Netzausbauplan nach §14d EnWG

der

SWE Netz GmbH

Magdeburger Allee 34

99086 Erfurt

für den Netzentwicklungszeitraum

bis 2045

Stand 30. Oktober 2026

Impressum/Lizenzhinweis

Titel:

Netzausbauplan nach §14d EnWG

Herausgeber und Lizenzgeber:

SWE Netz GmbH

Magdeburger Allee 34

99086 Erfurt

Lizenz:

Soweit nicht bei einzelnen Bestandteilen anders angegeben, ist dieses Werk unter der **Creative-Commons-Lizenz ‚Namensnennung – Keine Bearbeitungen 4.0 International' (CC BY-ND 4.0)** lizenziert. Das Werk darf für beliebige Zwecke und in jedem Medium oder Format vervielfältigt und weitergegeben werden, sofern der Lizenzgeber genannt und auf die Lizenz hingewiesen wird. Bearbeitete Fassungen dürfen nicht weitergegeben oder veröffentlicht werden. Technische Änderungen, die lediglich zur Nutzung in anderen Medien oder Formaten erforderlich sind, bleiben zulässig.

Lizenzlink: https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.de

Zitierempfehlung:

„Netzausbauplan nach §14d EnWG", Werk des veröffentlichungspflichtigen Verteilnetzbetreiber SWE Netz GmbH (Stand 2026), lizenziert unter CC BY -ND 4.0.

Gliederung

A. Einleitung

A.1 Motivation

A.2 Sachdaten und Versorgungsaufgabe

A.3 Besonderheiten des Versorgungsgebietes

B. Planungsgrundlagen

B.1 Planungsregion

B.2 Daten des Regionalszenarios

B.3 Daten Regionalszenario für die SWE Netz GmbH

B.4 Voraussichtliche Entwicklung der Versorgungsaufgabe

C. Netzdimensionierende Netzausbauplanung

C1. HS-Netz

C1.1 Berechnungen für das HS-Netz

C1.2 Berechnungsverarbeitungen HS-Netz

C1.3 Ergebnisse der Berechnungen HS-Netz

C2. MS-Netz

C2.1 Berechnungen für das MS-Netz

C2.2 Berechnungsverarbeitungen MS-Netz

C2.3 Ergebnisse der Berechnungen MS-Netz

C3. NS-Netz

C3.1 Berechnungen für das NS-Netz

C3.2 Berechnungsverarbeitungen NS-Netz

C3.3 Ergebnisse der Berechnungen NS–Netz

C4. Aggregierte Darstellung der Berechnungsergebnisse Menge/Kosten

C4.1 HS-Netz

C4.2 MS-Netz

C4.3 NS-Netz

D. Bedarf an Systemdienstleistungen und Flexibilitätsdienstleistungen

E. Spitzenkappung nach §11 Absatz 2 EnWG

F. Sonstiges

Anhang

Abbildungsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

Einleitung

A.1 Motivation

Mit der Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) vom 19. Juli 2022, insbesondere §14d, werden die Anforderungen an Netzausbaupläne von Verteilnetzbetreibern (VNB) mit über 100.000 Kunden (SWE Netz GmbH besitzt mehr als 100.000 Kunden) erheblich erweitert und präzisiert.

Der Prozess umfasst zwei wichtige Schritte:

1. Die Erstellung eines regionalen Szenarios mit einer Prognose für 5 und 10 Jahre im Voraus (mit dem Ziel 2030 bzw. 2035) sowie für 2045;
2. Die Formulierung des eigentlichen Netzausbauplans mit detaillierten Angaben zu den notwendigen Maßnahmen für jeden Zeitrahmen.

In der Planungsregion Ost haben die involvierten bzw. betroffenen VNB gemeinsam das regionale Szenario erarbeitet und zum 27.01.2026 veröffentlicht. Die einzelnen VNB entwickeln dann jedoch auf Basis dieses Szenarios ihre eigenen Netzausbaupläne. Während für die Planungsregion Ost ein gemeinsames regionales Szenario existiert, werden daher mehrere Netzausbaupläne erstellt. Ebenso erstellen Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) neben dem Szenariorahmen ein vergleichbares Dokument, den sogenannten Netzentwicklungsplan.

Die VNB in der Planungsregion Ost stützen sich nicht nur auf Zahlen aus dem Szenariorahmen, welche auf die Verteilnetzebene übertragen wurden. Sie verwenden zuzüglich eigene Prognosen und stützen sich dabei auf umfassende Kenntnisse über die Bedingungen ihres Netzes und die Kundennähe. Die Fachkompetenz des Fraunhofer IEE Kassel hilft bei der Prognose von Windenergie, Photovoltaik, KWK-Anlagen, Wärmepumpen, Elektromobilität, Batteriespeicher und Elektrolyse.

Das Hauptziel des Regionalszenarios ist die Ausrichtung an den energiepolitischen Zielen des Bundes, insbesondere die Erreichung einer CO2-neutralen Wirtschaftstätigkeit bis 2045.

A.2 Sachdaten und Versorgungsaufgabe

Die SWE Netz GmbH ist eine Tochtergesellschaft der SWE Stadtwerke Erfurt im Cluster „Versorgung“. Als Netzbetreiber in Erfurt ist sie für den Betrieb, die Instandhaltung und den Ausbau der zur Energieversorgung erforderlichen Strom- und Gasnetze im gesamten Stadtgebiet von Erfurt verantwortlich. Die SWE Netz GmbH ist ebenfalls der grundzuständige Messstellenbetreiber der Landeshauptstadt

Thüringens. Die SWE Netz GmbH erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2025 Umsatzerlöse von 143 Mio. €, tätigte Investitionen von 15 Mio. € bei einer Bilanzsumme von 171 Mio. €. 145.600 Netzkunden werden mit Strom versorgt.

Zum Stromnetz der SWE Netz GmbH gehören (Stand 12-2025):

- Niederspannungsnetze (0,4 kV)
- Mittelspannungsnetze (10 kV)
- Hochspannungsnetze (110 kV)

mit einer Gesamtlänge von ca. 3.171 km. Insgesamt 8 Stück Umspannwerke (UW) versorgen das Mittelspannungsnetz mit einer Länge von 1.051 km. Das Netz ist redundant mit der Maßgabe einer Struktur n-1 aufgebaut. Die Verkabelungsquote liegt bei rund 96%.

Das Niederspannungsnetz hat eine Länge von ca. 2.087 km und wird von 1.112 Stück Transformatorenstationen, davon 872 Stück Ortsnetztransformatorenstationen (ONS) und 240 Kundenübergabestationen (ÜST) versorgt. Es umfasst ca. 4.630 Stück Kabelverteilerschränke und rund 35.550 Stück Hausanschlüsse. Die Verkabelungsquote liegt bei rund 95%.

Im Mittel- und Niederspannungsbereich werden seit der politischen Wende 1990 keine Freileitungsanlagen mehr neu errichtet.

Die SWE Netz GmbH ist weiterhin Eigentümer und Betreiber eines weitläufigen Informationskabelnetzes mit über 945 km Länge, davon ca. 348 km in LWL-Kabel.

Die Netzfrequenz beträgt einheitlich 50Hz.

Das gesamte Netz der SWE Netz GmbH ist seit 2008 vollständig im Geoinformationssystem (GIS) digitalisiert. Es dient auch als führendes System für die Sachdatenverwaltung.

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien hat seit dem ersten Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 1999 deutlich zugenommen und dieser Trend wird sich auch in den kommenden Jahren fortsetzen. Zum Stichtag 31.12.2025 speisten bereits 4.255 Stück EEG/KWKG-Anlagen mit einer installierten Gesamtleistung von rund 245 MW (125 MW KWKG, 120 MW EEG) in das Netz der SWE Netz GmbH ein.

Die Förderung der Elektromobilität durch die Energiewirtschaft macht sich auch im Stromnetzbetrieb bemerkbar. Rund in und um die Stadt sind mit Stand 12/2025 705 Stück öffentliche und private Ladestationen für E-Mobilität angeschlossen. Auch hier ist ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen, der sich auch in den kommenden Jahren fortsetzen wird.

Die Landeshauptstadt Erfurt ist geprägt von bzw. als:

- historischer Altstadt – Kultur- und Freizeitstadt
- Verwaltungszentrum für Bundes-, Landes- und städtische Behörden
- Logistikzentrum - Mehrere Ansiedlungen Großlogistikunternehmen
- wenig Industrie und Mittelstand
- relativ gleichbleibende soziologische Daten

Zentrale Erzeugungseinheit im Netzgebiet ist die GuD-Kraftwerksanlage der SWE Energie GmbH im Nordosten der Stadt, welche eine zentrale Rolle in der Wärmeerzeugung (Fernwärme) besitzt und ca. 130 MW Strom in die HS-Ebene einspeist. Im innerstädtischen Gebiet ist satzungsgemäß eine Wärmeversorgung mit Fernwärme verpflichtend zu verwenden. Das Gasnetz entspricht ebenfalls dem Stadtgebiet. In mehreren Stadtteilen, insbesondere in den ländlichen Gebieten sind jedoch Fernwärme- und Gasversorgung nicht präsent. Derzeit erfolgt - wie in fast allen Teilen der Bundesrepublik - eine kommunale Wärmeplanung zur strategischen Ausrichtung der Wärmeversorgung. So auch in Erfurt. Erste finale Ergebnisse liegen seit Juli 2026 vor. Eine konkrete Umsetzungsplanung ist jedoch noch nicht relevant. Die Verarbeitung erster Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung und deren Auswirkungen auf die Netzausbauplanung sind im Regionalszenario 2027 bzw. im dann aktualisierten Netzausbauplan 2028 vorgesehen.

Im Nordostrand befindet sich ein Windparkgebiet, welches maßgeblich in das UW Erfurt/Ost einspeist. Weitere Winderzeugungsanlagen befinden sich am Westrand (Frienstedt) sowie am südlichen Rand (Waltersleben), welche in das Netz der TEAG Thüringer Energie AG einspeisen. Im Norden und Nordosten befinden sich Schwerpunktgebiete von Erzeugungsanlagen mit solarer Strahlungsenergie (PV-Anlagen).

Das Netzgebiet der SWE Netz GmbH (Konzessionsgebiet) entspricht den Demarkationsgrenzen der Thüringer Landeshauptstadt Erfurt und umfasst eine Fläche von ca. 269km²:

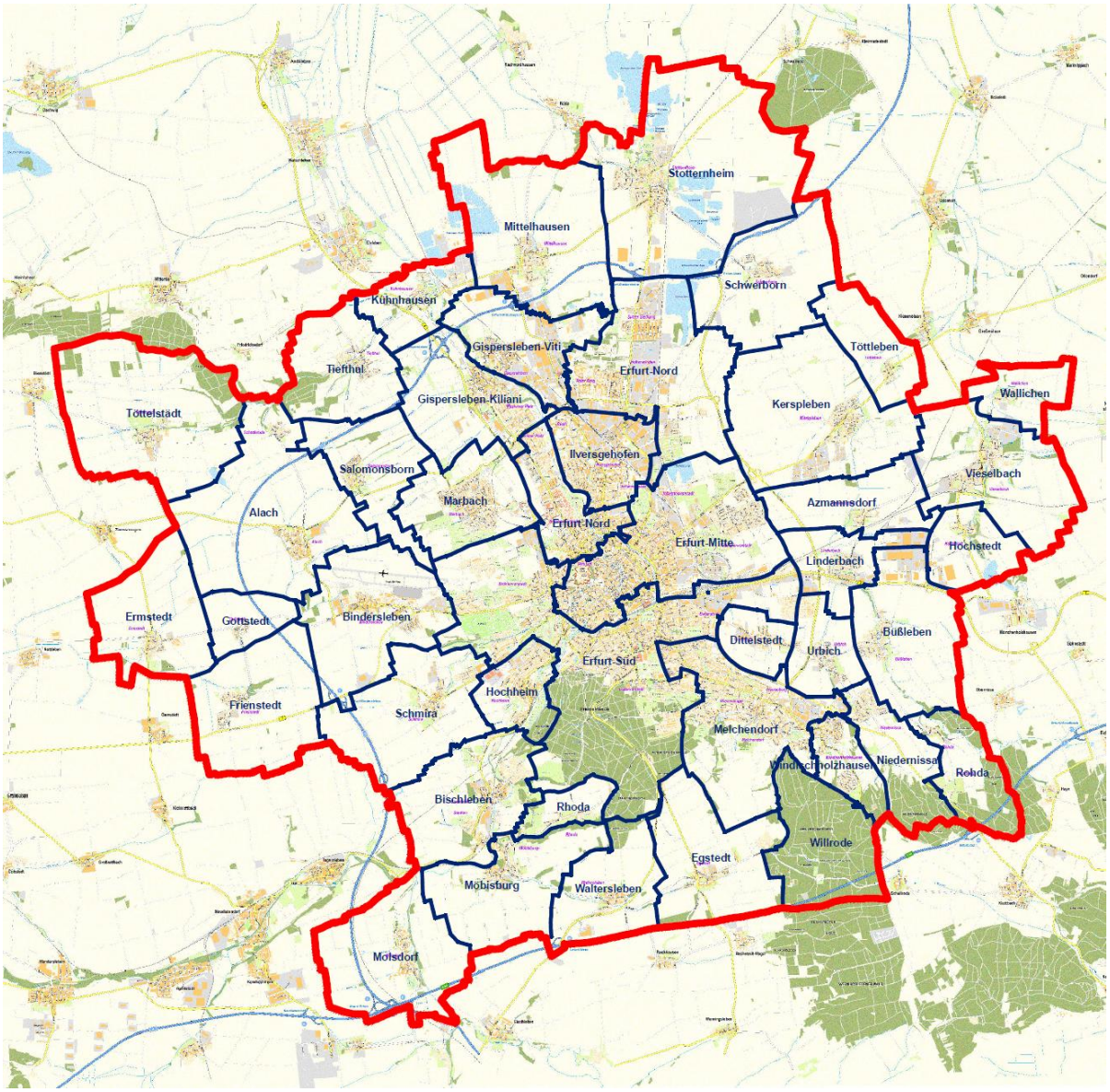


Abb. 1: Stadtgebiet Erfurt bzw. Netzgebiet der SWE Netz GmbH mit Gemarkungen

A.3 Besonderheiten des Versorgungsgebietes

Die SWE Netz GmbH betreibt ihr Netz strikt nach den gültigen bzw. aktuellen Gesetzen, Regeln und Normen (siehe auch WEB-Seite der SWE Netz → Netzanschlüsse → Strom), im Speziellen:

- Energiewirtschaftliche Gesetzgebungen und Normen (EnWG, EEG, KWKG, etc.)
- Berufsgenossenschaftliche Vorgaben (z.B. DGUV Vorschrift 1 und 3, etc.)

- IEC- und EN-Normen, (z.B. IEC 60038 und EN50160 – Normen zur Spannungsqualität, etc.)
- Vorschriften und Anwendungsregeln des VDE/VDE FNN (VDE-AR-N 41XX „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Netz und deren Betrieb“ – TAR, etc.)
- Technischen Anschlussbedingungen (TAB), Ergänzende Bedingungen zur TAB und Hinweise zur Umsetzung der TAB für die Landesgruppe Mitteldeutschland und Thüringen
- etc.

Das 110kV-Netz als auch das 10kV-Netz der SWE Netz GmbH bzw. das vorgelagerte 110kV-Netz werden mittels Resonanzsternpunkterdung (RESPE) betrieben.

HS-Netz

Der Aufbau und Betrieb des Hochspannungsnetzes richtet sich vornehmlich nach den gültigen Anwendungsregeln des VDE (VDE-AR-N 4120).

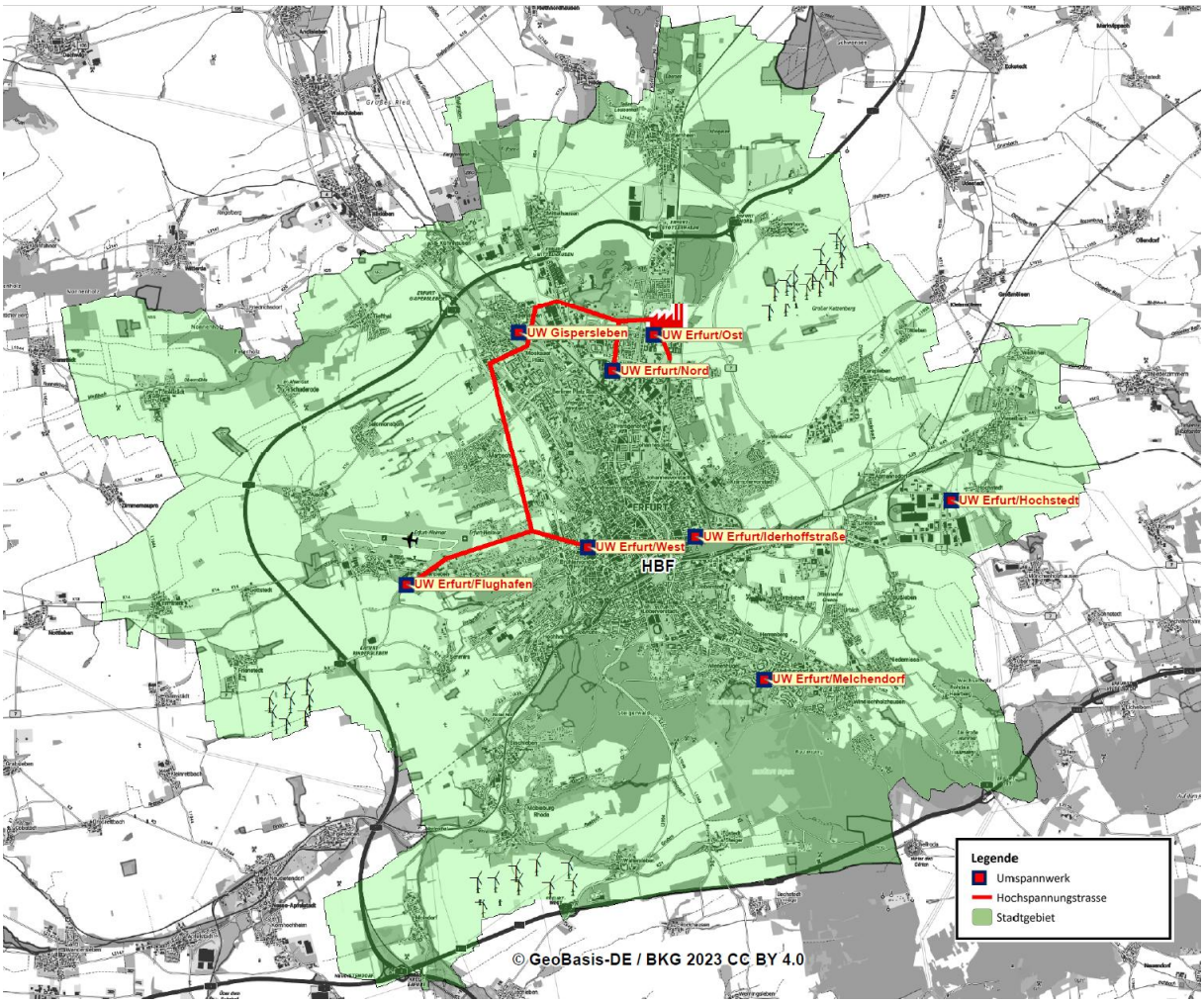


Abb. 2: HS-Netz (ohne Leitungen TEN als VVNB)

MS-Netz

Der Aufbau und Betrieb des Mittelspannungsnetzes richtet sich vornehmlich nach den gültigen Anwendungsregeln des VDE (VDE-AR-N 4110) sowie den Ergänzenden Bedingungen der SWE Netz GmbH zu den Technischen Regeln der VDE-AR-N 4110 für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Mittelspannungsnetz.

Die Betriebsspannung des MS-Netzes beträgt einheitlich 10kV. Ein Teilausbau auf 20kV ist ab 2030 mit der Errichtung eines Umspannwerkes für neue Netzausbauten MS vorgesehen. Das Mittelspannungsnetz der SWE Netz GmbH wird mit Erdschlusskompensation (Resonanz-Sternpunkterdung) betrieben. Die zulässige Zeit beträgt zum Schutz von Personen, Tieren und Sachanlagen, sowie zur Sicherheit der betroffenen Anlagenteile ab Fehlereintritt maximal zwei Stunden.

In der MS-Netzebene werden ausschließlich Ring- und Stichnetze betrieben.

Dabei unterteilt man die Ringnetze in MS-Ringe (Ausgangs- und Endpunkt einer MS-Verbindungskette in einem UW) und Korrespondierende (Stränge, Ausgangs- und Endpunkt aus verschiedenen UW). Eine Normtrennstelle teilt diese MS-Verbindungskette in zwei Stichverbindungen mit jeweiliger Speisung aus einem UW. Die Trennstelle ist optimiert (Lastaufteilung, Zugänglichkeit der Trennstelle, Anfahrzeit zur Trennstelle, mögliche Fernbedienbarkeit - Selektivstation). Alle Ringstrukturen sind mit einer vollen Redundanz ausgelegt (n-1-Kriterium für den Lastfall).

Als Standard wird das im Dreieck verlegte VPE-isolierte Einleitermittelspannungskabel (NA2XS(F)2Y 3x1x240/25rm 12/20 kV) eingesetzt.

Ortsnetzstationen sind für eine Vielzahl von Einzelnetzanschlüssen errichtet. Dabei werden in der Regel Einzelvorhalteleistungen bis ca. 300 kW gewährleistet. Wird diese Leistungsgrenze überschritten, ist eine MS-Übergabestation zu planen.

Das Netzgebiet ist „nicht“ in Teilnetzgebiete aufgeteilt.

NS-Netz

Der Aufbau und Betrieb des Niederspannungsnetzes richten sich vornehmlich nach den gültigen und aktuellen Inhalten folgender Regelwerke:

- Netzanschlussverordnungen (NAV)
- Anwendungsregeln des VDE (VDE-AR-N 4100 bzw. 4105), sowie
- den aktuellen und gültigen Technischen Anschlussbedingungen (TAB).

Die Betriebsspannung beträgt einheitlich 230/420V Drehstrom.

Weiterhin wird im Netzgebiet grundsätzlich die Netzform TT-System angewendet.

Die Niederspannungsnetze sind generell als Strahlen- oder in absoluten Ausnahmefällen als Ringnetze aufgebaut. Die Ringnetze werden mit offenen Trennstellen betrieben.

Für neue Anlagen werden ausschließlich Kunststoffkabel vom Typ NAYY-J verwendet.

B. Planungsgrundlagen

B.1 Planungsregion

Die SWE Netz GmbH ist in der Planungsregion Ost involviert.

LINK zur WEB-Seite VNBdigital → Planungsregion Ost
https://www.vnbdigital.de/region/priBmFeYrXXjhe74f

LINK Profilseite SWE Netz GmbH in der WEB-Seite VNBdigital →
https://www.vnbdigital.de/vnb/744?filter=eyJvbmx5TmFwIjpmYWxzZSwidm9sdGFnZVR5cGVzIjpbIk5pZWRlcnNwYW5udW5nIiwiTWl0dGVsc3Bhbm51bmciXSwid2l0aFJlZ2lvbnMiOnRydWV9&term=erfurt

LINK zum Regionalszenario 2025 →

https://www.vnbdigital.de/gateway/files?serviceName=vnb&fileId=6978d7ef3d1de1b86f389740&preview=1

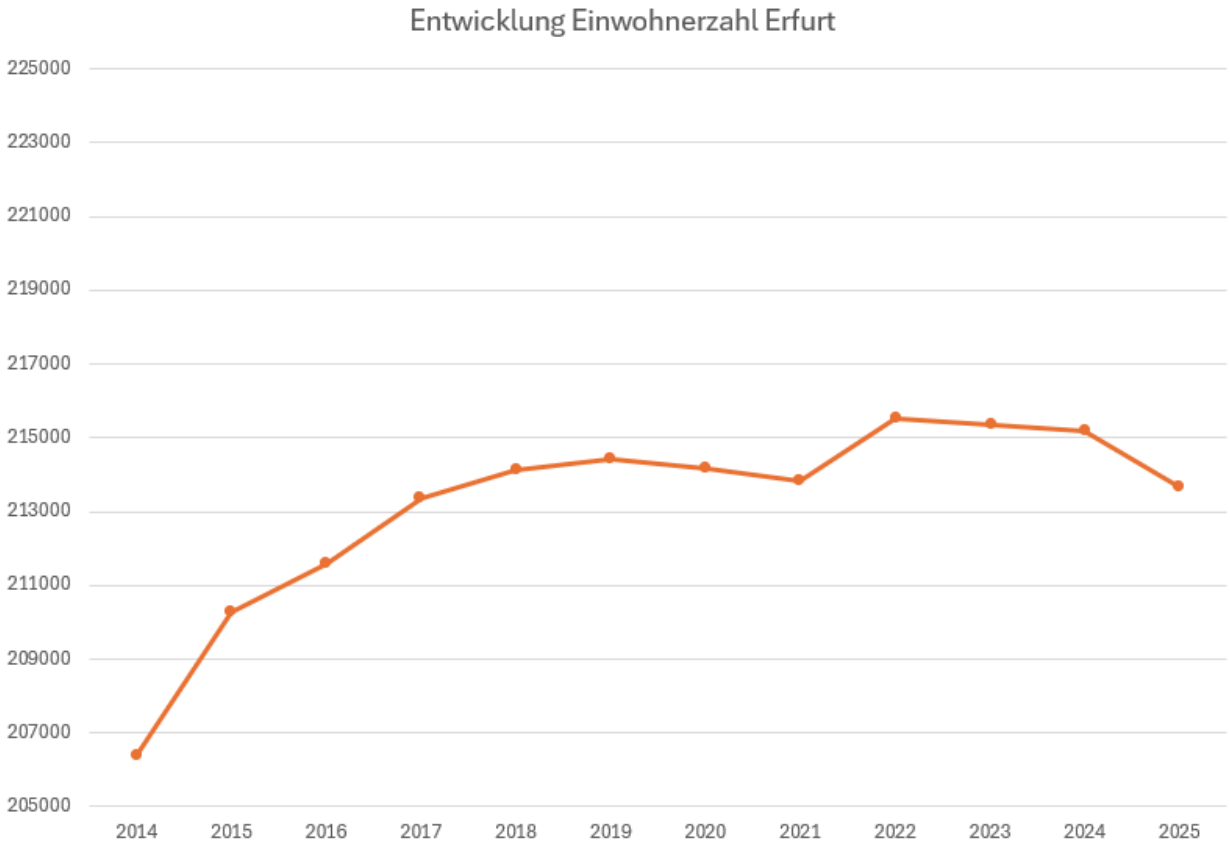
B.2 Daten des Regionalszenarios

Die SWE Netz GmbH hat für die Ermittlung und Umwandlung der Daten aus dem Regionalszenario der Planungsregion Ost das Fraunhofer Institut IEE beauftragt, um die spezifischen Daten für das Netzgebiet zu erhalten. Das Fraunhofer IEE berechnete und lieferte im Frühjahr 2026 die Prognosedaten für alle Zieljahre (2030, 2035 und 2045), hauptsächlich in Microsoft Excel-csv-Formaten und teilweise als shapefiles (welche mit jedem Open-Source-geografischen Informationssystem geöffnet werden können).

Folgende Datensätze wurden geliefert:

Bevölkerung pro Bezirk

Diese Tabelle enthält die Bevölkerungsprognosen für die drei Zieljahre. Für Erfurt erwartet die SWE Netz, dass die Bevölkerungszahl bis 2045 im Laufe der Jahre nur sehr langsam sinkt oder stagniert.



Zeitreihentabellen

Für jeden einzelnen HS/MS UW-Transformator und jede einzelne MS/NS Transformatorstation wurden Zeitreihentabellen bereitgestellt, in denen die Prognosen für den Gesamtstromverbrauch und die Gesamtstromerzeugung für jede Stunde in allen drei Zieljahren aufgeführt sind. Darüber hinaus werden die nach Kategorien geordneten Stromverbrauchs- und Einspeisedaten nach verschiedenen Quellen bereitgestellt, wie z. B. Dachsolaranlagen, Freiflächen-Solarparks, kleine und große Windkraftanlagen, private und industrielle Ladestationen für Elektrofahrzeuge, PtH-Anlagen, sowie Erd- und Luftwärmepumpen.

Kraftwerkliste

Diese Tabelle bietet einen Überblick über die Prognosen und eine stündliche Zeitreihe für KWK- und PtH-basierte Fern- und Industrieheizwerke, Wasserstoffproduktions- und Versorgungsanlagen, Ladestationen für leichte und schwere Fahrzeuge in der Nähe von Autobahnen, SNF- und LNF-Depots usw.

Netzebene 4 (NE4) Tabelle

Diese Tabelle enthält die gesamten maximalen und minimalen Lastprognosen für jeden Umspannwerkstransformator (NE4) zusammen mit den Gleichzeitigkeiten, sowie

- einem kategorisierten Lastverbrauch,
- Einspeisungen nach verschiedenen Elementen wie Dach-Sonnenkollektoren, bodenmontierte Solarparks bzw. kleine und große Windkraftanlagen,
- Ladestationen für Elektromobilität privat/gewerblich,
- PtH Anlagen,
- Erd- und Luftwärmepumpen usw.

Dazu erfolgten die Angaben zur Anzahl der zu installierenden Einzelsysteme und deren installierten Leistungen, zzgl. der Werte Echtzeit-Lastverbrauch/Einspeisung (kW).

Für die Erstellung des Netzausbauplans für das Hochspannungsnetz wurde in erster Linie diese Tabelle verwendet.

Netzebene 6 (NE6) Tabellen

Es wurden zwei Tabellen (NE6 und NE6_NE4) bereitgestellt. Diese Tabellen enthalten die gesamten maximalen und minimalen Lastprognosen für jede MS/NS-Station (NE6) zusammen mit den Gleichzeitigkeiten (berechnet aus der Perspektive der Station bei NE6 und des jeweiligen UW-Transformators bei NE6_NE4), sowie:

- einem kategorisierten Lastverbrauch,
- Einspeisungen nach verschiedenen Elementen wie Dachsolarpaneelen, Freilandsolarparks, bzw. kleine und große Windkraftanlagen,
- Ladestationen für Elektromobilität privat/gewerblich,
- PtH Anlagen,
- Erd- und Luftwärmepumpen usw.

Dazu erfolgten die Angaben zur Anzahl der zu installierenden Einzelsysteme und deren installierten Leistungen, zzgl. der Werte zum tatsächlichen Zeitlastverbrauch/Einspeisung (kW).

Für die Erstellung des Netzausbauplans für das Mittelspannungsnetz wurde die Tabelle NE6 zur Simulation der Trafostationsauslastung und die Tabelle NE6_NE4 zur Simulation der Kabel-/Leitungsauslastung verwendet.

Kundenübergabestationen (KS) Tabellen

Diese Tabellen (für jedes Zieljahr) enthalten eine Liste der neu prognostizierten Kundenübergabestationen (bei Annahme, dass Anlagen mit einer Leistung von mehr als 300 kW, die nicht in einem bestehenden Kundengebiet liegen, an die Netzebene 5 angeschlossen werden sollen), zusammen mit den Gleichzeitigkeiten, sowie:

- einem kategorisierten Lastverbrauch,
- Einspeisungen nach verschiedenen Elementen wie Dach-Sonnenkollektoren, bodenmontierte Solarparks, bzw. kleine und große Windkraftanlagen,
- Ladestationen für Elektromobilität privat/gewerblich,
- PtH Anlagen,
- Erd- und Luftwärmepumpen usw.

Dazu erfolgten die Angaben zur Anzahl der zu installierenden Einzelsysteme und deren installierten Leistungen und der Werte zum Echtzeit-Lastverbrauch/Einspeisung (kW). Diese wurden auch in die Tabelle NE6_NE4 integriert.

Tabellen für Anlagen > 15 MW

Diese Tabelle enthält eine Liste aller Anlagen mit einer prognostizierten Anschlussleistung von mehr als 15 MW, die an die Netzebene 3 (Hochspannung) angeschlossen werden sollen. Die Anlagen sind zu den jeweiligen bestehenden UW-Trafos zugeordnet, welche als räumlicher Indikator dienen.

B.3 Daten Regionalszenario 2025 für die SWE Netz GmbH

Aus dem Regionalszenario 2025 wurde für die SWE Netz GmbH folgende Leistungsdaten (in MW) für die weiteren Berechnungen zur Verfügung gestellt:

Technologie	Bestand (2024)	2030	2035	2045
Photovoltaik auf oder an Gebäuden (MWp)	46	165	255	385
Photovoltaik Freifläche (MWp)	47	90	130	150
Windenergie an Land	19	80	70	60
Sonstige erneuerbare Erzeugung	10	5	5	0
Konventionelle Kraftwerke	129	130	130	130
Wärmepumpen (für dezentrale Wärmelösungen)	16	30	45	100
Elektrischer Bedarf für zentrale Wärmelösungen	0	65	70	75
Elektromobilität	15	155	295	450
Konventionelle Last (umfasst Haushalte, Gewerbe, Handel, Industrie, Landwirtschaft)	188	175	165	150
Stand-alone Rechenzentren	0	10	15	25
Elektrolyseure	0	10	10	10
Kleinbatteriespeicher (< 1 MW)	4	40	70	125
Großbatteriespeicher (ab 1 MW)	0	0	20	30
Pumpspeicher	0	0	0	0
Gesamt:	**474**	**955**	**1280**	**1690**

Für die SWE Netz GmbH bedeuteten die Analysen und Recherchen aus dem Regionalszenario der Planungsregion Ost folgende Leistungsentwicklungen:

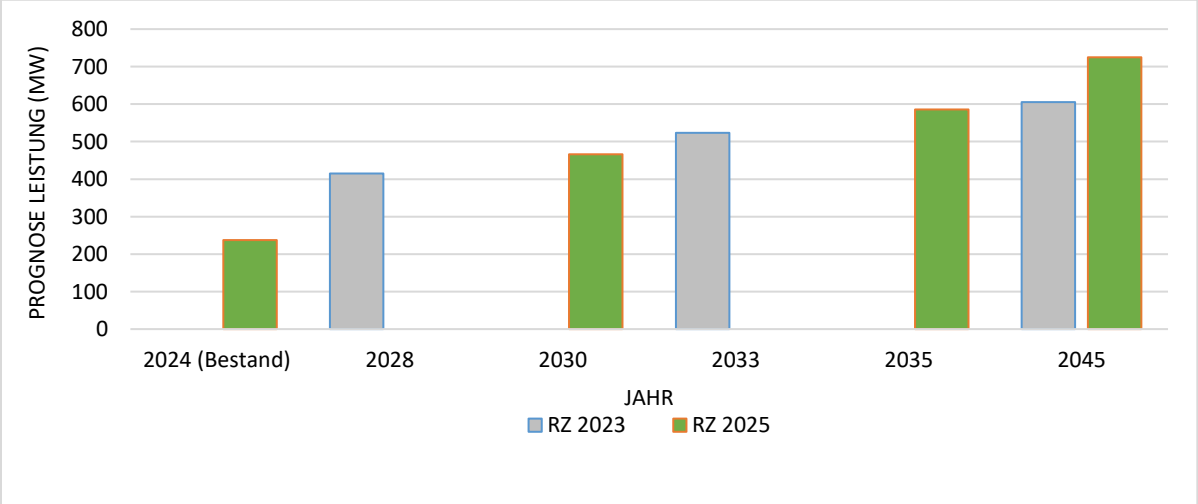


Abb. 3: Regionalszenario 2025 - installierte Einspeiseprognosen für die SWE Netz GmbH im Vergleich zum Regionalszenario 2023

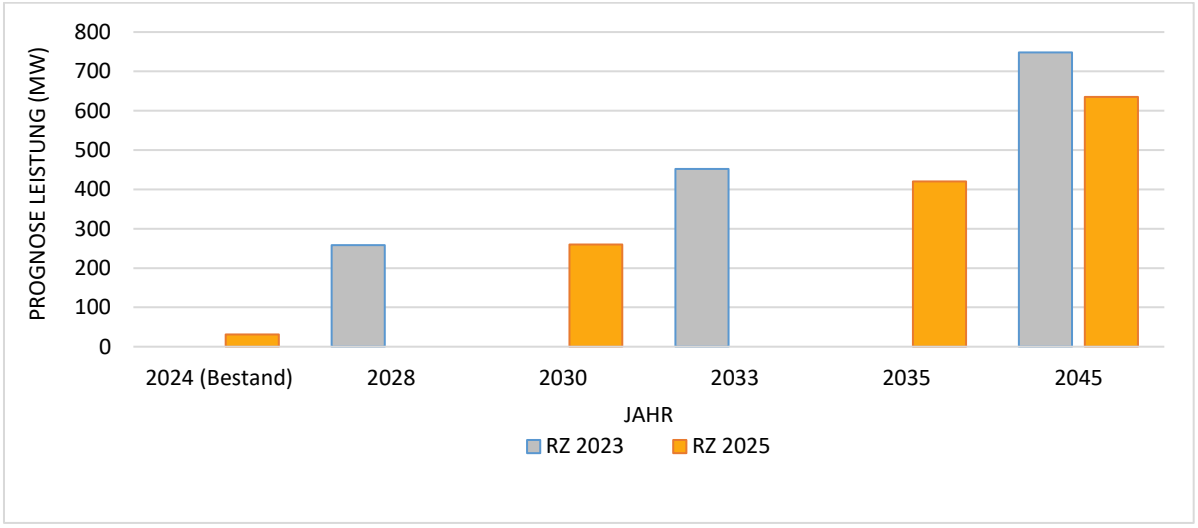


Abb. 4: Regionalszenario 2025 installierte Verbrauchsprognosen für die SWE Netz GmbH im Vergleich zum Regionalszenario 2023

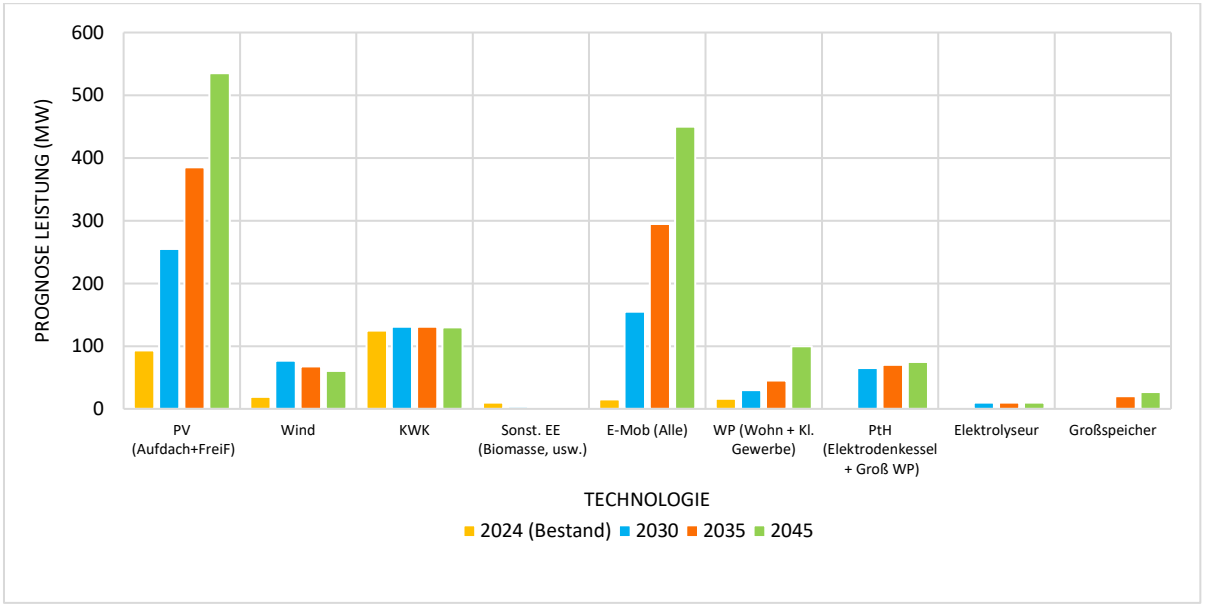


Abb. 5: Regionalszenario 2025 installierte Prognosen für die SWE Netz GmbH, kategorisiert nach verschiedenen Technologien

B.4 Voraussichtliche Entwicklung der Versorgungsaufgabe

Für einen engen, urbanen Raum, wie für eine Großstadt wie Erfurt typisch, werden Entwicklungen für elektrisches Laden und die Installation von Dach-PV-Anlagen maßgebliche Netzausbautreiber sein. Vereinzelt werden Windanlagen, Freiflächen-PV-Anlagen Großwärmepumpen, Anlagen zur Elektrolyse oder Großspeicher nachgefragt werden. Die Entwicklung der Wärmepumpen wird mit großer Wahrscheinlichkeit ebenfalls ein Treiber des Netzausbaus sein, jedoch sind die konkreten Entwicklungen in den Ortsteilen noch in keiner Weise verbindlich. Dies wird zukünftig die Weiterentwicklung der Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung und deren Konkretisierung für Ortsteile/Straßen in der Landeshauptstadt ergeben. Vorhaben zum Netzanschluss von Großrechenzentren sind derzeit nicht bekannt. Netzanschlüsse für Speicher werden sich auf die Mittel- und Niederspannungsebene begrenzen.

Technologie	UW HoS/HS	HS	UW HS/MS	MS	UW MS/NS	NS
Photovoltaik auf oder an Gebäuden (MWp)	0	0	0	3,5	10,4	32,2
Photovoltaik Freifläche (MWp)	0	0	2,3	41,3	3,5	0
Windenergie an Land	0	0	0	19	0	0
Sonstige erneuerbare Erzeugung	0	0	0	5	4	1
Konventionelle Kraftwerke	0	110	0	10	0	9
Wärmepumpen (für dezentrale Wärmelösungen)	0	0	0	0	3,2	12,8
Elektrischer Bedarf für zentrale Wärmelösungen	0	0	0	0	0	0
Elektromobilität	0	0	0	7,5	1,4	5,7
Konventionelle Last (umfasst Haushalte, Gewerbe, Handel, Industrie, Landwirtschaft)	0	10	45	47	15	72
Stand-alone Rechenzentren	0	0	0	0	0	0
Elektrolyseure	0	0	0	0	0	0
Kleinbatteriespeicher (< 1 MW)	0	0	0	1	0	3
Großbatteriespeicher (ab 1 MW)	0	0	0	0	0	0
Pumpspeicher	0	0	0	0	0	0
Gesamt:	**0**	**120**	**47,3**	**134,2**	**37,4**	**135,7**

C. Netzdimensionierende Netzausbauplanung

C1. HS-Netz

C1.1 Berechnungen für das HS-Netz

Die Berechnungen zur Lastprognose mit den Basisdaten des SWE Netz Profils aus dem Regionalszenario wurden mit dem Netzberechnungsprogramm PSS®SINCAL von Siemens vorgenommen.

Vorgaben:

LEGENDE

Transformator

Prozentsatz der Überlastung	Kategorie	Farbe
0 - 79,99%	In normalen Betriebsbereich	Grün
80 - 89,99%	Mäßig belastet	Gelbe
90% oder mehr	Hochgradig überlastet	Rot

Kabel

Prozentsatz der Überlastung	Kategorie	Farbe
0 - 89,99%	In normalen Betriebsbereich	Grün
90 - 99,99%	Mäßig belastet	Gelbe
100% oder mehr	Hochgradig überlastet	Rot

Abb. 6: Farbschema zur Kennzeichnung von HS-Transformatoren-/HS-Leitungs-Belastungskategorien

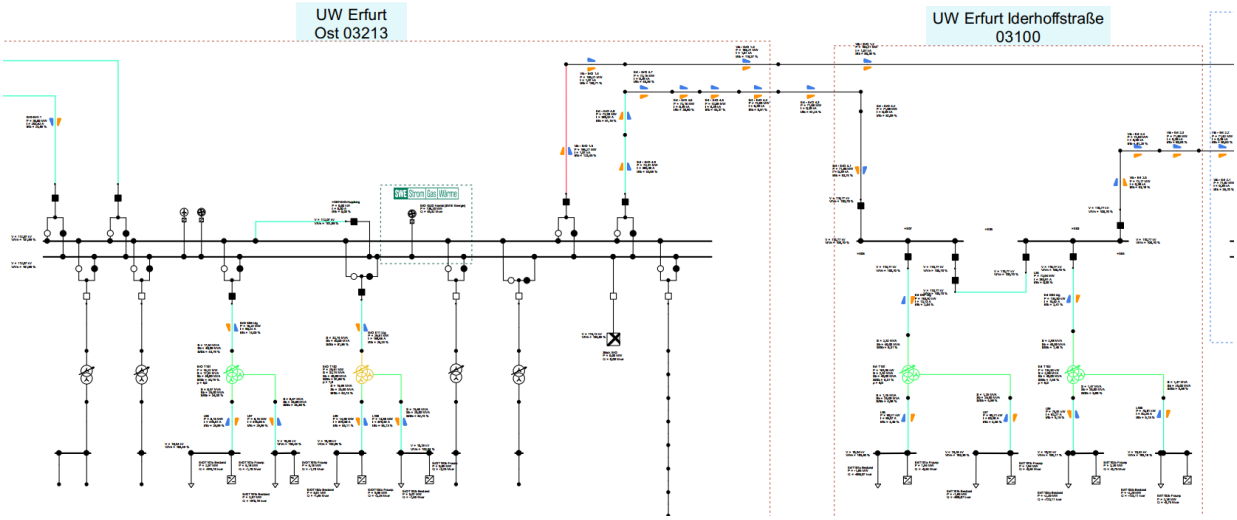


Abb. 7: Screenshot Berechnung PSS®SINCAL – Schwachlastfall 2045 HS-Netz

C1.2 Berechnungsverarbeitungen HS–Netz

Die Ergebnisse der Berechnungen (mäßig und hochgradig überlastete HS-Leitungen und Transformatoren) wurden in Excellisten überführt und dort interpretiert.

Die abzuleitenden Maßnahmen wurden in 2 Kategorien unterteilt:

- Wechsel des Transformators innerhalb eines Bestands-UW oder Aufbau Leistungsmonitoring
- HS-Leitungen verstärken/ Neubau Trasse oder Aufbau Leistungsmonitoring

Wechsel des Transformators innerhalb eines Bestands-UW

Wenn die Transformatorenkapazität ausgelastet wird, bedeutet dies langfristig einen zu planenden Austausch gegen einen leistungsstärkeren Transformator (z.B. Wechsel 40 MVA gg. 63 MVA oder 80MVA), sowie diverse Anpassungen und Erweiterungen der Umspannwerksinfrastruktur (MS-Trafoanschlüsse, ggfs. Schaltanlagenerweiterungen, Anpassungen der Schutz-, Regel- und Leittechnik, gegebenenfalls bauliche Anpassungen bzw. Erweiterungen, etc.). Die Bestellzeiten für HS-Trafos betragen derzeit mehrere Jahre.

HS-Leitungen verstärken oder Neubau Trasse

Für HS-Leitungen, welche in die Überlastung gehen, gibt es verschiedene technische und organisatorische Entlastungsmaßnahmen, welche hier nicht im Einzelnen genannt und erläutert werden. So alle vorab genannten Maßnahmen nicht ausreichen, ist eine Verstärkung der vorhandenen Freileitungsstruktur zu prüfen (z.B. Leiterseilaustausch) oder der komplette Neubau einer HS-Trasse in Freileitung oder Kabel zu planen. Dies erfordert in jedem Fall eine mehrjährige Genehmigungsplanung.

Monitoring

So die HS-Anlagenteile an Ihre Belastungsgrenzen gelangen, ist im weiten Vorfeld ein striktes, automatisiertes Monitoring mit Alarmstufen und Maßnahmeplänen zu installieren.

C1.3 Ergebnisse der Berechnungen HS-Netz

Die Berechnungen der Szenarien für die einzelnen Jahre ergaben:

- Im Jahr 2030 könnten Teilkabeltrassen und Trafoanlagen ihre Belastungsgrenze erreichen
- Ein erweitertes Monitoringsystem aufzubauen sein

Die SWE Netz GmbH führt seit Jahren ein detailliertes Monitoring der Belastungen, Lastentwicklungen und Lastflüsse durch, kooperiert dabei eng mit dem vorgelagerten Netzbetreiber TEN und wird dies zukünftig auch weiterentwickeln.

Objekt	Type	UW	Kapazität (MVA)	I_{th} (kA)	Bestandleistung (Min/Max) (MW)	Fraunhofer Prognosen (Schwach/Stark) (MW)	Gesamt Prognosen (MW)	I (kA)	Belastung [%]	Fälle
	Kable			0,815				1,38	170	SW
	Trafo		40		-10,02	-28,12	-38		106,25	SW
	Trafo		40		-13,78	-20,18	-34		93	SW
	Trafo		40		-4	-33,16	-37		104,55	SW

Abb. 8: Screenshot Ergebnistabellen HS-Netz

Unabhängig von den hier gegenständlichen Berechnungen und Analysen wurde 2025 mit der Planung eines Umspannwerksneubaus im Erfurter Norden (Ortslage Stotternheim) begonnen. Die Inbetriebnahme wird vorrausichtlich 2030 erfolgen. Der Netzausbau ist durch erhebliche Nachfrage an Last/Einspeisung im umliegenden Gebiet motiviert, sowie durch mögliche Engpässe.

C2. MS-Netz

C2.1 Berechnungen für das MS-Netz

Die Berechnungen zur Lastprognose mit den Basisdaten des SWE Netz Profils aus dem Regionalszenario, sowie die Simulationen zur Belastung der MS-Leitungen/Kabel wurden mit dem Netzberechnungsprogramm PSS®SINCAL von Siemens vorgenommen.

Anhand der Basisdaten der SWE Netz GmbH und der Tabelle NE6_NE4 von Fraunhofer wurden sechs verschiedene Szenarien (Schwachlastfall und Starklastfall jeweils für 2030, 2035 und 2045) erstellt.

Die Berechnungen zur Auslastung der Trafostationen wurden mit MS Excel durchgeführt. Auch hier wurden anhand der Basisdaten der SWE Netz GmbH und der Tabelle NE6_NE6 von Fraunhofer sechs verschiedene Szenarien (Schwachlastfall und Starklastfall jeweils für 2030, 2035 und 2045) erstellt.

Die Berechnungen konzentrierten sich in erster Linie auf die Ermittlung des prozentualen Überlastungsgrads sowohl für Trafostationen als auch für MS-Kabel.

Um Doppelzählungen und Überschneidungen von Daten zu vermeiden, wurden die Ergebnisse sowohl für die Trafostationen als auch für die Leitungen über die in MS Excel integrierte Power Query Funktion verbessert.

Vorgaben:

Prozentsatz der Überlastung	Kategorie	Farbe
0 - 59,99% 60% oder mehr	In normalen Betriebsbereich Hochgradig überlastet	Grün Rot

Abb. 8: Farbschema zur Kennzeichnung von MS-Leitungs-Überlastungskategorien

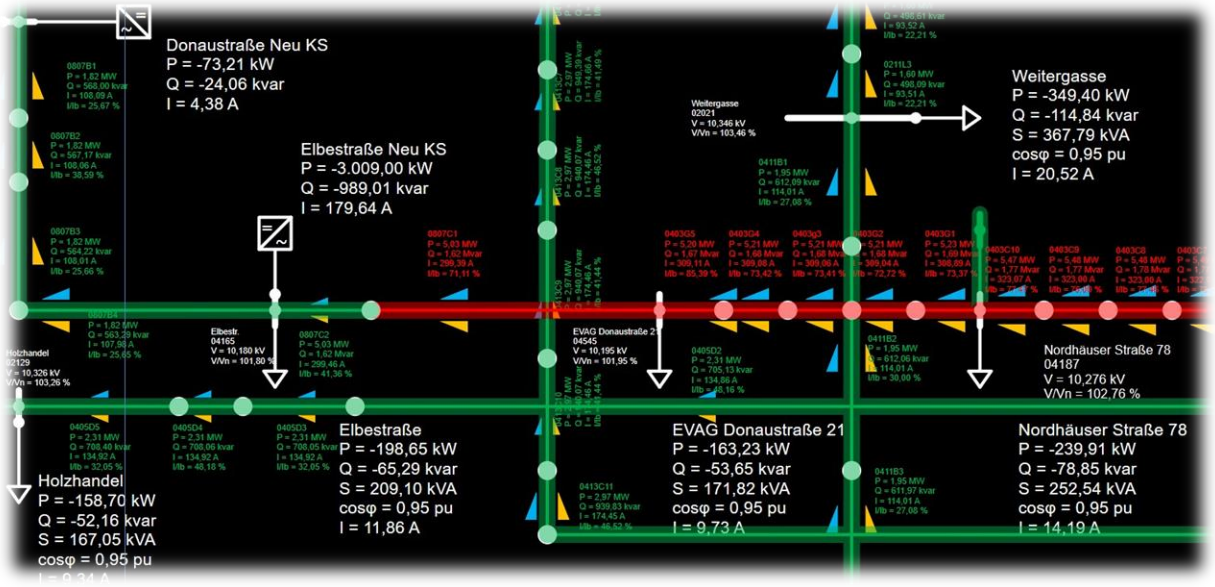


Abb. 9: Screenshot Berechnung PSS®SINCAL – Starklastfall 2045 MS-Kabeln

Stationsnummer	Station Name	Station Type	Station Kapazität (kVA)	Bestandleistung (Min/Max) (MW)	Fraunhofer Prognosen (Schwach/Stark) (MW)	Gesamt Prognosen (MW)	Belastung (%)	Maßnahme	Fälle
		SWE	400	0,108510638	0,264975169	0,373485807	98,28573868	T	ST
		SWE	630	-0,286952055	-0,294514234	-0,581466289	97,15393303	E	SW
					0,051452938	0,051452938		N	ST
					-0,180494751	-0,180494751		N	SW
		SWE	400	0,190191898	0,294007612	0,484199509	127,4209235	T	ST
		SWE	400	0,167272727	0,622922394	0,790195121	207,9460845	E	ST
		SWE	800	0,17985743	0,610863823	0,790721253	104,0422701	E	ST
		SWE	400	-0,113274336	-0,45967963	-0,572953966	150,7773595	E	SW
		SWE	400	0,117701149	0,240586188	0,358287338	94,28614151	T	ST
		SWE	400	0,323611111	0,247825615	0,571436726	150,3780858	E	ST
		SWE	400	-0,19706499	-0,255328211	-0,452393201	119,0508423	T	SW
		SWE	630	-0,310377358	-0,295331848	-0,605709207	101,2045458	E	SW
		SWE	400	0,109551208	0,516231564	0,625782772	164,6796769	E	ST
		SWE	250	-0,114908074	-0,113974842	-0,228882915	96,37175383	T	SW
		SWE	400	0,117701149	0,242800015	0,360501164	94,86872743	T	ST
		SWE	400	0,117701149	0,247259884	0,364961034	96,04237724	T	ST
		SWE	400	0,153	0,255865478	0,408865478	107,5961785	T	ST
		SWE	400	0,16	0,259370557	0,419370557	110,3606729	T	ST
		SWE	400	-0,152074575	-0,401012295	-0,55308687	145,5491764	T	SW
					-1,178665001	-1,178665001		N	SW
		SWE	400	0,172517007	0,26482021	0,437337217	115,0887413	T	ST
		SWE	400	-0,10928382	-0,263963172	-0,373246991	99,22289248	T	SW
		SWE	630	-0,33804878	-0,242366083	-0,580414863	96,97825619	E	SW

Abb. 10: Screenshot Berechnung MS Excel – Zieljahre 2035 MS-Trafostationen

C2.2 Berechnungsverarbeitungen MS-Netz

Die Ergebnisse der Berechnung (mäßig und hochgradig überlastete MS-Leitungen und Transformatoren) wurden in Excellisten überführt und dort interpretiert.

Die abzuleitenden Maßnahmen wurden in 4 Kategorien unterteilt:

- Neubau MS-Übergabestation
- Neubau Ortsnetztrafostation
- Wechsel des Transformators innerhalb einer Bestandsstation
- Wechsel des MS-Kabelsystems oder Neubau Trasse

Neubau MS-Übergabestation

Die Liste der prognostizierten neuen MS-Kundenübergabestationen wurde direkt von Fraunhofer bereitgestellt (Vorgabe > 300kW).

Neubau Ortsnetzstation

Diese Variante wurde festgelegt, wenn:

- die Leistungsentwicklung unterhalb der in Punkt Neubau MS-Übergabestation genannten Parameter vorlag (< 300 kW), oder
- eine hohe Vorbelastung einer topografisch und netztechnisch machbaren Bestandsanschlussvariante vorlag, oder
- ein hohe Trafoleistung/-auslastung bereits vorhanden ist.

Wechsel des Transformators

Diese Variante wurde festgelegt, wenn:

- die Leistungsentwicklung unterhalb der in Punkt Neubau MS-Übergabestation genannten Parameter vorlagen (< 300kW), oder
- eine niedrigere Vorbelastung einer topografisch und netztechnisch machbaren Bestandsanschlussvariante vorlag, oder
- die Trafoleistung niedrig ist und der Wechsel in der Bestandsstation möglich ist (i.d.R. bei SWE Netz GmbH bis 630 kVA)

Wechsel des MS-Kabelsystems oder Neubau Trasse

Diese Variante wurde festgelegt, wenn:

- Wechsel des Kabelsystems bei fortgeschrittenem Alter oder Minderquerschnitt
- Neubau Trasse bei Auslastung der Bestandsleitungsstruktur
- Komplett neuer Netzanschluss

Die weiteren Schritte waren dann:

- Zuordnungen der Maßnahmen in die 3 Jahresscheiben 2030, 2035 und 2045
- Grobkalkulationen für die 4 Kategorien unter Benutzung unternehmensinterner Kalkulationsinstrumente
- Benennung von Maßnahmejahren (jahresscharf)
- Aufsummierung der Kategorien in Jahrescheiben bzw. Aggregation

C2.3 Ergebnisse der Berechnungen MS–Netz

Die Ergebnisdarstellungen kann man in 2 Formen gestalten. Grundliegend in Tabellen oder in Kartenform. Tabellarisch sei hier ein Screenshot beispielhaft eingefügt.

Tabellendarstellung

ZJ 2030 MS Stationen		
	Anzahl (stk.)	Kosten
Neue zusätzliche Übergabestation (N)	66	
Neue Ortsnetzstation (E)	45	
Trafowechsel (T)	130	
2027	17	
2028	54	
2029	63	
2030	107	
Gesamtsumme	241	

ZJ 2030 MS Kabeln/Leitungen			
	Anzahl (stk.)	Länge (m)	Kosten
2027	8	2304	
2028	18	3973	
2029	25	6578	
2030	38	17657	
Gesamtsumme	23	30512	

Abb. 10: Screenshot Ergebnisse Tabelle Zieljahre 2030

Kartendarstellung

In den Karten kann man je nach Extrema die Gebiete bzw. städtischen Territorien erkennen, in welchen sich Überlastungen entwickeln können. Für diese Bereiche sind die errechneten Maßnahmen in den Jahren auszuführen, als Netzerweiterungsmaßnahme zu planen oder Gegensteuerungsmaßnahmen einzuleiten.

Trafostationen:

- Normierung aller Auslastungswerte auf den Bereich 50-100, wobei alle Werte unter 50% mit 50 und alle Werte >100% als 100 festgelegt wurden
- Festlegung der Ausgangshöhe des „Auslastungsgebirges“ mit 50
- Festlegung der Voronoi-Polygone um die Stationen mit 50 um abgegrenzte Areale zu erzwingen

Kabel und Freileitungen:

- Normierung aller Auslastungswerte auf den Bereich 50-100, wobei alle Werte unter 50% mit 50 und alle Werte >100% als 100 festgelegt wurden

Details zur Darstellung:

- Erzeugung eines gleichmäßig verteilten Punkterasters über das gesamte Stadtgebiet (Rasterabstand 10m)
- Interpolation der Punkthöhe (= Auslastung) an Hand der definierten Auslastungswerte aus der Definition für Trafostationen und Leitungen
- Zusammenfassung von Punkten gleicher Auslastung zu Flächen
- Zuordnung der Flächenfarbe entsprechend des Auslastungswertes von Grün->Rot

Kartendarstellung Berechnungsfälle und Zieljahre:

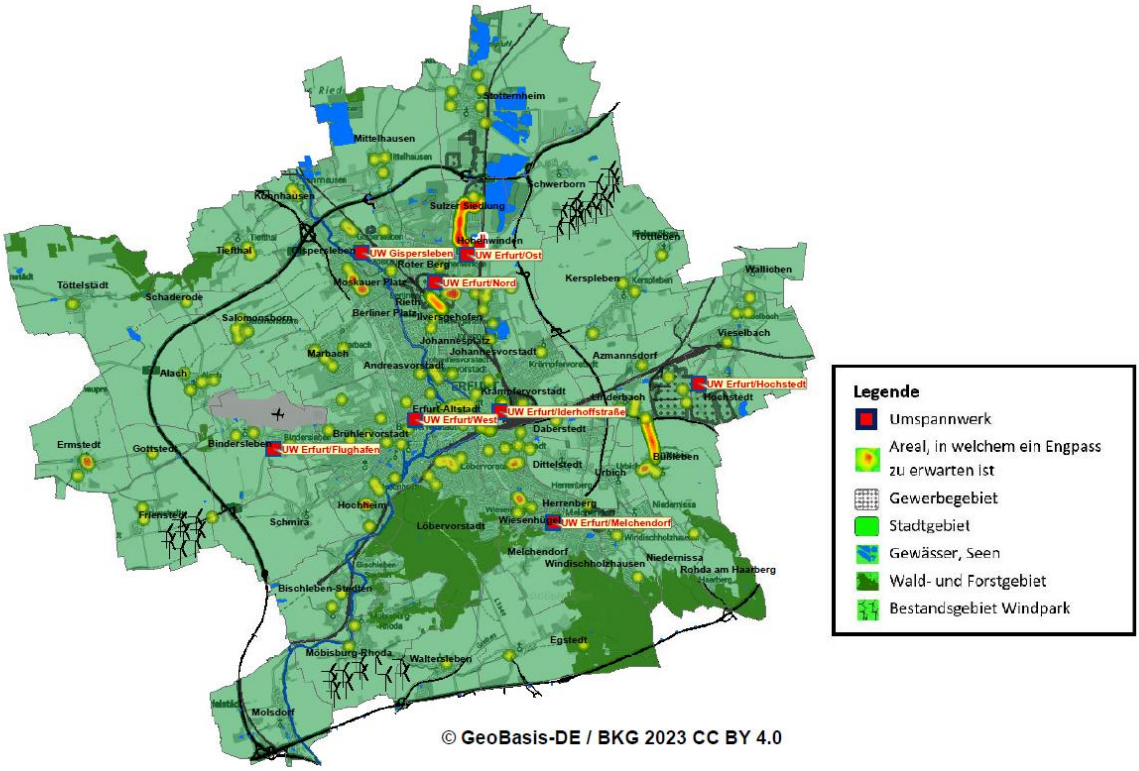


Abb. 11: Starklastfall 2030

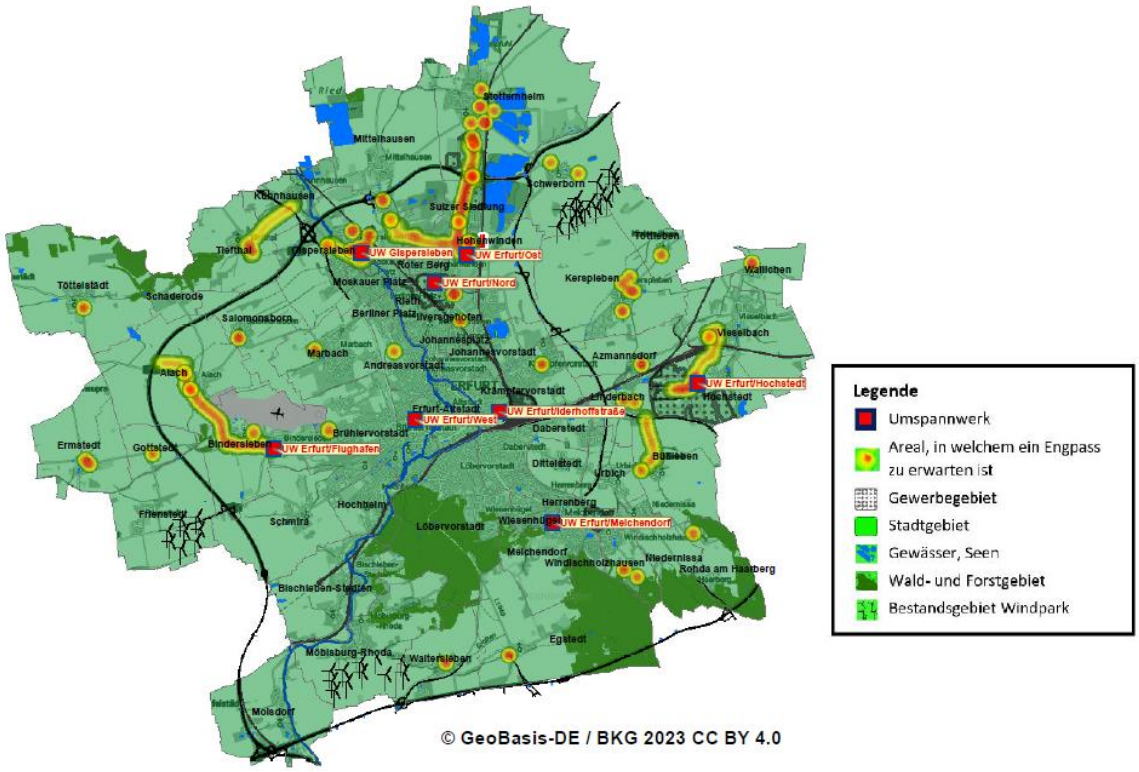


Abb. 12: Schwachlastfall 2030

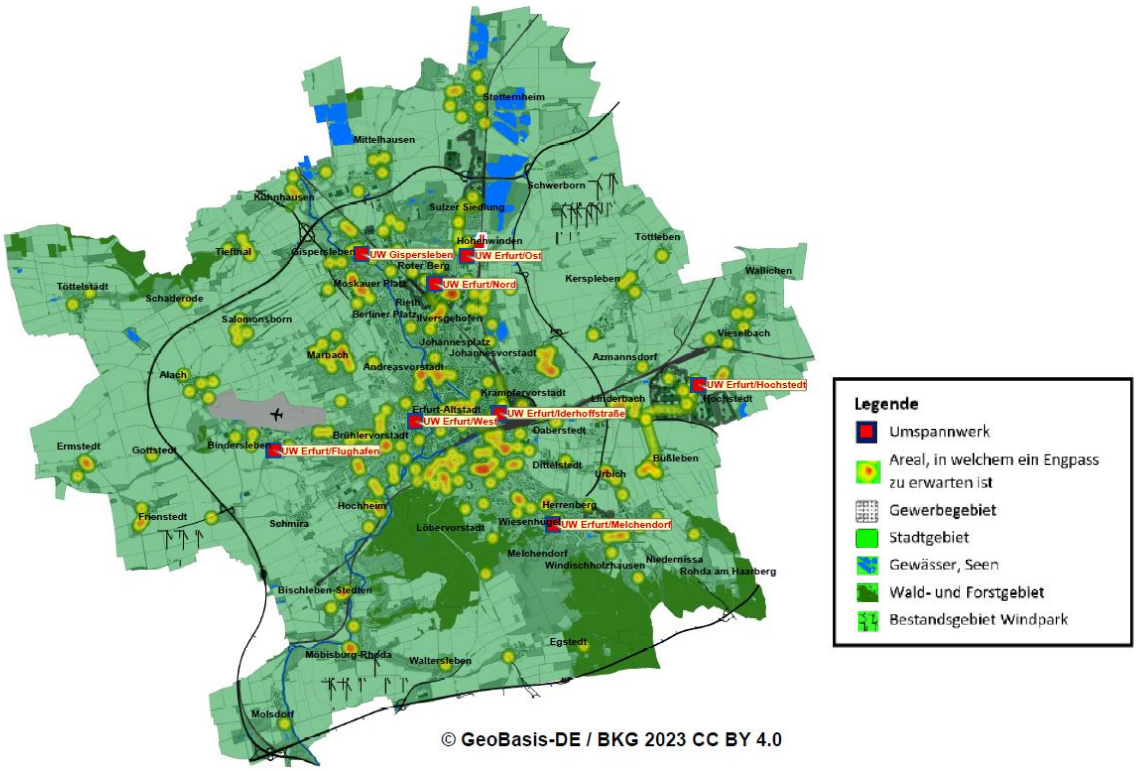


Abb. 13: Starklastfall 2035

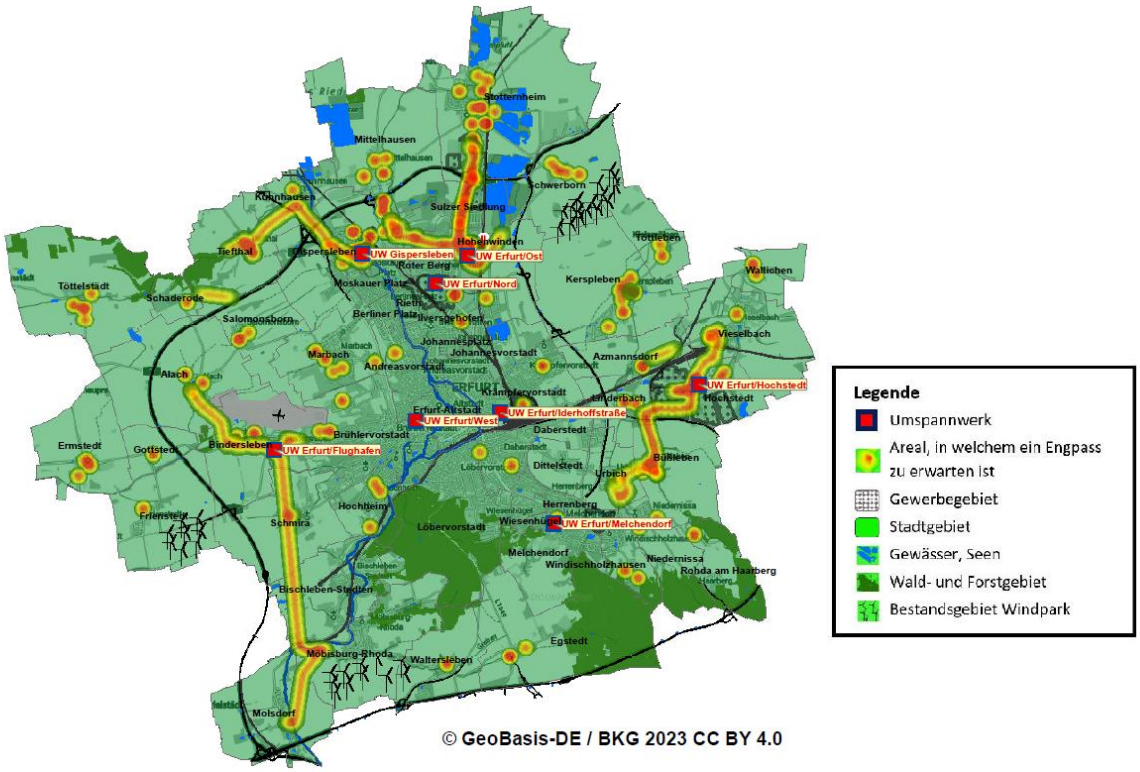


Abb. 14: Schwachlastfall 2035

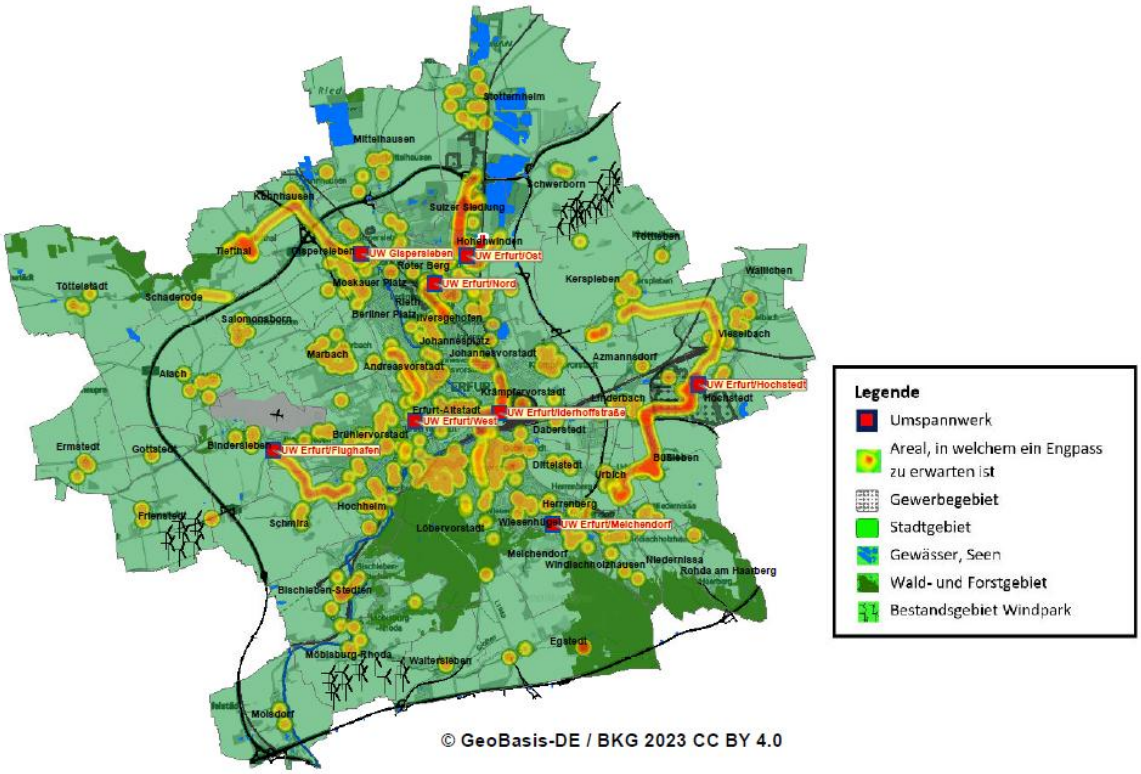


Abb. 15: Starklastfall 2045

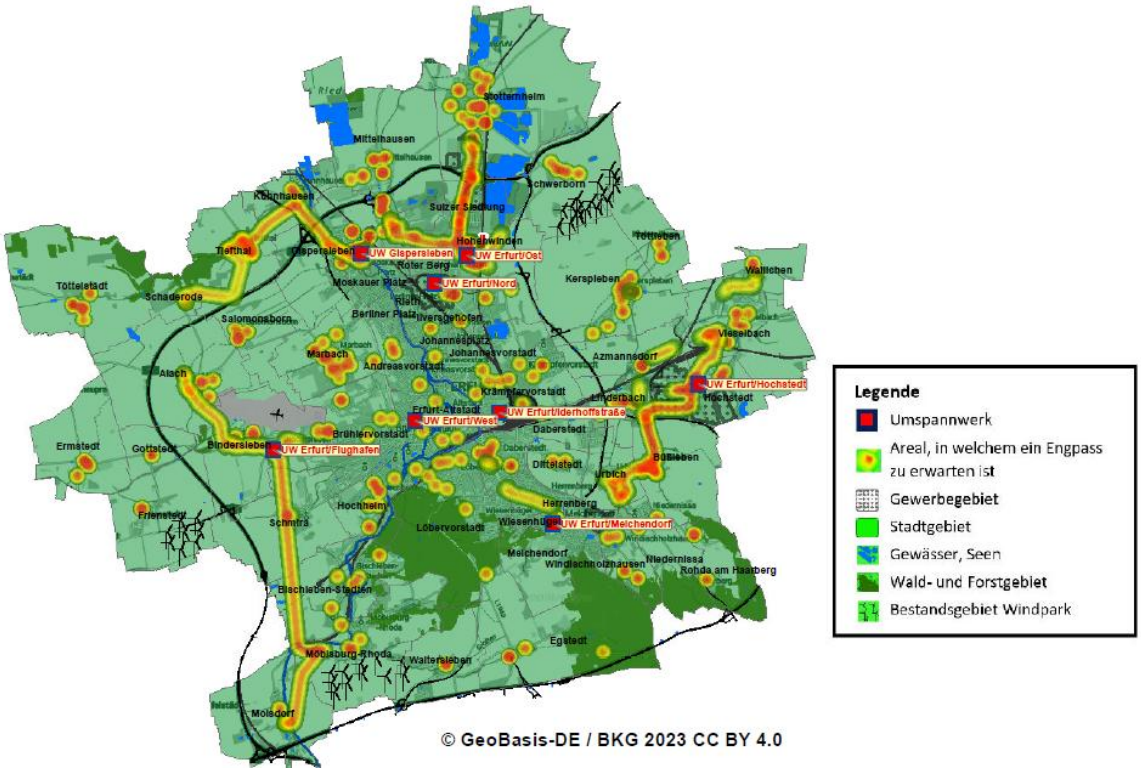


Abb. 16: Schwachlastfall 2045

C3. NS-Netz

C3.1 Berechnungen für das NS-Netz

Die Berechnungen zur Lastprognose wurden im Niederspannungsnetz durchgeführt. Um die maximale und minimale Belastung der Niederspannungsnetze für alle drei Prognosejahre getrennt zu simulieren, mussten sechs verschiedene Szenarien erstellt werden. Diese Szenarien umfassen jeweils den Schwachlastfall und den Starklastfall für die Jahre 2030, 2035 und 2045.

Die Berechnungen konzentrierten sich auf die Ermittlung des prozentualen Belastungsgrades der Netzkomponenten in den verschiedenen Szenarien. Hierbei wurde sowohl die Spitzenbelastung als auch die minimalen Lastspitzen betrachtet, um ein umfassendes Bild der zukünftigen Netzbelastung zu erhalten. Ziel war es, die Belastungstrends zu identifizieren und daraus Handlungsempfehlungen für den Ausbau und die Verstärkung des Niederspannungsnetzes abzuleiten.

C3.2 Berechnungsverarbeitungen NS-Netz

Die Ergebnisse der Berechnung wurden in Excellisten überführt und dort interpretiert.

Die abzuleitenden Maßnahmen wurden in die Kategorien unterteilt:

- Neubau Ortsnetztrafostation
- Wechsel der Niederspannungsleitungen oder Neubau Trasse

<u>Neubau Ortsnetzstation</u>

- Diese Variante wurde bereits unter Punkt C2 beschrieben und in der Kategorie Mittelspannung eingearbeitet.
- Durch den Neubau von Ortsnetzstationen und die Verkleinerung der Abstände zwischen diesen Stationstypen wird der Niederspannungsausbaubedarf stark verringert.

<u>Wechsel der Niederspannungsleitungen oder Neubau Trasse</u>

- Wechsel der Niederspannungsleitung oder Neubau Trasse
- Wechsel der Niederspannungsleitung bei fortgeschrittenem Alter oder Minderquerschnitt
- Neubau Trasse bei Auslastung der Bestandsleitungsstruktur

Die weiteren Schritte waren dann:

- Zuordnungen der Maßnahmen in die 3 Jahresscheiben 2030, 2035 und 2045
- Grobkalkulationen für die Kategorien unter Benutzung unternehmensinterner Kalkulationsinstrumente
- Aufsummierung der Kategorien in Jahrescheiben bzw. deren Aggregation

C3.3 Ergebnisse der Berechnungen NS–Netz

Die Ergebnisdarstellung wurde in der Tabelle C4.3 NS-Netz vorgenommen.

C4. Aggregierte Darstellung der Berechnungsergebnisse Menge/Kosten

C4.1 HS-Netz

Zeitraum	Maßnahme	Geschätzte Menge* Länge in km/Stück	Geschätzte Kosten in Mio. €
2025-2030	Leitungsmonitoring	0,3	-
	Anlagenstandorte	1	25
2031-2035	Leitungen	-	-
	Anlagenstandorte	-	-
2036-2045	Leitungen	-	-
	Anlagenstandorte	-	-

*Aggregierte Menge

C4.2 MS-Netz

Zeitraum	Maßnahme	Geschätzte Menge* Länge in km/Stück	Geschätzte Kosten in Mio. €
2025-2030	Leitungen	30,5	15,2
	Anlagenstandorte	241	26,1
2031-2035	Leitungen	26	13
	Anlagenstandorte	157	17,9
2036-2045	Leitungen	30,8	15,4
	Anlagenstandorte	162	25,4

*Aggregierte Menge

C4.3 NS-Netz

Zeitraum	Maßnahme	Geschätzte Menge* Länge in km	Geschätzte Kosten in Mio. €
2025-2030	Leitungen	10	2,3
2030-2035	Leitungen	16	3,8
2036-2045	Leitungen	43	9,2

*Aggregierte Menge

D. Bedarf an Systemdienstleistungen und Flexibilitätsdienstleistungen

Die SWE Netz GmbH verfolgt seit Jahren mehrere strategische Ansätze, hauptsächlich zur besseren Steuerung und Regelung des MS-Netzes. Dazu gehören z.B.:

- der stringente Ausbau des eigenen Datennetzes und die Anbindung der Trafostationen/Einspeiseanlagen für die Bereitstellung von Messdaten, sowie die Übertragung von Betriebszuständen und störungsbedingten Meldungen (derzeit ca. 50% Anbindung von ca. 1.100 Stationen)
- die Kopplung von Softwaresystemen (Leitsystem-GIS-Netzberechnung) bis in die NS-Ebene
- Ausbau des Netzportals für alle Netzanschlussbegehren bis einschließlich MS-Ebene
- Einsatz regelbarer Ortsnetztransformatoren
- Organisatorische und IT-seitige Vorbereitung von Maßnahmen für steuerbare Verbrauchseinrichtungen (gem. §14a EnWG)
- Aufbau von Anlagen zur Sicherung der Versorgung im Krisen- und Notfall
- Organisatorische und technische Maßnahmen zum Netzwiederaufbau
- Redispatch- und sonstige Steuerungsprozesse
- Aufbau von Fernsteuerungen im MS-Netz, schwerpunktmäßig bei MS-Übergabestationen für Singulär- bzw. Großkunden oder in Schwerpunktgebieten.
- etc.

Ein erster netzdienlicher Speicher (nicht im Eigentum des Netzbetreibers) wurde im August 2026 in einem Ortsteil im Mittelspannungsnetz installiert und stabilisiert die Spannungshaltung bei starker Einspeisung aus solaren Energiequellen.

Die Datenanbindung erfolgt an das zentrale Leitsystem. Über eine Koppelschnittstelle können die Onlinedaten in das Netzberechnungsprogramm überführt werden.

Die möglichst genaue Kenntnis der zeitgleichen Belastungszustände der Stationen führt zu optimalen Simulationsergebnissen, z.B.:

- bei Netzverträglichkeitsrechnungen für den Netzanschluss regenerativer Einspeiseinfrastruktur,
- für die Bewertung von optimalen Trennstellen,
- Simulation von Schalthandlungen für die Herstellung von bestimmten Netzzuständen vorab von Arbeiten am Netz.

Diverse Maßnahmen sind bis dato „nicht“ Bestandteil der Strategie, dazu gehören folgende Möglichkeiten zur Netzverstärkung/Netzoptimierung:

- Leiterseilmonitoring
- Hochtemperaturseile
- Bau von Parallelsystemen
- Erhöhung von Querschnitten im Freileitungsbereich und von Kabeln (punktuell im NS-Bereich)
- Regulierung Seildurchhängen
- Einbau von Spannungsreglern (im UW für die MS vorhanden)
- Spitzenkappung.

Die SWE Netz GmbH wird sich in den nächsten Jahren am Blindleistungsmanagement nach VDE-AR-N 4141-4 beteiligen. Derzeit werden folgende Maximalwerte von Blindleistungen an den HS-Übergabepunkten zum Regionalnetzbetreiber TEN erreicht (Nicht gedeckter Blindleistungsbedarf in Mvar) bzw. prognostiziert:

	2025	2030	2035	2045
Spannungsanhebende Blindleistung	186	276	151	151
Spannungsabsenkende Blindleistung	105	176	103	103

Zwischen TEN und SWE Netz erfolgt ein bilateraler Austausch von Messdaten und deren Berechnung innerhalb Toleranzgrenzen als vorbereitende Maßnahmen zum Blindleistungsmanagement. Auf deren Basis wird 2027 eine vertragliche Basis erstellt. Die SWE Netz wird 2027 die Planungen für eigene technische Kompensationsmaßnahmen beginnen.

Die Prozesse zum Redispatch 2.0 (Abänderung des vorgesehenen Kraftwerkseinsatzes zur Sicherung der Netzstabilität) sind weitestgehend aktiv, bei der SWE Netz vollständig installiert. Redispatch bedeutet

gemäß §13 Abs.1 S.2 EnWG, dass strom- und spannungsbedingte Anpassungen der Wirkleistungserzeugung oder des Wirkleistungsbezuges fristgemäß 2021 umgesetzt und das Einspeisemanagement „EinsMan“ ersetzt.

E. Sonstiges

Vom 3. Nov 2026 bis zum 30. Nov 2026 besteht auf VNBdigital.de die Möglichkeit, eine Stellungnahme zum vorliegenden Netzausbauplan einzureichen.

Wir behalten uns das Recht vor, sachfremde oder unangemessene Stellungnahmen nicht zu veröffentlichen.

Der hier vorliegende Plan wurde zum 30.10.2026 aktualisiert. Profilseite der SWE Netz GmbH → LINK

Anhang:

1 - Abbildungsverzeichnis

2 - Abkürzungsverzeichnis

Anhang 1 - Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Stadtgebiet Erfurt bzw. Netzgebiet der SWE Netz GmbH mit Gemarkungen

Abb. 2: HS-Netz (ohne Leitungen TEN als VVNB)

Abb. 3: Regionalszenario 2025 inst. Einspeiseprognosen für die SWE Netz GmbH im Vergleich zum Regionalszenario 2023

Abb. 4: Regionalszenario 2025 inst. Verbrauchsprognosen für die SWE Netz GmbH im Vergleich zum Regionalszenario 2023

Abb. 5: Regionalszenario 2025 inst. Prognosen für die SWE Netz GmbH, kategorisiert nach verschiedenen Technologien

Abb. 6: Farbschema zur Kennzeichnung von HS-Transformatoren-/HS-Leitungs-Belastungskategorien

Abb. 7: Screenshot Berechnung PSS®SINCAL – Schwachlastfall 2045 HS-Netz Abb. 8: Farbschema zur Kennzeichnung von MS-Leitungs-Überlastungskategorien

Abb. 8: Screenshot Ergebnistabellen HS-Netz

Abb. 9: Screenshot Berechnung PSS®SINCAL – Starklastfall 2045 MS-Kabeln

Abb. 10: Screenshot Berechnung MS Excel – Zieljahre 2035 MS-Trafostationen

Abb. 11: Starklastfall 2030

Abb. 12: Schwachlastfall 2030

Abb. 13: Starklastfall 2035

Abb. 14: Schwachlastfall 2035

Abb. 15: Starklastfall 2045

Abb. 16: Schwachlastfall 2045

Anhang 2 – Abkürzungsverzeichnis

AR-N	Anwendungsregeln des VDE sind Handlungsempfehlungen, die den Stand der Technik und ein Mindestniveau an Sicherheit definieren und helfen, die europäische und internationale Normungsarbeit vorzubereiten.
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
BNetzA	Bundesnetzagentur
DGUV	Deutsche gesetzliche Unfallvorschriften
EEG	Gesetz für den Ausbau Erneuerbarer Energien
EN	Europäische Norm - Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung CENELEC
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
GIS	Geografisches Informationssystem
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GuD	Gas- und Dampfturbinenkraftwerk
HöS	Höchstspannung
HS	Hochspannung
Hz	Hertz – Einheit der Frequenz
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission (Normungsorganisation)
kA	Kiloampere – Einheit der Stromstärke
kV	Kilovolt – Einheit der Spannung
kVA	Kilovoltampere – Einheit der Leistung (Scheinleistung)
kW	Kilowatt – Einheit der Leistung (Wirkleistung)
KWKG	Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung
LNF	Leichte Nutzfahrzeuge
LWL	Lichtwellenleiter
MS	Mittelspannung
MVA	Megavoltampere – Einheit der Leistung (Scheinleistung)
MW	Megawatt – Einheit der Leistung (Wirkleistung)
NAP	Netzausbauplan
NAV	Netzanschlussverordnung

NE	Netzebene
NEP	Netzentwicklungsplan der Übertragungsnetzbetreiber
NNB	Nachgelagerter Netzbetreiber
NS	Niederspannung
NVNB	Nachgelagerter Verteilnetzbetreiber
ONS	Ortsnetzstation (Netzebene 6)
PR	Planungsregion
PSS®SINCAL	Netzberechnungsprogramm von Firma Siemens
PtH	Power to Heat (Strom zu Wärme)
PV	Photovoltaik
RZ	Regionalszenario
SNF	Schwere Nutzfahrzeuge
SWE	Stadtwerke Erfurt
TAB	Technische Anschlussbedingungen
TAR	Technische Anwendungsregel
TT-System	Realisierungsart (Netzform) eines Niederspannungsnetzes
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
ÜST	Kundenübergabestation
UW	Umspannwerk (Netzebene 4)
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.
VDE FNN	Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE
VNB	Verteilnetzbetreiber
VVNB	Vorgelagerter Verteilnetzbetreiber (hier TEN Thüringer Energienetze GmbH & Co. KG)