die sichere und bedarfsgerechte Versorgung mit Strom zu den Verbrauchern aufrechterhalten.

Bayern deckt heute ca. die Hälfte seines Strombedarfs mit Kernenergie. Bis 2022 sollen die drei zurzeit noch in Betrieb befindlichen bayerischen Kernkraftwerke vom Netz gehen. Laut den Klimaschutzzielen der Bundesregierung wird künftig auch der Einsatz von Mineralöl-, Braun- und Steinkohlekraftwerken deutlich zurückgehen. Gleichzeitig erfolgt ein stetiger Zubau an erneuerbaren Energien. Nach Planungen der Bayerischen Staatsregierung soll der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung von mehr als 30 % im Jahr 2011 bis 2021 auf ca. 50 % steigen¹.

Vor dem Hintergrund dieser übergeordneten energiepolitischen Rahmenbedingung plant der Vorhabenträger den Ersatzneubau der 380-kV-Leitung Redwitz – Schwandorf, der sogenannte „Ostbayernring“. Dieses Projekt ist seit 2012 im Netzentwicklungsplan enthalten und wurde bereits mehrfach durch die Bundesnetzagentur bestätigt, zuletzt im September 2015. Im Bundesbedarfsplangesetz von 2013 ist dieses Leitungsbauprojekt mit der Vorhabennummer 18 enthalten. Im Folgenden wird das Vorhaben näher dargestellt.

Die Unterlagen für das Raumordnungsverfahren gliedern sich in 6 Bänden:

- Band A** Erläuterungsbericht und allgemeinverständliche Zusammenfassung
- Band B** Raumverträglichkeitsstudie (RVS) mit integrierter Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)
- Band C** Kartenband RVS und UVS
- Band D** Natura 2000 und Besonderer Artenschutz
- Band E** Schalltechnische Untersuchung (Schallgutachten)
- Band F** Bürgerbeteiligung

¹ Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie: Energiekonzept „Energie innovativ“.

Erläuterungsbericht - Band A

Ersatzneubau 380-kV-Leitung Redwitz - Schwandorf

In **Band A**, ist die Antragsbegründung inklusive der energiewirtschaftliche Notwendigkeit des Vorhabens dargelegt. Weiterhin sind die technischen Eckdaten des Projektes dargestellt, soweit sie in der Phase eines Raumordnungsverfahrens konkretisierbar sind. Darin enthalten ist eine Betrachtung unterschiedlicher Stromübertragungstechniken mit einer Bewertung dieser technischen Alternativen unter umweltseitigen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Ebenfalls enthalten ist die Herleitung und Begründung der raumordnerisch zu prüfenden Varianten.

Die Inhalte der Raumverträglichkeitsstudie und der integrierten Umweltverträglichkeitsstudie (Band B) sind in Kapitel 7 von **Band A** zusammengefasst. Dieses Kapitel stellt damit die „allgemein verständliche nichttechnische Zusammenfassung“ im Sinne von § 6 Abs. 3 Satz 2 des Gesetzes zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) dar. Hier werden auch die Auswahlgründe nach Kriterien der umwelt- und raumstrukturellen Art für eine Ergebnisdarstellung der Varianten aus Sicht des Vorhabenträgers dargestellt.

Band A schließt mit einer Zusammenfassung der bisher erfolgten Bürgerbeteiligung.

Die detaillierte Trassenbeschreibung inklusive aller Varianten ist Bestandteil von **Band B**. **Band C** enthält das zugehörige Kartenmaterial. Hier erfolgt auch die Bewertung aus raumstruktureller Sicht anhand einer Raumverträglichkeitsstudie. Die umweltseitige Bewertung der Varianten wird im Rahmen einer integrierten Umweltverträglichkeitsstudie durchgeführt.

Eine FFH-Verträglichkeitsabschätzung für die Natura 2000-Gebiete im Untersuchungsraum erfolgt in **Band D** und eine schalltechnische Voruntersuchung in **Band E**.

Im **Band F** ist die erfolgte Bürgerbeteiligung, insbesondere in den Schwerpunktbereichen Schwandorf, Windischeschenbach und Neuensorg detailliert dokumentiert.

2 Gegenstand des Raumordnungsverfahrens

2.1 Der Vorhabenträger

TenneT TSO ist der erste grenzüberschreitende Übertragungsnetzbetreiber für Strom in Europa mit Hauptsitz in Arnheim, Niederlande. Mit ungefähr 21.000 km an Hoch- (110 kV und 150 kV) und Höchstspannungsleitungen (220 kV und 380 kV), davon rund 10.700 Kilometern Höchstspannungsleitungen in Deutschland, und 41 Millionen Endverbrauchern in den Niederlanden und in Deutschland gehört die TenneT zu den Top 5 der Netzbetreiber in Europa. Die deutsche Gesellschaft, die TenneT TSO GmbH mit Sitz in Bayreuth, beschäftigt ca. 1.400 Mitarbeiter. Der deutsche Teil des Netzes reicht von der Grenze Dänemarks bis zu den Alpen und deckt rund 40 % der Fläche Deutschlands ab. Die Leitungen verlaufen in den Bundesländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hessen, Bayern und Teilen Nordrhein-Westfalens.

Das Übertragungsnetz mit den 220 kV und 380 kV Spannungsebenen nimmt die Aufgabe des Energietransportes über große Entfernungen wahr. Gemäß § 12 Abs. 3 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) hat TenneT als Betreiber eines Übertragungsnetzes 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. Gemäß § 11 Abs. 1 EnWG sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.

Die Aufgaben von TenneT umfassen somit den Betrieb, die Instandhaltung und die weitere Entwicklung des Stromübertragungsnetzes der Spannungsebenen 220 kV und 380 kV in großen Teilen Deutschlands.

Als Übertragungsnetzbetreiber hat sich TenneT zur Aufgabe gemacht, anstehende Planungsvorhaben in einem offenen Dialogprozess zu begleiten, um eine größtmögliche Transparenz und Akzeptanz sicherzustellen. Bereits im Vorfeld hat TenneT seit 2012 mehr als 500 Einzelgespräche im Rahmen von Informationsveranstaltungen und Vorortterminen durchgeführt. Dabei wurden Anregungen zum Trassenverlauf von den Betroffenen, Interessierten sowie Kommunen und Behörden entgegengenommen, evaluiert und diskutiert. Das Ergebnis dieses Dialogprozesses zeigt sich unter anderem im vorliegenden Antrag, bei dem mitunter in verschiedenen Ortschaften teilweise bis zu drei Varianten gegeneinander abgewogen wurden, um die größtmögliche Akzeptanz bei den Betroffenen zu finden.

Neben der Verpflichtung eines bedarfsgerechten Ausbaus (§ 11 Abs. 1 EnWG) gehört es ebenfalls zu den Aufgaben von TenneT eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu gewährleisten. Das heißt, dauerhaft die Leistungsfähigkeit der Netze sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragungskapazitäten zu befriedigen und durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen.

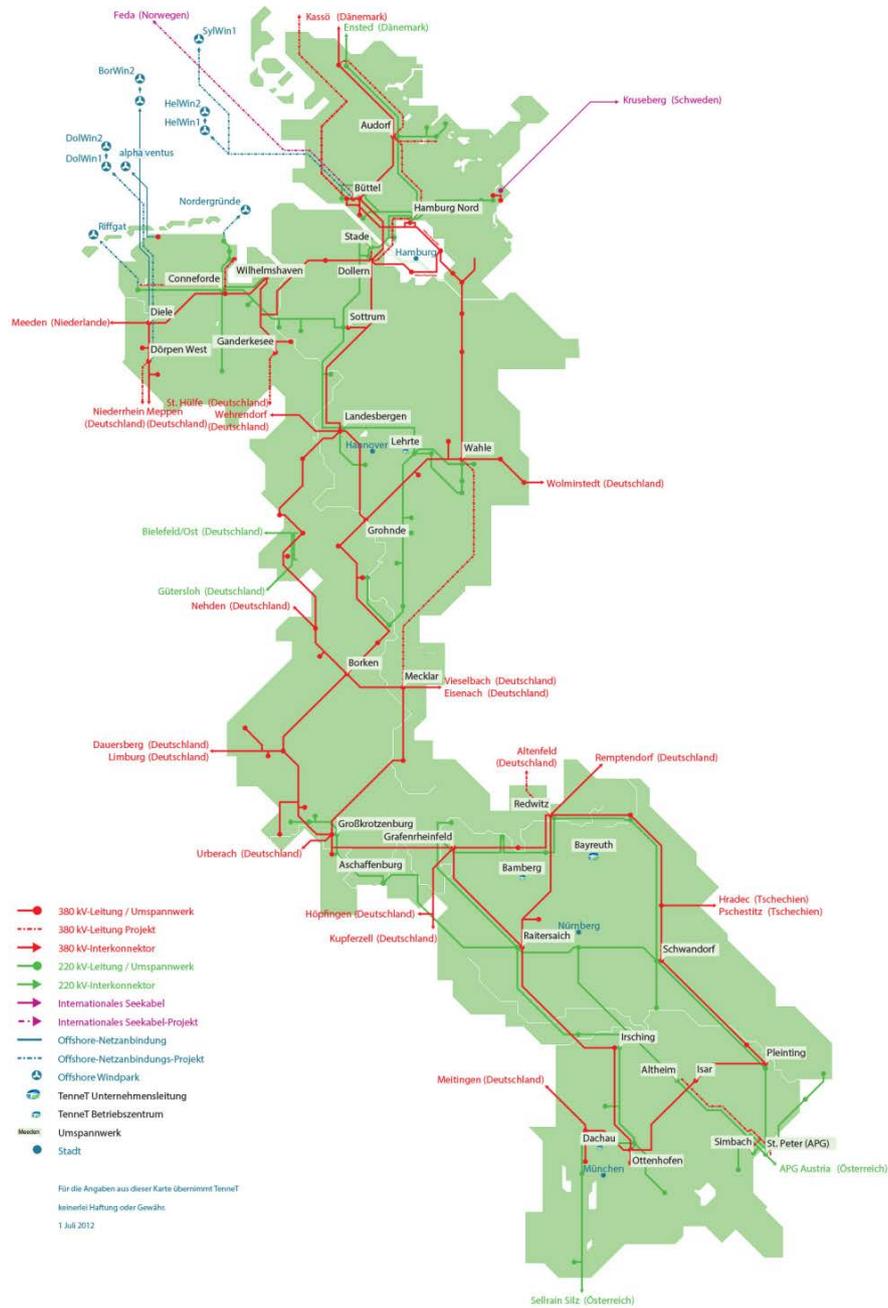


Abbildung 1: Schematische Netzkarte TenneT TSO GmbH

2.2 Projektdefinition und Antragsumfang

Bei dem Projekt „Ersatzneubau 380-kV-Leitung Redwitz - Schwandorf“ (Ostbayernring) handelt es sich um das Leitungsbauprojekt mit der Vorhabennummer 18 aus dem Bundesbedarfsplangesetz von 2013 (Höchstspannungsleitung Redwitz – Mechlenreuth – Etzenricht – Schwandorf) für das die energiewirtschaftliche Notwendigkeit festgestellt wurde und für welches der vordringliche Bedarf abgeleitet wurde. Bereits im Jahr 2012 ist die Leitung im Netz-

Ersatzneubau 380-kV-Leitung Redwitz - Schwandorf

entwicklungsplan durch die Bundesnetzagentur (BNetzA) bestätigt worden. Das Projekt ist nach wie vor Teil der jüngsten Ausgabe des Netzentwicklungsplans Strom 2024 (Projekt P46) und wurde im September 2015 von der BNetzA im Bedarfsplan 2024 erneut bestätigt.

Der Ostbayernring ist eine rund 185 Kilometer lange bereits bestehende Stromtrasse, die von Redwitz in Oberfranken über Mechlenreuth und Etzenricht bis nach Schwandorf in der Oberpfalz führt und seit Mitte der 1970er Jahre in Betrieb ist. Aufgrund der zunehmenden Einspeisung regenerativer Energien gerät der Ostbayernring bereits heute regelmäßig an seine Kapazitätsgrenzen. Um die Versorgungs-, Netz- und Ausfallsicherheit für die gesamte Region Oberfranken und Oberpfalz auch zukünftig sicherstellen zu können, müssen daher die Transportkapazitäten des Ostbayernrings deutlich erhöht werden. Hierzu ist ein Ersatzneubau geplant, um die bestehenden 380/220-kV-Systeme auf zwei 380-kV-Systeme auszubauen. Da eine Änderung auf die neuen Systeme mit den vorhandenen Mastkonstruktionen aus statischen Gründen nicht möglich ist, muss eine neue Trasse in Annäherung an die bestehende Trasse gebaut werden. Nach der Fertigstellung erfolgt der Rückbau der Bestandstrasse.

Aufgrund der erheblichen überörtlichen Raumbedeutsamkeit des Vorhabens ist hierzu von Amts wegen die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens gemäß Art. 24 ff. BayLplG erforderlich.

Die geplante Leitung von Schwandorf nach Redwitz untergliedert sich planungstechnisch in drei Leitungsabschnitte, die sich wie folgt darstellen:

Abschnitt A = UW Schwandorf bis UW Etzenricht

Abschnitt B = UW Etzenricht bis UW Mechlenreuth

Abschnitt C = UW Mechlenreuth bis UW Redwitz

Diese Leitungsabschnitte werden durch die vier oben benannten Umspannwerke (UW) entlang der Leitung gebildet, die Bestandteil des Gesamtprojektes sind. Das zu beantragende Raumordnungsverfahren bezieht sich allerdings nur auf die jeweiligen Leitungsbauabschnitte zwischen den Umspannwerken, die der Abbildung 2 zu entnehmen sind. Die technischen Anpassungen in den Umspannwerken werden in gesonderten Verfahren zu genehmigen sein und sind nicht Bestandteil dieses Verfahrens.

Das Leitungsbauprojekt verläuft in den Regierungsbezirken Oberpfalz und Oberfranken. Da das Leitungsbauprojekt über eine längere Distanz in dem Bezirk der Regierung der Oberpfalz verläuft, wird diese Raumordnungsbehörde in diesem Verfahren die Federführung in Abstimmung mit der Regierung von Oberfranken übernehmen. Eine komplette Auflistung der betroffenen Gebietskörperschaften (Landkreise und Städten / Gemeinden) ist in Tabelle 1 zusammengestellt.

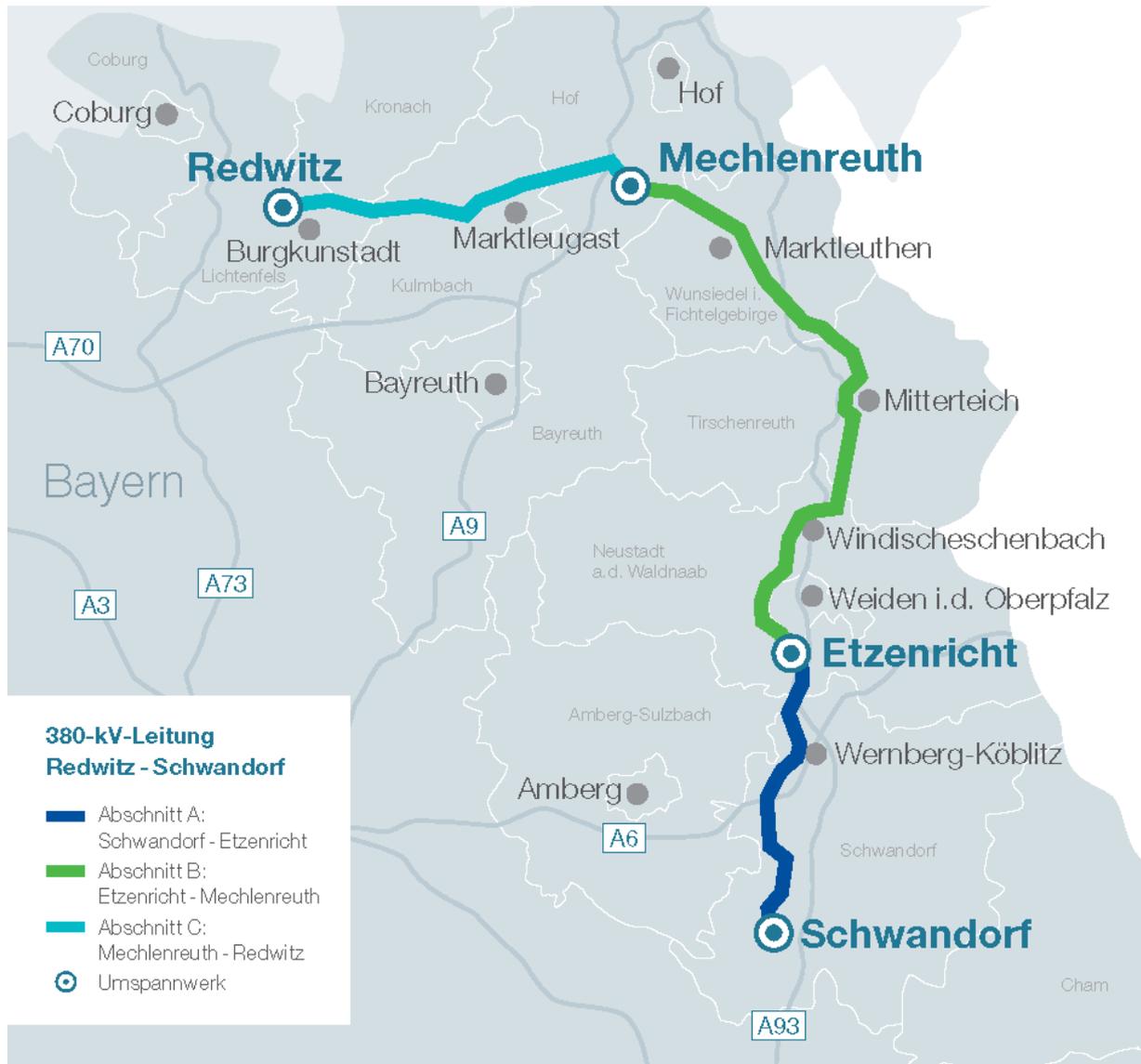


Abbildung 2: Projekt 380-kV-Leitung Redwitz - Schwandorf – Übersicht

Tabelle 1: Betroffene Gebietskörperschaften

Regierungsbezirk	Landkreis	Stadt / Gemeinde
Oberpfalz	Schwandorf	Große Kreisstadt Schwandorf
		Schwarzenfeld
		Fensterbach
		Schmidgaden
		Nabburg
		Wernberg-Köblitz
	Amberg-Weizbach	Ebermannsdorf
		Schnaittenbach
	Neustadt an der Waldnaab	Luhe-Wildenau
		Pirk
		Etzenricht
		Mantel
		Manteler Forst
		Parkstein
		Altenstadt a.d. Waldnaab
		Püchersreuth
		Kirchendemenreuth
	Windischeschenbach	
	Kreisfreie Stadt Weiden	Weiden
	Tirschenreuth	Plößberg
Falkenberg		
Wiesau		
Mitterteich		
Konnersreuth		
Oberfranken	Wunsiedel	Arzberg
		Marktreuditz
		Thiersheim
		Wunsiedel
		Höchstädt im Fichtelgebirge
		Marktleuthen
		Kirchenlamitz
	Hof	Schwarzenbach a. d. Saale
		Weißdorf
		Münchberg

Regierungsbe- zirk	Landkreis	Stadt / Gemeinde
	Kulmbach	Marktleugast
		Grafengehaig
		Guttenberg
		Stadtsteinach
		Kulmbach
		Mainleus
	Kronach	Küps
	Lichtenfels	Burgkunstadt
		Redwitz an der Rodach
		Marktzeuln

3 Antragsbegründung

3.1 Energiewirtschaftliche Begründung

Im Zuge der Energiewende hat sich die Bundesregierung zum Ziel gesetzt, bis 2025 mindestens 40 % des Stroms aus erneuerbaren Energieträgern zu produzieren. Bis 2050 sollen es 80 % sein. 2012 wurden noch 16 % aus Kernenergie, 26 % aus Braunkohle, 19 % aus Steinkohle, 11 % aus Erdgas, 6 % aus sonstigen Energieträgern (Öl, Pumpspeicher) und nur etwa 22 % aus regenerativen Quellen produziert.

Parallel wurde von der Bundesregierung der Ausstieg aus der Kernenergie bis 2022 beschlossen, der auf netztechnischer Ebene eine besondere Herausforderung darstellt. Nach dem Reaktorunglück in Fukushima verloren 2011 acht Kernkraftwerke mit einer Leistung von fast 9 Gigawatt (GW) ihre Betriebserlaubnis. Bis 2022 werden sukzessiv weitere 11,3 GW vom Netz gehen, wodurch die Leistungsbereitstellung durch Grundlastkraftwerke in Deutschland signifikant reduziert wird.

Die politische Zielsetzung für Erneuerbare Energien sowie die Entscheidung zum Atomausstieg haben unmittelbaren Einfluss auf die Energieinfrastruktur in Deutschland und in den Anrainerstaaten. Um eine sichere Stromversorgung zu gewährleisten, muss aus energie-technischer Sicht zu jedem Zeitpunkt exakt so viel Strom produziert werden, wie gerade verbraucht wird. Da erneuerbare Energien meist nur stark fluktuierend und regional unterschiedlich anfallen, muss dieser Strom entweder gespeichert oder über weite Strecken transportiert werden. Zudem werden schnell anfahrnde Reservekraftwerke (meist Gaskraftwerke) benötigt, die den Strom erzeugen wenn der Wind gerade nicht weht und die Sonne nicht scheint. Während Speicher zum heutigen Zeitpunkt noch sehr teuer und nur mit begrenzter Kapazität vorhanden sind, stellen Gaskraftwerke im aktuellen Marktumfeld aufgrund ihrer hohen variablen Kosten keinen vollwertigen Ersatz für konventionelle Grundlastkraftwerke dar. In-

Ersatzneubau 380-kV-Leitung Redwitz - Schwandorf

samt bedingt dieser Umbau auf der Erzeugungsseite völlig neue Herausforderungen an das Stromnetz.

Aus der politisch beschlossenen Energiewende und der geografisch unterschiedlichen Verteilung der Erzeugung (Norden) und des Verbrauchs (Süden und Westen) von Erneuerbaren Energien, resultiert die Notwendigkeit für den Netzausbau. Um den künftigen Transportbedarf zu befriedigen, muss das Stromnetz entsprechend ausgelegt sein, sodass es nicht zu unzulässigen Überlastungen und Ausfällen kommt. Die Netze sind diesen veränderten Anforderungen derzeit nicht gewachsen. Sie müssen aus- und umgebaut werden um deutlich mehr Übertragungskapazität zur Verfügung zu stellen, und zwar mindestens genau so schnell wie die Umgestaltung auf der Erzeugungsseite voranschreitet.

Ostbayernring Redwitz – Schwandorf

In den vergangenen Jahren sind in der Region diverse Kraftwerke vom Netz gegangen (Kraftwerke Arzberg, Schwandorf und Pleinting, Kernkraftwerk Isar 1, Kernkraftwerke Grafenrheinfeld). Bis spätestens zum Jahr 2022 ist Abschaltung des Kernkraftwerks Isar 2 vorgesehen. Um weiterhin die Region und das Bundesland Bayern unterbrechungsfrei und sicher mit Energie versorgen zu können, ist die Errichtung neuer Verbindungen aus Regionen mit hohem Anteil an Stromproduktion aus erneuerbaren Energiequellen (Nord- und Ostdeutschland) sowie aus Regionen mit konventionellen Kraftwerken (Rhein-Main-Gebiet, Ostdeutschland) notwendig. Diese in Bayern ankommende Leistung muss innerhalb Bayerns weitertransportiert und auf die nachgelagerten Netzebenen verteilt werden. Die Ertüchtigung des Ostbayernrings ist daher erforderlich, um dies auch in Zukunft störungsfrei gewährleisten zu können.

Hinzu kommt in vergleichsweise strukturschwachen Gebieten mit starkem Ausbau erneuerbarer Energien (bspw. Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Niederbayern), dass die Verstärkung der Netze häufig der Entsorgungsaufgabe geschuldet ist, d. h. es wird regional wesentlich mehr Energie erzeugt als verbraucht. Diese Energie muss zu den Verbrauchschwerpunkten transportiert werden. In Bayern sind dies die Großräume München, Ingolstadt und Nürnberg. In der vom Ostbayernring berührten Region wird schon heute zeitweise so viel regenerative Energie erzeugt, dass die regionalen Verteilungsnetze regelmäßig in den Ostbayernring zurückspeisen und dieser somit zum Abtransport dieser Energie benötigt wird. Dies wird in Zukunft weiter zunehmen. Im Leitszenario des Netzentwicklungsplans Strom 2024 wird für die vom Ostbayernring berührten Regionen eine installierte Leistung von 4,3 GW an erneuerbaren Energien angenommen, davon 2,9 GW Photovoltaik.

Somit ergibt sich die Notwendigkeit des Ausbaus des Ostbayernrings zum einen aus der Sicherstellung der Versorgung der Region, zum anderen aber auch dem Abtransport erneuerbarer Energien zu Zeiten hoher Erzeugung und niedrigen Verbrauchs.

Die Erhöhung der Transportkapazität des Ostbayernrings wird durch einen Ersatz der bestehenden Systeme (ein 220-kV-System und ein 380-kV-System) auf zwei 380-kV-Systeme mit vergrößerten Leitungsquerschnitten erreicht. Dadurch wird die Energie auch verlustärmer

und somit wesentlich effizienter transportiert. Insgesamt erreicht man hiermit eine Erhöhung der Übertragungskapazität von derzeit maximal 1,3 GW auf 3,3 GW, d.h. eine Steigerung auf das 2,5-fache der bisherigen Übertragungskapazität.

Sollte hingegen die Leitungsmaßnahme nicht umgesetzt werden, ist mit erheblichen Kosten für Eingriffe in die Erzeugungsleistung von Kraftwerken („Redispatchkosten“ – hoher zweistelliger Millionenbetrag pro Jahr im Untersuchungsjahr 2024) zu rechnen, um den Netzbetrieb sicher gewährleisten zu können.

Gesetzlicher Rahmen

Das geplante Vorhaben dient den Zielen des § 1 EnWG, in dem hierdurch der Bedarf an Stromübertragungskapazitäten gedeckt wird. Das zur landesplanerischen Beurteilung nachgesuchte Vorhaben ist im Bundesbedarfsplangesetz als Vorhaben Nr. 18 „Höchstspannungsleitung Redwitz – Mechlenreuth – Etzenricht – Schwandorf; Drehstrom Nennspannung 380-kV“ aufgeführt. Gem. § 1 Abs. 1 BBPIG wird für dieses Vorhaben, das der Anpassung, Entwicklung und dem Ausbau der Übertragungsnetze zur Einbindung von Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen, zur Interoperabilität der Elektrizitätsnetze innerhalb der Europäischen Union, zum Anschluss neuer Kraftwerke oder zur Vermeidung struktureller Engpässe im Übertragungsnetz dient, die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebs als Bundesbedarfsplan gemäß § 12e des Energiewirtschaftsgesetzes gesetzlich festgestellt.

3.2 Rechtliche Grundlagen

3.2.1 Vorgaben des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG)

Gem. § 2 Abs. 1 i.V.m. § 1 Abs. 1 EnWG sind Energieversorgungsunternehmen zu einer möglichst sicheren, preisgünstigen, verbraucherfreundlichen, effizienten, und umweltverträglichen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität verpflichtet. Nach § 11 Abs. 1 EnWG sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht auszubauen. Aufgrund § 12 Abs. 3 EnWG haben Betreiber von Übertragungsnetzen 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. Daraus ergibt sich auch die Pflicht, im Bedarfsfall das Netz auszubauen. Dieser Ausbaubedarf wird für die in der Anlage zum BBPIG aufgeführten Vorhaben durch den Gesetzgeber verbindlich festgelegt.

Die Errichtung und der Betrieb von Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110-kV und mehr bedürfen grundsätzlich der Planfeststellung durch die nach Landesrecht zuständige Behörde (§ 43 Nr. 1 EnWG). Für das Planfeststellungsverfahren gelten die §§ 72 bis 78 des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVfG) nach Maßgabe des EnWG.

3.2.2 Vorgaben des Gesetzes für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG)

Netzbetreiber sind nach § 9 Abs. 1 Satz 1 des Gesetzes für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) auf Verlangen des Einspeisewilligen zur unverzüglichen Optimierung, Verstärkung bzw. zum Netzausbau verpflichtet, um die Abnahme, Übertragung und Verteilung des Stroms aus erneuerbaren Energien oder Grubengas sicherzustellen. Gemäß § 9 Abs. 2 EEG erstreckt sich diese Pflicht auf sämtliche für den Betrieb des Netzes notwendigen technischen Einrichtungen sowie die im Eigentum des Netzbetreibers stehenden oder in sein Eigentum übergehenden Anschlussanlagen. Die Grenze der Pflicht des Netzbetreibers zur Optimierung, zur Verstärkung und zum Ausbau seines Netzes ist die wirtschaftliche Unzumutbarkeit (§ 9 Abs. 3 EEG).

3.2.3 Vorgaben des Bayerischen Landesrechts

Der Ersatzneubau des Ostbayernrings dient dem bedarfsgerechten Ausbau des Übertragungsnetzes und ist von überörtlicher Bedeutung. Zur Abstimmung des Vorhabens mit den Erfordernissen der Raumordnung ist in Bayern ein Raumordnungsverfahren erforderlich.

Die für das Raumordnungsverfahren maßgeblichen Vorschriften sind im Bayerischen Landesplanungsgesetz vom 25. Juni 2012 (BayLplG) enthalten. Hierin heißt es:

„Gegenstand von Raumordnungsverfahren sind Vorhaben von erheblicher überörtlicher Raumbedeutsamkeit“ (Art. 24 Abs. 1 BayLplG).

Im Rahmen dessen sind die raumbedeutsamen Auswirkungen des Vorhabens unter überörtlichen Gesichtspunkten, einschließlich der überörtlichen raumbedeutsamen Belange des Umweltschutzes zu prüfen. Insbesondere werden die Übereinstimmungen mit den Erfordernissen der Raumordnung, den Zielen, Grundsätzen sowie sonstigen raumordnerischen Erfordernissen, und die Abstimmung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen geprüft.

Gemäß Art. 3 Abs. 1 Satz 1 BayLplG sind Ziele der Raumordnung bei raumbedeutsamen Planungen zu beachten sowie Grundsätze und sonstige Erfordernisse der Raumordnung in Abwägungs- oder Ermessensentscheidungen zu berücksichtigen.

Gemäß Art. 2 Nr. 2 BayLplG sind Ziele der Raumordnung verbindliche Vorgaben in Form von räumlich und sachlich bestimmten oder bestimmbaren, vom Träger der Raumordnung abschließend abgewogenen (Art. 17 Satz 1 Halbsatz 2 BayLplG) textlichen oder zeichnerischen Festlegungen in Raumordnungsplänen zur Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raums. Hingegen sind Grundsätze der Raumordnung gemäß Art. 2 Nr. 3 BayLplG Aussagen zur Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raums als Vorgaben für nachfolgende Abwägungs- oder Ermessensentscheidungen. Grundsätze der Raumordnung können durch Gesetze oder als Festlegungen in einem Raumordnungsplan aufgestellt werden. Sonstige Erfordernisse der Raumordnung sind in Aufstellung befindliche Ziele der Raumordnung, Ergebnisse förmlicher landesplanerischer Verfahren wie des Raumordnungsverfahrens und landesplanerische Stellungnahmen (Art. 2 Nr. 4 BayLplG).

Die für das beantragte Vorhaben maßgeblichen Ziele (Z) und Grundsätze (G) sind im Bayerischen Landesplanungsgesetz (BayLplG), im Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP) sowie in den Regionalplänen der Regionen Oberfranken-West (RP 4), Oberfranken-Ost (RP 5) und Oberpfalz-Nord (RP 6) festgelegt.

3.2.4 Vorgaben des Gesetzes zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)

Die Anforderungen zu den von den Vorhabenträgern zu liefernden Angaben und Inhalten der Umweltverträglichkeitsstudie sind in § 6 Abs. 3 und 4 UVPG definiert.

Die Umweltverträglichkeitsstudie soll sich bei der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen auf die Umwelt an den Grundsätzen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des UVPG (UVPVwV) orientieren.

3.3 Entwicklungsprognose ohne Verwirklichung des Vorhabens (Nullvariante)

Die Nichtdurchführung des Vorhabens, die so genannte „Nullvariante“, ist der Verzicht auf den Ersatzneubau zugunsten einer Beibehaltung bzw. des Weiterbetriebs der bestehenden 380-/220-kV-Freileitung. Ohne Realisierung der geplanten Leitung wären andere technische Optionen auszuschöpfen, um Netzbetriebsmittel wie Freileitungen, Schaltgeräte oder Transformatoren vor einspeisebedingten Überlastungen zu schützen und den (n-1)-sicheren Zustand des Netzes aufrecht zu erhalten und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Kann die (n-1)-Sicherheit dauerhaft nicht gewährleistet werden, so sind im Falle einer Betriebsstörung die Stromerzeuger oder gar die Stromverbraucher zu regulieren. Durch das im Störfall notwendige Reduzieren von Leistungseinspeisung durch Kraftwerke kann die Netzstabilität in den meisten Fällen aufrechterhalten werden. Die Reduzierung der Stromeinspeisung ins Höchstspannungsnetz würde jedoch gleichzeitig die Drosselung bzw. Abschaltung des industriellen und privaten Strombedarfs implizieren.

Alternativen zum Netzausbau

Eine Ertüchtigung der Bestandsleitung nach dem NOVA-Prinzip (Netzoptimierung vor - Verstärkung vor -Ausbau) wurde intensiv geprüft.

Eine Möglichkeit zur Netzoptimierung ist ein witterungsgeführter Betrieb von Freileitungen, das sogenannte Freileitungsmonitoring (FLM). Das Monitoring von Freileitungen nutzt bei bestimmten Witterungsverhältnissen die besseren Kühlmöglichkeiten für die Leiterseile gegenüber den Normbedingungen aus und ermöglicht so eine höhere Strombelastbarkeit. Die Übertragungskapazität von Freileitungen wird dabei um ca. 15 % erhöht, wobei aber auch höhere Netzverluste und ein Rückgang der Systemstabilität zu akzeptieren sind. Diese Erhöhung der Übertragungskapazität reicht jedoch nicht aus, um die in 3.1 aufgeführten Anforderungen an den zukünftigen Übertragungsbedarf zu erfüllen.

Auch eine Netzverstärkung auf Basis der Bestandstrasse, d.h. eine Erhöhung der Transportkapazität der bestehenden 380-/220-kV-Leitung nur durch Änderung der Leiterseile, hat sich als nicht realisierbar erwiesen. Eine Vergrößerung des Seilquerschnittes und der damit verbundenen größeren Masse der Leiterseile würde die Tragfähigkeit der bestehenden Maste und deren Gründungen überschreiten. Die Verwendung von querschnittsgleichen sogenannten „heißen“ Seilen zur Übertragung größerer Leistungen würde keine ausreichende Erhöhung der Transportkapazität ergeben. Daher wird auch diese Alternative nicht weiterverfolgt.

Beschränkung der Einspeiseleistung thermischer Kraftwerke (Redispatch)

Lässt sich eine Gefährdung oder Störung durch netzbezogene Maßnahmen oder marktbezogene Maßnahmen nicht oder nicht rechtzeitig beseitigen, so sind Betreiber von Übertragungsnetzen im Rahmen der Zusammenarbeit nach § 12 Abs. 1 EnWG berechtigt und verpflichtet, sämtliche Stromeinspeisungen, Stromtransite und Stromabnahmen in ihren Regelzonen den Erfordernissen eines sicheren und zuverlässigen Betriebs des Übertragungsnetzes anzupassen oder diese Anpassung zu verlangen (§ 13 Abs. 2 EnWG).

Sollten die netz- oder marktbezogenen Maßnahmen in dem betroffenen Netzgebiet zur Stabilisierung nicht ausreichend oder möglich sein, kann der betroffene Übertragungsnetzbetreiber den benachbarten Übertragungsnetzbetreiber zur Durchführung des sogenannten „Cross Boarder Redispatch“ auffordern. Dieser ist dadurch verpflichtet in seinem betroffenen Netzgebiet Redispatchmaßnahmen durchzuführen. Redispatchmaßnahmen entsprechen auf Dauer nicht den Zielen des § 1 EnWG, und sind daher nicht geeignet, die Realisierung des Ausbaus des Ostbayernrings zu ersetzen und hinreichende Transportkapazitäten bereitzustellen.

Ohne Verwirklichung des Vorhabens wäre künftig häufiger als zurzeit die Anwendung von Maßnahmen nach § 13 Abs. 2 EnWG erforderlich. Die Einschränkungen der Verfügbarkeit von Reserveleistungen beeinträchtigen die Systemsicherheit im Rahmen des UCTE-Verbundes. Die Einschränkungen der Erzeugung thermischer Kraftwerke beeinträchtigt deren wirtschaftliche Betriebsweise und führt in der Konsequenz zu höheren Preisen für elektrische Energie.

Die dauerhafte Anwendung marktbezogener Maßnahmen widerspricht den Grundsätzen des § 1 EnWG sowie § 12 Abs. 3 EnWG, wonach Betreiber von Übertragungsnetzen dauerhaft die Fähigkeit des Netzes sicher zu stellen haben, um die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen.

Bei der Gegenüberstellung der Alternativen für den Ersatzneubau sind die gegebene Netzstruktur und deren Übertragungskapazitäten als wesentliche Faktoren einzubeziehen. Die aktuell hohe Auslastung bestehender Übertragungskapazitäten und die erforderliche künftige Steigerung der Transportleistungen bedingen die Durchführung des Vorhabens, d. h. ein Weiterbetrieb der bestehenden 380-/220-kV-Freileitung („Nullvariante“) bietet keine Alternative zur Erhöhung der Übertragungskapazitäten.

4 Technische Vorhabenbeschreibung

4.1 Allgemeines

Die geplante Freileitung besteht aus verschiedenen Komponenten, die entsprechend den technischen Erfordernissen und meteorologischen Bedingungen nach der gültigen Norm DIN EN 50341 dimensioniert werden. Die wesentlichen Bauelemente sind die Gründung, die Stahlgittermaste sowie die Beseilung, die in den nachfolgenden Kapiteln entsprechend dem derzeitigen Planungsstadium (Raumordnungsverfahren) erläutert werden.

Die vorgesehene Freileitung ist mit den üblichen technischen Abmessungen anderer 380-kV-Höchstspannungsfreileitungen vergleichbar. Sie wird so gestaltet, dass zwischen den Leitern im Feld als auch zwischen geerdeten und spannungsführten Teilen am Mast unter klimatischen und elektrischen Einwirkungen ausreichend sichere Abstände vorhanden sind. Die Höhe der Aufhängung der Leiter ist abhängig vom erforderlichen Abstand zum Boden oder Kreuzungen. Sie wird darüber hinaus durch die Spannweite und die elektrische Spannung der Leitung bestimmt.

Der Mindestbodenabstand beträgt 15 m unter den 380-kV-Systemen. Dieser Bodenabstand gewährleistet gegenüber der Bestandssituation (Mindestbodenabstand 9 m) verbesserte Bedingungen hinsichtlich der Schall- und EMF-Immissionswerte sowie den unproblematischen Einsatz landwirtschaftlicher Geräte im Leitungsbereich.

Im ROV werden die raumbedeutsamen Auswirkungen der geplanten Varianten unter überörtlichen Gesichtspunkten ermittelt, beschrieben und bewertet. Dem wird in den Unterlagen mit einer potenziellen Trassenachse, die den Grobverlauf der Leitungstrasse innerhalb des Planungsraums beschreibt, Rechnung getragen. Diese potenzielle Trassenführung kann bei der Feintrassierung im Rahmen der Detailplanung im Planfeststellungsverfahren noch modifiziert werden, soweit keine örtlichen Gegebenheiten dagegen sprechen. Der in den Unterlagen vorgesehene Planungsstand sieht derzeit noch keine definierten Maststandorte, Masthöhen und Abgrenzungen der Schutzstreifen vor. Im anschließenden Planfeststellungsverfahren wird dann entsprechend dem Konzept der fortschreitenden Konkretisierung eine standortscharfe Linienführung festgelegt.

4.2 Maste

Die Maste einer Freileitung dienen als Stützpunkte für die Leiterseilbefestigung und bestehen aus Mastschaft, Erdseilstütze, Querträgern (Traversen) und Fundament. Die Bauform, Bauart und Dimensionierung der Maste werden insbesondere durch die Anzahl der aufliegenden Stromkreise, deren Spannungsebene, die möglichen Mastabstände und einzuhaltende Begrenzungen hinsichtlich der Schutzbereichsbreite oder Masthöhe bestimmt.

Die geplante 380-kV-Höchstspannungsfreileitung wird aus Stahlgittermasten bevorzugt in „Donaubauweise“ errichtet (Abbildung 3). Als Regelfall sind Masthöhen von ca. 50 – 70 m

Ersatzneubau 380-kV-Leitung Redwitz - Schwandorf

und eine Traversenbreite von ca. 30 – 35 m anzunehmen (dies gilt auch in den Bereichen der Mitnahme von 110-kV-Leitungen). Gegenüber dem Bestand ist von ca. 5 – 10 m höheren Masten auszugehen, was im Wesentlichen aus der Vergrößerung des Bodenabstands von 9 auf 15 m resultiert.

Der Vorteil des „Donau“- Mastgestänges ist der gute Kompromiss zwischen schlankem Erscheinungsbild der Maste mit relativ kleiner Überspannungsfläche durch die Leiterseile und der gegenüber anderen Gestängeformen beschränkten Masthöhen. Je nach den spezifischen Anforderungen der einzelnen Schutzgüter kann z. B. auch ein Tonnenmast bei Waldgebieten (zur Minimierung der Trassenbreite) oder auch der Einebenenmast bei Querung von Vogelschutzgebieten (wegen der geringeren Höhe) eingesetzt werden, um mögliche Konflikte zu minimieren.

Dort wo mehr als zwei Stromkreise über Maste zu führen sind (z. B. Mitnahme von 110-kV-Leitungen), kommen 4-Systemmaste zum Einsatz. Diese können z. B. als eine Mischform aus Donau- und Einebenen-Mast oder als Doppeltonnenmaste ausgeprägt sein. Beispiele für verschiedene Mastformen sind in Abbildung 4 dargestellt. Bei dem Doppeltonnengestänge ist beispielhaft eine aufgeteilte Erdseilstütze dargestellt. Die Gestänge lassen sich wahlweise mit zentraler Erdseilspitze oder alternativ mit aufgeteilter Erdseilspitze realisieren. Über eine aufgeteilte Erdseilspitze lassen sich zwei Erdseile, in einer für den Blitzschutz der Stromkreise besseren Position, mit geringerer Bauhöhe gegenüber einer zentralen einteiligen Erdseilspitze führen.

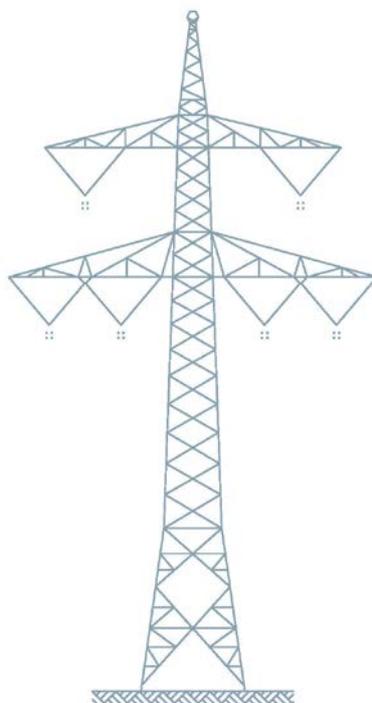
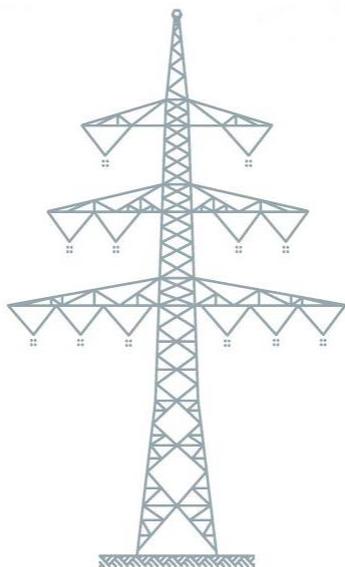
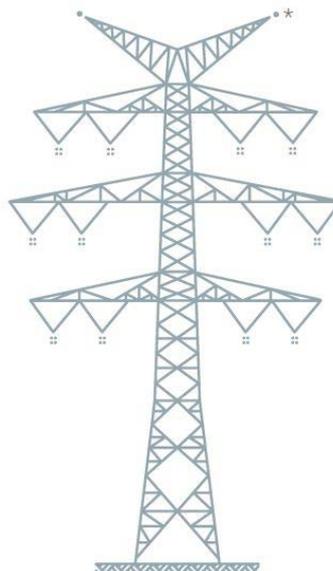


Abbildung 3: Typischer Tragmast in Donaubauweise

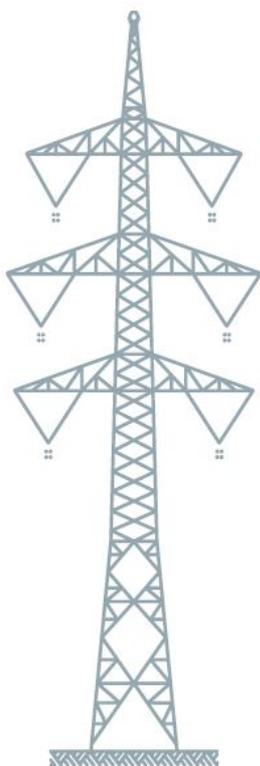
Es können für spezielle Anforderungen (Kreuzung oder Mitnahme zusätzlicher Stromkreise) Sonderformen wie Einebenenmasten oder Mischformen aus Donau mit Einebenen als 4-Systemmaste zum Einsatz kommen.



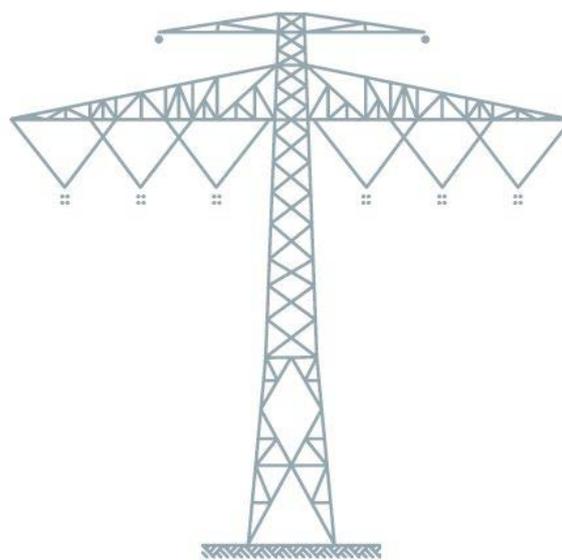
Masttyp „Donau-Einebene“



Masttyp „Doppeltonne“



Masttyp „Tonne“



Masttyp „Einebene“

Abbildung 4: Mastbild-Typen

Gegen Korrosion werden Stahlgittermasten für Freileitungen feuerverzinkt und mit einem farbigen Beschichtungssystem versehen. Dabei werden schwermetallfreie und lösemittelfreie Beschichtungen eingesetzt.

Hinsichtlich ihrer Funktion unterscheiden sich Maste (Stützpunkte) in die Mastarten Abspann- und Tragmaste.

Abspann- und Winkelabspannmaste nehmen die resultierenden Leiterzugkräfte in Winkelpunkten der Leitung auf. Sie sind mit Abspann-Isolatorketten in horizontaler Einbaulage ausgerüstet und für unterschiedliche Leiterzugkräfte in Leitungsrichtung ausgelegt. Sie bilden daher Festpunkte in der Leitung.

Tragmaste tragen im Gegensatz zum Abspannmast die Leiter auf geraden Strecken. Sie übernehmen im Normalbetrieb keine Leiterzugkräfte und können daher relativ leicht dimensioniert werden. Der Tragmast ist mit Isolatorketten in vertikaler Einbaulage ausgerüstet.

Vollwandmaste unterscheiden sich von Stahlgittermaste in ihrem äußeren Erscheinungsbild und in den ihnen zugrundeliegenden Erfahrungswerten. Vollwandmasten sind im Höchstspannungsbereich in Deutschland bislang noch nicht gebaut worden, weshalb sie derzeit auch nicht dem Stand der Technik entsprechen.

4.3 Mastgründungen und Fundamente

Die Gründungen und Fundamente sichern die Standfestigkeit der Maste. Sie haben die Aufgabe, die auf die Maste einwirkenden Kräfte und Belastungen mit ausreichender Sicherheit in den Baugrund einzuleiten und gleichzeitig den Mast vor kritischen Bewegungen des Baugrundes zu schützen. Gründungen können als Kompaktgründungen und als aufgeteilte Gründungen ausgebildet sein. Kompaktgründungen bestehen aus einem einzelnen Fundamentkörper für den jeweiligen Mast. Aufgeteilte Gründungen haben die Eckstiele der jeweiligen Maste in getrennten Einzelfundamenten verankert.

Stufenfundamente stellen eine bewährte Gründungsmethode dar. Durch den verstärkten Einsatz von Pfahlgründungen und aus wirtschaftlichen Gründen ist die Bedeutung der Stufenfundamente rückläufig.

Plattenfundamente wurden früher nur in Sonderfällen ausgeführt, wenn z. B. in Bergsenkungsgebieten, aufgeschüttetem Gelände oder abrutschgefährdetem Boden Maste gegründet werden mussten. Bei den im bayerischen Raum vorzufindenden Baugrundverhältnissen werden häufig Plattenfundamente als wirtschaftliche Gründung eingesetzt.

Pfahlgründungen haben sich vor allem dort bewährt, wo tragfähiger Boden erst in größeren Tiefen angetroffen wird und wo bei nicht bindigen Böden starker Wasserdrang zu erwarten ist.

Die Auswahl geeigneter Fundamenttypen ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Diese sind im Wesentlichen:

- die aufzunehmenden Zug-, Druck- und Querkräfte
- die angetroffenen Baugrundverhältnisse am Maststandort und damit die Bewertung von Tragfähigkeit und Verformungsverhalten des Baugrunds in Abhängigkeit vom Fundamenttyp
- Dimensionierung des Tragwerkes
- Witterungsabhängigkeit der Gründungsverfahren und die zur Verfügung stehende Bauzeit

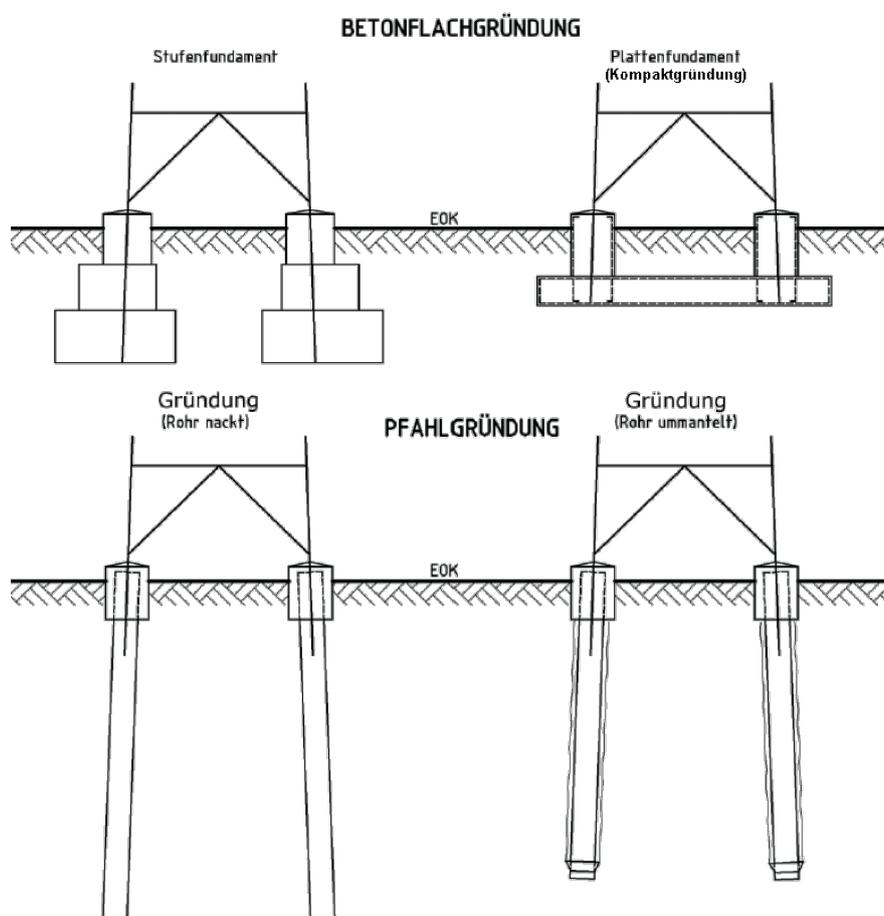


Abbildung 5: Gründungstypen

Die Bodeneigenschaften werden je Maststandort durch Baugrunduntersuchungen ermittelt.

Zum derzeitigen Planungsstand ist eine Aussage über die Ausführungsform der Fundamente nicht möglich. Aufgrund der Erfahrungen aus dem bestehenden Leitungsnetz in der Region geht der Vorhabenträger davon aus, dass in der überwiegenden Anzahl der Fälle Plattenfundamente zum Einsatz kommen werden.

In Abhängigkeit der Spannfeldlängen, Bodenverhältnisse, Topologie und dem Winkel zum nächsten Masten, betragen die Austrittsmaße der Maste inklusive deren Betonköpfe bei Tragmasten (TM) zwischen 9 x 9 und 12 x 12 m und bei Winkelabspannmasten (WA) zwischen 11 x 11 m bis 14 x 14 m. Bei Vierfachleitungen, Winkelendmasten (WE), bei Kreuzmasten oder bei außergewöhnlich langen Spannfeldlängen (> 500 m) können die Austrittsmaße des Masten die oben genannten Werte überschreiten. Bei der Verwendung von Plattenfundamenten sind mit Bautiefen von bis zu 2,70 m auszugehen.

4.4 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil

Beseilung

Die Funktion einer Freileitung ist die Übertragung elektrischer Energie zwischen einem definierten Anfangs- und Endpunkt. Die Leiter erfüllen diesen Zweck direkt und sind somit die wichtigsten Komponenten einer Freileitung. Als Leiter werden die zwischen den Stützpunkten einer Freileitung frei gespannten, von der Mastkonstruktion durch Isolatorketten getrennten, isolierten Seile bezeichnet, unabhängig davon, ob sie unter elektrischer Spannung stehen oder nicht. Im Fall einer Freileitung spricht man daher von Beseilung. Es ist zweckmäßig die Energie in Form von Drehstrom zu übertragen. Kennzeichen der Drehstromtechnik ist das Vorhandensein von drei elektrischen Leitern (Phasen) je Stromkreis (System). Die Leiterseile stehen gegenüber der Erde und gegeneinander unter Spannung. Es handelt sich um Wechselspannung mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz).

Bei 380-kV-Stromkreisen werden als Phasen sog. Bündelleiter, bestehend aus je vier quadratisch angeordneten Leiterseilen, verwendet. Die Ausführung der Leiterseile ist als Stahl-Aluminium-Verbundseile vom Typ 565-AL1/72-ST1A (Finch) geplant. Der Finchleiter hat einen Einzeldurchmesser von 32,85 mm. Jede Phase wird als 4er-Bündel ausgelegt. Die einzelnen Teilleiter haben einen Abstand von 400 mm. Der Einsatz von Bündelleitern wirkt sich günstig auf die Übertragungsfähigkeit sowie den Schallgeräuschpegel (siehe Kapitel 4.9) aus. Aufgrund der dichten Besiedelung im oberpfälzer und oberfränkischen Raum stellen 4er-Bündel mit Finchleiter eine hinsichtlich der Geräusche und Energieverluste optimierte Variante dar.

Bei 110-kV-Stromkreisen bestehen die Phasen aus Einfachseilen – ebenfalls aus Stahl-Aluminium-Verbundseilen vom Typ 565-AL1/72-ST1A.

Für den gesamten Ostbayernring zwischen Schwandorf und Redwitz sind zwei Systeme (Stromkreise) mit einer Nennspannung von jeweils 380 kV geplant. In den Abschnitten Etzenricht – Mechlenreuth – Redwitz sind bereichsweise, entsprechend der bestehenden Leitungen, auch zwei 110-kV-Stromkreise mitzuführen. In diesen Bereichen werden für die insgesamt vier Stromkreise i.d.R. Donau-Ebenen-Maste eingesetzt, wobei die 2 x 110-kV-Stromkreise auf der unteren und die 2 x 380-kV-Stromkreise auf den beiden oberen Traversen geführt werden.

Isolatorketten

Zur Isolation der Leiterseile gegenüber dem geerdeten Mast werden Isolatorketten eingesetzt. Mit ihnen werden die Leiterseile der Freileitungen an den Traversen der Freileitungsmasten befestigt. Die Ketten müssen die elektrischen und mechanischen Anforderungen aus dem Betrieb der Freileitungen erfüllen. Die wesentliche Anforderung ist dabei eine ausreichende Isolation zur Vermeidung von elektrischen Überschlägen von den spannungsführenden Leiterseilen zu den geerdeten Mastbauteilen. Darüber hinaus ist eine ausreichende mechanische Festigkeit der Isolatorketten zur Aufnahme und Weiterleitung der auf die Seile einwirkenden Kräfte in das Mastgestänge erforderlich. Von der Aufgabe eines Stützpunktes in einer Freileitung hängt die Art der Leiterbefestigung mittels Isolatoren am Mast ab. An Tragmasten werden die Leiter mit sog. Trag- oder Hängeketten in vertikaler Einbaurichtung befestigt, die nur in geringem Maße Kräfte in Leitungsrichtung auf die Maste übertragen. Diese Ketten können in I-, V- oder Y-Form ausgeführt werden. Beispiele für Isolatorketten in V-Form können den Mastbild-Typen in Abbildung 3 und Abbildung 4 entnommen werden. An Abspann- und Endmasten werden die Leiter an Doppelabspannketten mit zwei parallelen horizontal angeordneten Isolatoren befestigt, die die gesamten Leiterzugkräfte auf den Stützpunkt übertragen. Alle Ketten bestehen aus zwei tragfähigen Isolatorsträngen, von denen jeder in der Lage ist, allein die mechanische Beanspruchung aus den Seilen aufzunehmen. Die geplanten Isolatorketten bestehen aus Kunststofflangstabisolatoren.

Die Isolation der Leiterseile gegenüber der Erde und zu sonstigen Objekten wird durch Luftstrecken sichergestellt, die in der späteren Feinstrassierung nach den entsprechenden Vorschriften dimensioniert werden.

Blitzschutzseil

Neben den stromführenden Leiterseilen werden zwei Blitzschutzseile (Erdseile) mitgeführt. Das Erdseil soll verhindern, dass Blitzeinschläge in die stromführenden Leiterseile erfolgen und diese eine automatische Abschaltung des betroffenen Stromkreises hervorrufen. Die Maste sind für die Verwendung von Erdseilen bis zum Typ 264-AL1/34-ST1A dimensioniert. Der Blitzstrom wird mittels der Erdseile auf die benachbarten Maste und über diese weiter in den Boden abgeleitet.

Außerdem können die mit integriertem Lichtwellenleiter ausgerüsteten Erdseile auch zur innerbetrieblichen Informationsübertragung der Schutzsignale und Betriebszustände genutzt werden.

4.5 Schutzbereich und Sicherung von Leitungsrechten

Der so genannte Schutzbereich dient dem Schutz der Freileitung und stellt eine durch Überspannung einer Leitung dauernd in Anspruch genommene Fläche dar, die für die Instandhaltung und den sicheren Betrieb einer Freileitung aufgrund der vorgegebenen Normen notwendig ist.

Die Größe der Fläche ergibt sich rein technisch aus der durch die Leiterseile überspannten Fläche unter Berücksichtigung der möglichen seitlichen Auslenkung der Seile bei Wind und des Schutzabstands nach DIN EN 50341 Teil 1 und 3 in dem jeweiligen Spannfeld. Dadurch ergibt sich eine konvexe parabolische Fläche zwischen zwei Masten.

Innerhalb des Schutzbereichs bestehen Aufwuchsbeschränkungen für Gehölzbestände zum Schutz vor umstürzenden oder heranwachsenden Bäumen, direkt unter der Trasse gelten zudem Beschränkungen für die bauliche Nutzung.

Im Rahmen der Raumordnung ist noch keine Aussage hinsichtlich der Standorte der Maste und der Lage der Schutzbereiche möglich. Der genau festgelegte Schutzbereich der geplanten Freileitung liegt erst nach der Feintrassierung als Vorbereitung für die Planfeststellung vor. Zum derzeitigen Planungsstand ist von Spannfeldlängen, d. h. den Abständen zwischen zwei aufeinander folgenden Masten, zwischen ca. 300 m und 500 m auszugehen, wodurch sich eine Breite des Schutzbereichs von ca. 40 m bei einer Doppelleitung und ca. 65 m bei einer Vierfachleitung ergibt. In Waldbereichen verläuft der Schutzstreifen unter Berücksichtigung der Baumfallkurve. In diesem Fall ist die Schutzstreifenbreite abhängig von der Endaufwuchshöhe der Bäume und kann in manchen Fällen ca. 100 m betragen.

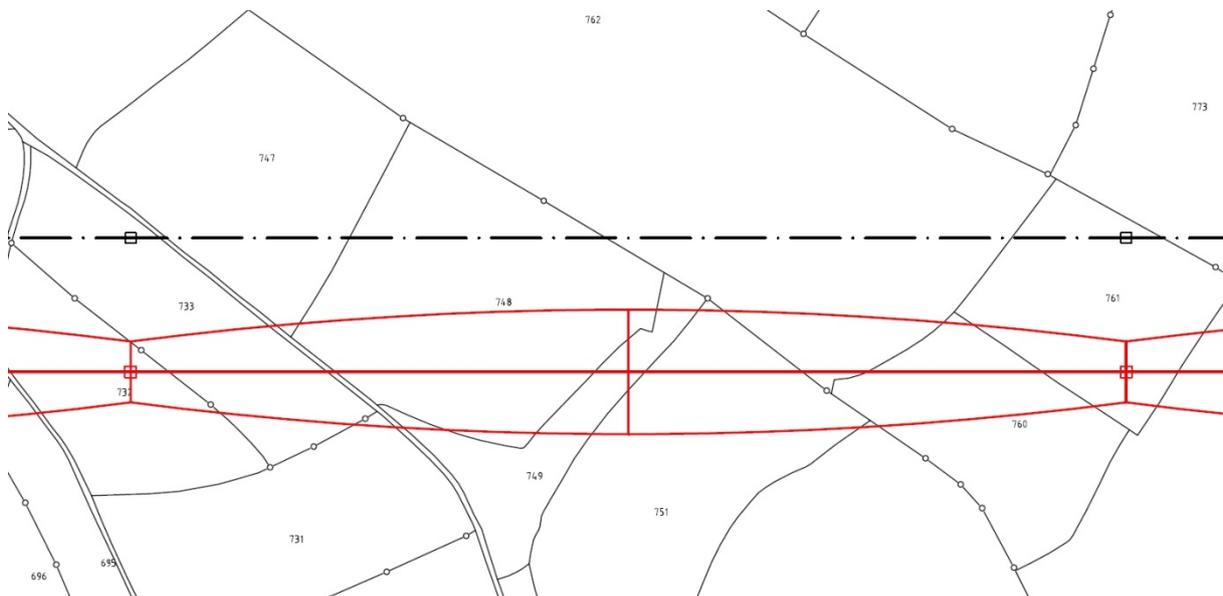


Abbildung 6: Beispiel parabolischer Schutzbereich einer Freileitung

Nach Abschluss der Ausführungsplanung, die im Nachgang des Raumordnungsverfahrens beginnt, werden Verhandlungsgespräche mit Eigentümern der durch den Neubau der Leitung betroffenen Grundstücke geführt. Dies sind alle Grundstücke, auf denen sich die geplanten Maststandorte befinden bzw. die im Schutzbereich liegen.

Die Inanspruchnahme des Schutzbereichs zum Bau und Betrieb der Leitung sichert sich der Leitungsbetreiber für das jeweilige Grundstück durch Eintragung einer beschränkten persön-

lichen Dienstbarkeit in das Grundbuch. Der Eigentümer behält sein Eigentum und wird für die Inanspruchnahme entsprechend entschädigt. Einer weiteren, z. B. landwirtschaftlichen Nutzung steht unter Beachtung der Sicherheitsabstände zu den Leiterseilen der Freileitung i. d. R. nichts entgegen.

4.6 Umspannwerke

Um die neuen Leitungen des Ostbayernrings zwischen Redwitz und Schwandorf schaltungs-technisch im Netzverbund zu integrieren, werden die zugehörigen und bereits bestehenden Umspannwerke Redwitz, Mechlenreuth, Etzenricht und Schwandorf baulich entsprechend angepasst oder aufgerüstet.

Demnach wird im Umspannwerk Redwitz die sich bereits im Zuge des Netzausbauprojekts Altenfeld – Redwitz im Umbau befindliche 380-kV-Schaltanlage zur Durchführung eines 380-kV-Drehstromkreises von Remptendorf auf den neu zu errichtenden Ostbayernring angepasst.

Der netztopologisch benachbarte Umspannwerksstandort Mechlenreuth wird durch den Neubau einer 380-kV-Schaltanlage einhergehend mit dem Rückbau der bestehenden 380-kV-Stichanbindung und 220-kV-Schaltanlage aufgerüstet.

In Etzenricht wird eine Erweiterung der 380-kV-Schaltanlage vorgenommen.

Im Umspannwerk Schwandorf wird die bestehende 220-kV-Schaltanlage zurückgebaut und an gleicher Stelle eine neue 380-kV-Schaltanlage errichtet. Die bestehende 380-kV-Schaltanlage wird auf den Betrieb mit 220-kV umgestellt.

Die Umspannwerke und die darin vorgesehenen Umbaumaßnahmen sind nicht Bestandteil dieses Verfahrens.

4.7 Bauablauf

Der Bau der Freileitung umfasst die Erstellung der Fundamente, die Montage des Mastgestänges und des Zubehörs (z. B. Isolatorketten) sowie das Auflegen der Leiterseile. Ein durchgehender Arbeitsstreifen ist für den Bau nicht erforderlich, da sich die Arbeiten punktuell hauptsächlich auf die Maststandorte beschränken.

Zeitliche Restriktionen aufgrund von Anforderungen des Naturschutzes werden berücksichtigt. Für den Neubau der Freileitung wird von einer Gesamtbauzeit von ca. zwei Jahren ausgegangen. Vorgesehen ist, dass die Bauarbeiten in Abschnitt C beginnen und mit geringem Zeitversatz in den Abschnitten B und A parallel dazu erfolgen. Nach derzeitigem Planungsstand ist die Gesamtfertigstellung im Jahr 2020 vorgesehen.

Unmittelbar nach Inbetriebnahme des Neubaus erfolgt – je nach Verfügbarkeit der erforderlichen Ressourcen im Zeitraum von ein bis zwei Jahren – der Rückbau der bestehenden Leitung.

Ersatzneubau 380-kV-Leitung Redwitz - Schwandorf

Rückgebaut wird die gesamte Bestandsleitung – inkl. der Mastgründungen bis zu einer Tiefe entsprechend den Erfordernissen der Folgenutzung der jeweiligen Grundstücke. Mit dem Rückbau erlöschen die bestehenden Grunddienstbarkeiten, so dass die Eigentümer wieder belastungsfrei über die Grundstücke verfügen können.

Ziel von TenneT ist, im Bereich der rückgebauten Trasse geeignete Flächen im Rahmen der erforderlichen Kompensationsmaßnahmen nutzen zu können.

Insgesamt setzt sich der Arbeitsumfang aus folgenden Gewerken zusammen:

- Wegebau (soweit erforderlich)
- Ggf. Errichtung von Provisorien zur Aufrechterhaltung der Stromversorgung
- Ggf. Leitungsrückbau
- Gründung
- Masterrichtung
- Seilzug
- Rückbau der Bauwege (soweit erforderlich)
- Rückbau der Bestandsleitung und Rekultivierung

Für die gesamte Bauphase ist für die Erreichbarkeit des Bauvorhabens die Benutzung öffentlicher und privater Straßen und Wege notwendig. Soweit möglich und erforderlich wird die Trasse im Bereich des Schutzstreifens mit dem Gelände und der Witterung angepassten Fahrzeugen – z. B. für das Ausziehen der Vorseile – befahren. Während der Bauphase ist eine kurzfristige Flächeninanspruchnahme um den Maststandort als vorübergehender Stell- und Lagerplatz, eventuell auch für das Aufstellen eines Mobilkranes, notwendig.

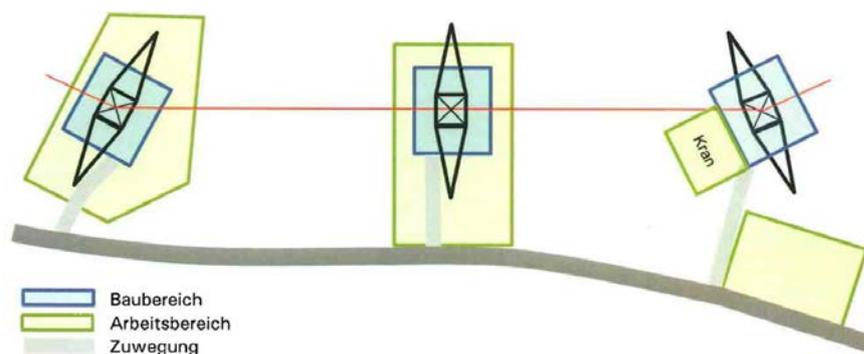


Abbildung 7: Bau- und Arbeitsbereich

Dort wo die Straßen und Wege keine ausreichende Tragfähigkeit oder Breite besitzen, werden in Abstimmung mit den unterhaltungspflichtigen Dienstköperschaften bzw. Institutionen Maßnahmen zum Herstellen der Befahrbarkeit festgelegt und durchgeführt. Bei zu erwartenden schlechten Untergrundverhältnissen werden zur Herstellung der Tragfähigkeit für die

Ersatzneubau 380-kV-Leitung Redwitz - Schwandorf

Die ausschließliche Verwendung zugelassener Materialien und die Einhaltung rechtlicher Auflagen sind obligatorisch.

Für einen Neubau in Trassenachse ist der Einsatz von Provisorien notwendig, um die Stromversorgung während der Bauzeit sicherzustellen. Die Bauausführung des Provisoriums kann für die 380-kV-Spannungsebene aus technischen Gründen nur als Freileitung erfolgen. Für die Spannungsebenen kleiner oder gleich 220 kV kann die Ausführung je nach Erfordernis als Freileitungs- oder Kabelprovisorium erfolgen.

Die Freileitungsprovisorien werden in Stahlbauweise ausgeführt. Das Gestänge besteht aus einem Baukastensystem mit abgespannten Masten und Portalen und ist für ein elektrisches System ausgelegt. Für die Stromübertragung auf zwei Systemen werden die Masten bzw. Portale in doppelter Ausführung nebeneinander oder in Ausnahmefällen auch jeweils einsystemig beidseitig der Trasse gestellt.

Der Abstand zwischen den Stützpunkten beträgt in Abhängigkeit der örtlichen Verhältnisse und des eingesetzten Provisorientyps ca. 100 bis 200 m. Die Maste werden zur Erhöhung der Standfestigkeit durch Druckverteilung auf Holz- bzw. Metallplatten gestellt und seitlich über Stahlseile abgespannt. Die Stahlseile sind üblicherweise mit Verpreßankern im Baugrund rückverankert; alternativ erfolgt deren Rückverankerung über Stahlschwellen im Boden, die beim Rückbau des Provisoriums wieder entfernt werden.

Ein Freileitungsprovisorium kann annähernd parallel in einem Achsabstand von bis zu ca. 50 m zur Bestandsleitung errichtet werden. Ein solches Provisorium für ein 380-kV-System inklusive Abankerungen und Absperrbereich beansprucht eine Breite von bis zu ca. 70 m.

Zu beachten ist, dass die Errichtung außerhalb von Arbeitsbereichen erfolgen muss. Im Bereich von Zuwegungen muss durch geeignete Höhe des Provisoriums bzw. durch die Errichtung von Schutzgerüsten der sichere Baustellenverkehr gewährleistet werden. Daher kann es in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten erforderlich sein, den Abstand zur Bestandsachse weiter zu vergrößern.

Baueinsatzkabel-Provisorien bestehen aus 3 Adern VPE-Einleiterkabel und kommen in den Spannungsebenen 110 kV und 220 kV in Betracht. Diese werden flach am Boden verlegt. Am Anfang und Ende sind Portalmasten des Freileitungsprovisoriums zu errichten. Dort werden die Kabelendverschlüsse, die an den Kabelenden montiert werden, an Isolatorketten aufgehängt und die leitende Verbindung zum Freileitungsprovisorium hergestellt.

Je System ist eine Breite von ca. 10 bis 30 m für die Kabeltrasse vorzusehen. Zu beachten ist, dass auch hierfür die Errichtung außerhalb von Arbeitsbereichen erfolgen muss. Im Bereich von Zuwegungen ist das Baueinsatzkabel in geeigneter Weise gegen Druckbelastung zu schützen.



Abbildung 9: 380-kV-Freileitungsprovisorium für ein System mit errichtetem Schutzgerüst

4.8 Elektrische und magnetische Felder

Freileitungen erzeugen aufgrund der unter Spannung stehenden und Strom führenden Leiter elektrische und magnetische Felder. Es handelt sich um Wechselfelder mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz). Diese Frequenz ist dem so genannten Niederfrequenzbereich zugeordnet.

Ursache des **elektrischen Feldes** ist die Spannung. Die elektrische Feldstärke wird in Volt pro Meter (V/m) oder Kilovolt pro Meter (kV/m) angegeben. Der Betrag hängt von der Höhe der Spannung sowie der Konfiguration der Leiter am Mast, den Abständen zum Boden und zu geerdeten Bauteilen sowie dem Vorhandensein von Erdseilen und der Phasenordnung ab. Aufgrund der annähernd konstanten Betriebsspannung variiert die elektrische Feldstärke kaum. Lediglich der temperaturabhängige Durchhang und der sich daraus ergebende Bodenabstand der Leiter haben einen Einfluss auf die bodennahen Werte der elektrischen Feldstärke.

Ursache für das **magnetische Feld** ist der elektrische Strom. Die magnetische Feldstärke wird in Ampere pro Meter (A/m) angegeben. Bei niederfrequenten Feldern wird als zu bewertende Größe die magnetische Flussdichte herangezogen, die bei Vakuum und näherungs-

weise auch bei Luft ausschließlich über eine universelle Konstante mit der magnetischen Feldstärke verknüpft ist. Die Maßeinheit der magnetischen Flussdichte ist Tesla (T). Sie wird zweckmäßigerweise in Bruchteilen als Mikrottesla (μT) angegeben. Je größer die Stromstärke, desto höher ist auch die magnetische Flussdichte (lineare Abhängigkeit). Da die Stromstärke stark von der Netzbelastung abhängt, ergeben sich tages- und jahreszeitliche Schwankungen der magnetischen Flussdichte. Wie auch beim elektrischen Feld hängt die magnetische Flussdichte von der Ausführung und der räumlichen Anordnung der Leiter und Erdseile am Mast, der Phasenordnung sowie den Abständen zum Boden und zu geerdeten Bauteilen ab. Die magnetische Flussdichte verändert sich zusätzlich durch die vom Leiterstrom abhängige Leitertemperatur und dem daraus resultierenden Leiterdurchhang und Bodenabstand.

Die größten bodennahen Werte der elektrischen und magnetischen Felder treten direkt unterhalb der Freileitungen zwischen den Masten am Ort der größten Bodenannäherung der Leiter auf. Die Stärke der Felder nimmt mit zunehmender seitlicher Entfernung von der Leitung schnell ab. Elektrische Felder werden durch elektrisch leitfähige Materialien, z. B. durch bauliche Strukturen oder Bewuchs, gut abgeschirmt. Magnetfelder hingegen können anorganische und organische Stoffe nahezu ungestört durchdringen.

Für elektrische Anlagen mit Nennspannungen >1 kV gilt die 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) in der Fassung 14. August 2013. Die Regelungen der 26. BImSchV finden nach deren § 1 Abs. 2 Nr. 2 auf die Errichtung und den Betrieb von Niederfrequenzanlagen wie das hier zu beurteilende Freileitungsvorhaben Anwendung. Nach § 3 der 26. BImSchV sind Niederfrequenzanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass in ihrem Einwirkungsbereich in Gebäuden oder auf Grundstücken, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung und unter Berücksichtigung von Immissionen durch andere Niederfrequenzanlagen die im Anhang 1a der 26. BImSchV bestimmten Grenzwerte der elektrischen Feldstärke und magnetischen Flussdichte nicht überschritten werden. Es sind folgende Immissionsgrenzwerte festgelegt:

- elektrische Feldstärke: 5 kV/m
- magnetische Flussdichte: 100 μT (50% von 200 μT)

Die in der Verordnung genannten Grenzwerte basieren auf den im Jahr 2010 von der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) bis heute vorgeschlagenen Grenzwerten und sollen dem Schutz und der Vorsorge der Allgemeinheit vor den Auswirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern dienen. Die Werte werden ebenfalls vom Rat der Europäischen Gemeinschaft empfohlen. Auf Basis des derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstandes hat ICNIRP ihre Grenzwertempfehlung für niederfrequente magnetische Wechselfelder im Jahr 2010 auf 200 μT angehoben. In Deutschland bleibt hingegen der niedrigere Grenzwert von 100 μT bestehen.

Von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz wurde eine Richtlinie zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder erstellt. In dieser Richtlinie sind im Kapitel II.3.1 die Einwirkbereiche von Niederfrequenzanlagen und die maßgeblichen Immissionsorte beschrieben. Für die Bestimmung der im Sinne des § 3 Satz 1 und § 4 maßgeblichen Immissionsorte reicht es zur Umsetzung der 26. BImSchV aus, die untenstehend aufgelisteten Nahbereiche um eine Anlage (Freileitung) zu betrachten.

Breite des jeweils an den ruhenden äußeren Leiter angrenzenden Streifens:

- 380-kV-Freileitungen 20 m
- 220-kV-Freileitungen 15 m
- 110-kV-Freileitungen 10 m
- Freileitungen mit Spannung kleiner 110 kV 5 m

Bei Leitungen mit mehreren Systemen (Bündelung bzw. Mitführung) oder bei einem parallelen Verlauf von Höchst- und Hochspannungsleitungen können sich die elektromagnetischen Felder der einzelnen Systeme gegenseitig verstärken oder abschwächen. Maßgeblich hierfür sind die Anordnung der Leiter und die Stromflussrichtung. Der Nachweis über die Einhaltung der Richtwerte der 26. BImSchV ist erst im weiteren detaillierteren Planungsprozess möglich, wenn die Maststandorte genau festgelegt sind.

TenneT wird die Grenzwerte der 26. BImSchV einhalten und entlang des gesamten Trassenverlaufs sogar unterschreiten.

In Hinblick auf den landwirtschaftlichen Betrieb ist davon auszugehen, dass die elektrischen und magnetischen Felder keinen Einfluss auf GPS-gesteuerte Maschinen haben werden. Da die gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte eingehalten werden, sind Störungen dieser Geräte nicht zu erwarten.

4.9 Korona-Effekte

4.9.1 Geräusentwicklung

Während des Betriebes von Freileitungen kann es bei feuchter Witterung (insbesondere Nebel, Niederschlag und sehr hohe Luftfeuchte) zu Korona-Entladungen an der Oberfläche der Leiterseile kommen. Dabei können zeitlich begrenzt Geräusche (Knistern, Prasseln) entstehen. Die Schallpegel hängen neben den Witterungsbedingungen im Wesentlichen von der elektrischen Feldstärke auf der Oberfläche der Leiterseile ab. Diese sogenannte Randfeldstärke ergibt sich wiederum aus der Höhe der Spannung, der Anzahl der Teilleiter je Phase und deren Durchmesser sowie aus der Phasenordnung und den Abständen der Leiter untereinander und zum Boden.

Durch die Wahl geeigneter Armaturen und die Verwendung von vier Teilleitern je elektrischer Phase werden die auftretenden Randfeldstärken und damit auch die Korona-Entladungen reduziert.

Schallimmissionen unterliegen den Regelungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Hoch- und Höchstspannungsleitungen sind „nicht genehmigungsbedürftige Anlagen“ im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Die Vorschriften der TA Lärm sind somit nach Nr.1 III lit. b) TA Lärm bei der Prüfung der Einhaltung des § 22 BImSchG im Rahmen der Prüfung von Anträgen auf öffentlich-rechtliche Zulassungen heranzuziehen. Hinsichtlich nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen gelten nach Nr. 4.2 I lit. a) TA Lärm die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 TA Lärm. Für Freileitungen sind die geringeren Nachtwerte maßgeblich:

- in Industriegebieten: 70 dB(A)
- in Gewerbegebieten: tags 65 dB(A); nachts 50 dB(A)
- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten: tags 60 dB(A); nachts 45 dB(A)
- in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten: tags 60dB(A); nachts 40 dB(A)
- in reinen Wohngebieten tags 50 dB(A); nachts 35 dB(A)
- in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten: tags 45 dB(A); nachts 35 dB(A)

Analog zu den Wirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern ist der Nachweis über die Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm für die einzelnen Immissionsorte erst im weiteren detaillierteren Planungsprozess möglich, wenn die Maststandorte festgelegt sind. Allerdings können die zu erwartenden Koronageräusche anhand von exemplarischen Berechnungen für ein typisches 380-kV-Spannfeld ermittelt werden. Wie den schalltechnischen Untersuchungen des Band E zu entnehmen ist, können die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach der deutschen TA Lärm auf gesamter Strecke im Wesentlichen eingehalten werden (inkl. aller Varianten). Punktuell sind ggf. im Zuge der Feinplanung Trassierungsoptimierungen vorzunehmen.

4.9.2 Ozon und Stickoxide

Die Koronaentladung von Freileitungen führt auch zur Entstehung von geringen Mengen an Ozon und Stickoxiden. Durch Messungen (vgl. BADENWERK 1988) wurden in der Nähe der Hauptleiter Konzentrationserhöhungen von 2 bis 3 ppb (part per billion) ermittelt. Weiterhin liegt der durch Höchstspannungsleitungen gelieferte Beitrag zum Ozongehalt bereits in unmittelbarer Nähe der Leiterseile an der Nachweisgrenze und beträgt nur noch einen Bruchteil des natürlichen Pegels. In 4 m Abstand zum spannungsführenden Leiterseil ist bei 380-kV-Leitungen kein eindeutiger Nachweis zusätzlich erzeugten Ozons mehr möglich. Gleiches gilt für die noch geringeren Mengen an Stickoxiden (KIEBLING et al. 2001). Diese geringen Schadstoffemissionen durch Ozon und Stickoxide besitzen keine Relevanz für die umweltseitigen Schutzgüter.

5 Technische Alternativen und Auswahlgründe

5.1 Gesetzliche Grundlagen

Im Kapitel 3.1 wurde ausgeführt, dass nach den Festlegungen im Bundesbedarfsplangesetz der Ersatzneubau des Ostbayernrings als Drehstromleitung mit einer Nennspannung von 380-kV zu realisieren ist.

Wie in Kapitel 3.2.1 dargestellt, sind die Netzbetreiber zum Netzausbau nach dem Stand der Technik verpflichtet. Diesem Stand der Technik entspricht im Bereich des Drehstroms die Ausführung als Freileitung. Eine Erdverkabelung stellt aktuell nicht den Stand der Technik im Drehstromnetz dar. Kabelabschnitte mit Erdverkabelung werden deshalb zunächst auf Pilotstrecken begrenzt. Ziel ist die „Heranführung an den Stand der Technik“, das heißt praktische Erfahrung mit wissenschaftlicher Begleitung zu sammeln, wie es der Gesetzgeber im Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) vorgesehen hat. Dort wurde – wie auch im Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) – eine Reihe von Pilotvorhaben festgelegt, in denen die Erdverkabelung in realistischer Umgebung getestet werden kann. Der Ostbayernring fällt nicht unter diese Pilotvorhaben.

5.2 Darstellung von technischen Alternativen

5.2.1 Drehstrom-Erdkabel

Zur Realisierung des Vorhabens 380-kV-Leitung Redwitz – Schwandorf wäre die Verlegung in offener Bauweise von vier Kabelsystemen mit je drei Kabeln erforderlich, die voraussichtlich einen Leiterquerschnitt von 2.500 mm² Kupfer aufweisen würden. Je zwei Kabelsysteme würden zu einem Stromkreis parallel geschaltet werden. Somit wäre sichergestellt, dass die Kabelverbindung der Übertragungsaufgabe gewachsen ist und in etwa den technischen Eigenschaften der Freileitung entspricht.

(2 Systeme mit je 2 x 3 Phasen parallel geschaltet)

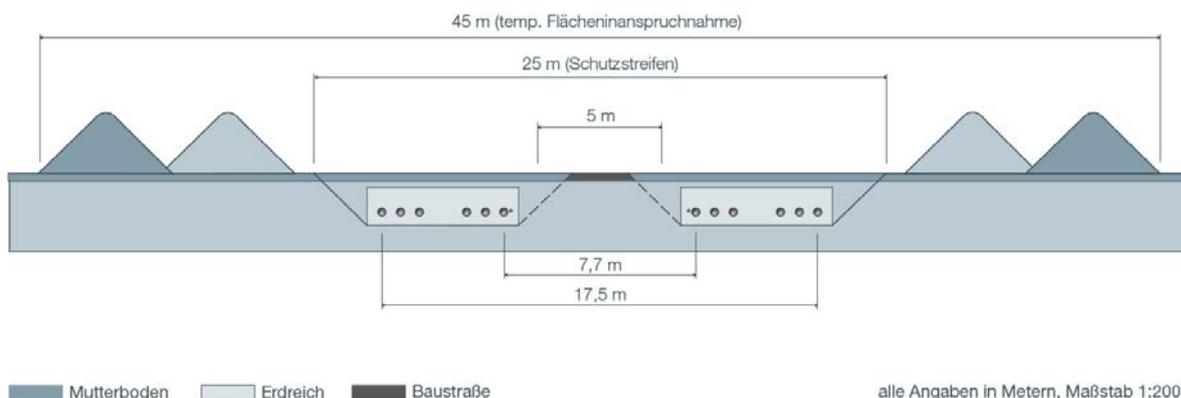


Abbildung 10: Regelgrabenprofil 380-kV-Kabelgraben

Die maximale Lieferlänge der Kabel ist wegen der Transportfähigkeit der Kabeltrommeln (Größe und Gewicht) begrenzt. Bei einem Leiterquerschnitt von 2.500 mm² Kupfer ist von Lieferlängen um die 800 m auszugehen. Zur elektrischen Verbindung zweier Kabelstücke werden nach der Verlegung jeweils an den Enden Muffen montiert.

In Tabelle 2 sind einige Unterschiede zwischen Freileitung und Erdkabel dargestellt.

Tabelle 2: Vergleich zwischen Freileitung und Erdverkabelung

	Freileitung	Erdkabel
Stand der Technik in 380 kV	Ja	Nein
Belastbarkeit/Überlastbarkeit	Ja	Eingeschränkt
Durchschnittliche Reparaturzeit im Fehlerfall	3,3 Stunden	600 Stunden (25 Tage)
Lebensdauer	80 Jahre	30 bis 40 Jahre
Emission elektrischer Felder	Ja	Nein
Emission magnetischer Felder	Ja	Ja
Koronaeffekt	Ja	Nein
Schallemissionen im Betrieb	Ja	Nein
Emissionen von Ozon und Stickoxiden	im Nahbereich möglich	Nein
Bodenerwärmung	Nein	Ja
Visuelle Wahrnehmung über große Distanzen	ja, durch Maste	nein
Visuelle Wahrnehmung in Waldgebieten	ja	ja
Kostenfaktor	1	5 bis 8

Drehstrom-Erdkabel im Höchstspannungsnetz entsprechen derzeit nicht dem Stand der Technik, da einige Aspekte – insbesondere mit Blick auf Langzeitauswirkungen – unzureichend erforscht sind.

5.2.2 Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)

Technisch möglich ist eine Stromübertragung auch mittels Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ). Wie bei Drehstromsystemen kann Strom auch bei der HGÜ-Technik in beide Richtungen übertragen werden. Gleichstromverbindungen können – wie Drehstromsysteme – als Freileitung oder als Erdkabel ausgeführt werden. Zur Verknüpfung mit dem Drehstromnetz muss an jeder Ein- und Auskoppelstelle, womit die Verknüpfungspunkte mit den untergelagerten Netzen gemeint sind, jeweils eine sogenannte Konverterstation errichtet werden, die Gleichstrom in Drehstrom und umgekehrt umwandelt. Da diese Konverterstationen sehr aufwändig und mit hohen Energieverlusten verbunden sind, ist HGÜ zum Einsatz im vermaschten Versorgungsnetz nicht geeignet.

Der typische Anwendungsfall für HGÜ ist vielmehr die Übertragung von Strom mit hoher Spannung und sehr hoher elektrischer Leistung über mehrere hundert Kilometer von einem

Netzpunkt zum anderen. Der Einsatz eines HGÜ-Systems innerhalb eines eng vermaschten Drehstromnetzes entspricht somit ebenfalls nicht dem Stand der Technik.

5.3 Fazit

Der Ersatzneubau des Ostbayernrings ist in Drehstrom-Technologie auszuführen. Eine Verwendung von HGÜ kommt nicht in Betracht.

Es ist weder Stand der Technik noch existiert eine gesetzliche Grundlage für die Verwendung von Drehstrom-Erdverkabelung beim Ersatzneubau des Ostbayernrings. Für den Ersatzneubau ist daher die Ausführung in bewährter und zuverlässiger Technik als Freileitung vorgesehen.

6 Varianten des geplanten Vorhabens

Die notwendige Erhöhung der Transportkapazität (Einzelheiten hierzu wurden in Abschnitt 3.1 und 3.3 dargelegt) soll durch einen Ersatzneubau der Stromleitung in Anlehnung an die bestehende Trasse umgesetzt werden. Nach Inbetriebnahme der neuen Leitung erfolgt der Rückbau der alten Freileitung.

Unter Berücksichtigung der Voruntersuchungen zum geplanten Vorhaben, der örtlichen Gegebenheiten und Raumstrukturen und der Kriterien zur Trassierung sowie der Anregungen im Scoping-Termin zum Raumordnungsverfahren im August 2014 wurden die zu untersuchenden räumlichen Varianten – unter Einbeziehung der Öffentlichkeit (vgl. Kapitel 8) – entwickelt und anschließend untersucht (vgl. Band B).

6.1 Grundsätze zur Festlegung der Trassenvarianten

Die bestehende 220/380-kV-Leitung zwischen den Umspannwerken Schwandorf, Etzenricht, Mechlenreuth und Redwitz gibt zunächst den groben Verlauf der neu zu errichtenden Leitung vor. Zudem gilt die generelle Prämisse, dass aufgrund der Sicherstellung der Versorgungssicherheit der Region der Betrieb der Bestandsleitung während der Bauzeit weitestgehend in vollem Umfang aufrechtzuerhalten ist.

Ein Bau direkt in der Trassenachse ist nur begrenzt möglich (siehe unten Grundsatzvariante A), daher wird in der Regel der Ersatzneubau in enger Annäherung oder zumindest in Annäherung an die Bestandstrasse erfolgen. Da sich seit dem Bau der Bestandsleitung am Anfang der 1970er Jahre an einigen regional begrenzten Stellen die Verhältnisse geändert haben und grundsätzlich das Ziel verfolgt wird, die Annäherung an Siedlungsbereiche und sonstige empfindliche Bereiche soweit wie möglich zu vermeiden, bietet sich an einigen Stellen eine weiträumigere Abweichung von der Bestandstrasse an. Daher ergeben sich hinsichtlich der Trassenführung fünf unterschiedliche Grundsatzvarianten:

A. Neubau in Trassenachse des bestehenden OBR

Unter dem Aspekt der Sicherstellung der Stromversorgung der Region während der Bauzeit ist dies nur mit dem Einsatz von Provisorien möglich, die unter Einhaltung der Sicherheitsabstände etc. (s. Punkt B.) parallel zur Bestandsleitung hergestellt werden müssen. Der Raumbedarf neben der Bestandstrasse kann dadurch gegenüber Variante B geringfügig optimiert werden. Wegen der sehr beschränkten Verfügbarkeit der Provisorien (derzeit stehen in Deutschland Provisorien nur für etwa 10 km Trassenlänge zur Verfügung) stellt diese Variante den Ausnahmefall dar und kann daher über die gesamte Länge des OBR (ca. 185 km) nur sehr beschränkt eingesetzt werden, wenn die Bauzeit in einem vertretbaren Rahmen bleiben soll. Der konkrete Einsatz von Provisorien kann u.a. aufgrund der direkten Eingriffe in die Bestandsleitung erst in den folgenden Planungsphasen verlässlich untersucht werden.

B. Neubau in enger Annäherung an den bestehenden OBR

Der Neubau erfolgt so nah wie möglich an der bestehenden Leitung in einem Abstand von ca. 65 m. Der einzuhaltende Abstand zur bestehenden Trasse ergibt sich aus den elektrischen Sicherheitsabständen, den Abmessungen der Maste sowie aus dem Raumbedarf bei der baulichen Realisierung.

Kreuzungen mit der Bestandsleitung:

Um die o.g. Ziele zu erreichen sind auch Kreuzungen des Ersatzneubaus mit der Bestandsleitung vorzusehen; bei Ansatz des Mindestabstands zwischen Bestand und Neubau ergäbe sich im Kreuzungsbereich zwischen den beidseits der Bestandsleitung liegenden Neubauachsen ein Abstand von ca. 130 m. Dieser Abstand ist allerdings zu gering, um den technischen, respektive statischen Anforderungen für das Kreuzungsfeld zu genügen.

Einerseits muss das Kreuzungsfeld eine entsprechende Mindestlänge aufweisen, andererseits ist ein möglichst großer Kreuzungswinkel erforderlich, um einen „schleifenden Schnitt“ der Leiterseile zu vermeiden. Die Gesamtkonfiguration dieser Kreuzungen wird darüber hinaus auch von den jeweiligen topographischen Verhältnissen, Durchhangsverläufen, unterirdischen Leitungen etc. beeinflusst. Um bei der Feintrassierung der Kreuzungen die optimale Lösung unter Berücksichtigung aller Randbedingungen zu erreichen, ist eine hohe Freiheit bei der Platzierung der Maststandorte unabdingbar – und zwar sowohl bezogen auf den seitlichen Abstand, als auch für die Lage in Leitungslängsrichtung.

Deshalb muss mindestens einer der beiden Kreuzungsmaste in einem Abstand deutlich über 65 m – bis ca. 265 m – zur Bestandsachse platziert werden. Abbildung 11 zeigt die prinzipielle Situation in den Kreuzungsbereichen.

Da die exakte Festlegung der Winkelpunkte erst in den folgenden Planungsphasen erfolgen kann, sind die Leitungsachsen in den Kartenunterlagen (Band C) in den Kreuzungsbereichen vereinfachend parallel versetzt dargestellt; in der RVS / UVS werden diese Bereiche bei der Bilanzierung deshalb auch nicht gesondert betrachtet.

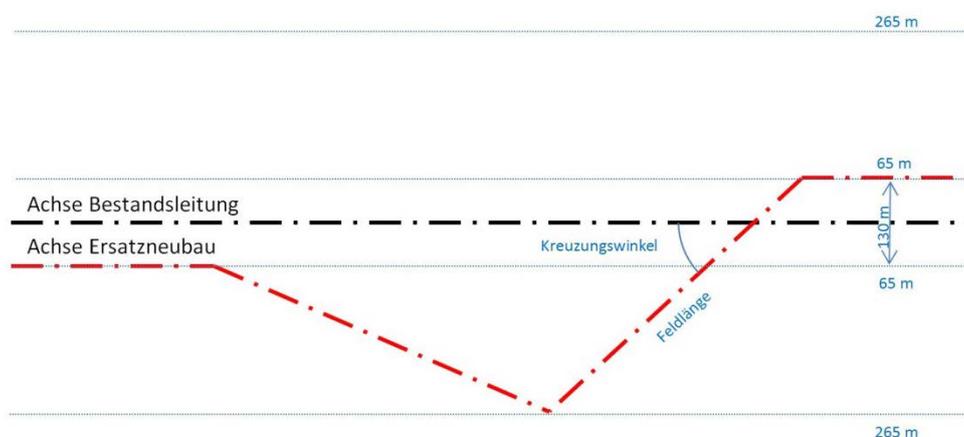


Abbildung 11: Kreuzung Bestandsleitung

C. Neubau in Annäherung an den bestehenden OBR

Der Neubau erfolgt in einem Abstand zwischen ca. 65 m und ca. 265 m zur bestehenden Leitung.

D. Neubau in Bündelung mit einer anderen Freileitung oder linearen oberirdischen Infrastruktur

Unter Bündelung wird grundsätzlich die Parallelführung zu einer bestehenden Freileitung ab 110-kV oder zu anderen linienförmigen Infrastrukturen wie Autobahn, Bundesstraße, Bahnlinie oder Gasleitung in einer Waldschneise verstanden.

E. Neutrassierung

In einigen Gemeinden, in denen in den vergangenen Jahren die Wohnbebauung sehr dicht an die Bestandstrasse herangewachsen ist, werden aus Gründen der Abstandsvergrößerung zur Wohnbebauung auch Varianten mit Neutrassierung (Abstand von der Bestandstrasse deutlich größer als 250 m) untersucht. Dies ist auch zur Vermeidung von anderen Raumkonflikten möglich.

Soweit keine Trassierung in Annäherung an die Bestandstrasse möglich ist, wird eine möglichst kurze Verbindung zwischen zwei Anknüpfungspunkten angestrebt, um die Belastung von Natur und Landschaft insgesamt gering zu halten.

Leitungsmithnahme von Hochspannungsleitungen

Leitungsmithnahmen auf einem Gestänge sind technisch grundsätzlich möglich. Da derzeit allerdings insbesondere die regulatorischen Randbedingungen noch nicht abschließend festgelegt sind, kann die Leitungsmithnahme von derzeit parallel zum Ostbayernring verlaufenden 110-kV-Leitungen Dritter nicht definitiv vorgesehen werden. Falls die bereits begonnenen Verhandlungen mit der BNetzA und den Fremdnetzbetreibern zu positiven Ergebnissen kommen, wird TenneT Leitungsmithnahmen vorsehen, um dadurch die Flächeninanspruchnahme zu optimieren und die Akzeptanz vor Ort zu erhöhen.

In den Bereichen Etzenricht – Mechlenreuth – Redwitz werden in Teilabschnitten bereits auf den bestehenden Gestängen des Ostbayernrings 110-kV-Leitungen Dritter mitgenommen. Diese Leitungen werden auch beim Ersatzneubau wieder mitgenommen und soweit im Bestand vorhanden entsprechende 110-kV-Netzanbindungen angepasst. Dies gilt sowohl für den Fall, dass der Ersatzneubau in enger Annäherung an den bestehenden OBR erfolgt, als auch in den Fällen der Neutrassierung. Die Auswirkungen dieser Anpassungen sind in den Untersuchungen zur Raum – und Umweltverträglichkeit bereits berücksichtigt. Bei der Festlegung der Trassenvarianten wird ferner darauf abgezielt, die Querung von Waldbeständen und wertvollen Gebieten für Natur und Landschaft auf die Bereiche zu beschränken, in de-

nen eine derartige Trassenführung wegen der beabsichtigten Trassierung in enger Annäherung an die Bestandstrasse oder zur Vermeidung anderer erheblicher Raumkonflikte unumgänglich ist. In diesen Bereichen sind zur Minimierung der Zerschneidungswirkung im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren verbleibende Möglichkeiten zur Trassenoptimierung sowie technische Optimierungen (unterschiedliche Mastformen), z. B. bei Waldquerungen, zu prüfen.

6.2 Trassenvarianten – Ergebnis der vorgelagerten Trassenfindung

Im Rahmen der Voruntersuchungen wurden die zu prüfenden Varianten in den Untersuchungsräumen umweltfachlich bewertet und gegeneinander abgewogen. Bei der Trassenfindung werden die rechtliche Verbindlichkeit und das Gewicht des jeweiligen Trassierungsgrundsatzes beachtet. Zu den dabei zu berücksichtigenden Aspekten gehören

- **Energiewirtschaftsrechtliche Planungsleitsätze**
Gesetzliche Leitlinien zur Ausführungsweise: Freileitung (§ 1 EnWG),
Ausnahmen: § 2 Abs. 1 und 2 EnLAG, § 12e Abs. 3 EnWG)
- **Raumordnungsrechtliche Planungsleitsätze**
 - Keine Beeinträchtigung von Zielen der Raumordnung (Art. 3 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 BayLplG),
Ausnahme: Zielabweichung: Art. 4 BayLplG
 - Keine Beeinträchtigungen von vorrangigen Funktionen oder Nutzungen (Vorranggebiete);
Ausnahme: Zielabweichung: Art. 4 BayLplG
- **Umweltrechtliche Planungsleitsätze**
 - Keine erhebliche Beeinträchtigung von FFH- und EU-Vogelschutzgebieten (§ 34 BNatSchG),
Ausnahme: § 34 Abs. 2 und 3 BNatSchG
 - Kein Verstoß gegen artenschutzrechtliche Verbote (§ 44 Abs. 1 BNatSchG),
Ausnahme: § 45 Abs. 7 BNatSchG
 - Verhinderung von schädliche(n) Umwelteinwirkungen (§ 22 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 BImSchG i.V.m. TA Lärm, 26. BImSchV)
 - Keine verbotsrelevanten Konflikte mit Verbotstatbeständen von Schutzgebiets-Verordnungen (z. B. NSG-VO, LSG-VO);
Ausnahme: aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses notwendig (§ 67 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 BNatSchG)

Ersatzneubau 380-kV-Leitung Redwitz - Schwandorf

- Keine Beeinträchtigung von gesetzlich geschützten Biotopen (§ 30 Abs. 2 BImSchG);
Ausnahme: Beeinträchtigung ausgleichbar (§ 30 Abs. 3 BNatSchG);
Befreiung nach § 67 Abs. 1 BNatSchG: aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses notwendig
- Kein Verstoß gegen sonstige Verbote
- Beachtung des Minimierungsgebotes
 - Möglichst kurzer, gestreckter Verlauf der Trasse (Grundsatz: "je kürzer die Trasse, desto geringer die nachteiligen Auswirkungen auf Natur, Landschaft, Privateigentum, Kosten")
 - Möglichst geringe Neuinanspruchnahme von Privateigentum, das bedeutet insbesondere:
 - Leitungsführung in bestehender Trasse bzw. in enger Annäherung an die Bestandstrasse, unter teilweiser Nutzung von Grundstücken mit vorhandenen Leitungsinanspruchnahmen (Schutzstreifen, Maststandorte)
 - Soweit dies nach Abwägung mit widerstreitenden Belangen geboten erscheint: Neutrassierung in Parallelführung mit bestehenden Leitungen des Hoch- und Höchstspannungsnetzes oder anderen bestehenden linienförmigen Infrastrukturen (Autobahn, Bundesstraße, Bahnlinie, Gasleitung in einer Waldschneise) oder über Grundstücke, die im Hinblick auf ihre Nutzungsmöglichkeiten oder Vorbelastung eine ähnlich geringere Schutzwürdigkeit haben als andere Grundstücke
 - Dem Belang des Eigentums wird bei Beachtung dieser Trassierungsgrundsätze eine hohe Bedeutung beigemessen
- Berücksichtigung von Grundsätzen der Raumordnung
 - Abstand zu ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebieten (Ansammlung von Gebäuden mit gewisser bodenrechtlicher Relevanz, z. B. auch Splittersiedlungen) sowie zu sonstigen schutzbedürftigen Gebieten, insbesondere öffentlich genutzten Gebiete, wichtige Verkehrswege, Freizeitgebiete und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete und öffentlich genutzte Gebäude
 - Großflächige, weitgehend unzerschnittene Landschaftsräume sind vor weiterer Zerschneidung zu bewahren (BNatSchG, § 1 Absatz 5, Satz 1)

- Vermeidung bzw. Minimierung einer Zerschneidung und Inanspruchnahme der Landschaft sowie von Beeinträchtigungen des Naturhaushalts
 - Meidung einer Querung von avifaunistisch bedeutsamen Lebensräumen
 - Meidung einer Querung von Vorbehaltsgebieten Natur- und Landschaft
 - Meidung einer Querung von Vorbehaltsgebieten für die ruhige Erholung in Natur und Landschaft
 - Meidung einer Querung hochwertiger Wald- und Gehölzbestände
 - Vermeidung sonstiger nachteiliger Auswirkungen auf den Naturhaushalt
- Vermeidung einer Beeinträchtigung bestehender/ausgeübter Nutzungen
- Berücksichtigung von
 - sonstigen Belangen der Forstwirtschaft
 - sonstigen Belangen der Landwirtschaft
 - Möglichkeiten zur Realkompensation
 - städtebaulichen Aspekten
 - noch nicht verfestigten Planungen und Nutzungen, insbesondere wenn sie konkret beabsichtigt oder naheliegend sind
 - sonstigen Ergebnissen der UVP gem. §12 UVPG insoweit, als aufgrund der einschlägigen Rechtsnormen Spielräume verbleiben
 - Wahrnehmungspsychologischen Aspekten
 - Kulturgütern / Denkmalschutz
 - Kosten
 - zeitlicher Perspektive des Netzausbaus
 - vertraglichen Vereinbarungen
 - sonstiger Siedlungsnähe

Erläuterungsbericht - Band A

Ersatzneubau 380-kV-Leitung Redwitz - Schwandorf

Unter Berücksichtigung erster Erkenntnisse zu den Raumstrukturen, den technischen Grundsätzen zur Trassenführung, den Anregungen der Antragskonferenz sowie abschließend dem Untersuchungsrahmen wurden die zu untersuchenden Varianten entwickelt. Eine detaillierte Beschreibung des angestrebten Trassenverlaufs und der möglichen Trassenvarianten befindet sich in **Band B**, Abschnitt 2.3.3 bzw im Kartenband **Band C**.

7 Allgemein verständliche Zusammenfassung der Raumverträglichkeitsstudie mit integrierter Umweltverträglichkeitsstudie

Nachfolgend werden im Sinne einer allgemein verständlichen, nichttechnischen Zusammenfassung die Inhalte der Raumverträglichkeitsstudie (RVS) samt der integrierten Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) zusammengefasst. Die detaillierten Studien sind in Band B zu finden.

7.1 Anlass und Aufgabenstellung

Mit der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien können CO₂-Belastungen der Atmosphäre verringert werden. Die Umsetzung nationaler Klimaschutzziele führt daher zu einem raschen Voranschreiten des Ausbaus regenerativer Energien. Das geplante Ziel der Bundesregierung ist, den Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch bis zum Jahr 2025 auf mindestens 40 % zu steigern und danach kontinuierlich zu erhöhen.

Der Ostbayernring (OBR) ist eine rund 185 km lange bereits bestehende Stromtrasse, die von Schwandorf in der Oberpfalz über Etzenricht und Mechenreuth bis nach Redwitz a. d. Rodach in Oberfranken führt. Aufgrund der zunehmenden Einspeisung regenerativer Energien gerät der OBR regelmäßig an seine Kapazitätsgrenzen. Um die Versorgungs-, Netz- und Ausfallsicherheit für die gesamte Region Oberfranken und Oberpfalz auch zukünftig sicherstellen zu können, müssen die Transportkapazitäten des OBR deutlich erhöht werden. Daher wurde der Ersatzneubau des OBR als Maßnahme Nr. 18 in den Bundesbedarfsplan 2013 (BBPIG) aufgenommen. Mit der Aufnahme des OBR in die Anlage des BBPIG wurden die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf der Maßnahme gesetzlich festgestellt. Dieser gesetzgeberischen Entscheidung Rechnung tragend ist ein Ersatzneubau in bestehender Trasse geplant, um die vorhandenen 380-/220-kV-Systeme auf zwei 380-kV-Systeme auszubauen. Da eine Änderung auf die neuen Systeme mit den vorhandenen Mastkonstruktionen aus statischen Gründen nicht möglich ist, muss eine neue Trasse in Annäherung an die bestehende Trasse gebaut werden. Nach der Fertigstellung erfolgt der Rückbau der Bestandstrasse.

Für das geplante Vorhaben ist aufgrund seiner erheblichen überörtlichen Raumbedeutsamkeit die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens gemäß Art. 24 f. BayLplG erforderlich. Insbesondere werden im Raumordnungsverfahren die Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Raumordnung und die Abstimmung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen geprüft. Gegenstand der Prüfung sind auch die vom Träger des Vorhabens eingeführten Alternativen (Art. 24 Abs. 2 BayLplG).

7.2 Methodik und Vorgehen

7.2.1 Methodisches Vorgehen

Im Rahmen der RVS mit integrierter UVS werden die Auswirkungen des Vorhabens bzw. der in das Verfahren eingestellten Trassenvarianten auf die Belange der Raumordnung und Schutzgüter nach UVPG hin untersucht. Eine ausführliche Beschreibung des Untersuchungsrahmens und des methodischen Vorgehens ist der ausführlichen Betrachtung der Raumverträglichkeit und Umweltverträglichkeit mit Variantenvergleich (Band B, Anhang 1, Kapitel 1) zu entnehmen.

In einer raumbezogenen Beschreibung der erheblichen Auswirkungen (Band B, Kapitel 3) wird die gesamte geplante Trasse bzw. die Trassenvarianten des OBR in die folgenden Unterabschnitte gegliedert und in Kapitel 7.4 zusammenfassend dargestellt:

Unterabschnitt A I:	Segment A1	Schwandorf bis Kögl
Unterabschnitt A II:	Segmente A2 bis A4	Kögl bis Döllnitz
Unterabschnitt A III:	Segment A5	Döllnitz bis Kettnitzmühle
Unterabschnitt A IV:	Segmente A6 bis A8	Kettnitzmühle bis Etzenricht
Unterabschnitt B I:	Segmente B1 bis B2	Etzenricht bis Buch
Unterabschnitt B II:	Segment B3	Buch bis Schönhaid
Unterabschnitt B III:	Segment B4 bis Bezirks- grenze	Schönhaid bis Konnersreuth
Unterabschnitt B IV:	Bezirksgrenze (B4) bis Segment B7	Konnersreuth bis Stemmasgrün
Unterabschnitt B V:	Segmente B8 bis B12	Stemmasgrün bis Kirchenlamitz
Unterabschnitt B VI:	Segmente B13 bis B14	Kirchenlamitz bis Münchberg
Unterabschnitt C I:	Segmente C1 bis C3	Münchberg bis Marktleugast
Unterabschnitt C II:	Segment C4	Marktleugast bis Traindorf
Unterabschnitt C III:	Segmente C5 bis C9	Traindorf bis Lehenthal
Unterabschnitt C IV:	Segment C10	Lehenthal bis Redwitz a. d. Rodach

Für jeden Unterabschnitt erfolgt dort eine raumbezogene Beschreibung der erheblichen Auswirkungen, die ausschließlich auf Kriterien hoher und mittlerer Bedeutung (vgl. Band B, Kapitel 3.1) beschränkt ist. Die raumordnerischen und umweltfachlichen Kriterien von hoher und mittlerer Bedeutung werden, soweit sie im Einzelfall entscheidungserheblich sind, im jeweiligen Unterabschnitt aufgeführt.

Eine ausführliche Untersuchung der Erfordernisse der Raumordnung und der Schutzgüter nach UVPG erfolgt für die Gesamttrasse (einschließlich Varianten) in der RVS (Band B, Anhang 1, Kapitel 2) und der UVS (Band B, Anhang 1, Kapitel 3). Eine Gegenüberstellung der einzelnen Varianten ist im Variantenvergleich (Band B, Anhang 1, Kapitel 4) enthalten.

Um Doppelungen innerhalb des vorliegenden Gutachtens zu vermeiden, werden unmittelbar umweltbezogene raumordnerische Belange im Rahmen der UVS behandelt, in der RVS erfolgt jeweils ein entsprechender Verweis. Die daraus resultierende Zuordnung der einzelnen raumordnerischen Erfordernisse zur RVS bzw. zur UVS ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3: Zuordnung der raumordnerischen Erfordernisse zu RVS und UVS

Erfordernisse der Raumordnung (Untersuchungsraum)	RVS	UVS
Natur und Landschaft (1.500 m beidseits der Achse)	Landschaftliche Vorbehaltsgebiete, Regionale Grünstreifen, Trenngrün	/
Siedlungswesen (400 m beidseits der Achse)	Gewerbe- und Industrieflächen Sonderbauflächen Sondergebiete Flächen für Ver- und Entsorgungsanlagen (nur Wasserversorgung/ Abfall- und Abwasserbeseitigung)	/
Land- und Forstwirtschaft (400 m beidseits der Achse)	Land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen (Wald, Acker, Grünland)	/
Rohstoffgewinnung (400 m beidseits der Achse)	Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Bodenschätze	/
Erholung und Tourismus (1.500 m beidseits der Achse)	Erholungsflächen Rad- und Wanderwege	/
Verkehrsinfrastruktur (Relevante bestehende und geplante Straßen und Bahnlinien in 400 m sowie zivile Flugplätze in 3.000 m beidseits der Achse)	Richtfunktrassen bestehende und geplante Straßen und Bahnlinien zivile Flugplätze	/
Energieversorgung (400 m beidseits der Achse)	Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Windenergie Flächen für Ver- und Entsorgung	/

Erfordernisse der Raumordnung (Untersuchungsraum)	RVS	UVS
	gungsanlagen (ohne Wasserversorgung/ Abfall- und Abwasserbeseitigung)	
Wasserwirtschaft (400 m beidseits der Achse)	Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für die Wasserversorgung Vorranggebiete für den Hochwasserschutz	/
Verteidigung, öffentliche Sicherheit (400 m beidseits der Achse; militärische Flugplätze in 3.000 m beidseits der Achse)	Einrichtungen der Landesverteidigung	/
Mensch (400 m beidseits der Achse)	/	Wohnbebauung / Wohnumfeldschutz (ohne Erholung)
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt (400 m beidseits der Achse; für bestimmte Vogelarten aufgeweitet auf 1.000 m und 5.000 m)	/	Geschützte Flächen und Objekte nach BNatSchG / BayNatSchG ² Natura 2000-Gebiete Naturwaldreservate Lebensräume (Lebensräume von überregionaler bis landesweiter Bedeutung nach ABSP ³ , Wald/ Gehölze mit altem Baumbestand, Wald mit besonderer Bedeutung als Lebensraum) Pflanzen und Tiere (Vögel und Fledermäuse)
Landschaft (1.500 m beidseits der Achse)	/	Landschaftsbild (Landschaftsbildeinheiten, Bereiche mit hoher visueller Empfindlichkeit, bedeutsame Kulturlandschaften, Wald mit besonderer Bedeutung für

² BayNatSchG: Bayerisches Naturschutzgesetz

³ ABSP: Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern

Erfordernisse der Raumordnung (Untersuchungsraum)	RVS	UVS
		das Landschaftsbild) Landschaftsgebundene Erholung (LSG ⁴ , Naturparke, Wald mit besonderer Bedeutung für die Erholung)
Kultur- und sonstige Sachgüter (400 m, bei landschaftsprägenden Denkmälern 3.000 m beidseits der Achse)	/	Bau- und Bodendenkmäler (nur im Außenbereich), landschaftsprägende Denkmäler
Boden (400 m beidseits der Achse)	/	Wälder mit besonderer Bedeutung für den Bodenschutz
Wasser (400 m beidseits der Achse)	/	Wasserschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete
Klima und Luft (400 m beidseits der Achse)	/	Wälder mit besonderer Bedeutung für den Klimaschutz

Um die Trasse zu untersuchen bzw. Trassenvarianten untereinander vergleichen zu können, wurden messbare bzw. quantitativ beschreibbare Kriterien für die raumordnerischen und umweltfachlichen Belange festgelegt (z. B. Querungslänge, Fläche). Sie ergeben sich aus den Inhalten des Landesentwicklungsprogramm Bayern 2013, den relevanten Raumordnungsplänen sowie aus den geltenden Gesetzen (vgl. § 12 UVPG) in Verbindung mit den Wirkungen einer Höchstspannungsfreileitung. Hierbei wurden sowohl Bestand als auch Planungen berücksichtigt, von denen anzunehmen ist, dass sie zum Zeitpunkt einer Zulassungsentscheidung eine hinreichende Verfestigung aufweisen.

Da nicht alle Erfordernisse der Raumordnung sowie Belange des Umweltschutzes gleichermaßen stark von den Auswirkungen des Vorhabens betroffen sind und die festgelegten Kriterien nicht immer die gleiche Bedeutung besitzen, wurde eine Gewichtung anhand einer dreistufigen Skala (hohe – mittlere – geringe Bedeutung) vorgenommen.

Eine vollständige Auflistung der verwendeten raumordnerischen Kriterien mit ihrer Bedeutung sind den Tabellen in Band B, Anhang 1, Kapitel 1 zu entnehmen. Alle verwendeten Kriterien und ihre Bedeutung wurden mit den Regierungen der Oberpfalz und von Oberfranken abgestimmt.

⁴ LSG: Landschaftsschutzgebiet

7.2.2 Trassenvarianten

Im Rahmen der Voruntersuchungen wurden technisch und räumlich mögliche Trassenverläufe in den Untersuchungsräumen raumordnerisch und umweltfachlich bewertet und Varianten gegeneinander abgewogen. Bei der Trassenfindung werden – soweit nach dem im Raumordnungsverfahren anzuwendenden überörtlichen Maßstab möglich und sachgerecht – die rechtliche Verbindlichkeit und das Gewicht des jeweiligen Trassierungsgrundsatzes (vgl. Kapitel 6.1) beachtet.

Unter Berücksichtigung erster Erkenntnisse zu den Raumstrukturen, den technischen Rahmenbedingungen, den Anregungen aus dem Scoping-Termin sowie abschließend dem Untersuchungsrahmen wurden die zu untersuchende Trasse bzw. die Varianten entwickelt. Zusätzlich wurden im Rahmen der Bürgerbeteiligung zahlreiche weitere Varianten aus Vorschlägen der Gebietskörperschaften und von Bürgern sowie Varianten der Schwerpunktbereiche in die Betrachtung einbezogen.

Schwerpunktbereiche wurden in den drei Bereichen des bestehenden OBR gebildet, in denen heute in größerem Maße Annäherungen an Wohnbebauung vorhanden sind. Hier wurde ein innovatives Bürgerbeteiligungskonzept umgesetzt (vgl. Kapitel 8). Dies betraf die Bereiche Schwandorf und Windischeschenbach in der Oberpfalz sowie Neuensorg in Oberfranken. Dort wurden nicht nur großräumige Variantenvorschläge eingebracht, sondern innerhalb dieser teilweise auch mehrere kleinräumige Untervarianten. Diese wurden vertiefend geprüft, um eine Auswahl von Trassenvarianten zu treffen, die schließlich Gegenstand des Raumordnungsverfahrens sein sollen. Der Ablauf und die Ergebnisse des Bürgerbeteiligungsprozesses sind im Kapitel 8 näher beschrieben; die zugehörigen Dokumentationen sind in Band F zusammengestellt. Die ausführlichen Variantenvergleiche der drei Schwerpunktbereiche (einschließlich der Untervarianten) sind in Band B, Anhang 2 zu finden.

Der Vorhabenträger hat alle eingereichten Variantenvorschläge sorgfältig geprüft. Bei einigen dieser Varianten zeigte sich bereits im Vorfeld einer Detailuntersuchung, dass sie im Vergleich zu anderen Planungsvarianten deutliche Nachteile aufweisen, so dass sie nicht weiterzuerfolgen und daher auch im Raumordnungsverfahren nicht zu betrachten sind. Diese schon frühzeitig verworfenen Varianten werden als „Abschichtungsvarianten“ bezeichnet. Sie sind in Band B, Anhang 3 kurz unter Nennung der Gründe für ihr Ausscheiden dargestellt.

Als Ergebnis der beschriebenen Vorauswahl werden somit im Raumordnungsverfahren nur noch die Varianten betrachtet, die nicht bereits im Rahmen der Abschichtung verworfen wurden sowie die Varianten, die aus den ausführlichen Variantenvergleichen der Schwerpunktbereiche als Hauptvarianten hervorgegangen sind (sog. „Raumordnungsvarianten“).

Innerhalb des Trassenverlaufes wechseln Teilabschnitte, in denen zwei oder mehrere Varianten untersucht werden, mit solchen, in denen nur ein Verlauf in Betracht kommt. Daher wurde die gesamte Trasse von Süden nach Norden fortlaufend in Teilabschnitte (Unterabschnitte und Segmente) unterteilt.

Die Unterabschnitte mit den einzelnen Segmenten und Varianten sind den Karten C.3 – Übersichtspläne - zu entnehmen.

7.3 Wirkungen des geplanten Vorhabens

Die Wirkungen einer Freileitung sind Grundlage der Auswirkungsprognose im Rahmen der RVS und der UVS sowie des Variantenvergleichs. Nachfolgend werden alle bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen einer Höchstspannungsleitung aufgeführt, die zu einer Betroffenheit von raumordnerischen Erfordernissen sowie von einzelnen Schutzgütern nach UVPG führen können:

- dauerhafte oder temporäre Flächeninanspruchnahme durch Mastfundamente (einschließlich Gründungsmaßnahmen) und sonstige Bauflächen
- Rauminanspruchnahme durch Maste und Leiterseile (z. B. visuelle Betroffenheit, Kollisionen und Meideeffekte bei Vögeln, Trennwirkungen)
- Maßnahmen im Schutzstreifen (z. B. Aufwuchsbeschränkung bzw. Vegetationsrückschnitt)
- Schallemissionen (Koronageräusche) und sonstige Störungen
- elektrische und magnetische Felder
- stoffliche Emissionen (Ozon- und Stickoxidbildung)

Baubedingte Wirkungen sind bei der Errichtung von Freileitungen i. d. R. zeitlich und flächenmäßig begrenzt, so dass sie, wenn überhaupt, nur eine geringe Raumbedeutsamkeit entfalten. Hinzu kommt, dass die Auswirkungen der baubedingten Flächeninanspruchnahme aufgrund des geringen Detaillierungsgrades des Vorhabens auf der Ebene der Raumordnung für eine Prognose noch nicht entsprechend konkretisiert werden können. Für das Raumordnungsverfahren werden daher nur die nachfolgenden anlage- und betriebsbedingten Wirkungen betrachtet.

Eine Ausnahme bilden die baubedingten Störungen, die während der Bauphase entlang der Trasse für störungsempfindliche und zugleich artenschutzfachlich relevante Tierarten auftreten und raumbedeutsame Wirkungen entfalten können, wenn Flächen mit relevanten Schwerpunktorkommen solcher Tierarten betroffen sind.

Des Weiteren werden baubedingte Wirkungen durch Gründung der Mastfundamente für den Themenbereich Wasserwirtschaft und das Schutzgut Wasser bei der Flächeninanspruchnahme durch Mastfundamente betrachtet.

Die Bestandsleitung des OBR muss bis zur Inbetriebnahme der Neubauleitung stehen bleiben. Daher sind für eine Übergangszeit von maximal zwei Jahren in Teilbereichen anlagebedingte Wirkungen beider Trassen gegeben, die sich durch den überwiegend parallel zur Bestandstrasse geplanten Neubau je nach Wirkreichweite i. d. R. überwiegend überlagern werden. Es ist daher von einer gewissen Zusatzbelastung für diesen begrenzten Zeitraum auszugehen. Die Zusatzbelastung wird jedoch aufgrund des relativ kurzen Zeitraums für die im

Raumordnungsverfahren betrachteten Themenbereiche und Schutzgüter als nicht raumbedeutsam betrachtet und erst im Planfeststellungsverfahren behandelt.

Mit dem Rückbau der Bestandsleitung werden die Masten und die Leitung zurückgebaut, die Maststandorte rekultiviert und bestehende Aufwuchsbeschränkungen im Schutzstreifen des heutigen OBR aufgehoben. Damit sind baubedingte Schallemissionen verbunden und baubedingte temporäre Flächeninanspruchnahmen notwendig, die aber in ihrer Intensität geringer ausfallen (geringere Flächeninanspruchnahme und sehr viel kürzere Zeitspanne) als im Rahmen des Neubaus. Rückbaubedingte temporäre Flächeninanspruchnahmen und Schallemissionen werden aufgrund der geringen Wirkintensität für die im Raumordnungsverfahren betrachteten Themenbereiche und Schutzgüter daher als nicht raumbedeutsam betrachtet und erst im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens berücksichtigt.

Mit Außerbetriebnahme und Rückbau der Bestandstrasse entfallen die von dieser ausgehenden betriebs- und anlagebedingten Wirkungen vollständig, so dass es in den betroffenen Wirkräumen zu Entlastungen kommt.

Eine ausführliche Beschreibung der Wirkungen des geplanten Vorhabens ist dem Band B, Kapitel 2 zu entnehmen.

7.3.1 Zusammenfassung der raumbedeutsamen Wirkungen und Auswirkungen auf die Erfordernisse der Raumordnung und Schutzgüter nach UVPG

In der nachfolgenden Tabelle sind die in der Raumverträglichkeitsstudie (RVS) mit integrierter Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) betrachteten raumbedeutsamen Wirkungen und ihre möglichen Auswirkungen auf die verschiedenen Erfordernisse der Raumordnung (RVS) und Schutzgüter nach UVPG (UVS) im Überblick dargestellt. Eine detaillierte Beschreibung der raumbedeutsamen Auswirkungen erfolgt in den jeweiligen Kapiteln der RVS und UVS (Band B, Anhang 1).

Tabelle 4: Übersicht der raumbedeutsamen Wirkungen von Höchstspannungsleitungen

Art der Wirkung	betroffene Erfordernisse der Raumordnung (RVS) bzw. Schutzgüter nach UVPG (UVS)	Mögliche Auswirkungen auf die Erfordernisse der Raumordnung (RVS) bzw. Schutzgüter nach UVPG (UVS)
Flächeninanspruchnahme durch Mastfundamente	Wasserwirtschaft	Beeinträchtigung von Grundwasser
	Tiere / Pflanzen Boden Wasser Kulturgüter	Verlust / Beeinträchtigung von Vegetation und Tierhabitaten Bodenversiegelung / Beeinträchtigung der Bodenstruktur Beeinträchtigung von Grundwasser, Oberflächengewässern und Hochwasserschutz Beeinträchtigung von Bodendenkmalen
Rauminanspruchnahme durch Masten und Leiterseile	Natur und Landschaft Siedlungswesen Land- und Forstwirtschaft Gewerbliche Wirtschaft / Rohstoffgewinnung Erholung und Tourismus Verkehr und Nachrichtenwesen Energieversorgung Wasserwirtschaft Verteidigung, öffentliche Sicherheit	Betroffenheit von Landschaftlichen Vorbehaltsgebieten, regionalen Grünzügen und Trenngrün Betroffenheit von Siedlungsfläche Betroffenheit der Wohn- und Erholungsqualität Betroffenheit landwirtschaftlicher Nutzflächen Betroffenheit von Flächen der Rohstoffgewinnung Betroffenheit von Richtfunkstrecken Betroffenheit von Flächen der Energieversorgung sowie Wasserver- und -entsorgungsleitungen Beeinträchtigung des Hochwasserschutzes Betroffenheit von Einrichtungen der Landesverteidigung
	Mensch Landschaft Tiere / Pflanzen Kulturgüter Boden Klima	Betroffenheit der Wohn- und Erholungsqualität Beeinträchtigung des Landschaftsbildes Beeinträchtigung der landschaftsgebundenen Erholung Zerschneidung von Lebensräumen Verlust / Beeinträchtigung von Vögeln: Kollisionen, Verdrängungseffekte durch Entwertung von Bruthabitaten (Bodenbrüter) Visuelle Beeinträchtigung von Baudenkmalern Verlust von Schutzfunktionen des Waldes

Art der Wirkung	betroffene Erfordernisse der Raumordnung (RVS) bzw. Schutzgüter nach UVPG (UVS)	Mögliche Auswirkungen auf die Erfordernisse der Raumordnung (RVS) bzw. Schutzgüter nach UVPG (UVS)
Maßnahmen im Schutzstreifen (Aufwuchsbeschränkung bzw. Vegetationsrückschnitt)	Natur und Landschaft Land- und Forstwirtschaft Erholung und Tourismus Wasserwirtschaft	Verlust / Betroffenheit von Landschaftlichen Vorbehaltsgebieten, regionalen Grünzügen, Trenngrün Betroffenheit der Wohn- und Erholungsqualität Verlust/Beeinträchtigung von forstwirtschaftlicher Nutzfläche Beeinträchtigung von Grundwasser
	Tiere / Pflanzen Landschaft Boden Klima	Verlust / Beeinträchtigung von Vegetation und Tierhabitaten Zerschneidung von Lebensräumen Beeinträchtigung des Landschaftsbildes Beeinträchtigung der landschaftsgebundenen Erholung Verlust von Schutzfunktionen des Waldes
Schallemissionen (Koronageräusche)	Siedlungswesen	Betroffenheit der Wohn- und Erholungsqualität Betroffenheit der menschlichen Gesundheit
	Mensch	Betroffenheit der Wohn- und Erholungsqualität Betroffenheit der menschlichen Gesundheit
Baubedingte Störungen	Tiere/Pflanzen	Beeinträchtigung von störungsempfindlichen Tierarten
elektrische und magnetische Felder	Siedlungswesen	Betroffenheit der Wohn- und Erholungsqualität Betroffenheit der menschlichen Gesundheit
	Mensch	Betroffenheit der Wohn- und Erholungsqualität Betroffenheit der menschlichen Gesundheit

7.3.2 Abgrenzung des Untersuchungsraumes

Die Größe des Untersuchungsraumes wird auf Basis der Reichweite möglicher Auswirkungen der geplanten Freileitung abgeleitet. Zur Berücksichtigung der überwiegenden Wirkungen einer 380-kV-Freileitung wird i. d. R. ein Untersuchungsraum von 400 m Breite beidseits der Trasse bzw. der Varianten festgelegt. Dieser Untersuchungsraum wird schutzgutbezogen angepasst, damit alle durch das Vorhaben zu erwartenden raumbedeutsamen Auswirkungen erfasst werden können. Die Untersuchungsräume sind in Tabelle 3 aufgeführt.

7.4 Zusammenfassende Bewertung der Raum- und Umweltverträglichkeit

In den folgenden Unterkapiteln wird für jeden Unterabschnitt eine Zusammenfassung der raumordnerischen und umweltfachlichen Belange dargestellt. Eine detailliertere Darstellung ist in Band B, Anhang 1 zu finden.

Als Gesamtfazit ergibt sich, dass in keinem Abschnitt unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit gesetzlichen Anforderungen erkennbar sind. Alle eventuell auftretenden Konflikte können im Rahmen der Detailplanung gelöst werden.

7.4.1 Unterabschnitt A I (Segment A1) Schwandorf bis Kögl

Der Unterabschnitt A I beginnt am vorgegebenen Anspringpunkt im Nordwesten des UW Schwandorf, nördlich von Bestandsmast (BM) 0 der Bestandstrasse und endet am BM 30 westlich von Kögl. Die Gesamtlänge des Unterabschnittes A I beträgt, je nach gewählter Variante, zwischen 12,8 km und 14,4 km. Der Unterabschnitt A I enthält drei Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Schwandorf A1a, A1b, A1c).

Die Varianten A1a und A1b verlaufen dabei überwiegend in Neutrassierung. Variante A1c verläuft überwiegend in enger Annäherung an die Bestandstrasse. Der Unterabschnitt A I berührt die Städte / Gemeinden Schwandorf, Schwarzenfeld, Fensterbach und Ebermannsdorf.

Im Unterabschnitt A I sind folgende Aspekte aus Sicht der Raumordnung besonders betrachtungsrelevant:

Durch die Varianten A1b und A1c werden westlich Ettmannsdorf und nordwestlich Krondorf Gewerbe- und Industriefläche, südwestlich Kögl ein Vorranggebiet für Bodenschätze und nordwestlich Irrenlohe ein Vorranggebiet für Wasserversorgung gequert.

Varianten A1a, A1b und A1c queren das FFH-Gebiet DE 6937-371 „Naab unterhalb Schwarzenfeld und Donau von Poikam bis Regensburg“. Bei den Varianten A1b und A1a kommt es zu Neuzerschneidungen von alten Wald-/Gehölzbeständen. Bei diesen beiden Varianten kommt es auch zwischen Ettmannsdorf und Kreith sowie im Kreither Forst zu über 1 km langen Querungen von Funktionswäldern in Neutrassierung bzw. zu deutlichen Waldschneisenverbreiterungen. Nordwestlich Irrenlohe ist das WSG Irrenlohe/Stulln von den Varianten A1b und A1c betroffen.

Eine Gesamtschau aller raumordnerischen und umweltfachlichen Belange ist Band B, Anhang 1 zu entnehmen.

Aus raumordnerischer Sicht ist die Variante A1c günstiger als die Varianten A1a und A1b. Aus umweltfachlicher Sicht ist die Variante A1a günstiger als die Varianten A1b und A1c (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit gesetzlichen Anforderungen sind bei den im Unterabschnitt A I geprüften Varianten und somit auch insgesamt im Unterabschnitt A I (Varianten A1a / A1b / A1c) nicht erkennbar, da die beschriebenen Konflikte im Rahmen der Detailplanung gelöst werden können.

7.4.2 Unterabschnitt A II (Segmente A2 bis A4) Kögl bis Döllnitz

Der Unterabschnitt A II beginnt am BM 30 westlich Kögl und endet am BM 58 westlich von Döllnitz. Die Gesamtlänge des Unterabschnittes A II beträgt ca. 13,1 km. Der Unterabschnitt A II enthält südlich von Inzendorf zwei Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Inzendorf A3a, A3b) und verläuft überwiegend in enger Annäherung an die Bestandstrasse des OBR. Es werden die Gemeinden Fensterbach, Schmidgaden und Wernberg-Köblitz berührt.

Im Unterabschnitt A II sind folgende Aspekte aus Sicht der Raumordnung besonders betrachtungsrelevant:

Durch Segment A2 wird (bei Schmidgaden) ein Vorranggebiet für Bodenschätze gequert. Durch Variante A3a kommt es zu einer Annäherung an die Platzrunde des Sonderlandeplatzes Schmidgaden. Durch Variante A3b wird die Platzrunde des Sonderlandeplatzes Schmidgaden gequert.

Eine Gesamtschau aller raumordnerischen und umweltfachlichen Belange ist Band B, Anhang 1 zu entnehmen.

Die Auswertung der raumordnerischen Kriterien ergab keinen signifikanten Vorteil für eine der beiden Varianten A3a und A3b. Aus umweltfachlicher Sicht ist die Variante A3b günstiger als die Variante A3a (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit gesetzlichen Anforderungen sind bei den geprüften Varianten und somit auch im gesamten Unterabschnitt A II (Segmente A2 bis A4) nicht erkennbar, da die beschriebenen Konflikte im Rahmen der Detailplanung gelöst werden können.

7.4.3 Unterabschnitt A III (Segment A5) Döllnitz bis Kettnitzmühle

Der Unterabschnitt A III beginnt westlich von Döllnitz am BM 58 und endet nordwestlich von Kettnitzmühle an BM 70. Der Unterabschnitt A III enthält drei Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Wernberg-Köblitz A5a, A5b, A5c). Die Gesamtlänge des Unterabschnittes A III beträgt, je nach gewählter Variante, zwischen 5,1 km und 5,7 km.

Die Variante A5a verläuft vollständig, Variante A5b überwiegend in Neutrassierung. Lediglich Variante A5c verläuft ausschließlich in enger Annäherung an die Bestandstrasse und ganz überwiegend in Bündelung mit einer Gasleitung. Der Unterabschnitt A III berührt die Gemeinde Wernberg-Köblitz.

Im Unterabschnitt A III sind folgende Aspekte aus Sicht der Raumordnung besonders betrachtungsrelevant:

Durch die Varianten A5a, A5b und A5c werden (südwestlich Wernberg-Köblitz) eine Industriefläche und ein Vorranggebiet für Wasserversorgung gequert.

Bei Varianten A5a und A5b kommt es zu langen Querungen (Querungslänge bei A5a 4,6 km und bei A5b 3,4 km) des „LSG innerhalb des Naturparks Oberpfälzer Wald (LSG-00567.01)“ in Neutrassierung.

Eine Gesamtschau aller raumordnerischen und umweltfachlichen Belange ist Band B, Anhang 1 zu entnehmen.

Aus raumordnerischer Sicht ist die Variante A5c günstiger als die Varianten A5a und A5b. Aus umweltfachlicher Sicht sind die Varianten A5a und A5b günstiger als die Variante A5c (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit gesetzlichen Anforderungen sind im Unterabschnitt A III (Varianten A5a / A5b / A5c) nicht erkennbar, da die beschriebenen Konflikte im Rahmen der Detailplanung gelöst werden können.

7.4.4 Unterabschnitt A IV (Segmente A6 bis A8) Kettnitzmühle bis Etzenricht

Der Unterabschnitt A IV beginnt am BM 70 nordwestlich von Kettnitzmühle und endet am BM 93 am Anspringpunkt des UW Etzenricht östlich von Etzenricht. Der Unterabschnitt A IV enthält innerhalb des Segmentes A7 zwei Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Oberwildenau A7a, A7b). Die Gesamtlänge des Unterabschnittes A IV beträgt je nach gewählter Variante zwischen 11,2 km und 14,5 km.

Die Segmente A6 und A8 wie auch die Variante A7a verlaufen ausschließlich in enger Annäherung an die Bestandstrasse. Variante A7b verläuft teils in Bündelung mit der BAB A 93, teils in Neutrassierung. Der Unterabschnitt A IV berührt die Gemeinden / Städte Wernberg-Köblitz, Luhe-Wildenau, Schnaittenbach, Pirk, Weiden i. d. Opf. und Etzenricht.

Im Unterabschnitt A IV sind folgende Aspekte aus Sicht der Raumordnung besonders betrachtungsrelevant:

Durch die Varianten A7a und A7b werden (östlich von Oberwildenau) Vorranggebiete für Bodenschätze sowie durch Segment A6 (nordwestlich von Wernberg-Köblitz) ein Vorranggebiet für Wasserversorgung gequert.

Nördlich Unterwildenau quert Variante A7b sowohl das LSG "Oberpfälzer Hügelland im westlichen Landkreis Neustadt a. d. Waldnaab" (LSG-00574.01) als auch eine Landschaftsbildeinheit mit sehr hoher Bedeutung in Neutrassierung (Querungslänge 2,4 km).

Eine Gesamtschau aller raumordnerischen und umweltfachlichen Belange ist Band B, Anhang 1 zu entnehmen.

Unter raumordnerischen und umweltfachlichen Gesichtspunkten kann kein eindeutiger Vorteil für die eine oder andere Variante abgeleitet werden (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit gesetzlichen Anforderungen sind im Unterabschnitt A IV (Segmente A6 bis A8) nicht erkennbar, da die beschriebenen Konflikte im Rahmen der Detailplanung gelöst werden können.

7.4.5 Unterabschnitt B I (Segmente B1 bis B2) Etzenricht bis Buch

Der Unterabschnitt B I beginnt am vorgegebenen Anspringpunkt im Norden des UW Etzenricht östlich von Etzenricht und endet am BM 33 nordwestlich von Buch. Die Gesamtlänge des Unterabschnittes B I beträgt, je nach gewählter Variante, zwischen 14,8 km und 14,9 km. Der Unterabschnitt B I enthält östlich von Etzenricht zwei Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Etzenricht B1a, B1b). Der Unterabschnitt B I verläuft ausschließlich in enger Annäherung an die Bestandstrasse des OBR oder in bestehender Trassenachse des OBR. Es werden die Gemeinden / Städte Etzenricht, Weiden i. d. Opf., Mantel, Parkstein und Altenstadt a. d. Waldnaab sowie das gemeindefreie Gebiet Manteler Forst berührt.

Im Unterabschnitt B I sind folgende Aspekte aus Sicht der Raumordnung besonders betrachtungsrelevant:

Segment B2 verläuft (westlich Weiden i. d. Opf.) direkt entlang eines Standortübungsplatzes und in ca. 160 m Abstand zur Platzrunde des Verkehrslandeplatzes Weiden.

Segment B2 quert das EU-Vogelschutzgebiet DE 6338-401 „Manteler Forst“, in dessen Trassenbereich geschützte Biotopie liegen.

Eine Gesamtschau aller raumordnerischen und umweltfachlichen Belange ist Band B, Anhang 1 zu entnehmen.

Sowohl unter raumordnerischen als auch umweltfachlichen Gesichtspunkten bestehen keine relevanten Unterschiede zwischen den beiden Varianten B1a und B1b. Variante B1a ist bestenfalls geringfügig günstiger einzuschätzen als Variante B1b, da sie etwas kürzer ist und keine zusätzliche Querung der Bestandstrasse benötigt (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4). Durch die in der Detailplanung zu konkretisierende Leitungsanbindung an das UW Etzenricht kann sich die technische Notwendigkeit eines Anspringpunktes westlich bzw. östlich der Bestandstrasse ergeben, in deren Folge die jeweilige Variante zu bevorzugen ist.

Unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit den gesetzlichen Anforderungen sind im Unterabschnitt B I (Segmente B1 und B2) nicht erkennbar, da die beschriebenen Konflikte im Rahmen der Detailplanung gelöst werden können.

7.4.6 Unterabschnitt B II (Segment B3) Buch bis Schönhaid

Der Unterabschnitt B II beginnt am BM 33 nordwestlich von Buch und endet südöstlich von Schönhaid. Die Gesamtlänge des Unterabschnittes B II beträgt, je nach gewählter Variante, zwischen 19,1 km bis 22,3 km. Der Unterabschnitt B II enthält rund um Windischeschenbach sechs Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Windischeschenbach B3a.a, B3a.b, B3b.a, B3b.b, B3c.a, B3c.b). Die Varianten des Unterabschnittes B II verlaufen zu mehr oder weniger gleichen Anteilen in enger Annäherung an die Bestandstrasse des OBR, in Bündelung mit der BAB A 93 und in Neutrassierung. Es werden die Gemeinden / Städte Altstadt a. d. Waldnaab, Kirchendemereuth, Püchersreuth, Windischeschenbach, Plößberg, Falkenberg und Wiesau berührt.

Im Unterabschnitt B II sind folgende Aspekte aus Sicht der Raumordnung besonders betrachtungsrelevant:

Durch die Varianten B3b.a, B3b.b, B3c.a und B3c.b werden (östlich Windischeschenbach) eine Industrie- und eine Sonderbaufläche gequert. Durch die Varianten B3a.a und B3a.b kommt es im Bereich Schweinmühle zu einer Annäherung an einen Campingplatz (Sonderbaufläche), dessen äußerster Rand einen Abstand von ca. 25 m zur Trassenachse aufweist und der folglich zu gering ist, dort die Richtwerte der TA-Lärm (Nachtimmissionsrichtwert in Höhe von 40 dB(A) für allgemeine Wohngebiete (WA)) einzuhalten (vgl. Schalltechnische Untersuchung (Band E). Nur wenn man diesem Campingplatz den Schutzanspruch eines WA-Gebietes zumessen würde, müsste man in der Feintrassierung die Abstände vergrößern.

Bei den Varianten B3a.a und B3a.b (bei Schweinmühle und Windischeschenbach (Erbendorfer Straße)) liegt Wohnbebauung in einem Abstand von 0-100 m zur Trassenachse.

Die Varianten B3b.a, B3b.b sowie B3c.a, B3c.b queren das FFH-Gebiet DE 6139-371 „Waldnaabtal zwischen Tirschenreuth und Windisch-Eschenbach“ auf einer Länge zwischen 330 m und 460 m.

Die Varianten B3a.a, B3a.b, B3b.a und B3b.b nähern sich weniger als 300 m an das EU-Vogelschutzgebiet DE 6139-471 „Waldnaabaue westlich Tirschenreuth“ an.

Alle Varianten queren in Neutrassierung das LSG „Oberpfälzer Hügelland im westlichen Landkreis Neustadt a. d. Waldnaab“ auf einer Länge von 1,8 km bis 3,4 km. Bei den Varianten B3b.b und B3c.b kommt es zu einer relativ langen Querung (4,2 km bis 4,5 km) von Landschaftsbildeinheiten mit sehr hoher Bedeutung in Neutrassierung.

Die Varianten B3a.a, B3a.b, B3b.a und B3c.a queren die Zone II des festgesetzten WSG Windischeschenbach auf einer Länge von ca. 500 m.

Varianten B3b.b und B3c.b queren nördlich Buch bis östlich Klobenreuth Funktionswälder in Neutrassierung (Querungslänge > 2.500 m). Bei Pleisdorf, Königshof (Varianten B3a.a, B3a.b) sowie bei der Waldnaabquerung südlich von Windischeschenbach (Varianten B3b.a, B3c.a) kommt es zu Neuzerschneidungen von alten Wald-/Gehölzbeständen.

Eine Gesamtschau aller raumordnerischen und umweltfachlichen Belange ist Band B, Anhang 1 zu entnehmen.

Aus raumordnerischer Sicht ergibt sich für die raumordnerischen Kriterien folgende Reihung: B3a.a/B3a.b > B3c.a > B3b.a/B3b.b > B3c.b

Aus umweltfachlicher Sicht ergibt sich folgende Reihung B3a.a/B3a.b > B3b.a/B3b.b/B3c.a/B3c.b (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit gesetzlichen Anforderungen sind im Unterabschnitt B II (Segment B3) nicht erkennbar, da die beschriebenen Konflikte im Rahmen der Detailplanung gelöst werden können.

7.4.7 Unterabschnitt B III (Segmente B4 bis Bezirksgrenze) Schönhaid bis Konnersreuth

Der Unterabschnitt B III beginnt südöstlich von Schönhaid und endet westlich von Konnersreuth am Spannfeld 117/118 an der Bezirksgrenze Oberpfalz / Oberfranken. Die Gesamtlänge des Unterabschnittes B III beträgt 16,3 km. Zudem ist mit der Notwendigkeit des Erhaltes der 110-kV-Netzanbindung nach Mitterteich-Süd eine Neutrassierung der 110-kV-Leitung über ca. 0,7 km verbunden. Der Unterabschnitt B III verläuft überwiegend in enger Annäherung an die Bestandstrasse des OBR und zum Teil in Annäherung an die Bestandstrasse OBR oder in Bündelung mit der BAB A 93. Es werden die Gemeinden / Städte Wiesau, Mitterteich und Konnersreuth berührt.

Im Unterabschnitt B III sind folgende Aspekte aus Sicht der Raumordnung besonders betrachtungsrelevant:

Durch Segment B4 Opf. wird (westlich Mitterteich) eine Gewerbe- und Industriefläche sowie nordöstlich Wiesau ein Vorranggebiet für Bodenschätze gequert.

Segment B4 nähert sich auf ca. 140 m an das EU-Vogelschutzgebiet DE 6139-471 „Waldnaabaue westlich Tirschenreuth“ an.

Eine Gesamtschau aller raumordnerischen und umweltfachlichen Belange ist Band B, Anhang 1 zu entnehmen.

Unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit gesetzlichen Anforderungen sind im Unterabschnitt B III (Segment B4 Opf. bis Bezirksgrenze) nicht erkennbar, da die beschriebenen Konflikte im Rahmen der Detailplanung gelöst werden können.

7.4.8 Unterabschnitt B IV (Bezirksgrenze (B4) bis B7) Konnersreuth bis Stemmasgrün

Der Unterabschnitt B IV beginnt an der Bezirksgrenze von Oberpfalz und Oberfranken westlich von Konnersreuth am Spannfeld 117/118 und endet südöstlich von Stemmasgrün am

Spannfeld 143/144. Die Gesamtlänge des Unterabschnittes B IV beträgt, je nach gewählter Variante, zwischen 12,0 km und 12,2 km. Der Unterabschnitt B IV enthält nordöstlich von Marktredwitz zwei Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Marktredwitz B5a, B5b) sowie westlich Thiersheim zwei Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Thiersheim B7a, B7b). Alle Varianten des Unterabschnittes B IV, außer Segment B4, welche teilweise in Annäherung verläuft, verlaufen in enger Annäherung an die Bestandstrasse des OBR. Es werden die Städte / Gemeinden Arzberg, Marktredwitz, Thiersheim und Wunsiedel berührt.

Im Unterabschnitt B IV sind folgende Aspekte aus Sicht der Raumordnung besonders betrachtungsrelevant:

Durch die Varianten B7a und B7b wird nordöstlich von Göpfersgrün ein Vorranggebiet für Bodenschätze gequert.

Durch die Variante B7a kommt es (westlich Thiersheim) zu einer Annäherung an Wohnbebauung in einem Abstand von 0-100 m. Segment B4 quert das FFH-Gebiet DE 5938-301 „Kösseinetal“ sowie das FFH-Gebiet DE 5838-302 „Eger- und Röslautal“, das zugleich ein geplantes NSG darstellt.

Eine Gesamtschau aller raumordnerischen und umweltfachlichen Belange ist Band B, Anhang 1 zu entnehmen.

Aus raumordnerischer Sicht ist die Variante B5b günstiger als die Variante B5a. Aus umweltfachlicher Sicht ergab sich kein signifikanter Vorteil für eine der beiden Varianten B5a und B5b (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Sowohl aus raumordnerischer als auch umweltfachlicher Sicht ist die Variante B7b günstiger als die Variante B7a (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit gesetzlichen Anforderungen sind im Unterabschnitt B IV (Bezirksgrenze bis B7) nicht erkennbar, da die beschriebenen Konflikte im Rahmen der Detailplanung gelöst werden können.

7.4.9 Unterabschnitt B V (Segmente B8 bis B12) Stemmasgrün bis Kirchenlamitz

Der Unterabschnitt B V beginnt am Spannfeld 143/144 südöstlich Stemmasgrün und endet am Spannfeld 173/174 nördlich von Kirchenlamitz. Der Unterabschnitt B V enthält nördlich von Hebanz zwei Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Hebanz B9a, B9b) sowie östlich von Kirchenlamitz zwei Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Kirchenlamitz B11a, B11b). Die Gesamtlänge des Unterabschnittes B V beträgt, je nach gewählter Variante, zwischen 13,9 km und 14,1 km. Alle Segmente und Varianten im Unterabschnitt B V (bis auf Variante B9b) verlaufen ausschließlich in enger Annäherung an die Bestandstrasse OBR. Variante B9b verläuft auf ganzer Strecke in Annäherung an die Bestandstrasse OBR. Der Unterabschnitt B V berührt die Städte / Gemeinden Wunsiedel, Höchststadt i. Fichtelgebirge, Marktleuthen und Kirchenlamitz.

Im Unterabschnitt B V sind folgende Aspekte aus Sicht der Raumordnung besonders betrachtungsrelevant:

Durch Segment B10 und die Varianten B11a und B11b werden (südlich Großwendern sowie bei Kirchenlamitz) Gewerbe- und Industrieflächen gequert.

Bei den Varianten B9a, B9b und B11b (nördlich Hebanz und bei Niederlamitz) liegt Wohnbebauung in einem Abstand von 0-100 m zur Trassenachse.

Variante B9a und B9b queren östlich von Marktleuten das Egertal. In diesem etwa 500 m langen Querungsbereich sind das FFH-Gebiet DE 5838-302 „Eger- und Röslautal“, ein geplantes Naturschutzgebiet sowie gesetzlich geschützte Biotope betroffen.

Eine Gesamtschau aller raumordnerischen und umweltfachlichen Belange ist Band B, Anhang 1 zu entnehmen.

Aus raumordnerischer Sicht ergeben sich keine signifikanten Vorteile für eine der beiden Varianten B9a und B9b. Aus umweltfachlicher Sicht ist, trotz geringer Vorteile beim Schutzgut „Menschen“ bei Variante B9a, insgesamt die Variante B9b, aufgrund der Vorteile bei den restlichen Schutzgütern, günstiger zu bewerten als die Variante B9a (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Aus raumordnerischer Sicht ergibt sich ein leichter Vorteil für die Variante B11b, aufgrund geringerer Trassen- und Querungslänge. Aus umweltfachlicher Sicht ergeben sich keine signifikanten Vorteile für eine der beiden Varianten B11a und B11b (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit gesetzlichen Anforderungen sind im Unterabschnitt B V (Segmente B8 bis B12) nicht erkennbar, da die beschriebenen Konflikte im Rahmen der Detailplanung gelöst werden können.

7.4.10 Unterabschnitt B VI (Segmente B13 bis B14) Kirchenlamitz bis Münchberg

Der Unterabschnitt B VI beginnt am Spannfeld 173/174 nördlich Kirchenlamitz und endet am Anspringpunkt (UW Mechlenreuth) östlich Münchberg. Der Unterabschnitt B VI enthält fünf Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Weißdorf B13a, B13b.a, B13b.b, B13b.c, B13b.d). Die Gesamtlänge des Unterabschnittes B VI beträgt, je nach gewählter Variante, zwischen 10,1 km und 10,6 km. Bis auf Variante B13a verlaufen alle Varianten des Unterabschnittes B VI überwiegend in enger Annäherung an die Bestandstrasse. Variante B13a verläuft in Neutrassierung. Der Unterabschnitt B VI berührt die Gemeinden / Städte Weißdorf und Münchberg.

Im Unterabschnitt B VI sind folgende Aspekte aus Sicht der Raumordnung besonders betrachtungsrelevant:

Durch die Varianten B13b.a und B13b.c wird (nordwestlich Benk) eine Gewerbe- und Industriefläche gequert.

Bei Variante B13a (Lohmühle) sowie bei Segment B14 (Weißdorf und bei Eiben bei Münchberg) liegt Wohnbebauung in einem Abstand von 0-100 m zur Trassenachse.

Variante B13a quert in Neutrassierung Landschaftsbildeinheiten mit sehr hoher Bedeutung auf etwa 4,9 km und das LSG Fichtelgebirge (LSG-00449.01) auf etwa 2,8 km Länge.

Eine Gesamtschau aller raumordnerischen und umweltfachlichen Belange ist Band B, Anhang 1 zu entnehmen.

Sowohl aus raumordnerischer als auch umweltfachlicher Sicht ist die Variante B13b.d günstiger als die Variante B13a, B13b.a, B13b.b und B13b.c (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit gesetzlichen Anforderungen sind im Unterabschnitt B VI (Segmente B13 bis B14) nicht erkennbar, da die beschriebenen Konflikte im Rahmen der Detailplanung gelöst werden können.

7.4.11 Unterabschnitt C I (Segmente C1 bis C3) Münchberg bis Marktlegast

Der Unterabschnitt C I beginnt am vorgegebenen Anspringpunkt (UW Mechlenreuth) östlich von Münchberg und endet am BM 36 nördlich von Marktlegast. Der Unterabschnitt C I enthält nördlich von Maxreuth zwei Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Maxreuth C2a, C2b). Die Gesamtlänge des Unterabschnittes C I beträgt, je nach gewählter Variante, zwischen 15,9 km und 16 km.

Die Segmente C1 und C3 sowie die Variante C2a verlaufen ausschließlich in enger Annäherung an die Bestandstrasse. Variante C2b verläuft in Annäherung an die Bestandstrasse. Der Unterabschnitt C I berührt die Städte / Gemeinden Münchberg, Weißdorf und Marktlegast.

Im Unterabschnitt C 1 sind folgende Aspekte aus Sicht der Raumordnung besonders betrachtungsrelevant:

Durch das Segment C1 kommt es zu einer Annäherung an die Platzrunde des Sonderlandeplatzes Ottengrüner Heide. Durch das Segment C1 wird östlich Hildbrandsgrün sowie durch die Varianten C2a, C2b und das Segment C3 südlich Wüstenselbitz je eine militärische Richtfunkstrecke gequert.

Bei Segment C1 (bei Schallersgrün) liegt Wohnbebauung in einem Abstand von 0-100 m zur Trassenachse. Segment C3 quert südlich Hohenberg das FFH-Gebiet DE 5835-371 "Feuchtgebiet mit Vermoorungen südlich Hohenberg" auf einer Länge von ca. 100 m. In Segment C1 wird Zone II des festgesetzten WSG Münchberg auf einer Länge von etwa 500 m gequert.

Eine Gesamtschau aller raumordnerischen und umweltfachlichen Belange ist Band B, Anhang 1 zu entnehmen.

Aus raumordnerischer Sicht ist die Variante C2a etwas günstiger als die Variante C2b. Aus umweltfachlicher Sicht ist die Variante C2b geringfügig günstiger als die Variante C2a (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit gesetzlichen Anforderungen sind im Unterabschnitt C I (Segmente C1 bis C6) nicht erkennbar, da die beschriebenen Konflikte im Rahmen der Detailplanung gelöst werden können.

7.4.12 Unterabschnitt C II (Segment C4) Marktleugast bis Traindorf

Der Unterabschnitt C II beginnt am BM 36 nördlich von Marktleugast und endet am BM 42 nördlich von Traindorf. Die Gesamtlänge des Unterabschnittes C II beträgt, je nach gewählter Variante, zwischen 2,5 km und 2,9 km. Der Unterabschnitt C II enthält drei Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Neuensorg C4a, C4b, C4c). Die Variante C4a verläuft vollständig in Neutrassierung. Die Variante C4b verläuft in enger Annäherung an die Bestandstrasse und auf kurzer Strecke in bestehender Trassenachse des OBR. Variante C4c verläuft überwiegend in Neutrassierung und teilweise in enger Annäherung an die Bestandstrasse OBR. Sie berühren die Gemeinden Marktleugast und Grafengehaig.

Im Unterabschnitt C II sind folgende Aspekte aus Sicht der Raumordnung besonders betrachtungsrelevant:

Variante C4a und C4c queren in Neutrassierung eine Landschaftsbildeinheit hoher Bedeutung auf 1,2 km bis 2,8 km Länge und Bereiche hoher visueller Empfindlichkeit.

Eine Gesamtschau aller raumordnerischen und umweltfachlichen Belange ist Band B, Anhang 1 zu entnehmen.

Aus raumordnerischer Sicht ist die Variante C4b günstiger als die Varianten C4a und C4c. Aus umweltfachlicher Sicht ist die Variante C4c günstiger als die Varianten C4a und C4b (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit den gesetzlichen Zielen sind bei der gewählten Trassenführung im Unterabschnitt C II (Varianten C4a / C4b / C4c) nicht erkennbar, da die beschriebenen Konflikte im Rahmen der Detailplanung gelöst werden können.

7.4.13 Unterabschnitt C III (Segmente C5 bis C9) Traindorf bis Lehenthal

Der Unterabschnitt C III beginnt am BM 42 nördlich von Traindorf und endet am BM 67 nördlich von Lehenthal. Die Gesamtlänge des Unterabschnittes C III beträgt, je nach gewählter Variante, zwischen 11,9 km und 12,0 km. Der Unterabschnitt C III enthält nördlich von Guttenberg zwei Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Guttenberg

C6a, C6b), nordöstlich von Baumgarten zwei Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Baumgarten C8a, C8b) sowie nordöstlich von Lehenthal zwei Varianten (vgl. Band B, Anhang 1, Kapitel 4, Variantenvergleich Lehenthal C9a, C9b). Die geplante Trasse bzw. die Trassenvarianten verlaufen überwiegend in enger Annäherung an die Bestandstrasse. Sie berühren die Gemeinden / Städte Marktlegast, Grafengehaig, Guttenberg, Stadtsteinach und Kulmbach.

Im Unterabschnitt C III sind folgende Aspekte aus Sicht der Raumordnung besonders betrachtungsrelevant:

Durch das Segment C7 kommt es zu einer Annäherung an die Platzrunde des Verkehrslandeplatzes Kulmbach.

Eine Gesamtschau aller raumordnerischen und umweltfachlichen Belange ist Band B, Anhang 1 zu entnehmen.

Aus raumordnerischer Sicht ist die Variante C6a etwas günstiger als die Variante C6b. Aus umweltfachlicher Sicht ergeben sich leichte Vorteile für die Variante C6b (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Die Auswertung der raumordnerischen und umweltfachlichen Kriterien ergab keinen signifikanten Vorteil für die Varianten C8a und C8b (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Aus raumordnerischer Sicht als auch aus umweltfachlicher Sicht ist die Variante C9a günstiger als die Variante C9b (vgl. Variantenvergleich Band B, Anhang 1, Kapitel 4).

Unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit gesetzlichen Anforderungen sind im Unterabschnitt C III (Segmente C5 bis C9) nicht erkennbar, da die beschriebenen Konflikte im Rahmen der Detailplanung gelöst werden können.

7.4.14 Unterabschnitt C IV (Segment C10) Lehenthal bis Redwitz a. d. Rodach

Der Unterabschnitt C IV beginnt am BM 67 nördlich von Lehenthal und endet am Anspringpunkt UW Redwitz a. d. Rodach südwestlich von Redwitz a. d. Rodach. Die Gesamtlänge des Unterabschnittes C IV beträgt dabei 18,9 km. Der Unterabschnitt C IV verläuft überwiegend in enger Annäherung an die Bestandstrasse und berührt die Städte / Gemeinden Kulmbach, Mainleus, Burgkunstadt, Küps, Redwitz a. d. Rodach und Marktzeuln.

Eine Gesamtschau aller raumordnerischen und umweltfachlichen Belange ist Band B, Anhang 1 zu entnehmen.

Unüberwindbare Konflikte mit den Grundsätzen und Zielen des LEP und der Regionalpläne sowie mit gesetzlichen Anforderungen sind im Unterabschnitt C IV (Segment C10) nicht erkennbar, da die beschriebenen Konflikte im Rahmen der Detailplanung gelöst werden können.

8 Bürgerbeteiligung

TenneT ist es ein wichtiges Anliegen den notwendigen Ausbau des Ostbayernrings im konstruktiven Dialog mit den Regionen Oberfranken und Oberpfalz umzusetzen. Ziel ist, Städte und Gemeinden, Landwirte, Anwohner und Grundstückseigentümer und alle weiteren Beteiligten frühzeitig in die Planungen einzubeziehen und im regelmäßigen Austausch über die anstehenden Schritte zu informieren. Nur dann kann es aus Sicht von TenneT gelingen, ein so wichtiges Infrastrukturprojekt wie den Ersatzneubau des Ostbayernrings erfolgreich umzusetzen.

Deshalb hat TenneT sich entschlossen, bereits im Juli 2014 – ein Jahr vor Beginn des offiziellen Genehmigungsverfahrens – einen frühzeitigen Projektdialog zu initiieren. Zunächst wurde das Vorhaben den Landräten und Bürgermeistern der betroffenen Kreise, Städte und Gemeinden vorgestellt. Im Anschluss daran wurden insgesamt acht halbtägige Informationsveranstaltungen (Bürgerinformationsmärkte) durchgeführt, die allen Bürgerinnen und Bürgern, Grundstückseigentümern, Gemeinde- und Verbandsvertretern die Möglichkeit boten, sich über den Ersatzneubau zu informieren und im persönlichen Gespräch Fragen zum Projekt zu stellen. TenneT erreichten durch die Informationsveranstaltungen zahlreiche raumbezogene Hinweise zu lokalen Besonderheiten und Sensibilitäten, die planerisch geprüft und beantwortet wurden. Im Anschluss wurden direkte Gespräche mit den Städten und Gemeinden geführt, um den Leitungsverlauf des Ersatzneubaus links bzw. rechts der Bestandsleitung abzustimmen.

In einer zweiten Informationskampagne zu Beginn des Raumordnungsverfahrens stellte TenneT seit Juli 2015 zunächst den politisch Verantwortlichen und ab Herbst 2015 auch der breiten Öffentlichkeit dar, welche Trassenvarianten in das offizielle Genehmigungsverfahren eingereicht werden.

Die für das Projekt zuständige Bürgerreferentin von TenneT verantwortet die Projektkommunikation und steht den Kommunen, der lokalen Presse und Privatpersonen als direkte Ansprechpartnerin zur Verfügung.

Um den stetigen Austausch mit allen Beteiligten sowie der Öffentlichkeit zu gewährleisten, bietet TenneT folgende zahlreiche Informations- und Dialogformate an:

- **Politische Informationszirkel und Bürgermeistergespräche:**

Informationsveranstaltungen für die Landräte der jeweiligen Regierungsbezirke Oberfranken und Oberpfalz sowie Gesprächsrunden mit Bürgermeistern der betroffenen Städte und Gemeinden zur Verfahrens- und Projektvorstellung und zur direkten Abstimmung der kommunalen Belange bei der Trassenplanung.

- **Bürgerinformationsmärkte: Umfassende Informationen zum Projekt**

Informationsveranstaltungen für die breite Öffentlichkeit zur Vorstellung des Projektes sowie Informationen zum Genehmigungsverfahren und allgemeinen Themen wie elektrische und magnetische Felder (EMF), Schallemissionen oder Grundstücksinanspruchnahme. TenneT legt großen Wert auf die Möglichkeit für Anwohner, sich im direkten Gespräch zu den eigenen Belangen informieren zu können. Die Bürgerinformationsmärkte am Nachmittag und in den frühen Abendstunden bieten in Form einer Informationsmesse den flexiblen Raum, um diese direkten Gesprächen mit dem Projektteam zu führen.

- **Konsultationsbögen: Hinweise und Anregungen einbringen**

Die Konsultationsbögen liegen bei den öffentlichen Infomärkten aus und können auch im Internet ausgefüllt werden. So können Fragen sowie raumbezogene Hinweise direkt an TenneT adressiert werden. Diese werden individuell beantwortet und ggf. im Planungsprozess berücksichtigt.

- **Mobiles Bürgerbüro: Fragen im persönlichen Gespräch**

Ausgestattet mit Bildschirmen, Kartenmaterial und Informationsbroschüren bietet das Mobile Bürgerbüro die Möglichkeit, interessierte Bürger direkt vor Ort zu informieren. Das Mobile Bürgerbüro kann bei Bedarf von TenneT für lokale Informationsveranstaltungen angefordert werden.

- **Projekt-Website: Alle Informationen und Aktuelles online**

Informationen zum Projekt sowie zu allen Themen rund um das Projekt können der TenneT-Website entnommen werden. Neuigkeiten zum Vorhaben werden regelmäßig im Projektblog zur Verfügung gestellt. Über die Projektwebsite kann auch der Konsultationsbogen ausgefüllt und an TenneT gesendet werden:

www.tennet.eu/de/netz-und-projekte/onshore-projekte/ostbayernring

Bürgerbeteiligungsverfahren in drei Schwerpunktbereichen:

Raum Windischeschenbach, Schwandorf und Neuensorg

Zusätzlich zu den genannten Informationsformaten führte TenneT im Vorfeld des Raumordnungsverfahrens in verschiedenen Schwerpunktbereichen ein neuartiges Bürgerbeteiligungskonzept durch. Hintergrund: Der Ersatzneubau des Ostbayernrings soll dazu genutzt werden, die Abstände zur Wohnbebauung zu optimieren. Dieses ist an einigen Stellen aufgrund von beidseitiger Wohnbebauung schwierig.

Die Beteiligungsverfahren wurden gemeinsam mit dem Kulturwissenschaftlichen Institut in Essen (KWI) entwickelt und im Rahmen des Forschungsprojekts „Demoenergie“ durch das KWI wissenschaftlich begleitet. Um die Bürgerinnen und Bürger von der ersten Idee für mögliche Trassenverläufe bis zur umweltfachlichen Bewertung in einem Variantenvergleich zu beteiligen, wurde ein mehrstufiges Beteiligungsverfahren aus öffentlichen Veranstaltungen und einem etwa 15- bis 20-köpfigen Trassenuntersuchungsteam (TUT) konzipiert. Im Raum Windischeschenbach und in Schwandorf sah dieses Kommunikationsformat daher vor, gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern, den Bürgermeistern, der Stadtverwaltung, Vertretern der Naturschutz- und Forstbehörden und Verbandsvertretern in einem informellen Beteiligungsverfahren nach alternativen Trassenvarianten zu suchen, die gegenüber dem Bau einer Trasse im Abstand von 65 m parallel zur Bestandsleitung geringere raumordnerische und umweltfachliche Hindernisse aufweisen.

In Neuensorg erfolgte die Beteiligung der Gemeinde und der betroffenen Anwohner und Eigentümer in Form von zwei runden Tischen, bei denen gemeinsam an möglichen Trassenverläufen gearbeitet wurde.

Weitere Informationen zu den Bürgerbeteiligungsverfahren im Raum Windischeschenbach, in Schwandorf und in Neuensorg sowie die Dokumentationen der Veranstaltungen sind im Band F zu finden.

Glossar

Physikalische Größen

A	Ampere – elektrische Stromstärke
dB(A)	Dezibel – Hilfsmaßeinheit zur Kennzeichnung von Pegeln und Maßnahmen (Schallpegel) A-Bewertung – definierten Frequenzbewertungskurve
μT	Mikrotesla (1/1.000.000 Tesla), Einheit der magnetischen Flussdichte)
V	Volt (Einheit der elektrischen Spannung)
kV	Kilovolt (1.000 V)
kV/m	Kilovolt pro Meter - Einheit der elektrischen Feldstärke
W	Watt (Einheit der elektrischen Leistung)
GW	Gigawatt (1.000.000.000 Watt)

Abkürzungs- und Stichwortverzeichnis

ABSP	Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern
Abschnitt	Der Ostbayernring untergliedert sich planungstechnisch in folgende drei Leitungsabschnitte: Abschnitt A = UW Schwandorf bis UW Etzenricht Abschnitt B = UW Etzenricht bis UW Mechlenreuth Abschnitt C = UW Mechlenreuth bis UW Redwitz
Abspannmast	An Abspann- bzw. Endmasten werden die Leiter an Abspannketten befestigt, die die resultierenden bzw. einseitigen Leiterzugkräfte auf den Stützpunkt übertragen und bilden damit Festpunkte in der Leitung
BayLplG	Bayerisches Landesplanungsgesetz
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz
BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
Betriebsmittel	Allgemeine Bezeichnung von betrieblichen Einrichtungen in einem Netz zur Übertragung von elektrischer Energie (z. B. Transformator, Leitung, Schaltgeräte, Leistungs-, Trennschalter, Strom-, Spannungswandler etc.)
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz

BImSchV	Bundes-Immissions-Schutz-Verordnung
BM	Bestandsmast
Bündelleiter	Leiter, der aus mehreren Teilleitern besteht
Bürgerbeteiligung	Von TenneT initiiertes Dialog um Bürger und Träger öffentlicher Belange frühzeitig in die Planungen einzubeziehen und im regelmäßigen Austausch über die anstehenden Schritte zu informieren
Drehstromsystem	Ein aus drei gleich großen um 120 Grad verschobenen Spannungen und Strömen gebildetes Wechselstromsystem
Eckstiele	Eckprofile eines Mastes
EEG	Erneuerbare – Energien – Gesetz
EnLAG	Energieleitungsausbaugesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
Erdkabel	Die elektrischen Leiter sind isoliert und durch einen Schutzmantel gegen mechanische Beschädigung geschützt. Diese werden hauptsächlich im Mittel- und Niederspannungsbereich in die Erde verlegt. Im städtischen Bereich oder auf kurzen Strecken werden auch Hoch- und Höchstspannungsleitungen als Erdkabel verlegt.
EMF	Elektromagnetische Felder
FLM	Freileitungsmonitoring, , Methode zum witterungsgeführten Betrieb von Freileitungen
Freileitung	Je nach Funktion der Maste unterscheidet man zwischen Trag- und Abspannmasten. Drehstromsysteme sind stets Dreileitersysteme. Die Leiter werden an Isolatorketten befestigt, die Maste sind meistens Stahlfachwerkmaste (Gittermaste). Ein Erdseil wird für den Blitzschutz verwendet. Die Praxis einer nachträglichen Installation einzelner Stromkreise ist weit verbreitet
Gestänge	Fachbegriff für Tragwerk
GPS	Globales Positionsbestimmungssystem
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
Hochspannung	Spannungsbereich von 60 bis 110 kV
Höchstspannung	Spannungsbereich von 220 kV und höher
ICNIRP	Internationalen Strahlenschutzkommission für nicht ionisierende Strahlung
Koronaentladung	Teildurchschläge in der Luftisolierung bei Freileitungen
LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz

Leiterseil	Seilförmiger Leiter
LEP	Landesentwicklungsprogramm Bayern (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, 2013)
Netz	System von zusammenhängenden Einrichtungen (Leitungen, Umspannwerken) zur Übertragung von elektrischer Energie
(n-1)-Sicherheit	Anforderung an das Übertragungsnetz zur Beurteilung der Netz- und Versorgungssicherheit. Beinhaltet ein Netzbereich eine bestimmte Anzahl (n) von Betriebsmitteln, so darf ein beliebiges Betriebsmittel ausfallen, ohne dass es zu dauerhaften Grenzwertverletzungen bei den verbleibenden Betriebsmitteln kommt, dauerhafte Versorgungsunterbrechungen entstehen, eine Gefahr der Störungsausweitung besteht oder eine Übertragung unterbrochen werden muss.
Querträger	Seitliche Ausleger (Traverse) an einem Mast zur Befestigung der Leiter
Redispatch	Unter Redispatch versteht man die präventive oder kurative Beeinflussung von Erzeugerleistung durch den ÜNB, mit dem Ziel, kurzfristig auftretende Engpässe zu vermeiden oder zu beseitigen.
Regelzone	ein Gebiet, für dessen Primärregelung, Sekundärregelung und Minutenreserve ein Übertragungsnetzbetreiber verantwortlich ist.
ROV	Raumordnungsverfahren
RVS	Raumverträglichkeitsstudie
Schaltanlage	Einrichtung zum Schalten von elektrischen Systemen
Scoping-Termin	Findet in der Vorbereitung eines Raumordnungsverfahrens unter Hinzuziehung von Fachbehörden und Träger öffentlicher Belange statt. Dort wird der Unterlagen- und Untersuchungsumfang festgelegt
Segment	Jeder Unterabschnitt unterteilt sich in eines oder mehrere Segmente. Es gibt Segmente die mehrere Varianten enthalten und solche, in denen nur ein Verlauf in Betracht kommt.
Spannfeld	Leitungsbereich zwischen zwei Masten
Stromkreis	Einzelne elektrische Verbindung zweier Umspannwerke bestehend baulich aus einem System einer Leitung und Schaltfeldern in den Umspannwerken
System	Drei zusammengehörige voneinander und der Umgebung isolierte Leiter zur Übertragung von Drehstrom
Tragmast	Tragmaste tragen die Leiter (Tragketten) bei geradem Verlauf. Sie übernehmen im Normalbetrieb keine Zugkräfte

TA Lärm	Technische Anleitung Lärm
Traverse	seitliche Ausleger an einem Mast zur Befestigung der Leiter, s. a. Querträger
UCTE	Union for the Coordination of Transmission of Electricity (Westeuropäisches Verbundnetz)
Unterabschnitt	Jeder Abschnitt unterteilt sich in Unterabschnitte und setzt sich aus einem oder mehreren Segmenten zusammen
UVPg	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
Umspannwerk	Schaltanlagen mit Transformatoren zum Verbinden von Netzen verschiedener Spannungen
UW	Umspannwerk
Verluste	Energie, die nutzlos in Wärme umgewandelt wird
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WHO	Weltgesundheitsorganisation
Zwei Systeme	Leitung mit zwei Drehstromsystemen zu je drei Leitern

Literaturverzeichnis

BADENWERK KARLSRUHE AG (1988): Hochspannungsleitungen und Ozon. Karlsruhe 88/2 der Badenwerke AG.

KIEßLING F, ET AL. (2001): Freileitungen: Planung, Berechnung, Ausführung, 5. Auflage, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.