



P360

Netzverstärkung und -ausbau: Blindleistungskompensationsanlagen Regelzone 50Hertz

13.03.2026 Netzentwicklungsplan Strom 2037/2045, Version 2025, 2. Entwurf

Basisdaten



Zubaunetz Onshore AC

Projektbeschreibung

Dieses Projekt weist die aus den Analysen des NEP 2037/2045 (2025) abgeleiteten zusätzlichen Bedarfe an Maßnahmen zur Blindleistungskompensation aus, die über die im Projekt 50HzT-P360 verbindlich definierten Maßnahmen hinausgehen.

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 Netzauftrennung 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. Aus den Analysen des NEP 2037/2045 (2025) leiten sich die folgenden zusätzlichen Bedarfe an Maßnahmen zur Blindleistungskompensation aus, die über die im Projekt 50HzT-P360 verbindlich festgelegten Maßnahmen hinausgehen:

- M595 b2), i) bis k), m) bis q) und t) bis y): 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.
 - b2) Röhrsdorf (Hybrid-Anlage): 1 x MSCDN 300 Mvar (M595b2) zugehörig zu 1 x STATCOM ± 300 Mvar (M595b1)
 - i) Streumen: 2 x STATCOM je ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage
 - j) (Neubau-UW) Iven/West: 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage
 - k) (Neubau-UW) Suchraum Gemeinde Osterburg: 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage
 - m) (Neubau-UW) Suchraum Gemeinde Ebenheim: 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage (M595m1) mit 1 x Kompensationsspule 176 Mvar (M595m2)
 - n) (Neubau-UW) Suchraum Gemeinden Schwanebeck/Huy: 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage
 - o) Reuter (Hybrid-Anlage): 1 x rotierender Phasenschieber ± 300 Mvar (M595o1) (baulich der 380-kV-Kompensationsspule nachgeführt)
 - p) (Neubau-UW) Suchraum Ebeleben: 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage
 - q) Preilack (Hybrid-Anlage): 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage (M595q1) mit 1 x Kompensationsspule 176 Mvar (M595q2)
 - t) Vieselbach (Hybrid-Anlage): 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage
 - u) (Neubau-UW) Suchraum Gemeinden Tegau/Görschitz/Städte Zeulenroda-Triebes/Auma-Weidetal: 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage
 - v) (Neubau-UW) Suchraum Schalkau: 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage
 - w) (Neubau-UW) Suchraum Friedland: 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage
 - x) (Neubau-UW) Suchraum Müggenhall: 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage
 - y) Schmölln: 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage
- M685 c), g), m), m2), n), p), q), s), t) und y) bis aa) und cc): 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.
 - c) Altdöbern: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)

- g) Beetzsee/Nord: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
 - m) Remptendorf: 2 x 380-kV-Kompensationsspule (2 x 176 Mvar)
 - m2) Weida: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
 - n) (Neubau-UW) Suchraum Stadt Barby/Stadt Zerbst/Anhalt (Hybrid-Anlage): 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
 - p) (Neubau-UW) Suchraum Seefeld/Werneuchen: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar) (vorher M876)
 - q) (Neubau-UW) Suchraum Delitzsch: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
 - s) (Neubau-UW) Suchraum Gemeinden
Heideland/Walpernhain/Droyssig/Osterfeld: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
 - t) Graustein: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
 - y) (Neubau-UW) Suchraum Schönwalde/Glien: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
 - z) (Neubau-UW) Lichterfelde: 2 x 380-kV-Kompensationsspule (2 x 176 Mvar) (vorher M152)
 - aa) (Neubau-UW) Suchraum Mitte/Reinickendorf: 2 x 380-kV-Kompensationsspule (2 x 176 Mvar) (vorher M151)
 - cc) Eula: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar)
-
- M686: 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) – 80 Mvar
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW)
Suchraum Herzberg
 - Kompensationsspulen – D83 (Brandenburg) – 490 Mvar
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Preilack
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Schönewalde
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW)
Suchraum Velten/Kanal
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW)
Suchraum Seefeld/Werneuchen
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW)
Suchraum Beetzsee/Nord
 - Kompensationsspulen – D84 (Berlin) – 440 Mvar
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in Berlin/Südost
 - 4 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in Wuhlheide

- 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Lichterfelde
 - 4 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Mitte/Reinickendorf
 - Kompensationsspulen – D85 (Sachsen-Anhalt) – 150 Mvar
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Gemeinde Schwanebeck/Huy
 - Kompensationsspulen – D86 (Sachsen) – 150 Mvar
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Streumen
 - Kompensationsspulen – D87 (Thüringen) – 160 Mvar
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in Altenfeld
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Gemeinde Ebenheim
-
- M752: Erweiterung der Blindleistungskompensationsanlage UW Altenfeld: Das netztechnische Ziel der Maßnahme ist es, durch die Erweiterung des bestehenden 1. MSCDN und die Errichtung eines 2. MSCDN die erforderliche Blindleistung für die Spannungshaltung im Raum Thüringen bereitzustellen.
 - Erweiterung des 1. MSCDN von 200 Mvar auf 300 Mvar
-
- M12: Blindleistungskompensationsanlagen im Suchraum Eulenberg: Das netztechnische Ziel der Maßnahmen ist es, stufenlos regelbare Blindleistung mit der regelungstechnischen Option zur Integration von statischen Kompensationsanlagen für die Spannungshaltung bereit zu stellen.
 - M12a) 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage
 - M12b) 1 x 380-kV-Kompensationsspule 176 Mvar
-
- M7 a), b), d), f) bis i), k1), l), n), o) und p): MSCDN an Standorten der 50Hertz-Regelzone: Das netztechnische Ziel der Maßnahmen ist es, in den 380-kV-Anlagen MSCDN als statische, spannungshobende Betriebsmittel für die Spannungshaltung in der Netzregion einzusetzen.
 - a) (Neubau-UW) Suchraum Hamburg/Nordost: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)
 - b) (Neubau-UW) Suchraum Hamburg/Nord: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)
 - d) (Neubau-UW) Suchraum Gemeinden Schwanebeck/Huy: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)
 - f) (Neubau-UW) Suchraum Grabowhöfe: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)
 - g) Parchim/Süd: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)
 - h) (Neubau-UW) Suchraum Friedland: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)
 - i) (Neubau-UW) Suchraum Grabowhöfe: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)
 - k1) (Neubau-UW) Suchraum Stadt Barby/Stadt Zerbst/Anhalt: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)

- l) (Neubau-UW) Suchraum Einheitsgemeinde Stadt Jerichow: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)
 - n) (Neubau-UW) Suchraum Gemeinde Osterburg: 2 x MSCDN (2 x 300 Mvar)
 - o) Weida: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)
 - p) (Neubau-UW) Suchraum Ebenheim: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar) (vorher M123)
-

Erforderlichkeit in den Szenarien

Szenario	A 2037	A 2045	B 2037	B 2045	C 2037	C 2045
Maßnahmen						
M12a	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M12b	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595b2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595i	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595j	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595k	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595m1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595m2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595n	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595o1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595p	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595q1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595q2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595t	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595u	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595v	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595w	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595x	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M595y	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M685aa	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M685c	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M685cc	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M685g	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M685m	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M685m2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M685n	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M685p	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Szenario	A 2037	A 2045	B 2037	B 2045	C 2037	C 2045
Maßnahmen						
M685q	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M685s	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M685t	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M685y	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M685z	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M686	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M752	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M7a	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M7b	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M7d	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M7f	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M7g	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M7h	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M7i	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M7k1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M7l		✓		✓	✓	✓
M7n	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M7o	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M7p	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Maßnahmen des geplanten Projektes

46 Maßnahmen

M12a

 Anlage

Suchraum Eulenberg: STATCOM (1x)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2032

Im letzten NEP bestätigt

M12b **Suchraum Eulenberg: 380-kV-Kompensationsspule (1x**
 **Anlage** **176 Mvar)**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2037

Im letzten NEP bestätigt

M595b2 **Röhrsdorf: MSCDN (1x)**
 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: 2030

Im letzten NEP bestätigt

M595i **Streumen: STATCOM (2x)**
 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: 2032

Im letzten NEP bestätigt

M595j Iven/West: STATCOM (1x)

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme: 2032

Im letzten NEP bestätigt

M595k Suchraum Gemeinde Osterburg: STATCOM (1x)

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2035

M595m1 Suchraum Gemeinde Ebenheim: STATCOM (1x)

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2030

Im letzten NEP bestätigt

M595m2 Suchraum Gemeinde Ebenheim: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2030

Im letzten NEP bestätigt

M595n **Suchraum Gemeinden Schwanebeck/Huy: STATCOM**
 Anlage **(1x)**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2035

M595o1 **Reuter: Rotierender Phasenschieber (1x)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Berlin

Geplante Inbetriebnahme: 2035

Im letzten NEP bestätigt

M595p **Suchraum Stadt Ebeleben/Gemeinden**
 Anlage **Rockstedt/Bellstedt/Abstbessingen/Stadt**
 Großenehrich: STATCOM (1x)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2035

M595q1 **Preilack: STATCOM (1x)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme: 2035

M595q2 **Preilack: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme: 2035

Im letzten NEP bestätigt

M595t **Vieselbach: STATCOM (1x)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2032

M595u **Suchraum Gemeinden Tegau/Göschitz/Städte**
 Anlage **Zeulenroda-Triebes/Auma-Weidetal: STATCOM (1x)**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2034

M595v **Suchraum Schalkau: STATCOM (1x)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2037

M595w **Suchraum Friedland: STATCOM (1x)**

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme: 2037

M595x **Suchraum Müggenhall: STATCOM (1x)**

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme: 2037

M595y **Schmölln: STATCOM (1x)**

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: 2037

M685aa **Suchraum Stadtbezirke Mitte/Reinickendorf: 380-kV-Kompensationsspule (2x 176 Mvar)**

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Berlin

Geplante Inbetriebnahme: 2038

M685c **Altdöbern: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme: 2030

Im letzten NEP bestätigt

M685cc **Eula: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: 2037

M685g **Beetzsee/Nord: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme: 2031

Im letzten NEP bestätigt

M685m **Remptendorf: 380-kV-Kompensationssupple (2x 176 Mvar)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2030

Im letzten NEP bestätigt

M685m2 **Weida: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2030

Im letzten NEP bestätigt

M685n **Suchraum Stadt Zerbst/Anhalt: 380-kV-**
 Anlage **Kompensationsspule (1x 176 Mvar)**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2037

Im letzten NEP bestätigt

M685p **Suchraum Werneuchen: 380-kV-Kompensationsspule**
 Anlage **(1x 176 Mvar)**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme: 2037

Im letzten NEP bestätigt

M685q **Suchraum Stadt Delitzsch: 380-kV-**
 Anlage **Kompensationsspule (1x 176 Mvar)**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2037

Im letzten NEP bestätigt

M685s Suchraum Gemeinden
 Anlage Heideland/Walpernhain/Droyssig/Osterfeld: 380-kV-Kompensationsspule (2.) (1x 176 Mvar)

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: 2037

Im letzten NEP bestätigt

M685t Graustein: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: 2037

Im letzten NEP bestätigt

M685y Suchraum Schönwalde/Glien: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme: 2033 - 2035

M685z Suchraum Stadtbezirk Steglitz-Zehlendorf: 380-kV-Kompensationsspule (2x 176 Mvar)
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Berlin

Geplante Inbetriebnahme:

2035

M686 **50Hertz-Regelzone: 30-kV-Kompensationsspulen**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

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

Geplante Inbetriebnahme:

2026 - 2037

Im letzten NEP bestätigt

Beschreibung der Maßnahme

Kompensationsspulen – D81 (Mecklenburg-Vorpommern) – 80 Mvar

2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum
Herzberg

Kompensationsspulen – D83 (Brandenburg) – 490 Mvar

2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Preilack

1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Schönewalde

1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum
Velten/Kanal

2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum
Seefeld/Werneuchen

1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum
Beetzsee/Nord

Kompensationsspulen – D84 (Berlin) – 440 Mvar

1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in Berlin/Südost

4 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in Wuhlheide

2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Lichterfelde

4 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum

Mitte/Reinickendorf

Kompensationsspulen – D85 (Sachsen-Anhalt) – 150 Mvar

2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum

Gemeinde Schwanebeck/Huy

Kompensationsspulen – D86 (Sachsen) – 150 Mvar

2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Streumen

Kompensationsspulen – D87 (Thüringen) – 160 Mvar

2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in Altenfeld

2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum

Gemeinde Ebenheim

M752 Altenfeld: MSCDN (Erweiterung)

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2028

Im letzten NEP bestätigt

M7a Suchraum Hamburg/Nordost: MSCDN (1x)

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Hamburg

Geplante Inbetriebnahme: 2032

Im letzten NEP bestätigt

M7b Hamburg/Nord: MSCDN (1x)

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Hamburg

Geplante Inbetriebnahme: 2030

Im letzten NEP bestätigt

M7d Suchraum Gemeinden Schwanebeck/Huy: MSCDN (1x)

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2030

Im letzten NEP bestätigt

M7f Suchraum Grabowhöfe: MSCDN (1x)

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme: 2037

Im letzten NEP bestätigt

M7g **Parchim/Süd: MSCDN (1x)**

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme: 2037

Im letzten NEP bestätigt

M7h **Suchraum Friedland: MSCDN (1x)**

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme: 2037

M7i **Suchraum Grabowhöfe: MSCDN (1x)**

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme: 2037

Im letzten NEP bestätigt

M7k1 **Suchraum Stadt Zerbst/Anhalt: MSCDN (1.)**

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2037

Im letzten NEP bestätigt

M7l **Suchraum Einheitsgemeinde Stadt Jerichow: MSCDN**
 Anlage **(1x)**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2045

M7n **Suchraum Gemeinde Osterburg: MSCDN (2x)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2037

Im letzten NEP bestätigt

M7o **Weida: MSCDN (1x)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2037

Im letzten NEP bestätigt

M7p **Suchraum Gemeinde Ebenheim: MSCDN (1x)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2030

Im letzten NEP bestätigt

Begründung 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.

Laufende Analysen in der 50Hertz-Regelzone für weitere Blindleistungsanlagen:

Im Zusammenhang mit abnehmender konventioneller Kraftwerksleistung und einer Höherbelastung von Leitungen und Transformatoren wird der Bedarf an weiteren Blindleistungsanlagen in der 50Hertz-Regelzone untersucht, der dann zum Teil zu einem weiteren Umbau/Ausbau in den Umspannwerken führt. Dieser Ausbau dient dann nicht nur dazu, den Betriebsbereich von Leitungen bei einer Erhöhung ihrer Stromtragfähigkeit abzusichern. Er ist auch erforderlich, um die Systemsicherheit im europäischen Verbundnetz zu wahren. Es muss dafür gesorgt sein, dass

- ausreichend Blindleistung (statisch und dynamisch) vor, während und nach Störungen bereitsteht,

- ausreichend automatisch regelbare Blindleistung bei marktbedingten Leistungsflussänderungen bereitsteht,
- die Winkelstabilität auch nach Störungen gegeben ist und
- der Netzschutz Fehler schnell, selektiv und zuverlässig abschaltet.

Für den sicheren Betrieb des Übertragungsnetzes sind die Spannungen stets in einem definierten Toleranzband zu halten. Die Spannungsstabilität ist gegeben, wenn die Spannung im gesamten Netz, auch in Folge von Einspeise- und Lastveränderungen oder Störungen, auf einem betrieblich geeigneten Niveau durch eine ausgeglichene Blindleistungsbilanz gehalten werden kann. Besonders kritische Folgen kann eine regional unausgeglichene Blindleistungsbilanz bei Störungen in hoch belasteten Netzgebieten haben. Wenn keine regionale Blindleistungsreserve verfügbar ist, fällt die Spannung außerhalb des zulässigen Betriebsspannungsbands. Im schlechtesten Fall führt das zu kaskadierenden Schutzauslösungen und zum Abschalten von Erzeugungsanlagen. Umgekehrt können Überspannungen auch das Abschalten von Erzeugungsanlagen oder Betriebsmittelbeschädigungen zur Folge haben.

Die Abnahme an konventioneller Erzeugung und damit einhergehend der Rückgang spannungsgeregelter Blindleistungspotenziale, die Entwicklung der Lastcharakteristik hin zu stromrichtergekoppelten Lasten und die Höherauslastung des Netzes in Verbindung mit ansteigenden Leistungsflussgradienten erhöhen das Ungleichgewicht der Blindleistungsbilanz. Um dem entgegenzuwirken, sind weitere statische und dynamisch regelbare Blindleistungspotenziale in Form von Kompensationsspulen, MSCDN und STATCOM zu erschließen.

Auch wenn die Standorte das Ergebnis einer intensiven Vorprüfung sind, kann sich im weiteren Verlauf des Projektes bei genauer Analyse der Situation vor Ort herausstellen, dass die Errichtung regelbarer Kompensationsanlagen an benachbarten oder gänzlich neuen Standorten Vorteile aufweist. In der Regel spricht aus elektrischer Sicht nichts gegen eine Verschiebung der Anlagen im Nahbereich, sodass es hier noch zu Änderungen bei der Standortwahl kommen kann. Obgleich ist es denkbar, dass zukünftig andere Anlagengrößen von Herstellern angeboten werden. Das könnte zu Veränderungen bei der vorgeschlagenen Anlagenkonfiguration führen.

Die derzeit im NEP quantifizierten Bedarfe an regelbarer Blindleistung berücksichtigen noch keine zusätzlichen Bedarfe für die Beherrschung der kurzzeitigen, dynamischen Ausgleichsvorgänge nach Fehlerereignissen. Darüber hinaus sind für die Beherrschung von Großstörungen (vor allem zur Begrenzung der Frequenzgradienten bei Netzauftrennungen) Bedarfe für synthetische Schwungmasse absehbar, die ebenfalls durch STATCOM mit integrierten Kurzzeitspeichern (bis zu wenige Sekunden) bereitgestellt werden können.

Für STATCOM soll daher grundsätzlich eine Option zur Erweiterung mit Kurzzeitenergiespeichern vorgesehen werden.

Bisherige Bestätigung des Projekts

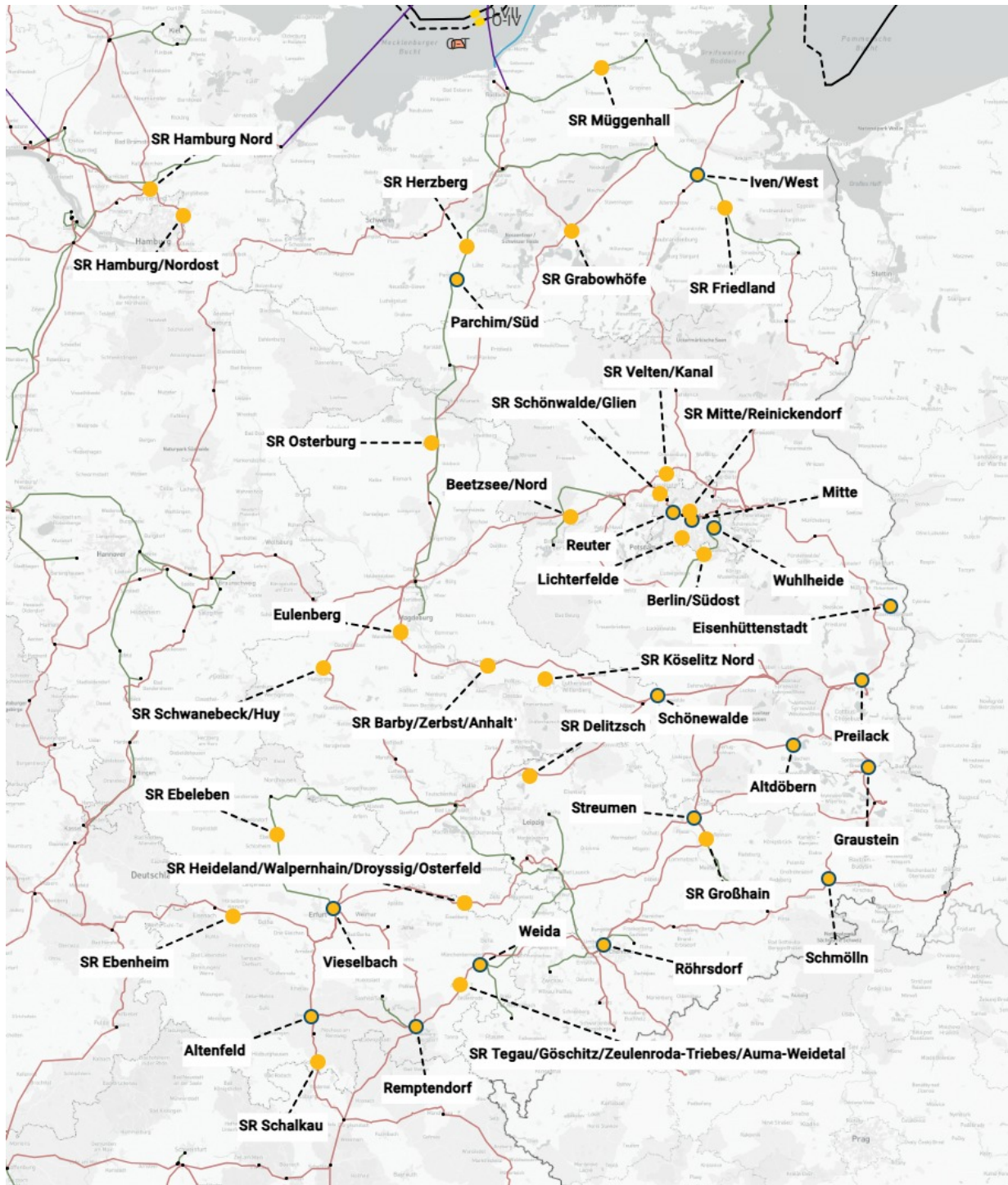
Das Projekt wurde erstmals als Projekt P360 im NEP 2030 (2019) ausgewiesen und im NEP 2030 (2019), im NEP 2035 (2021) sowie im NEP 2037/2045 (2023) von der Bundesnetzagentur bestätigt.

Einordnung in den Netzentwicklungsplan

Das vorgestellte Projekt hat sich im Rahmen des vorliegenden Netzentwicklungsplans als erforderlich für den sicheren Betrieb eines bedarfsgerechten Übertragungsnetzes gezeigt. Der mehrstufige Prozess zur Ermittlung der Netzmaßnahmen, die das Übertragungsnetz optimieren, verstärken oder auch erweitern, ist im Kapitel Einführung im Überblick dargestellt. Im Kapitel Szenariorahmen werden die Ausgangsdaten des Prozesses erläutert, im folgenden Kapitel die Ergebnisse und Methoden der

Marktsimulation. Darauf folgend werden berücksichtigte Technologie und Innovationen dargelegt. Die Kapitel Onshore-Netz und Offshore-Netz leiten die erforderlichen Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau des kombinierte On- und Offshorenetzes her.

Karte des geplanten Projekts



Kartenansicht P360

Quelle: Übertragungsnetzbetreiber/Kartengrundlage © Mapbox | © OpenStreetMap