



P360

Netzverstärkung und -ausbau: Blindleistungskompensationsanlagen Regelzone 50Hertz

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

Basisdaten



Zubaunetz Onshore AC

Projektbeschreibung

Dieses Projekt weist die in den Analysen des NEP 2037/2045 (2025) berücksichtigten Bedarfe an Maßnahmen zur Blindleistungskompensation aus, die bereits aus dem NEP 2037/2045 (2023) bekannt sind und über die im Projekt 50HzT-P360 verbindlich festgelegten 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 (2023) sind bereits folgende Maßnahmen bekannt, die über die im Projekt 50HzT-P360 verbindlich festgelegten Maßnahmen hinausgehen:

- M595 b2), i) bis q) und t) bis v): 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
 - l) Eula (Hybrid-Anlage): 1 x STATCOM ± 300 Mvar inkl. Kurzzeitspeicheranlage (M595l1) mit 1 x Kompensationsspule 176 Mvar (M595l2)
 - 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
- M685 c), g), m), n), p), q), s), t) und y) bis aa): 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: 1 x 380-kV-Kompensationsspule (1 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 (1 x 176 Mvar) (vorher M152)
 - aa) (Neubau-UW) Suchraum Mitte/Reinickendorf: 2 x 380-kV-Kompensationsspule (1 x 176 Mvar) (vorher M151)
-
- 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) – 765 Mvar
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Sabel
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Grabowhöfe
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Herzberg
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Friedland
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Gallin
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Lubmin
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Wessin
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Karstädt/Ludwigslust/Göhlen/Picher
 - Kompensationsspulen – D83 (Brandenburg) – 640 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 Eisenhüttenstadt

- 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
- 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW)
Suchraum Köselitz Nord (Coswig)
- 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW)
Suchraum Beetzsee/Nord
- Kompensationsspulen – D84 (Berlin) – 520 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)
Suchraum Schönwalde/Glien
 - 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) – 490 Mvar
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW)
Eulenberg
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW)
Suchraum Gemeinde Osterburg
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW)
Suchraum Gemeinde Schwanebeck/Huy
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW)
Suchraum Stadt Barby/Stadt Zerbst/Anhalt
- Kompensationsspulen – D86 (Sachsen) – 340 Mvar
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in Streumen
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW)
Suchraum Delitzsch
 - 1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW)
Suchraum Gemeinde Großenhain
- Kompensationsspulen – D87 (Thüringen) – 390 Mvar
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW)
Suchraum Gemeinden Heidefeld/Walpernhain/Droyssig/Osterfeld
 - 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
 - 2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in
Großschwabhausen

- 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 auf 300 Mvar
 - Errichtung eines 2. MSCDN mit 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) bis p): MSCDN an Standorten der 50Hertz-Regelzone: Das netztechnische Ziel der Maßnahmen ist es, in den 380-kV-Anlagen MSCDN als statische, spannungshebende 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)
 - c) Wustermark: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)
 - d) (Neubau-UW) Suchraum Gemeinden Schwanebeck/Huy: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)
 - e) (Neubau-UW) Leuna: 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)
 - j) (Neubau-UW) Suchraum Seefeld/Werneuchen: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)
 - k1) (Neubau-UW) Suchraum Stadt Barby/Stadt Zerbst/Anhalt: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)
 - k2) (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)
 - m1) (Neubau-UW) Suchraum Ebeleben: 1 x MSCDN (1 x 300 Mvar)
 - m2) (Neubau-UW) Suchraum Ebeleben: 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
Maßnahmen				
M12a	✓	✓	✓	✓
M12b	✓	✓	✓	✓
M595b2	✓	✓	✓	✓
M595i	✓	✓	✓	✓
M595j	✓	✓	✓	✓
M595k	✓	✓	✓	✓
M595l1	✓	✓	✓	✓
M595l2	✓	✓	✓	✓
M595m1	✓	✓	✓	✓
M595m2	✓	✓	✓	✓
M595n	✓	✓	✓	✓
M595o1	✓	✓	✓	✓
M595p	✓	✓	✓	✓
M595q1	✓	✓	✓	✓
M595q2	✓	✓	✓	✓
M595t	✓	✓	✓	✓
M595u	✓	✓	✓	✓
M595v	✓	✓	✓	✓
M685aa	✓	✓	✓	✓
M685c	✓	✓	✓	✓
M685g	✓	✓	✓	✓
M685m	✓	✓	✓	✓
M685m2	✓	✓	✓	✓
M685n	✓	✓	✓	✓
M685p	✓	✓	✓	✓
M685q	✓	✓	✓	✓
M685s	✓	✓	✓	✓

Szenario	A 2037	A 2045	B 2037	B 2045
Maßnahmen				
M685t	✓	✓	✓	✓
M685y	✓	✓	✓	✓
M685z	✓	✓	✓	✓
M686	✓	✓	✓	✓
M752	✓	✓	✓	✓
M7a	✓	✓	✓	✓
M7b	✓	✓	✓	✓
M7c	✓	✓	✓	✓
M7d	✓	✓	✓	✓
M7e	✓	✓	✓	✓
M7f	✓	✓	✓	✓
M7g	✓	✓	✓	✓
M7h	✓	✓	✓	✓
M7i	✓	✓	✓	✓
M7j	✓	✓	✓	✓
M7k1	✓	✓	✓	✓
M7k2	✓	✓	✓	✓
M7l		✓		✓
M7m1	✓	✓	✓	✓
M7m2	✓	✓	✓	✓
M7n	✓	✓	✓	✓
M7o	✓	✓	✓	✓
M7p	✓	✓	✓	✓

Maßnahmen des geplanten Projektes

50 Maßnahmen

M12a **Suchraum Eulenberg: STATCOM (1x)**

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2032

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

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2037

M595b2 **Röhrsdorf: MSCDN (1x)**

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: 2030

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

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: 2032

M595j Iven/West: STATCOM (1x)

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme: 2032

M595k Suchraum Gemeinde Osterburg: STATCOM (1x)

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2035

M595l1 Eula: STATCOM (1x)

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: 2035

M595l2 Eula: 380-kV-Kompensationsspule (1x 176 Mvar)

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: 2035

M595m1 **Suchraum Gemeinde Ebenheim: STATCOM (1x)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2030

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

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2030

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

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

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

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2032

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

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme: 2030

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

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme: 2031

M685m **Remptendorf: 380-kV-Kompensationssupule (1x 176 Mvar)**
 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2030

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

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2030

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

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2037

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

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2037

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

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: 2037

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

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: 2037

M686

 **Anlage**

50Hertz-Regelzone: 30-kV-Kompensationsspulen

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

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

Geplante Inbetriebnahme:

2025 - 2037

Beschreibung der Maßnahme

Kompensationsspulen – D81 (Mecklenburg-Vorpommern) – 765 Mvar

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

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

Grabowhöfe

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

Herzberg

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

Friedland

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

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

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

Wessin

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

Karstädt/Ludwigslust/Göhlen/Picher

Kompensationsspulen – D83 (Brandenburg) – 640 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 Eisenhüttenstadt

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

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

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

Kompensationsspulen – D84 (Berlin) – 520 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) Suchraum
Schönwalde/Glien

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) – 490 Mvar

1 x 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Eulenberg

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

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

2 x 30-kV-Kompensationsspule mit 75 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum Stadt
Barby/Stadt Zerbst/Anhalt

Kompensationsspulen – D86 (Sachsen) – 340 Mvar

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

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

Delitzsch

1 × 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in (Neubau-UW) Suchraum

Gemeinde Großenhain

Kompensationsspulen – D87 (Thüringen) – 390 Mvar

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

Gemeinden Heideland/Walpernhain/Droyssig/Osterfeld

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

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

Gemeinde Ebenheim

2 × 30-kV-Kompensationsspule mit 40 Mvar (bei 33 kV) in Großschwabhausen

M7a **Suchraum Hamburg/Nordost: MSCDN (1x)**

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Hamburg

Geplante Inbetriebnahme: 2032

M7b **Hamburg/Nord: MSCDN (1x)**

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Hamburg

Geplante Inbetriebnahme: 2030

M7c **Wustermark: MSCDN (1x)**

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme: 2031

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

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2030

M7e **Suchraum
Leuna/Merseburg/Weißenfels/Braunsbedra: MSCDN
(1x)**

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen

Geplante Inbetriebnahme: 2032

M7f **Suchraum Grabowhöfe: MSCDN (1x)**

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme: 2037

M7g **Parchim/Süd: MSCDN (1x)**

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern

Geplante Inbetriebnahme: 2037

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

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

 Anlage

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2037

M7k2 **Suchraum Stadt Zerbst/Anhalt: MSCDN (2.)**

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2037

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

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2045

M7m1 **Suchraum Stadt Ebeleben/Gemeinden**
Rockstedt/Bellstedt/Abstbessingen/Stadt
Großenehrich: MSCDN (1.)

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2037

M7m2 **Suchraum Stadt Ebeleben/Gemeinden**
Rockstedt/Bellstedt/Abstbessingen/Stadt
Großenehrich: MSCDN (2.)

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2037

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

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2037

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

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Sachsen-Anhalt

Geplante Inbetriebnahme: 2037

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

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2030

M752 **Altenfeld: MSCDN (Erweiterung) + MSCDN (Errichtung, 1x)**

 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Thüringen

Geplante Inbetriebnahme: 2028

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

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Berlin

Geplante Inbetriebnahme: 2038

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

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Berlin

Geplante Inbetriebnahme: 2036

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

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme: 2037

M7j **Suchraum Werneuchen: MSCDN (1x)**
 **Anlage**

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme: 2037

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

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

Übertragungsnetzbetreiber: 50Hertz

Bundesländer: Brandenburg

Geplante Inbetriebnahme: 2033 - 2035

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.

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 Kurzzeitennergiespeichern vorgesehen werden.

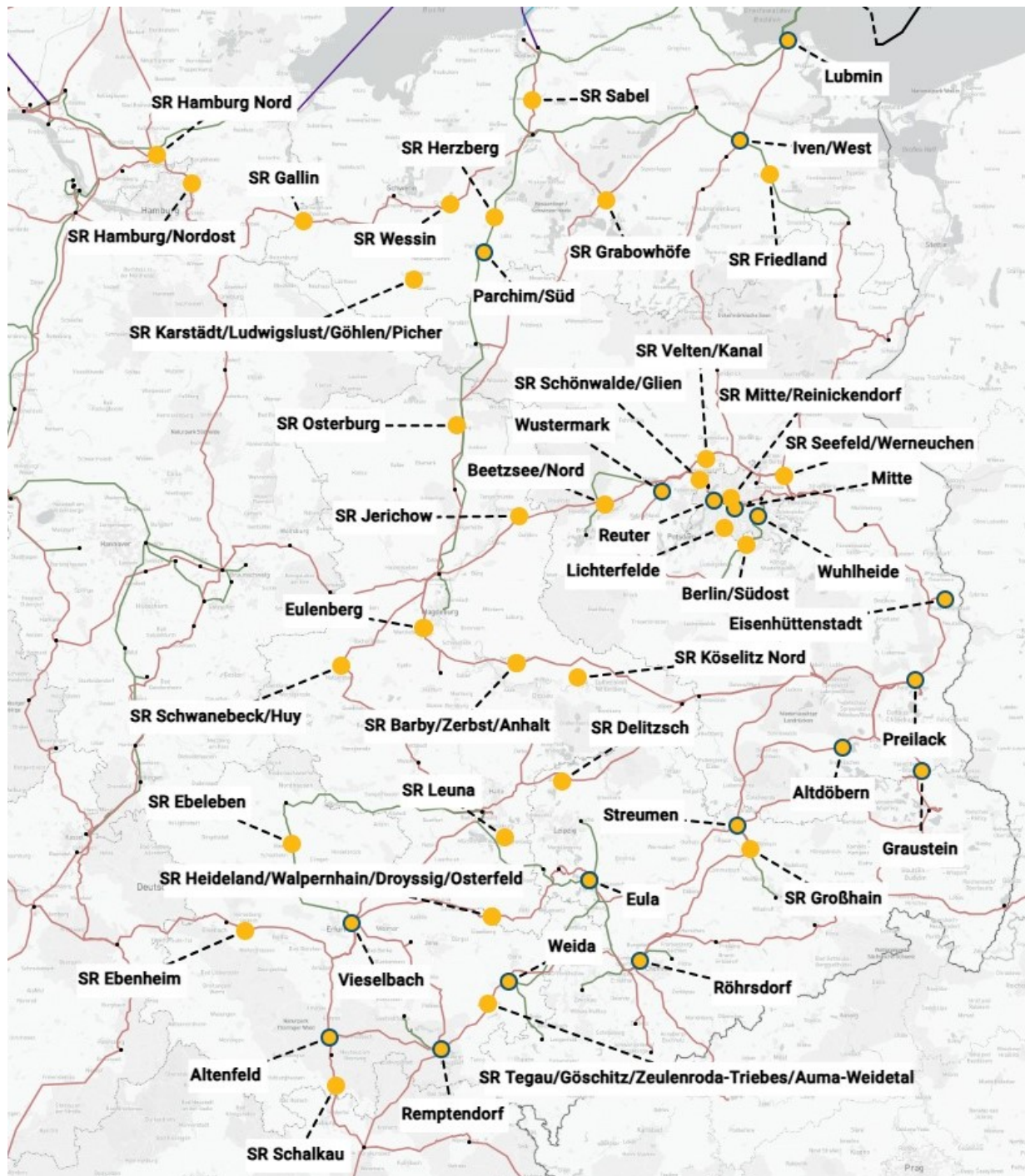
Bisherige Bestätigung des Projekts

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