

50HzT-P360

Netzverstärkung und -ausbau: Blindleistungskompensationsanlagen Regelzone 50Hertz

10.12.2025 Netzentwicklungsplan Strom 2037/2045, Version 2025, 1. Entwurf

Basisdaten



Startnetz Onshore AC

Projektbeschreibung

Dieses Projekt weist Maßnahmen zur Blindleistungskompensation aus, die auf Basis bestätigter Blindleistungsbudgets der vorangegangenen Netzentwicklungspläne entwickelt wurden. Aufgrund ihrer fortgeschrittenen Verbindlichkeit werden sie in den Analysen des NEP 2037/2045 (2025) als gesetzt angenommen.

Seit Beginn der Stabilitätsuntersuchungen in den Netzentwicklungsplänen wurde ein kontinuierlich wachsender Bedarf an Blindleistung festgestellt. Bereits im NEP 2030 (2019) wurde der Bedarf zur Bereitstellung von Blindleistung zur Spannungshaltung an zahlreichen 50Hertz-Standorten erstmals systematisch im Rahmen des Netzentwicklungsplans ausgewiesen. Im NEP 2035 (2021) wurden Spannungshaltung und Spannungsstabilität erneut für den Zeithorizont bis 2035 untersucht. Dabei bestätigten sich die signifikant steigenden Blindleistungskompensationsbedarfe, die bei weitem nicht mehr durch die vorhandenen, direkt oder in nachgelagerten Netzebenen angeschlossenen Erzeugungsanlagen gedeckt werden können.

Die Stabilitätsanalysen im NEP 2037/2045 (2023) (inkl. des Begleitdokument Systemstabilität) zeigen, dass über die Spannungshaltung hinaus auch die Frequenzstabilität dauerhaft gesichert werden muss. Besonders im Fall einer Netzauf trennung gewinnt die Bereitstellung von Momentanreserve an Bedeutung. Um Synergien zu nutzen, sollen Blindleistungskompensationsanlagen entsprechend erweitert werden, sodass sie mehrere Systemdienstleistungen – insbesondere Blindleistung und Momentanreserve – gleichzeitig bereitstellen können.

Die folgenden Maßnahmen wurden auf Grundlage bestätigter Blindleistungsbudgets entwickelt und werden aufgrund ihres Umsetzungsstands und der damit eingegangenen Verbindlichkeiten als gesetzt

angenommen:

- M11: Ersatzneubau/Erweiterung 380-kV-Kompensationsspule (2x) in Reuter: Das netztechnische Ziel der Maßnahme ist es, durch den Ersatzneubau und die Erweiterung von zwei 380-kV-Kompensationsspulen von 120 Mvar auf 176 Mvar die erforderliche Blindleistung für die Spannungshaltung im Raum Berlin bereitzustellen.
- M464 und M464b): Blindleistungskompensationsanlage UW Lauchstädt: Das netztechnische Ziel der Maßnahme ist es, am Standort Lauchstädt stufenlos regelbare Blindleistung für die Spannungshaltung in der Netzregion bereitzustellen.
 - Errichtung von 2 x ± 300 Mvar STATCOM inkl. Erforderliche Anpassungen an der 380-kV-Schaltanlage.
 - b) Erweiterung der Blindleistungskompensationsanlage UW Lauchstädt als Hybrid-STATCOM durch 2 x MSCDN (2 x 300 Mvar)
- M595a) bis g) und o): Blindleistungskompensationsanlagen an weiteren Standorten der 50Hertz-Regelzone: Das netztechnische Ziel der Maßnahmen ist es, in den folgenden Umspannwerken stufenlos regelbare Blindleistung mit der Regelungstechnischen Option zur Integration von statischen Kompensationsanlagen für die Spannungshaltung in der jeweiligen Netzregion bereit zu stellen. Hierfür sind zudem Anpassungen der 380-kV-Anlagen der Standorte notwendig (ausgenommen sind Neubau-UW). Die Kurzzeitspeicheranlagen werden technisch möglichst eng an den bzgl. der Frequenzstabilität ermittelten minimalen Anforderungen spezifiziert. Dies erfordert einen hohen Wirkleistungsbeitrag (≤ 300 MW) und einen Energiespeicher von ca. 4 MWs pro MW.
 - a) Weida: 1 x STATCOM mit ± 300 Mvar
 - b) Röhrsdorf(Hybrid-Anlage): 1 x STATCOM mit ± 300 Mvar (M595b1)
 - c) Ragow (Hybrid-Anlage): 2 x STATCOM je ± 300 Mvar (M595c1) mit je 1 x Kompensationsspule 176 Mvar (M595c2)
 - d) Siedenbrünzow: 1 x STATCOM ± 300 Mvar
 - e) Siedenbrünzow: 1 x STATCOM ± 300 Mvar
 - f) Neuenhagen: 1 x rotierender Phasenschieber ± 300 Mvar
 - g) Malchow: 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage
 - o) Reuter: 1 x 380-kV-Kompensationsspule 176 Mvar (M595o2) (baulich dem rotierendem Phasenschieber vorgezogen)
- M685d), e), f), k), k2) und u) bis bb): 380-kV-Blindleistungskompensationsspulen an Standorten der 50Hertz-Regelzone: Das netztechnische Ziel der Maßnahmen ist es, in den 380-kV-Anlagen Kompensationsspulen als statische, spannungssenkende Betriebsmittel für die Spannungshaltung in der Netzregion einzusetzen.
 - d) Putlitz/Süd: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
 - e) Altentreptow/Süd: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
 - f) (Neubau-UW) Querfurt: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
 - k) Eula: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)

- k2) Freiberg/Nord: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
- u) Friedrichshain: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 120 Mvar)
- v) Lubmin: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
- w) (Neubau-UW) Sahms/Nord: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
- x) (Neubau-UW) Suchraum Gemeinden Moritzburg/Radeburg/Ottendorf-Okrilla/Stadtbezirk Klotzsche: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
- bb) (Neubau-UW) Iven/West: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)

- M686a: 30-kV-Blindleistungskompensationsspulen an Standorten der 50Hertz-Regelzone:
Das netztechnische Ziel der Maßnahmen ist es, Kompensationsspulen als statische, spannungssenkende Betriebsmittel an der 30-kV-Tertiärseite der HöS-Transformatoren für die Spannungshaltung in der Netzregion einzusetzen.
 - Kompensationsspulen – D81 (Mecklenburg-Vorpommern) – 420 Mvar
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Altentreptow/Süd
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in Parchim/Süd
 - 3 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Siedenbrünzow
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Mühlenbeck
 - Kompensationsspulen – D82 (Hamburg) – 80 Mvar
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Hamburg/Nordost
 - Kompensationsspulen – D83 (Brandenburg) – 610 Mvar
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Eisenhüttenstadt
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Heinersdorf
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Neuenhagen
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Thyrow
 - 4 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Velten/Kanal
 - Kompensationsspulen – D84 (Berlin) – 440 Mvar
 - 4 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in Berlin/Südost
 - 3 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in Malchow
 - 4 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in Reuter
 - Kompensationsspulen – D85 (Sachsen-Anhalt) – 265 Mvar
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Eulenberg
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Jessen/Nord
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Stadt Schraplau/Gemeinde Obhausen
 - Kompensationsspulen – D86 (Sachsen) – 265 Mvar

- 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW)
Suchraum Gemeinden Moritzburg/Radeburg/Ottendorf-Okrilla/Stadtbezirk Klotzsche
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Eula
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Röhrsdorf
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Freiberg/Nord
 - Kompensationsspulen – D87 (Thüringen) – 275 Mvar
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in Vieselbach
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Weida
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in Weida
 - 3 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in Wolkramshausen
-

Maßnahmen des geplanten Projektes

23 Maßnahmen

M11 **Reuter: Ersatzneubau/Erweiterung 380-kV-Kompensationsspule (2x)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Berlin

Geplante Inbetriebnahme: 2030

M464 **Lauchstädt: STATCOM (2x)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2025 - 2030

M464b **Lauchstädt: MSCDN (2x)**
 ⌚ **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: **2025 - 2030**

M595a **Weida: STATCOM (1x)**
 ⌚ **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: **2026**

M595b1 **Röhrsdorf: STATCOM (1x)**
 ⌚ **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: **2025 - 2030**

M595c1 **Ragow: STATCOM (2x)**
 ⌚ **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme: **2025 - 2030**

M595c2



Ragow: 380-kV-Kompensationsspule (2x)

Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme:

2025 - 2030

M595d



Siedenbrünzow: STATCOM (1x)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme:

2030

M595e



Siedenbrünzow: STATCOM (1x)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme:

2030

M595f



Neuenhagen: Rotierender Phasenschieber (1x)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme:

2025 - 2030

M595g **Malchow: STATCOM (1x)**
 ⌚ **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Berlin

Geplante Inbetriebnahme: **2030**

M595o2 **Reuter: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)**
 ⌚ **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Berlin

Geplante Inbetriebnahme: **2035**

M685d **Putlitz/Süd: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)**
 ⌚ **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme: **2025 - 2030**

M685f **Querfurt: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)**
 ⌚ **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: **2027 - 2030**

M685k **Eula: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)**
 ⌚ **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: **2026**

M685k2 **Freiberg/Nord: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)**
 ⌚ **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: **2030**

M685u **Friedrichshain: 380-kV-Kompensationsspule (4.) (1x 176 Mvar)**
 ⌚ **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Berlin

Geplante Inbetriebnahme: **2026**

M685v **Lubmin: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)**
 ⌚ **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme: **2026 - 2030**

M685w Sahms/Nord: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Schleswig-Holstein

Geplante Inbetriebnahme:

2030

M685x Suchraum Gemeinden
Anlage Moritzburg/Radeburg/Ottendorf-Okrilla/Stadtbezirk
Klotzsche: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme:

2030 - 2035

M686a Netzverstärkung und -ausbau:
Anlage Blindleistungskompensationsanlagen Regelzone
50Hertz - Startnetz

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Berlin Brandenburg Hamburg Mecklenburg-Vorpommern Sachsen
Sachsen-Anhalt Thüringen

Geplante Inbetriebnahme:

2025 - 2035

M685e Altentreptow/Süd: 380-kV-Kompensationsspule (1x
Anlage 176 Mvar)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme:

2025 - 2030

M685bb
 **Anlage**

Iven/West: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme:

2029

Begründung des geplanten Projekts

Hintergrund des geplanten Projekts

Netzplanerische Begründung

Durch die veränderte Erzeugungsstruktur können durch hohe Nord-Süd- und Ost-West-Leistungsflüsse hohe Belastungen der Leitungen auftreten. In diesen Situationen werden die Leitungen weit oberhalb ihrer natürlichen Leistung betrieben. Dieser Netzzustand führt zu einem hohen Bedarf an Blindleistung, um sämtliche Knotenspannungen sowohl im ungestörten als auch im gestörten Betrieb im zulässigen Spannungsband zu halten. Durch die preisbedingte Verdrängung sowie die Stilllegung konventioneller Kraftwerksleistung und der nur sehr begrenzt transportierbaren Blindleistung kann der für den sicheren Netz- und Systembetrieb notwendige Umfang an Blindleistung nicht mehr gedeckt bzw. die notwendige Spannungshöhe nicht mehr eingehalten werden. Dagegen kann es in Zeiten mit einer geringen Netz- und damit Leitungsbelastung zu sehr hohen Spannungen kommen, die zum Schutz der elektrischen Betriebsmittel vor Beschädigungen zu begrenzen sind.

In Regionen mit signifikanten Ungleichgewichten der Blindleistungsbilanz müssen aus diesem Grund regelbare Blindleistungskompensationsanlagen einen Teil der notwendigen Blindleistung bereitstellen. Durch den Einsatz von stufenlos regelbaren Blindleistungskompensationsanlagen kann die erforderliche kapazitive oder induktive Blindleistung abhängig von der jeweiligen Last- und Erzeugungssituation bedarfsgerecht und dynamisch zur Verfügung gestellt werden.

Der Hybrid-Anteil der STATCOM, in Form koordiniert geschalteter MSCDN und ggf. Kompensationsspulen, dient zwei Zielen. Zum einen besteht während der Übergangszeit bis zum Jahr 2030 relativ frühzeitig ein erhöhter Bedarf an stationären Kompensationsanlagen. Zum anderen erlaubt die Kombination aus STATCOM und statischer Kompensationsanlage eine asymmetrische Erweiterung des dynamisch regelbaren Arbeitsbereichs der STATCOM.

Es ist zu erkennen, dass auch zukünftig nicht ausschließlich mit Risiken von Unterspannungen zu rechnen ist. Bereits heute treten hohe Spannungen im Systembetrieb auf. Ursache ist insbesondere ein Anstieg der kapazitiven Blindleistung (Ladeleistung) aus den Verteilnetzen in den vergangenen

Jahren. Es ist davon auszugehen, dass dieser Effekt aufgrund des zunehmenden Verkabelungsgrades in den Verteilnetzen auch künftig zu beobachten sein und darüber hinaus weiter zunehmen wird. Zudem erfolgt heute ein Großteil der Blindleistungsbereitstellung in der 50Hertz-Regelzone durch Kohlekraftwerke, die in den kommenden Jahren abgeschaltet werden. Daher wurden Netzanalysen für Schwachlastsituationen in der 50Hertz-Regelzone durchgeführt und signifikante Spannungsgrenzwertverletzungen festgestellt. Um auch in diesen Situationen die Spannungsgrenzwerte einzuhalten, sind zusätzliche Kompensationsspulen erforderlich.

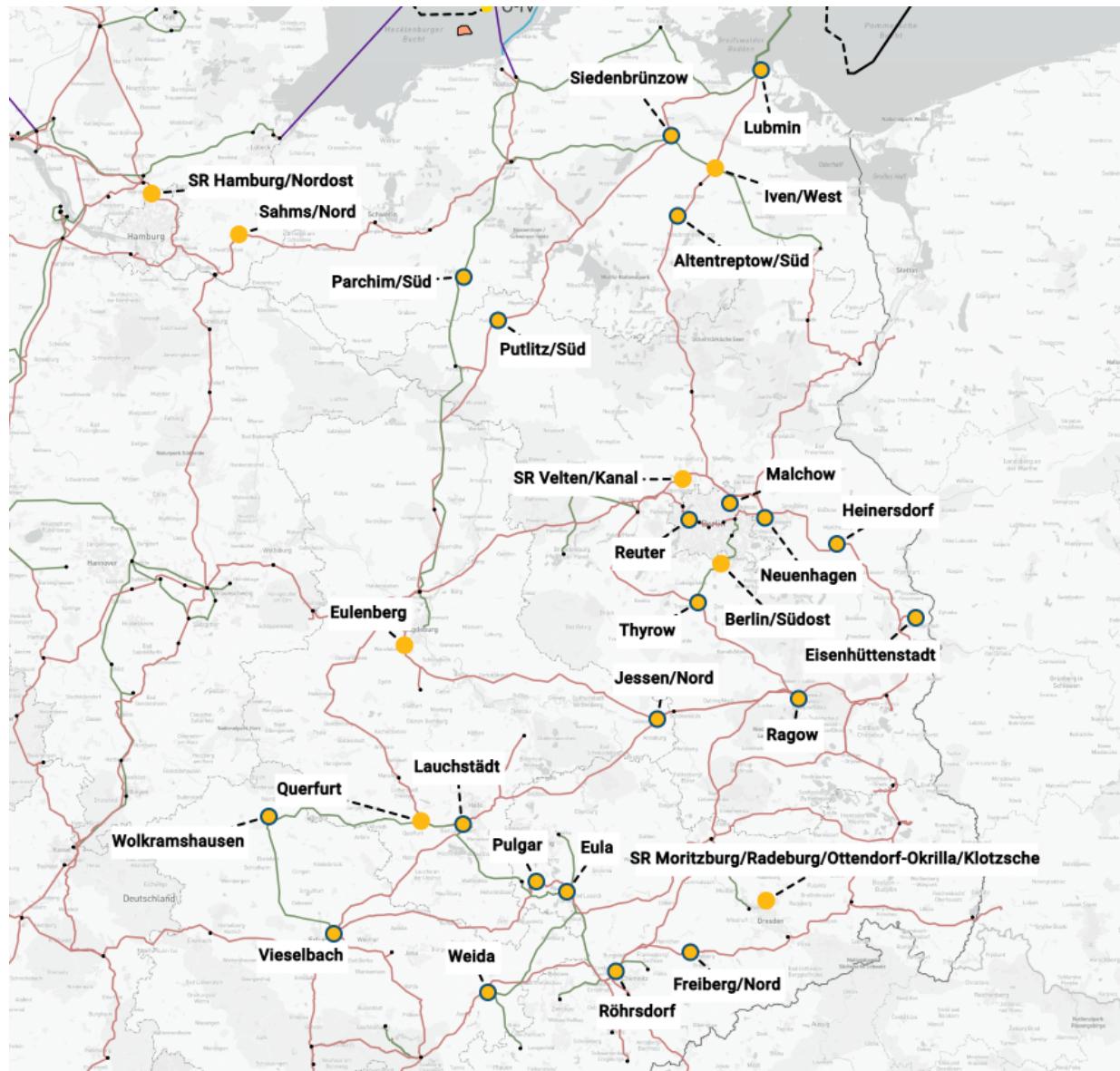
Bisherige Bestätigung des Projekts

Das Projekt wurde erstmals als Projekt P360 im NEP 2030 (2019) ausgewiesen und im NEP 2030 (2019), im NEP 2035 (2021) sowie im NEP 2037/2045 (2023) von der Bundesnetzagentur bestätigt. Das Projekt wurde erstmals im NEP 2037/2045 (2023) in das Startnetz aufgenommen und ist auch im NEP 2037/2045 (2025) weiterhin als solches ausgewiesen.

Einordnung in den Netzentwicklungsplan

Das vorgestellte Projekt ist Teil des Startnetzes des vorliegenden Netzentwicklungsplans. Das Startnetz umfasst bestehende und bereits weit fortgeschrittene Netzentwicklungsmaßnahmen. Im Rahmen der Netzanalysen Onshore wird zunächst geprüft, ob das Startnetz ausreichend ist, um die in der Marktsimulation ermittelten Leistungsflüsse zu transportieren. Darauf aufbauend werden dann weitere Netzentwicklungsmaßnahmen geprüft.

Karte des geplanten Projekts



Kartenansicht 50HzT-P360

Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox | © OpenStreetMap