



Register 13

Höchstspannungsleitung

Osterath – Philippsburg; Gleichstrom

Vorhaben gemäß Nr. 2 der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG („Ultranet“)

Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnik (HGÜ)

Hier:

Unterlagen gemäß § 21 NABEG für das Planfeststel- lungsverfahren für den Abschnitt

Landesgrenze NRW/RLP – Pkt. Koblenz

Erklärung zu Wechselwirkungen mit anderen Infra- strukturen

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Wechselwirkungen des Vorhabens mit anderen Infrastrukturen	4
2.1	Luftverkehr, Flughäfen und sonstige Flugplätze	4
2.1.1	Flugsprachfunk	4
2.1.2	Ungerichtete Flugfunkfeuer (NDB)	4
2.1.3	Luftverkehrsgesetz (LuftVG).....	4
2.1.3.1	Beschränkungen und Zustimmungserfordernisse nach § 12 LuftVG.....	5
2.1.3.2	Zustimmungserfordernisse nach § 14 LuftVG	6
2.1.3.3	Beschränkter Bauschutzbereich nach § 17 LuftVG.....	6
2.1.3.4	Weitere Voraussetzungen nach den §§ 16a, 18a, 18b LuftVG	6
2.2	Erzeugungsanlagen für erneuerbare Energien	6
2.3	Übertragungs- und Verteilnetze Elektrizität	7
2.4	Fernleitungs- und Verteilnetz Gas	12
2.5	Weitere Leitungsinfrastruktur insb. NATO-Produktenfernleitung	12
2.6	Richtfunkverbindungen	12
2.7	Weterradarstationen des Deutschen Wetterdienstes	13
2.8	Ver- und Entsorgungsanlagen	13
3	Ergebnis.....	14
4	Verzeichnis über Literatur/ Quellendokumente	15

1 Veranlassung

Gemäß Untersuchungsrahmen der Bundesnetzagentur für die Planfeststellung sind in den vorzulegenden Unterlagen nach § 21 NABEG auch Wechselwirkungen des Vorhabens mit anderen Infrastrukturen als Angaben zu sonstigen öffentlichen und privaten Belangen zu betrachten, um notwendige integrierte Entscheidungen und abwägungsrelevante Belange zu identifizieren.

Notwendige Folgemaßnahmen an anderen Anlagen i. S. v. § 75 Abs. 1 Satz 1 VwVfG sind mit der Umsetzung des Vorhabens im gegenständlichen Abschnitt „Landesgrenze NRW/RLP – Pkt. Koblenz“ nicht verbunden.

2 Wechselwirkungen des Vorhabens mit anderen Infrastrukturen

2.1 Luftverkehr, Flughäfen und sonstige Flugplätze

2.1.1 Flugsprachfunk

Auswirkungen auf den Flugsprachfunk sind aufgrund der genutzten unterschiedlichen Frequenzbereiche sicher auszuschließen (vgl. PD CISPR/TR 18-1:201, PD CISPR/TR:18-2:2010, EN 55011/CISPR 11, Frequenzplan der Bundesnetzagentur, Stand April 2016).

2.1.2 Ungerichtete Flugfunkfeuer (NDB)

Eine mögliche Beeinflussung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) der ungerichteten Flugfunkfeuer (NDB) durch die beiden Konverter, jeweils am Anfang und Ende des Vorhabens, bzw. durch die Freileitung zwischen den Konvertern wird auf Basis des technischen Planungsstandes mit der Deutschen Flugsicherung (DFS, Langen) aktuell untersucht. In einer Worst-Case-Betrachtung konnte eine Beeinflussung einzelner Standorte der NDB nicht ausgeschlossen werden. Die Vorhabenträgerinnen Amprion und TransnetBW befinden sich mit der Deutschen Flugsicherung dazu in Abstimmungen.

Derzeit ist von Folgendem auszugehen: Ob relevante EMV-Störungen unter realen Bedingungen auftreten werden, kann erst nach Inbetriebnahme des Vorhabens abschließend geklärt werden.

Die Konverter bilden durch die schnell schaltenden IGBT's (insulated-gate bipolar transistor) eine potenzielle „Quelle“ für Störaussendungen. Diese Störungen könnten dann über die Freileitung weitergetragen werden, wobei die Freileitung als „Antenne“ wirkt.

Sollten Störungen auftreten, besteht in den Konverterstationen die Möglichkeit, gezielt auf die Art der Störung abgestimmte Filter einzufügen, mit denen die Störaussendung ermittelter Frequenzen gesenkt werden kann. Damit werden die Störungseigenschaften der Konverter und gleichzeitig auch die der Freileitung reduziert.

Diese Option wurde beim Design beider für das Vorhaben notwendigen Konverterstationen vorgesehen und der dafür notwendige Platz ist bereits eingeplant.

2.1.3 Luftverkehrsgesetz (LuftVG)

Im Umfeld des antragsgegenständlichen Abschnitts „Landesgrenze NRW/RLP – Pkt. Koblenz“ befinden sich folgende Flughäfen und -plätze:

- Flugplatz Bad Neuenahr (Luftsportverein-Ahrweiler e.V.):
- Segelfluggelände Mönchsheide (LVM Mönchsheide):
- Flugplatz Mendig
- Koblenz-Winningen

Innerhalb und außerhalb der Anflugsektoren von Flughäfen gelten besondere Beschränkungen bzw. Zustimmungserfordernisse für die Errichtung von Bauwerken, vgl. § 12 Abs. 3 LuftVG. Außerhalb des nach § 12 Abs. 3 LuftVG bestimmten Bauschutzbereiches gelten Zustimmungserfordernisse bei der Überschreitung bestimmter Bauhöhen gemäß § 14 LuftVG.

Im beschränkten Bauschutzbereich gilt ein Zustimmungserfordernis nach Maßgabe des § 17 LuftVG. Weitere Voraussetzungen können sich aus den §§ 16a, 18a und 18b LuftVG ergeben.

Im Hinblick auf das antragsgegenständliche Vorhaben kann hierzu Folgendes festgestellt werden:

2.1.3.1 Beschränkungen und Zustimmungserfordernisse nach § 12 LuftVG

Flugplatz Bad Neuenahr (Luftsportverein-Ahrweiler e.V.):

Das antragsgegenständliche Vorhaben verläuft außerhalb der Anflugsektoren in einer minimalen Entfernung von ca. 990 m zum Flugplatz Bad Neuenahr. Außerdem verläuft das Vorhaben auch innerhalb der Anflugsektoren in einer minimalen Entfernung von 1,1 km zum Flugplatz Bad Neuenahr. Somit sind hier § 12 Abs. 3 Nr. 1 und Nr. 2 b) LuftVG maßgeblich.

Innerhalb der nach § 12 Abs. 3 Nr. 1 und 2 b) LuftVG geltenden Bauschutzbereiche werden im Rahmen des Vorhabens an der 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197 (vgl. Register 4.1.1 – Masttabellen) keine Masten erhöht oder geändert. Die vom Vorhaben genutzte Leitung ändert sich in diesen Bereichen nicht. Daher ist eine Zustimmung der Luftfahrtbehörde nach § 12 Abs. 3 Nr. 1 und Nr. 2 b) LuftVG nicht erforderlich.

Segelfluggelände Mönchsheide (LVM Mönchsheide):

Das antragsgegenständliche Vorhaben verläuft außerhalb der Anflugsektoren in einer minimalen Entfernung von ca. 1,1 km zum Segelfluggelände Mönchsheide. Außerdem verläuft das Vorhaben auch innerhalb der Anflugsektoren in einer minimalen Entfernung von 2,0 km zum Segelfluggelände Mönchsheide. Somit sind hier § 12 Abs. 3 Nr. 1 und Nr. 2 b) LuftVG maßgeblich.

Innerhalb der nach § 12 Abs. 3 Nr. 1 und 2 b) LuftVG geltenden Bauschutzbereiche werden im Rahmen des Vorhabens an der 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197, (vgl. Register 4.1.1 – Masttabellen) keine Masten erhöht oder geändert. Die vom Vorhaben genutzte Leitung ändert sich in diesen Bereichen nicht. Daher ist eine Zustimmung der Luftfahrtbehörde nach § 12 Abs. 3 Nr. 1 und Nr. 2 b) LuftVG nicht erforderlich.

Flugplatz Mendig:

Das antragsgegenständliche Vorhaben verläuft außerhalb der Anflugsektoren in einer minimalen Entfernung von ca. 12,1 km zum Flugplatz Mendig. Eine Zustimmung der Luftfahrtbehörde nach § 12 Abs. 3 Nr. 1 LuftVG ist somit nicht erforderlich.

Das antragsgegenständliche Vorhaben verläuft außerdem innerhalb der Anflugsektoren in einer minimalen Entfernung von ca. 12,5 km zum Flugplatz Mendig. Somit ist hier § 12 Abs. 3 Nr. 2 b) maßgeblich.

Die zur Erhöhung geplanten Masten der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Brauweiler - Koblenz, Bl. 4511 (vgl. Register 4.4.1 – Masttabellen) weisen hier Höhen zwischen 121,7 und 153,2 m über NHN auf.

Die Höhe von 100 m wird in Bezug auf den Startbahnbezugspunkt (174 m über NHN) unterschritten. Eine Zustimmung der Luftfahrtbehörde nach § 12 Abs. 3 Nr. 2 LuftVG ist somit nicht erforderlich.

Flugplatz Koblenz-Winningen:

Das antragsgegenständliche Vorhaben verläuft außerhalb der Anflugsektoren in einer minimalen Entfernung von ca. 6,9 km zum Flugplatz Koblenz-Winningen. Eine Zustimmung der Luftfahrtbehörde nach § 12 Abs. 3 Nr.1 LuftVG ist somit nicht erforderlich.

2.1.3.2 Zustimmungserfordernisse nach § 14 LuftVG

Außerhalb des Bauschutzbereiches nach § 12 LuftVG bedürfen Bauwerke gemäß § 14 LuftVG einer Zustimmung, wenn sie eine Höhe von 100 Metern über der Erdoberfläche überschreiten (Abs.1) oder mehr als 30 Meter hoch sind und auf natürlichen oder künstlichen Bodenerhebungen errichtet werden sollen, sofern die Spitze dieser Anlage um mehr als 100 Meter die Höhe der höchsten Bodenerhebung im Umkreis von 1,6 Kilometer Halbmesser um die für die Anlage vorgesehene Bodenerhebung überragt (Abs. 2).

Im Hinblick hierauf ergeben sich keine Auswirkungen durch das Vorhaben. Die zehn zu erhöhenden Masten der Bl. 4511 unterschreiten die maßgebliche Höhe von 100 m über der Erdoberfläche (vgl. Register 4.4.1 – Masttabellen). Für das antragsgegenständliche Vorhaben werden Bestandsleitungen genutzt. Eine Neuerrichtung von Masten findet nicht statt. Eine Zustimmung ist insofern nicht erforderlich.

2.1.3.3 Beschränkter Bauschutzbereich nach § 17 LuftVG

Beschränkte Bauschutzbereiche nach § 17 LuftVG sind von der Planung nicht berührt. Eine Zustimmung ist insofern nicht erforderlich.

2.1.3.4 Weitere Voraussetzungen nach den §§ 16a, 18a, 18b LuftVG

Der Trassenverlauf der Höchstspannungsfreileitungen Bl. 4197, Bl. 4502, Bl. 4130 und Bl. 4511 im gegenständlichen Abschnitt verläuft nicht innerhalb der Schutzbereiche der Flugsicherungsanlagen (siehe BAF, 2024). § 18a und 18b LuftVG sind daher nicht betroffen.

Eine Kennzeichnung von Masten nach § 16a LuftVG ist nicht vorgesehen.

2.2 Erzeugungsanlagen für erneuerbare Energien

Im Bereich der gegenständlichen Höchstspannungsfreileitungen Bl. 4197, Bl. 4502; Bl. 4130 und Bl. 4511 befindet sich im Bereich der Gemeinde Weißenthurm eine Photovoltaikanlage ca. 240 m nördlich der Bestandsleitungen. Eine Masterhöhung ist in diesem Bereich nicht geplant (vgl. Register 4 – Masttabellen). Es sind keine Auswirkungen durch das Vorhaben für diese Anlage zu erwarten.

Im Bereich der gegenständlichen Höchstspannungsfreileitung Bl. 4511 befindet sich ca. 370 m nördlich des Mastes 293 (Bl. 4511) bei Koblenz eine einzelne Windkraftanlage. Der Mast 293 wird nicht erhöht (vgl. Register 4.4.1 – Masttabellen). Es sind keine Auswirkungen durch das Vorhaben für diese Anlage zu erwarten.

Im Bereich der gegenständlichen Höchstspannungsfreileitungen Bl. 4197 und Bl. 4511 befinden sich zwei Bioenergieanlagen. Eine Anlage befindet sich auf dem Gebiet der Gemeinde Brohl-Lutzing, auf der gleich namigen ehemaligen Deponie. Die zweite Bioenergieanlage befindet

sich auf dem Heinrichshof, welcher sich auf dem Gebiet der Stadt Mülheim-Kärlich liegt. Durch das Vorhaben sind keine Auswirkungen auf die beiden Anlagen zu erwarten.

2.3 Übertragungs- und Verteilnetze Elektrizität

Gemäß Untersuchungsrahmen der Bundesnetzagentur für die Planfeststellung ist darzulegen, inwiefern bei Leitungskreuzungen die jeweiligen Schutzstreifen und Kreuzungsabstände gemäß den geltenden DIN/VDE-Bestimmungen zu beachten sind. Folgende Leitungen sind zu betrachten:

- 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Brauweiler-Koblenz, Bl. 4511 (Mast Nr. 164 und Mast Nr. 230)

Die 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197 wird durch das Vorhaben genutzt. Hier verläuft auf der Mastseite, auf der der Gleichstrom-Stromkreis geführt wird, ein 110-kV-Stromkreis auf der untersten Traverse. Die Freileitung Bl. 4511 wird im selben Trassenband parallel zum Vorhaben geführt. Der Verlauf kann dem Register 2, Blatt 1 (Übersichtspläne) entnommen werden.

- 110-kV-Hochspannungsleitung Pkt. Neuenahr – Koblenz, Bl. 0095 (Mast Nr. 1A – Mast Nr. 81/Bl. 4197)
- 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Brauweiler-Koblenz, Bl. 4511 (Mast Nr. 185 – Mast Nr. 78/Bl. 4197)
- 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Löhndorf - Ramersbach, Bl. 0815 (Mast Nr. 1 - Mast Nr. 66/Bl. 4197)

Die Bl. 0095 schließt aus östlicher Richtung an die vom Vorhaben genutzte Leitung Bl. 4197 am Masten Nr. 81 an. Der Verlauf kann dem Register 6.1.5, Blatt 26 (Lagepläne) entnommen werden. Am Mast Nr. 78 der Bl. 4197 geht ein Erdseil-LWL ab nach Mast Nr. 185 der Bl. 4511. Der Verlauf kann dem Register 6.1.5, Blatt 27 (Lagepläne) entnommen werden. Am Pkt. Löhndorf (Mast Nr. 66 der Bl. 4197) erfolgt eine Abzweigung der beiden mitgeführten 110-kV-Stromkreise auf die Bl. 0815 nach Westen. Der Verlauf kann dem Register 6.1.6, Blatt 30.1 (Lagepläne) entnommen werden.

- 110-kV-Hochspannungsfreileitung Koblenz – Remagen der Deutschen Bahn, DB0445 (Mast Nr. 2504 – Mast Nr. 2505)
- 110-kV-Hochspannungsfreileitung Koblenz – Remagen der Deutschen Bahn, DB0445 (Mast Nr. 2504 - Mast Nr. 2479)
- 110-kV-Hochspannungsfreileitung Anschluß Sinzig, Bl. 0227 (Mast Nr. 1 – Mast Nr. 101A – Mast Nr. 63/Bl. 4197)

Am Pkt. Löhndorf Süd (Mast 63) kreuzt die von Nordosten kommende 110-kV-Hochspannungsfreileitung der Deutschen Bahn (DB0445) im Spannungsfeld Mast Nr. 64 - Mast Nr. 63 der Bl. 4197 das Vorhaben und wird ins Trassenband eingebunden. Ab dem Mast 2504 bis Mast Nr. 2497 verläuft die DB0445 parallel zum Vorhaben. Der Verlauf kann dem Register 2, Blatt 1 - 2 (Übersichtspläne) entnommen werden. Am Mast Nr. 63 der Bl. 4197 zweigen die beiden mitgeführten 110-kV-Stromkreise auf die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Anschluß Sinzig, Bl. 0227 nach Nordosten ab. Hierbei wird die parallel verlaufende Bl. 4511 gekreuzt. Der Verlauf kann dem Register 6.1.8, Blatt 31.2 (Lagepläne) entnommen werden.

- 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197 Abzweig Oberbreisig Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197 (Mast Nr. 49A - Mast Nr. 49/Bl. 4197)
- 110-kV-Hochspannungsfreileitung Koblenz – Remagen der Deutschen Bahn, DB0445 (Mast Nr. 2471 - Mast Nr. 2441)

Am Mast 49 (Pkt. Oberbreisig) zweigen die beiden mitgeführten 110-kV-Stromkreise der Bl. 4197 auf den Mast 49A der Bl. 4197 Station Oberbreisig (110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Weißenthurm – Sechtem — Station Oberbreisig) ab. Der Verlauf kann dem Register 6.1.10, Blatt 34 (Lagepläne) entnommen werden. Ab dem Mast 2571 bis Mast Nr. 2441 verläuft die DB0445 parallel zum Vorhaben. Der Verlauf kann dem Register 2, Blatt 2 - 3 (Übersichtspläne) entnommen werden.

- 220-kV-Höchstspannungsfreileitung Weißenthurm – Bandstahlwerk, Bl. 2449 (Mast Nr. 3A – Mast Nr. 3/Bl. 4197)

Die Bl. 2449 wird aus nördlicher Richtung an die vom Vorhaben genutzte Freileitung Bl. 4197 herangeführt und schließt an Mast Nr. 3 der Bl. 4197 an. Der Verlauf kann dem Register 6.1.17, Blatt 47 (Lagepläne) entnommen werden.

- 110-kV-Hochspannungsfreileitung Plaidt - Pkt. Weißenthurm, Bl. 1460 (Mast Nr. 10 – Mast Nr. 323/Bl. 4502)
- 110-kV-Hochspannungsfreileitung Goldenbergwerk – Koblenz, Bl. 0092 (Mast Nr. 323/Bl. 4502 – UA Weißenthurm)
- 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Brauweiler-Koblenz, Bl. 4511 (Mast Nr. 263 und Mast Nr. 265)

Im Spannungsfeld zwischen Mast 1 der vom Vorhaben genutzten Freileitung Bl. 4197 und Mast 323 der vom Vorhaben genutzte Freileitung Bl. 4502 kreuzt aus südlicher Richtung die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Plaidt - Pkt. Weißenthurm, Bl. 1460 ein. Sie schließt am Mast 323 der Bl. 4502 an. Von Mast 323 der vom Vorhaben genutzten Freileitung Bl. 4502 geht die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Goldenbergwerk – Koblenz, Bl. 0092 ab und wird in die UA Weißenthurm eingeführt. Der Verlauf kann den Registern 6.2.1 und 6.2.2 (Lagepläne) entnommen werden. Die Freileitung Bl. 4511 wird parallel zum Vorhaben geführt. Der Verlauf kann dem Register 2, Blatt 3 (Übersichtspläne) entnommen werden.

- 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Neuenahr – Koblenz, Bl. 4502 (UA Weißenthurm P006 - Mast Nr. 327/Bl. 4502).
- 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Neuenahr – Koblenz, Bl. 4502 (UA Weißenthurm P007 - Mast Nr. 328)

Die vom Vorhaben genutzte Freileitung Bl. 4130 wird im Spannungsfeld zwischen der UA Weißenthurm und Mast 1 von der 220-/380-kV Höchstspannungsfreileitung Pkt. Neuenahr – Koblenz, Bl. 4502 gekreuzt. Bis zum Mast Nr. 328 verläuft die Bl. 4502 danach parallel zu der vom Vorhaben genutzten Freileitung Bl. 4130. Der Verlauf kann dem Register 6.3.1 Blatt 1 (Lagepläne) entnommen werden.

- 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Brauweiler-Koblenz, Bl. 4511 (Mast Nr. 268 – Mast Nr. 330/Bl. 4502)
- 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Neuenahr – Koblenz, Bl. 4502 (Nr. 328 – Mast Nr. 330)

- 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt Kettig – Koblenz, Bl. 1259 (Mast Nr. 330/Bl. 4502 - Mast Nr. 21/Bl.1259)
- 220-kV-Höchstspannungsfreileitung Anschluß Neuwied, Bl. 2323 (Mast Nr. 21 – Mast Nr. 1269/Bl. 4511 – Mast Nr. 330/Bl. 4502)
- 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung KKW Kärlich – Pkt. Kettig Ost, Bl. 4150 (Mast Nr. 3 – Mast Nr. 271/Bl. 4511)

Am Mast 268 der Bl. 4511 zweigen Ankerseile auf Mast Nr. 330 der 220-/380-kV Höchstspannungsfreileitung Pkt. Neuenahr – Koblenz, Bl. 4502 ab. Die Freileitung 220-/380-kV Höchstspannungsfreileitung Pkt. Neuenahr – Koblenz, Bl. 4502 wird danach im selben Trassenband parallel zum Vorhaben geführt. Ab Mast Nr. 330 der Bl. 4502 verläuft die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt Kettig – Koblenz, Bl. 1259 parallel zum Vorhaben. Der Verlauf kann dem Register 2, Blatt 3 (Übersichtspläne) entnommen werden. Am Pkt. Kettig zweigt ein 110-kV-Stromkreis von Mast 21 der Bl. 2323 (220-kV-Höchstspannungsfreileitung Anschluß Neuwied) über den Mast 1296 der Bl. 4511 auf den Mast 330 der Bl. 4502 (220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Neuenahr – Koblenz) ab. Es erfolgt eine Kreuzung im Mast Nr. 1269 der Bl. 4511. Der Verlauf kann dem Register 6.4.1 Blatt 72 (Lagepläne) entnommen werden.

Die Freileitung 110-/380-kV- Höchstspannungsfreileitung KKW Kärlich – Pkt. Kettig Ost, Bl. 4150 schließt aus nordöstlicher Richtung an die vom Vorhaben genutzte Leitung Bl. 4511 an den Mast Nr. 271 an. Der Verlauf kann dem Register 6.4.1 Blatt 73.1 (Lagepläne) entnommen werden.

- 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bengel – Koblenz (DB0596) (Mast Nr. 180 – Mast Nr. 197)
- 110-kV-Hochspannungsfreileitung Koblenz – Kaiser, Bl. 0775 (Portal 001 und 002)

Die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bengel – Koblenz (DB0596) wird aus nördlicher Richtung herangeführt und kreuzt das Vorhaben im Spannungsfeld Mast Nr. 291 – Mast Nr. 1292 der Bl. 4511. Der Verlauf kann dem Register 6.4.5 Blatt 77.1 (Lagepläne) entnommen werden. Die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Koblenz – Kaiser, Bl. 0775 wird aus nördlicher Richtung herangeführt und kreuzt das Vorhaben im Spannungsfeld Mast Nr. 297 und Mast Nr. 298 der Bl. 4511. Der Verlauf kann dem Register 6.4.7 Blatt 78.2 (Lagepläne) entnommen werden.

Wenn die aufgeführten Hochspannungsleitungen das Vorhaben kreuzen, sind diese Kreuzungen im Register 8 (Kreuzungsverzeichnis) aufgeführt.

Beeinträchtigungen oder Gefährdungen durch das Vorhaben sind schon aufgrund der Entfernung oder durch die Einhaltung der technischen Regelwerke (vgl. Register 1 – Erläuterungsbericht, Kapitel 5.1) auszuschließen.

Durch die Einhaltung der technischen Regelwerke wird sichergestellt, dass gemäß den gültigen VDE-Bestimmungen ausreichende Abstände zwischen den Hochspannungsleiterseilen der genannten Hochspannungsfreileitungen und der geplanten 380-kV-Höchstspannungsfreileitung vorgesehen sind. Die jederzeitige Erreichbarkeit der Leitungen und der Maststandorte einschließlich der Gewährleistung der Zufahrt auch für schwere Fahrzeuge wird vorhabenbedingt nicht eingeschränkt.

Beeinträchtigungen des Übertragungs- und Verteilnetzes Elektrizität durch die geplante Gleichstromverbindung über das bekannte Maß der bestehenden Drehstrom-Freileitungen hinaus können nach derzeitigem Planungs- und Kenntnisstand auf ein unbedenkliches Maß minimiert bzw. ausgeschlossen werden.

Lichte Abstände

Die erforderlichen Mindestabstände gem. DIN VDE 0210 bzw. EN 50341-1, DIN EN 60071-1 und DIN EN 60071-2 zu anderen Freileitungen und derartigen Infrastruktureinrichtungen werden eingehalten, so dass eine Beeinträchtigung ausgeschlossen ist.

Induktive Kopplung

Die induktive Kopplung findet nur bei transienten Vorgängen, z.B. Erdkurzschlüssen auf der Gleichstromleitung statt. Entscheidend für die Höhe der induktiv eingekoppelten Spannungen und Ströme ist dabei die Stromsteilheit im Fehlerfall. Aufgrund der im Vergleich zu den aktuell aufliegenden Dreh-Stromkreisen deutlich größeren Länge des geplanten Gleich-Stromkreises ist die Stromsteilheit und damit die induktive Beeinflussung durch den geplanten Gleich-Stromkreis deutlich geringer als aktuell im Wechselstrombetrieb. Die Stromsteilheit liegt bei dem geplanten Gleichstromkreis gemäß aktueller Simulationen bei maximal 2,55 kA/ms und damit deutlich unterhalb der Stromsteilheiten, die beim aktuellen Drehstrombetrieb auftreten.

Eine über das aktuelle Maß hinausgehende induktive Kopplung auf benachbarte Stromkreise kann daher durch das geplante Vorhaben ausgeschlossen werden.

Kapazitive Kopplung

Die aufgrund der kapazitiven Kopplung in die Drehstromstromkreise eingekoppelten Gleichspannungskomponenten sind bei der Auslegung der Isolatoren zu berücksichtigen. Ein relevanter Einfluss ist hier aufgrund der Abstände begrenzt auf Stromkreise, die auf derselben Mastseite mitgeführt werden (vgl. Rusek et al. 2013, DIN VDE V 0210-9). Es sind hier Isolatoren mit größerem spezifischem Kriechweg oder hinsichtlich ihrer Verschmutzungseigenschaften vorteilhafte Isolatoren einzusetzen (vgl. Knauel et al. 2014; Gutman et al. 2013). Vorteilhaft in diesem Sinne sind aufgrund ihrer hydrophoben Oberflächeneigenschaften Silikonverbundstoffisolatoren.

Die Isolatoren der entlang des geplanten Vorhabens auf derselben Mastseite mitgeführten Drehstromkreise werden daher durch Silikonverbundstoffisolatoren ersetzt, so dass auch hier eine Beeinträchtigung mitgeführter Stromkreise ausgeschlossen werden kann.

Ohmsche Kopplung

Durch ohmsche Kopplung kommt es in den Drehstromkreisen zu eingekoppelten Gleichströmen, welche durch zusätzliche Magnetisierung zu Sättigungserscheinungen in Eisenkernen von Transformatoren führen können und damit den Geräuschpegel des Transformators erhöhen können. Der Geräuschpegel ist dabei abhängig von der Höhe der eingekoppelten Ströme, welche wiederum stark abhängig vom Abstand zwischen Gleichstrom- und Drehstrom-Leiter sowie atmosphärischen Bedingungen (z.B. Regen) ist. Liegen Drehstrom- und Gleichstrom-Leiter auf der gleichen Traverse ist mit den höchsten Einkopplungen zu rechnen, bei Verteilung auf unterschiedlichen Traversen der gleichen Mastseite ist die Einkopplung geringer, bei Drehstrom-Leitern die sich auf der gegenüberliegenden Mastschaftseite befinden ist die Einkopplung nahezu zu vernachlässigen (vgl. Rusek et al. 2013, DIN VDE V 0210-9). Grundsätzlich wird für Stromkreise mit Beeinflussungslängen von bis zu 20 km in 110-kV und bis zu 70 km in 380-kV im Zusammenhang mit dem Transformator-Geräuschpegel als eher unkritisch bewertet (vgl. Rusek et al. 2013, Beltle/Sundermann/Tenbohlen, 2016). Bei größeren Beeinflussungslängen bzw. in singulären Ausnahmefällen kann mit Abhilfemaßnahmen wie passivem Schallschutz (z.B. Einhausung von Transformatoren), Gleichstromunterdrückungsgliedern

(DC-Blocker) oder Transformatoren mit anderen Magnetisierungseigenschaften die Geräuschentwicklung auf ein unbedenkliches Maß minimiert werden.

Im gegenständlichen Abschnitt „Landesgrenze NRW/RLP – Pkt. Koblenz“ verlaufen auf der 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung sowie den 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung auf der gleichen Mastseite wie der geplante Gleichstromkreis teilweise 110-kV-Stromkreise. Auf Grund der Länge der Parallelführung von rund 30 km kann eine Erhöhung der Geräuschpegel der an dem auf der gleichen Mastseite verlaufenden Drehstromkreisen angeschlossenen Transformatoren nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Für diesen Fall wird mit den betroffenen 110-kV-Netzbetreibern eine Analyse durchgeführt und es werden geeignete Abhilfemaßnahmen abgestimmt.

Netzschutz

Ein Zwischensystemfehler, d.h. Leiterseile unterschiedlicher Spannungsebenen berühren sich durch eine Fehlersituation, zwischen dem geplanten Gleichstromkreis und einem unterlagert mitgeführten oder gekreuzten 110-kV-Drehstrom-System ist in gleichem Maße wahrscheinlich bzw. unwahrscheinlich wie ein Zwischensystemfehler zwischen einem 380-kV-Drehstrom-System und einem 110-kV-Drehstrom-System.

Für den Fall eines Zwischensystemfehlers sind zwei Fälle zu unterscheiden, Fehler ohne und Fehler mit gleichzeitiger Erdberührung.

Beim Zwischensystemfehler zwischen dem Pluspol des Gleichstrom-Systems und einem 110-kV-Netz ohne Erdberührung kommt es im 110-kV-Drehstrom-System zu Spannungsüberhöhungen. Die Spannungsüberhöhungen ergeben sich durch die Sternpunktbehandlung des 110-kV-Netzes, da dieses kompensiert betrieben wird. Ab einer Momentanspannung von ca. 300 kV beginnt der Ableiter in der fehlerbehafteten Phase der 110-kV-Drehstrom-System, zu leiten und begrenzt dadurch den weiteren Spannungsanstieg im 110-kV-Netz. Aufgrund der schnellen Regelung des Vollbrückenumrichters kommt es innerhalb weniger ms zu keinem Gleichstrom-Stromfluss mehr. Dies hat zur Folge, dass die Spannung der fehlerbehafteten 110-kV-Phase, die mit dem Gleichstrom-Pol verbunden ist, eine Spannung zur Erde bzw. Potential von nahezu Null hat. Somit stellt sich eine Verlagerungsspannung an der Drossel ein. Da die Erdkapazität der fehlerbehafteten Phase auf ein Potential nahezu Null gezwungen wird, ergibt sich aus einem Zwischensystemfehler ohne Erdberührung ein erdschlussähnlicher Zustand im 110-kV-Netz. Es stellt sich zudem eine typische Anhebung der Spannungen der fehlerfreien Phasen mit einem Phasenversatz von ca. 60° ein.

Die transienten Überspannungen sind durch die Isolationskoordination des 110-kV-Netzes abgedeckt.

Gleiches passiert beim Fehler mit dem Minuspol des Gleichstrom-Systems, nur dass sich die transiente Spannungsüberhöhung in negativen Spannungswerten äußert.

Bei einem Zwischensystemfehler mit Erdberührung oder mit dem metallischen Rückleiter (Dedicated Metallic return, kurz: DMR) erscheint der Fehler wie ein reiner 110-kV-Erdschluss.

Nach aktuellem Kenntnisstand ergibt sich demnach für alle o.g. Fehlerszenarien keine unzulässige Beeinflussung bzw. Beeinträchtigung des Netzschutzes der mitgeführten 110-kV Stromkreise.

2.4 Fernleitungs- und Verteilnetz Gas

Die Vorhabenträgerin befindet sich mit den betroffenen Betreibern seit Ende 2019 in enger Abstimmung zur Beeinflussungssituation durch das geplante Vorhaben. Die Abstimmungen dauern noch an.

Die relevanten Leitungen sind im Register 6 (Lagepläne) dargestellt. Register 8 (Kreuzungsverzeichnis) enthält eine Auflistung aller entstehenden Kreuzungen mit den vom Vorhaben gequerten Leitungen/ deren Betreibern (vgl. Register 1 – Erläuterungsbericht, Kapitel 9.7).

Die neue Situation wird erst mit Inbetriebnahme des Vorhabens wirksam. Vor der Inbetriebnahme wird die Einhaltung der Wechselspannungsbeeinflussung nach DVGW Arbeitsblatt GW 22 (Drehstromanlagen) sowie dem Beiblatt GW 22-B1 bewertet und sofern erforderlich durch konstruktive Maßnahmen reduziert. Die AfK-Empfehlungen und einschlägigen VDE-Bestimmungen werden dabei beachtet.

Beeinträchtigungen derartiger Anlagen durch das Vorhaben über den bekannten Rahmen bei Drehstromfreileitungen (Wechselspannung) hinaus können nach derzeitigem Planungs- und Kenntnisstand aus folgenden Gründen sicher ausgeschlossen werden:

- Die induktive Beeinflussung von Rohrleitungen durch Gleichstrom-Freileitungen sind geringer als durch Drehstrom-Freileitungen (gem. DIN VDE 0100 Teil 410/540 und DIN VDE 0185). Die von Drehstrom-Freileitungen her bekannten Maßnahmen sind daher ausreichend. Auf eine Bewertung gemäß DVGW GW 21 (Gleichstromanlagen) kann demnach verzichtet werden.
- Kapazitive Beeinflussungen können nur bei oberirdisch verlegten Rohrleitungen auftreten. Dies lässt sich durch Erdungsmaßnahmen, wie sie von Drehstrom-Freileitungen her bekannt sind gem. DIN VDE 0100 Teil 410/540 und DIN VDE 0185, vermeiden.
- In parallel geführten Rohrleitungen können durch ohmsche Längskopplung, infolge von Erdkurzschlussströmen, Berührungs- und Beeinflussungsspannungen entstehen. Diese sind aufgrund der geringeren Fehlerströme und Stromflussdauern bei Fehlern in Gleichstromkreisen geringer als in Drehstromkreisen.
- Eine Beeinflussung durch ohmsche Querkopplung ist nur bei oberirdischen Rohrleitungen möglich. Der eingeprägte Strom wird über die bestehenden Erdungspunkte zur Erde abgeführt, so dass keine Erhöhung der Berührungsspannungen zu erwarten ist.

2.5 Weitere Leitungsinfrastruktur insb. NATO-Produktenfernleitung

NATO-Produktenleitungen befinden sich nicht im Wirkungsbereich des gegenständlichen Vorhabens, allerdings weitere Produktleitungen (Mineralölleitungen).

Die relevanten Leitungen sind im Register 6 (Lagepläne) dargestellt. Register 8 (Kreuzungsverzeichnis) enthält eine Auflistung aller entstehenden Kreuzungen mit den vom Vorhaben gequerten Leitungen/ deren Betreiber (vgl. Register 1 – Erläuterungsbericht, Kapitel 9.5).

Aufgrund der Entfernung zum Vorhaben können Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden.

2.6 Richtfunkverbindungen

Das Vorhaben wird von Richtfunkstrecken gequert bzw. verläuft in Längsführung.

Die relevanten Objekte sind im Register 6 (Lagepläne) dargestellt. Register 8 (Kreuzungsverzeichnis) enthält eine Auflistung aller entstehenden Kreuzungen/ Längsführungen mit den vom Vorhaben gequerten Strecken/ deren Betreiber (vgl. Register 1 – Erläuterungsbericht, Kapitel 9.5).

Maststandorte

Im gegenständlichen Abschnitt werden insgesamt zehn Masten erhöht. Es werden jedoch keine Masten neu errichtet.

Anlagenbedingte Beeinträchtigungen von gekreuzten Richtfunkstrecken durch geplante Masterrhöhungen in Form von Abschattung der Richtfunkstrecken sind nicht zu erwarten. In diesem Zusammenhang ist auch festzuhalten, dass es keinen Anspruch auf Nichtbeeinträchtigung von Richtfunkstrecken gibt. Insbesondere ist § 35 BauGB gemäß § 38 BauGB auf das antragsgegenständliche Vorhaben nicht anwendbar. Richtfunkstrecken werden im Rahmen der Planung grundsätzlich gleichwohl als Belang berücksichtigt, sie genießen jedoch keinen absoluten Schutz vor Veränderung. Selbst wenn der Rechtsgedanke aus § 35 Abs. 3 Nr. 8 BauGB anwendbar wäre, läge eine unzulässige Beeinträchtigung im Übrigen nur vor, wenn es um die Abwehr von Gefahren geht, deren Gewicht denen militärischer Belange sowie der Flugsicherheit vergleichbar ist (vgl. OVG NRW, Urt. v. 18.08.2009, Az. 8 A 613/08, juris Rn. 140ff., 151).

EMV (elektromagnetischen Verträglichkeit)

Betriebsbedingte EMV-Auswirkungen auf Richtfunkstrecken aufgrund der genutzten unterschiedlichen Frequenzbereiche sicher auszuschließen.

2.7 Weterradarstationen des Deutschen Wetterdienstes

Aufgrund der genutzten unterschiedlichen Frequenzbereiche sind betriebsbedingte Auswirkungen durch Funkstörungen sicher auszuschließen. Gemäß Stellungnahmen des Deutschen Wetterdienstes im Rahmen der Bundesfachplanung und des § 19 Antrages auf Planfeststellungsbeschluss wird der öffentlich-rechtliche Aufgabenbereich des Deutschen Wetterdienstes durch das geplante Vorhaben nicht beeinträchtigt.

2.8 Ver- und Entsorgungsanlagen

Das Vorhaben überspannt mit der bestehenden 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Weißenthurm – Sechtem, Bl. 4197, zwischen Mast 36 und 35 die Kläranlage Brohlthal. Im Bereich der Kläranlage liegen keine Maststandorte. Das Vorhaben wird auf den bestehenden Masten umgesetzt. Dafür werden in diesem Bereich an den bestehenden Masten die Isolatoren des für den Gleichstrombetrieb vorgesehenen Stromkreises gegen gleichstromfähige Isolatoren ausgetauscht. Die Breite des Leitungsschutzstreifens bleibt unverändert. Die erforderlichen Mindestabstände gem. DIN VDE 0210 bzw. DIN EN 50341-1, DIN EN IEC 60071-1 und E DIN IEC EN 60071-2 sind eingehalten. Somit sind keine Beeinträchtigungen im Betrieb der Kläranlage zu erwarten.

3 Ergebnis

Zusammenfassend kann festgehalten werden:

Es besteht kein Genehmigungserfordernis in Bezug auf andere Infrastrukturen.

Wechselwirkungen können sicher ausgeschlossen werden für:

- Flugsprachfunk (vgl. Kap. 2.1.1)
- Zustimmungserfordernis nach § 12 LuftVG (vgl. Kap. 2.1.3.1)
- Zustimmungserfordernis nach § 14 LuftVG (vgl. Kap. 2.1.3.2)
- Zustimmungserfordernis nach § 17 LuftVG (vgl. Kap. 2.1.3.3)
- Weitere Voraussetzungen nach den §§ 16a, 18a, 18b LuftVG (vgl. Kap. 2.1.3.4)
- Erzeugungsanlagen für erneuerbare Energien (vgl. Kap. 2.2)
- Übertragungs- und Verteilnetz Elektrizität (vgl. Kap. 0)
- Fernleitungs- und Verteilnetz Gas (vgl. Kap. 2.4)
- Weitere Produktleitungen (vgl. Kap. 2.5)
- Richtfunkverbindungen (betriebsbedingte Auswirkungen: elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)) (vgl. Kap. 2.6)
- Wetterradarstationen des Deutschen Wetterdienstes (vgl. Kap. 2.7)
- Ver- und Entsorgungsanlagen (vgl. 2.8)

Zulässige Wechselwirkungen verbleiben für:

- ungerichtete Flugfunkfeuer (NDB) (vgl. Kap. 0)
- Richtfunkverbindungen (anlagenbedingte Auswirkungen: Abschattung durch Maststandorte) (vgl. Kap. 2.6)

4 Verzeichnis über Literatur/ Quellendokumente

DIN EN 50341-1	DIN EN 50341-1 (VDE 0210-1): „Freileitungen über AC 1 kV – Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Gemeinsame Festlegungen“; Deutsche Fassung EN 50341-1:2012 ; VDE-Verlag GmbH
DIN EN 60071-1	DIN EN 60071-1 (VDE 0111-1): „Isolationskoordination – Teil 1: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen“; Deutsche Fassung EN 60071-1:2006; VDE-Verlag GmbH
DIN EN 60071-2	DIN EN 60071-2 (VDE 0111-2): „Isolationskoordination – Teil 2: Anwendungsrichtlinie“; Deutsche Fassung EN 60071-2:1997; VDE-Verlag GmbH
DIN VDE V 0210-9	DIN VDE V 0210-9: „Freileitungen über 45 kV – Teil 9: Hybride AC/DC-Übertragung und DC-Übertragung“; VDE-Vornorm; 2018; VDE-Verlag GmbH
DIN VDE 0100 - 410	DIN VDE 0100 - 410: „Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag“; VDE-Verlag GmbH; 2018
DIN VDE 0100 - 540	DIN VDE 0100 - 540: „Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Erdungsanlagen und Schutzleiter“; VDE-Verlag GmbH; 2012
VDE 0185:2011-10	VDE 0185: „Blitzschutz“; VDE-Verlag GmbH; 2011
DVGW GW 21	DVGW GW 21: „Beeinflussung von unterirdischen metallischen Anlagen durch Streuströme von Gleichstromanlagen; textgleich mit der AfK-Empfehlung Nr. 2“, Technische Regel, DVGW, Beuth Verlag, 2014
DVGW GW 22 (A)	GW GW 22 (A): „Maßnahmen beim Bau und Betrieb von Rohrleitungen im Einflussbereich von Hochspannungs-Drehstromanlagen und Wechselstrom-Bahnanlage; textgleich mit der AfK-Empfehlung Nr. 3 und der Technischen Empfehlung Nr. 7 der Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen“, Technische Regel, DVGW, Beuth Verlag, 2014
DVGW GW 22-B1	DVGW GW 22 B1: „Maßnahmen beim Bau und Betrieb von Rohrleitungen im Einflussbereich von Hochspannungs-Drehstromanlagen und Wechselstrom-Bahnanlagen; Beiblatt 1: Ergänzende Hinweise zu Betriebszuständen von Hochspannungsfreileitungen und Maßnahmen“, Technische Regel, DVGW, Beuth Verlag, 2017

Beltle/Sundermann/Tenbohlen, 2016	Beltle, M., Schühle, M., Tenbohlen, S., Sundermann, U.: „Das Verhalten von Leistungstransformatoren bei Beanspruchung mit Gleichströmen“ Stuttgart, Hochspannungssymposium Stuttgart 2016
Gutman et al., 2013	Gutman, I., Vosloo, W. L., Seifert, J. M.: “Dimensioning of DC composite insulators for polluted area: case study for recent CIGRE/ IEC approach” in 18th International Symposium on HighVoltage Engineering, Seoul, 2013
Knauel et al., 2014	Knauel, J., Wagner, A., Puffer, R., Seifert, J.M., Liu, S., Brückner, M., Rusek, B., Steevens, S., Gravelmann, A., Kleinekorte, A. 2014): “Behaviour of insulators under hybrid electrical AC/DC field” CIGRE Session 2014 D1-101
Rusek et al., 2013	Rusek, B., Neumann, C., Steevens, S., Sundermann, U., Kleinekorte, K., Wulff, J., Jenau, F., Weck, K.-H. (2013): Ohmic coupling between AC and DC circuits on hybrid overhead lines. CIGRE Symposium “Best practice in transmission and distribution in a changing environment”. Auckland, Sept. 16-17th, 2013
BAF, 2024	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (2023): Anlagenschutz-bereiche nach § 18a LuftVG, https://www.baf.bund.de/DE/Themen/Flugsicherungstechnik/Anlagenschutz/anlagenschutz_node.html [abgerufen am 21.05.2024]