

Netzausbauplan 2024 nach §14d EnWG

im Versorgungsgebiet der Energieversorgung Halle Netz GmbH

Halle (Saale), 30. April 2024

Impressum

Energieversorgung Halle Netz GmbH
Bornknechtstraße 5
06108 Halle (Saale)

Postanschrift:

Postfach 100 160
06140 Halle (Saale)

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	3
1 Einleitung	4
1.1 Beschreibung der aktuellen Versorgungsaufgabe	4
1.2 Das Versorgungsgebiet der Stadt Halle (Saale)	4
1.3 Einordnung in Teilnetzgebiete	4
1.4 Netzkarten nach § 14d Abs. 4 Satz 1 Nr. 1 EnWG	5
2 Planungsgrundlagen	7
2.1 Gesetzlicher Rahmen	7
2.2 Methode der Prognose und Ergebnisse für die Netz Halle	7
2.2.1 Photovoltaik-Anlagen	8
2.2.2 Wärmepumpen	8
2.2.3 Elektromobilität	8
2.2.4 weitere Betrachtungen	9
2.3 prognostizierte Gesamtversorgungsaufgabe	9
3 Netzausbauplanung (NAP)	10
3.1 Einflussfaktoren auf den NAP	10
3.2 Leistungsentwicklung	10
3.3 prognostizierte Lastdichten / Engpassgebiete	10
3.4 Netzmaßnahmen	14
3.4.1 Maßnahmenplan Hochspannung	14
3.4.2 Maßnahmenplan Hochspannung / Mittelspannung	14
3.4.3 Maßnahmenplan Mittelspannung	14
3.4.4 Mengenprognose im Mittel- und Niederspannungsbereich	15
3.5 Herausforderungen beim Netzausbau	15
4 Notwendige Systemdienstleistungen	16
4.1 Blindleistungsbeschaffung	16
4.2 Energieeffizienz- und Nachfragesteuerungsmaßnahmen	16
5 Spitzenkappung	16
6 Ausblick	16
7 Quellen	16
Abbildungsverzeichnis	17
Tabellenverzeichnis	17

Abkürzungsverzeichnis

BNetzA	Bundesnetzagentur
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
HS	Hochspannung
IEE	Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik
MS	Mittelspannung
NAP	Netzausbauplan
NS	Niederspannung
ONS	Ortsnetzstation
PV	Photovoltaik
UW	Umspannwerk
VNB	Verteilnetzbetreiber
WEA	Windenergieanlage
WP	Wärmepumpe

1 Einleitung

1.1 Beschreibung der aktuellen Versorgungsaufgabe

Die Energieversorgung Halle Netz GmbH (im Folgenden Netz Halle) betreibt mit 8 Umspannwerken, 743 Netz- und 276 Kundenstationen sowie circa 2.567 km Stromleitungen in den Netzebenen Hochspannung, Mittelspannung und Niederspannung das Stromversorgungsnetz der Stadt Halle (Saale) und versorgt darüber ca. 171.000 Letztverbraucher.

1.2 Das Versorgungsgebiet der Stadt Halle (Saale)

Das Versorgungsgebiet der Stadt Halle (Saale) ist gekennzeichnet durch eine städtische Struktur mit vergleichsweise hohen Lastdichten. Diese ergeben sich vorrangig aus der Versorgung von Kunden im Niederspannungsnetz (Haushalt und Gewerbe). Die Einspeisung von Energie aus dezentralen Erzeugungsanlagen ist i.d.R. deutlich geringer als die Lasten. Zukünftig ist davon auszugehen, dass sich dieser Trend noch verstärkt. Begründet liegt dies in der Wärmewende als auch in der Elektrifizierung des Verkehrssektors.

1.3 Einordnung in Teilnetzgebiete

Gemäß dem Regionalszenario der Planungsregion Ost wird das Netzgebiet von Halle (Saale) gänzlich als ein Teilnetzgebiet betrachtet. Für die Feinregionalisierung wurde das Teilnetzgebiet in fünf Stadtbezirke, in Anlehnung an die Kommunale Gebietsgliederung der Stadt Halle, unterteilt:

- Stadtbezirk Nord (100)
- Stadtbezirk West (200)
- Stadtbezirk Ost (300)
- Stadtbezirk Mitte (400)
- Stadtbezirk Süd (500)

Die Aufteilung ist in **Abbildung 1** dargestellt.

1.4 Netzkarten nach § 14d Abs. 4 Satz 1 Nr. 1 EnWG

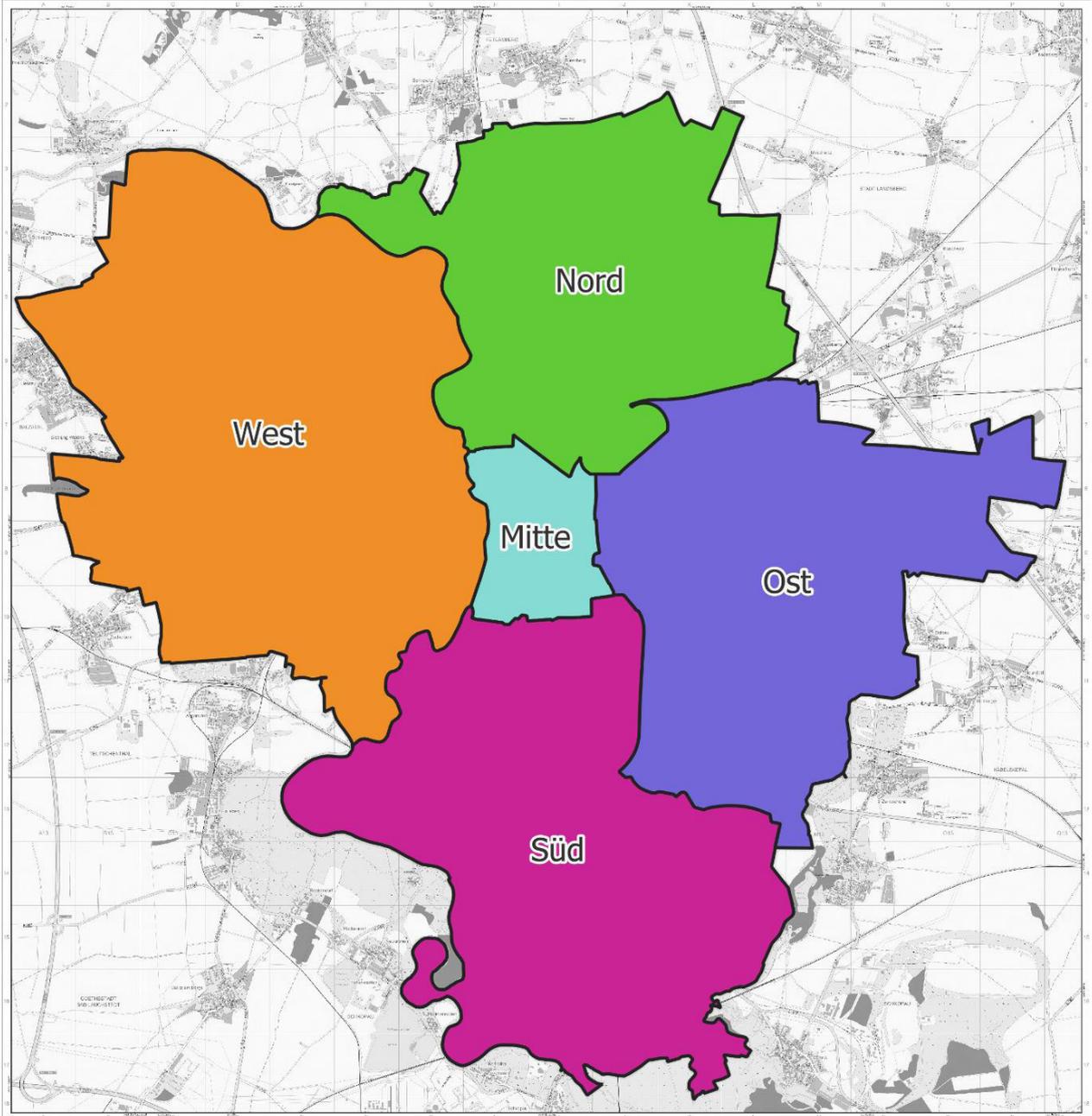


Abbildung 1: Aufteilung in Stadtbezirke

Auf der folgenden Abbildung 2 sind die Standorte der im Netzgebiet befindlichen Netzstationen sowie die jeweiligen Zuordnungen zu den entsprechenden Umspannwerken dargestellt:

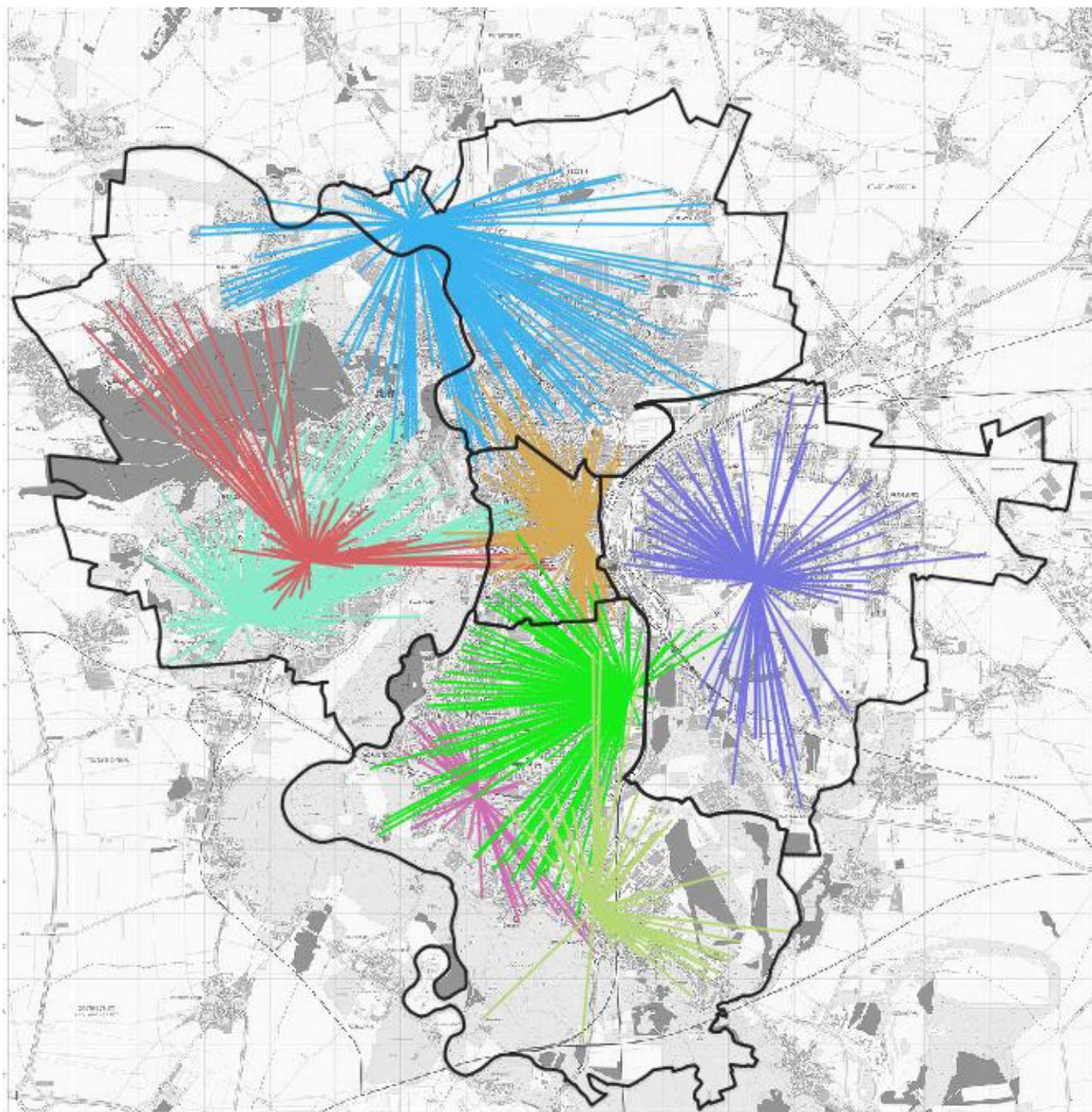


Abbildung 2: MS/NS-Stationen mit UW-Zuordnung

2 Planungsgrundlagen

2.1 Gesetzlicher Rahmen

Stromverteilungsnetzbetreiber mit über 100.000 Kunden sind gemäß § 14d Energiewirtschaftsgesetz zur Erstellung eines Netzausbauplans verpflichtet. Danach veröffentlicht jeder betroffene Netzbetreiber alle zwei Jahre einen Netzausbauplan für sein Netzgebiet. Zur Abstimmung der Netzausbauplanung kommen die Stromverteilungsnetzbetreiber in sechs Planungsregionen zusammen und veröffentlichen für jede Planungsregion alle zwei Jahre ein sogenanntes Regionalszenario.

Das von den Planungsregionen zu erstellende Regionalszenario bildet die gemeinsame Grundlage für die Netzausbaupläne der einzelnen Netzbetreiber. Im Netzausbauplan beschreibt der Netzbetreiber die konkreten Vorhaben, mit denen er in den nächsten fünf und zehn Jahren sein Netz optimieren, verstärken oder ausbauen will. Der Netzbetreiber beschreibt auch die wahrscheinlichen Anforderungen an sein Netz bis zum Jahr 2045, dem politisch geforderten Zieljahr der Klimaneutralität Deutschlands.

Der vorliegende Netzausbauplan basiert auf dem Regionalszenario der Planungsregion Ost vom Juni 2023. Dieses ist auf dem Portal VNBdigital einzusehen.

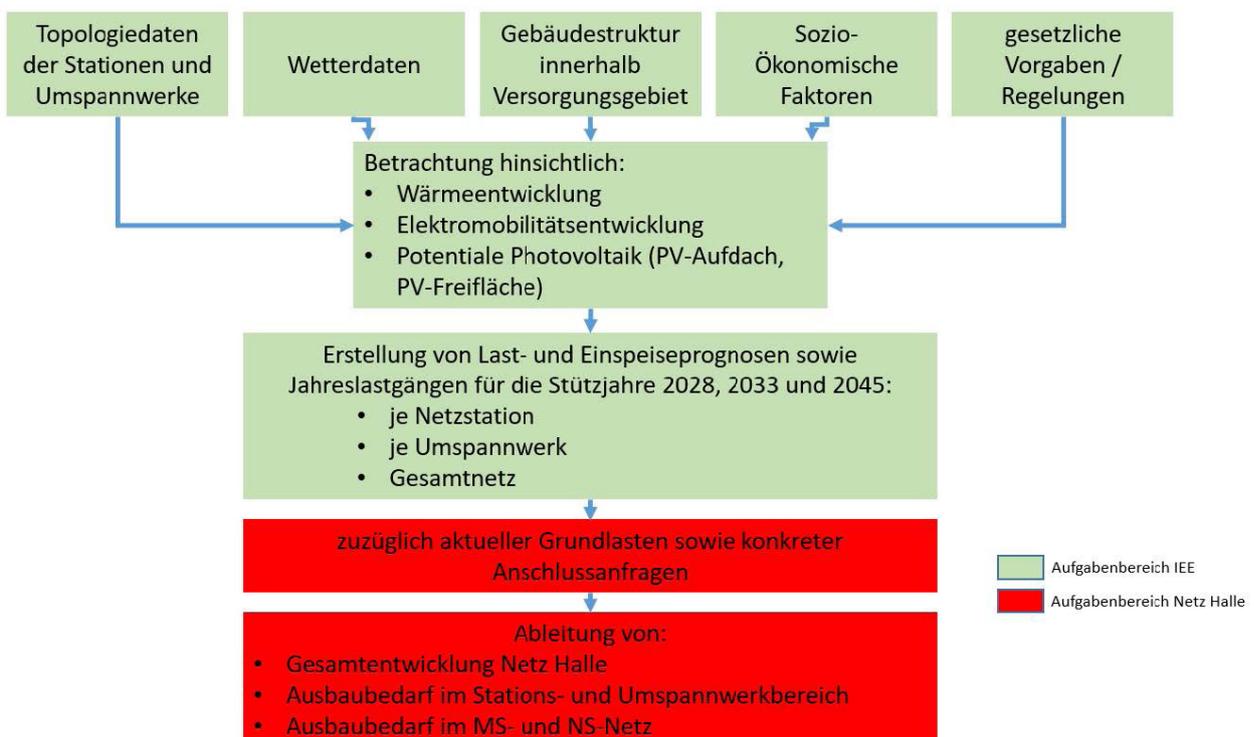
2.2 Methode der Prognose und Ergebnisse für die Netz Halle

Um den Netzausbauplan in der gesetzlich geforderten Detailtiefe auszuarbeiten, ist eine Feinregionalisierung notwendig. Die Verteilnetzbetreiber (folgend VNB genannt) der Planungsregion Ost haben dafür gemeinsam das Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE in Kassel (im folgend IEE genannt) mit einer vertieften Prognose beauftragt.

Grundlegend für die Prognose des IEE sind die lagegenauen Koordinaten der Netzstationen sowie der Umspannwerke. Über die Zuordnung der Stationen zum jeweils vorgelagerten UW lassen sich die Netzgebiete in Versorgungsgebiete der jeweiligen Netzstation bzw. des jeweiligen UW aufteilen. Darauf basierend lassen sich die zu erwartenden Lastzuwächse, als auch die anzunehmenden Einspeiseleistungen je Versorgungsgebiet ableiten.

Ausgehend davon wurden für alle Netzstationen, Jahreslastgänge entwickelt. Diese Jahreslastgänge stellen die Grundlagen der weiteren Planungen dar.

Die Methodik der Last- und Einspeiseentwicklung ist in der folgenden vereinfachten Darstellung (Abbildung 3) beschrieben:



2.2.1 Photovoltaik-Anlagen

Durch das IEE wurden anhand von realen Solarstrahlungsdaten und dem zu erwartenden Hochlauf von PV-Anlagen für jedes Versorgungsgebiet, Jahreslastgänge ermittelt.

Dabei wurden die Anlagen in folgende Kategorien unterteilt:

- Aufdachanlagen bis 300 kW installierte Leistung
- Aufdachanlagen größer 300 kW installierte Leistung
- Freiflächenanlagen bis 300 kW installierter Leistung
- Freiflächenanlagen von 300 kW bis 6 MW installierter Leistung
- Freiflächenanlagen von 6 MW bis 15 MW installierter Leistung
- Freiflächenanlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 15 MW

Für das Netzgebiet Halle überwiegen dabei die PV-Aufdachanlagen. Dies liegt darin begründet, dass es sich um ein reines Stadtgebiet handelt und keine weiteren Freiflächen zur Verfügung stehen. Die ermittelten Potentiale wurden seitens Netz Halle im NAP berücksichtigt.

2.2.2 Wärmepumpen

Zur Bestimmung der Energiebedarfe durch Wärmepumpen (WP) wurde seitens IEE das Modell AgentHomeID angewandt. Über folgende Eingangsdaten wurden daraus die energetischen Potentiale ermittelt:

- Geo-Daten
- 3D-Gebäudemodell
- Umweltdaten
- Regularien
- Statistik-Daten
- Erhebungsdaten

Dabei wurden die Ergebnisse in folgende Kategorien unterteilt:

- Luft-WP
- Erd-WP
- Nahwärmeanlagen

Die sich daraus ergebenden Lastgänge wurden seitens IEE auf die einzelnen Netzstationen heruntergerechnet. Netz Halle hat diese mit dem prognostizierten Fernwärmeausbau der Stadt Halle verschnitten. Der sich daraus ergebende Energiebedarf wurde im NAP berücksichtigt.

2.2.3 Elektromobilität

Für die Energiebedarfsermittlung wurde der Sektor Elektromobilität vom IEE sehr differenziert betrachtet. Es wurden Szenarien für folgende Anwendungsfälle betrachtet:

- Heimpladen
- Firmenladen
- Dezentrale öffentliche Ladepunkte
- Dezentrale öffentliche Schnellladepunkte
- Depotladen leichte Nutzfahrzeuge
- Depotladen schwere Nutzfahrzeuge
- Autobahnladen PKW und leichte Nutzfahrzeuge
- Autobahnladen schwere Nutzfahrzeuge Megawatt-Laden
- Autobahnladen schwere Nutzfahrzeuge Nachtladen

Die sich daraus ergebenden Lastgänge wurden seitens IEE auf die einzelnen Netzstationen heruntergerechnet. Der sich daraus ergebende Energiebedarf wurde im NAP berücksichtigt.

2.2.4 weitere Betrachtungen

PV-Freiflächenanlagen:

Das IEE hat im Rahmen des Regionalszenarios die Einspeiseleistungen von PV-Freiflächenanlagen prognostiziert. Im Stadtgebiet von Halle (Saale) sind bereits Großteile der potentiellen Freiflächen mit PV-Anlagen bestückt, sodass aktuell von keinen weiteren Anlagen ausgegangen wird.

Windenergieanlagen (WEA):

Das IEE hat im Rahmen des Regionalszenarios die Einspeiseleistungen von WEA prognostiziert. Aufgrund der Besiedlungsdichte der Stadt Halle werden seitens Netz Halle keine WEA im NAP berücksichtigt.

Punktlasten:

Punktlasten wie bspw. Rechenzentren, Großspeicher und Elektrolyseure lassen sich weder zeitlich noch örtlich prognostizieren. Daher werden im NAP lediglich Anlagen berücksichtigt, welche bereits angefragt wurden und die eine ausreichend hohe Realisierungswahrscheinlichkeit besitzen.

nachgelagerte Netzbetreiber:

An den UWs Halle-Nord und Halle-West sind vier MS-Leitungen der Mitnetz-Strom angeschlossen. Diese wurden seitens IEE ebenso betrachtet und fließen in den NAP ein.

2.3 prognostizierte Gesamtversorgungsaufgabe

Folgende **Tabelle 1** stellt die prognostizierte Lastentwicklung in den einzelnen Versorgungsgebieten für die einzelnen Stützjahre dar:

Tabelle 1: prognostizierte Lastentwicklung

Stadtbezirk	2023	2028	2033	2045
SB Nord	27 MVA	51 MVA	70 MVA	99 MVA
SB West	30 MVA	54 MVA	70 MVA	87 MVA
SB Ost	16 MVA	29 MVA	36 MVA	51 MVA
SB Mitte	26 MVA	43 MVA	52 MVA	69 MVA
SB Süd	30 MVA	49 MVA	61 MVA	82 MVA
Gesamt	129 MVA	226 MVA	289 MVA	388 MVA

3 Netzausbauplanung (NAP)

3.1 Einflussfaktoren auf den NAP

Das Energiesystem befindet sich inmitten eines bedeutenden Umbaus. Um die ehrgeizigen Ziele hinsichtlich Klimaneutralität zu erreichen, wird ein massiver Ausbau erneuerbarer Energieträger sowie die verstärkte Elektrifizierung des Verkehrs-, Wärme- und Industriesektors prognostiziert. Bei diesem Transformationsprozess muss allerdings gewährleistet sein, die Versorgungssicherheit auf dem gewohnt hohen Niveau zu belassen.

Im Auftrag von Netz Halle hat IEE genau diese Treiber genauer betrachtet und bis auf Stations-ebene prognostiziert. Dabei wurden zukünftige Engpassgebiete im Netzgebiet detektiert, welche als Grundlage der Netzausbauplanung dienen.

3.2 Leistungsentwicklung

Für die unter Abschnitt 2 beschriebenen Technologien wurden vom IEE die in Tabelle 2 abgebildeten Leistungsentwicklungen für die Stützjahre 2028, 2033 sowie 2045 prognostiziert:

Tabelle 2: Leistungsentwicklung für Netz Halle 2023 - 2045

Parameter	Parameter Regionalszenario 2023				
	Einheit	2023	2028	2033	2045
Elektromobilität	installierte Leistung in [MW]	38	117	205	328
Wärmepumpen	installierte Leistung in [MW]	10	66	102	169
Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD)	installierte Leistung in [MW]	356	366	376	386
Industrie und Großverbraucher	installierte Leistung in [MW]	45	53	63	73
Großspeicher	installierte Leistung in [MW]	0	13	13	23
(haushaltsnahe) Kleinspeicher	installierte Leistung in [MW]	5	7	11	22
PV	installierte Leistung in [MW]	67	99	165	313
sonstige erneuerbare Erzeugung	installierte Leistung in [MW]	2	2	2	2
konventionelle Erzeugung	installierte Leistung in [MW]	176	176	176	176

3.3 prognostizierte Lastdichten / Engpassgebiete

Anhand der Feinregionalisierung bis hinunter auf die Stationsebene lassen sich Rückschlüsse auf die Auslastung des gesamten Bestandsnetzes für die Stützjahre 2028, 2033 sowie 2045 bilden. Folgende Abbildungen stellen die Entwicklung der Lastdichte dar.

Es ist zu erkennen, dass bereits im Jahre 2028 mit einem starken Lastzuwachs vor allem im Stadtbezirk Mitte zu rechnen ist. Der Haupttreiber ist hierbei vor allem die Elektromobilität. Auch in den Jahren darauf ist von einem Anstieg der Last auszugehen, da neben der Elektromobilität auch die Elektrifizierung des Wärmesektors vorangetrieben wird. Dies spiegelt sich vor allem in den Randgebieten wieder.

Die Gewährleistung der Versorgungszuverlässigkeit ist auch für die zukünftigen Anforderungen an das Stromversorgungsnetz in Halle eine vordergründige Aufgabe. Hierzu müssen Maßnahmen ergriffen werden, welche im folgenden Abschnitt angegeben werden.

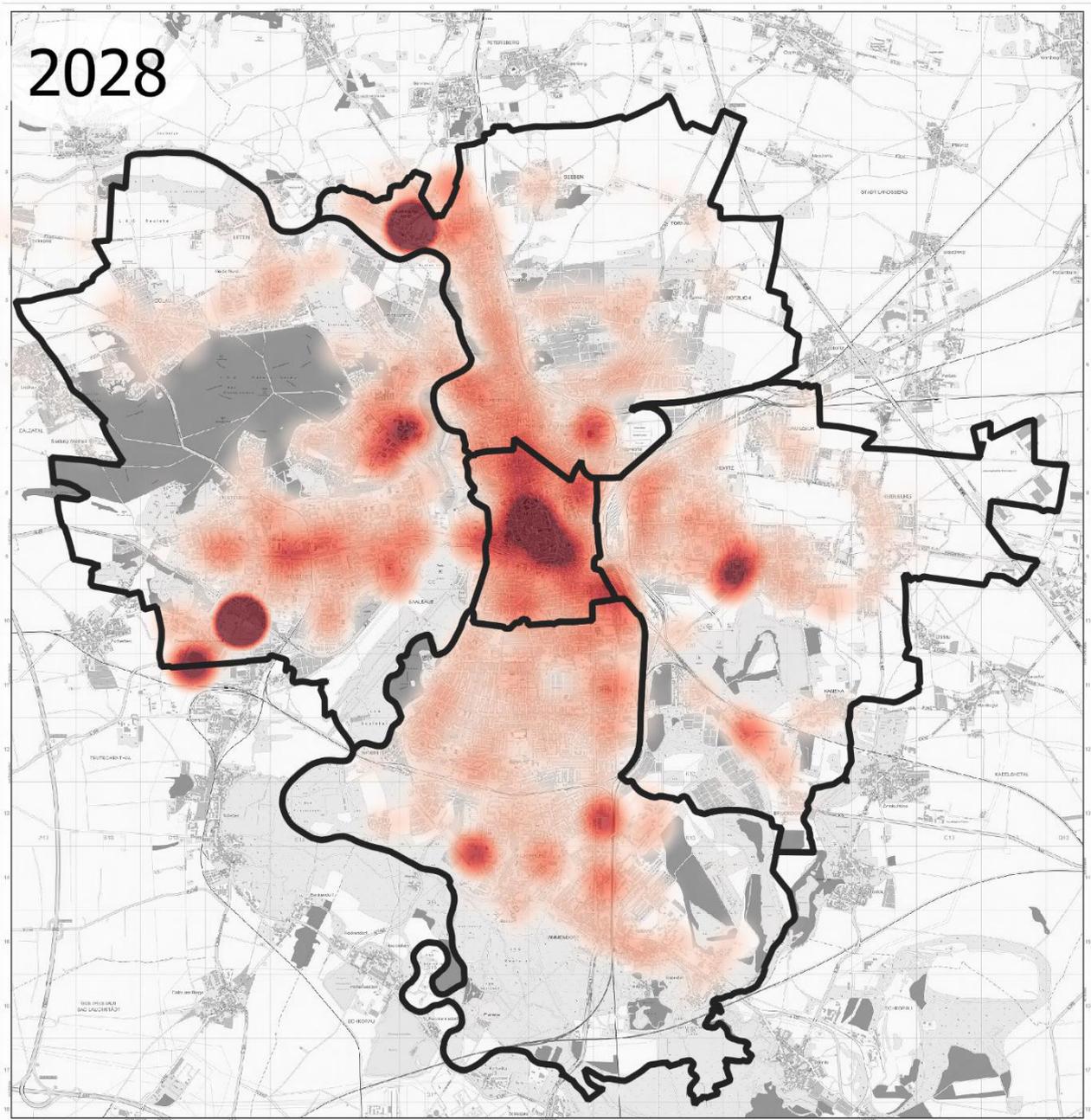


Abbildung 4: prognostizierte Lastdichte – 2028 – Netzengpassbereiche

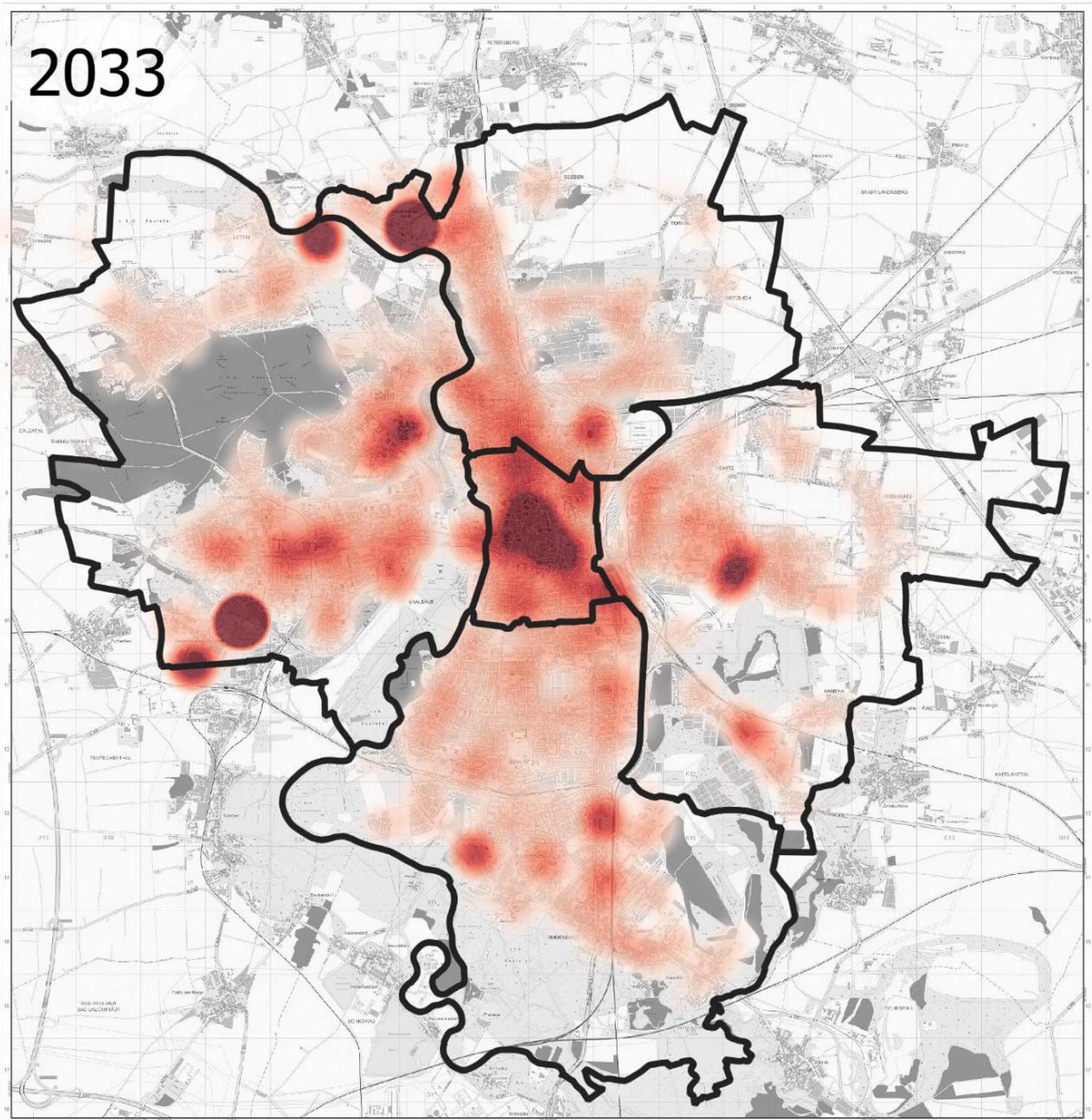


Abbildung 5: prognostizierte Lastdichte - 2033 – Netzengpassbereiche

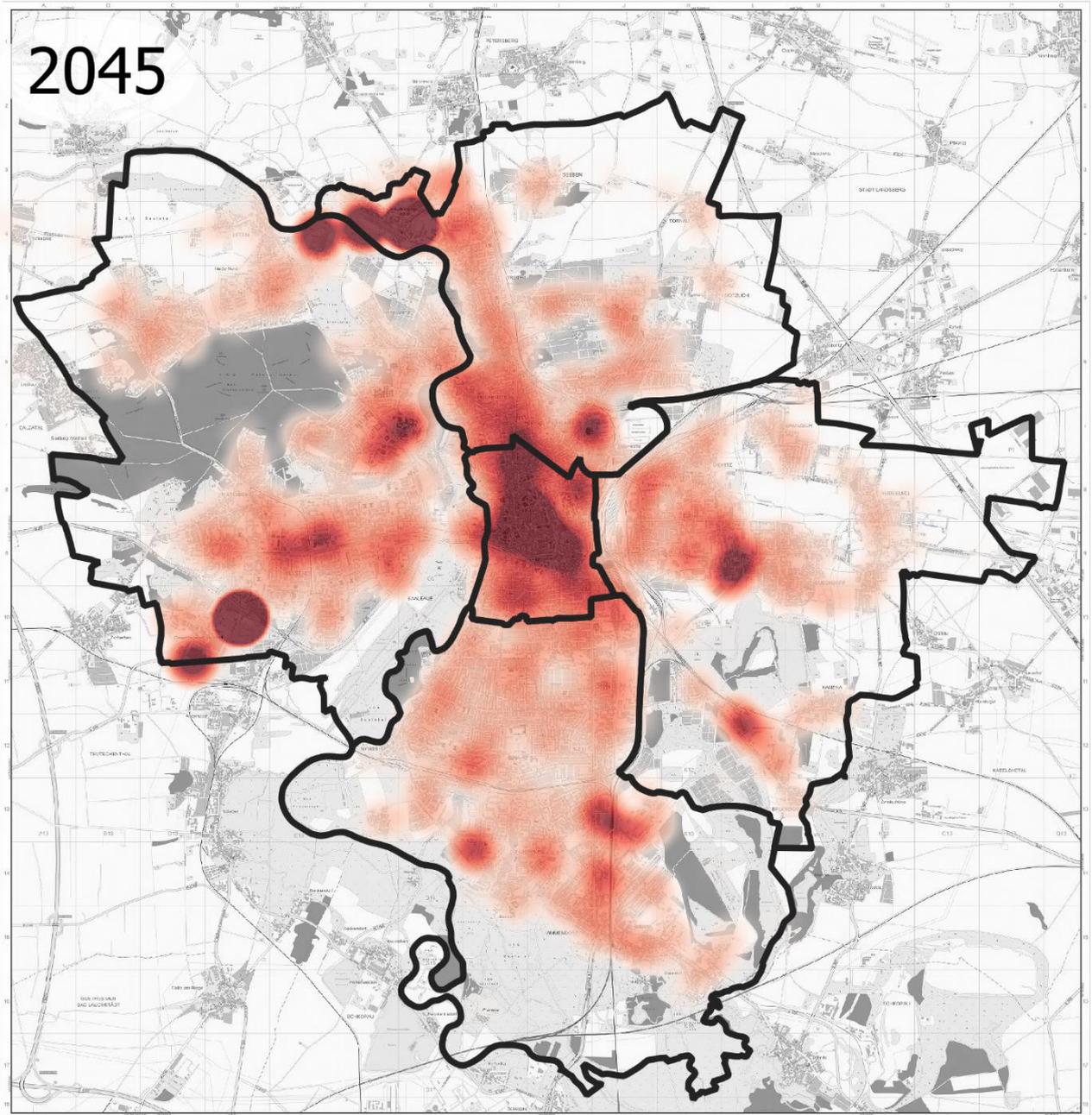


Abbildung 6: prognostizierte Lastdichte - 2045 – Netzengpassbereiche

3.4 Netzmaßnahmen

3.4.1 Maßnahmenplan Hochspannung

Die sich aus dem NAP ergebenden Maßnahmen für die Hochspannung sind in **Tabelle 3** aufgelistet:

Tabelle 3: Maßnahmenplan Hochspannung

Zeitraum	Stadtbezirk	Maßnahme
2034 - 2045	Nord	Neubau einer 110-kV-Trasse zur Anbindung eines neuen Umspannwerks

3.4.2 Maßnahmenplan Hochspannung / Mittelspannung

Die sich aus dem NAP ergebenden Maßnahmen für die Umspannebene HS / MS sind in **Tabelle 4** aufgelistet:

Tabelle 4: Maßnahmenplan Hochspannung / Mittelspannung

Zeitraum	Stadtbezirk	Maßnahme
2023 - 2028	West	Ersatzneubau eines Umspannwerks zur Bereitstellung der zu erwartenden Netzkapazitäten
2034 - 2045	Nord	Errichtung eines zusätzlichen Umspannwerks zur Bereitstellung der zu erwartenden Netzkapazitäten
2034 - 2045	Süd	Errichtung eines zusätzlichen Umspannwerks zur Bereitstellung der zu erwartenden Netzkapazitäten

3.4.3 Maßnahmenplan Mittelspannung

Die sich aus dem NAP ergebenden Maßnahmen für die Mittelspannung sind in **Tabelle 5** aufgelistet:

Tabelle 5: Maßnahmenplan Mittelspannung

Zeitraum	Stadtbezirk	Maßnahme
2023 - 2028	West	Neubau eines Schalthauses zur optimierten Verteilung der zu erwartenden Netzkapazitäten im Versorgungsgebiet
2023 - 2028	Süd	Neubau eines Schalthauses zur optimierten Verteilung der zu erwartenden Netzkapazitäten im Versorgungsgebiet
2034 - 2045	Nord	Neubau von zwei Schalthäusern zur optimierten Verteilung der zu erwartenden Netzkapazitäten im Versorgungsgebiet

3.4.4 Mengenprognose im Mittel- und Niederspannungsbereich

Die sich aus dem NAP ergebenden Maßnahmen für die Mittelspannung sind in **Tabelle 6** aufgelistet:

Tabelle 6: Mengenprognose im Mittel- und Niederspannungsbereich

Zeitraum	Maßnahmen	geschätzter Zubau Kapazität / Leitungslänge	
2023 - 2028	Neuverlegung von Mittelspannungskabeln zur Verteilung der prognostizierten Netzkapazitäten	178	km
	Erhöhung der Netzkapazität	97	MVA
	Neuverlegung von Niederspannungskabeln zur Verteilung der prognostizierten Netzkapazitäten	164	km
2029 - 2033	Neuverlegung von Mittelspannungskabeln zur Verteilung der prognostizierten Netzkapazitäten	224	km
	Erhöhung der Netzkapazität	60	MVA
	Neuverlegung von Niederspannungskabeln zur Verteilung der prognostizierten Netzkapazitäten	135	km
2034 - 2045	Neuverlegung von Mittelspannungskabeln zur Verteilung der prognostizierten Netzkapazitäten	538	km
	Erhöhung der Netzkapazität	101	MVA
	Neuverlegung von Niederspannungskabeln zur Verteilung der prognostizierten Netzkapazitäten	231	km

3.5 Herausforderungen beim Netzausbau

Bei Netz Halle wird das bestehende Stromnetz kontinuierlich bewertet und spannungsübergreifend weiterentwickelt. Schon in den letzten Jahren haben sich dabei verschiedenste Hindernisse ergeben, welche sich zukünftig durch die prognostizierte Lastentwicklung noch verstärken werden. Folgende Aspekte sind beim Netzausbau zu berücksichtigen:

- wachsender Flächenbedarf für Netzinfrastruktur (Trassen für Kabelanlagen, Grundstücke für ONS)
- lange Genehmigungsverfahren
- Hohe Lieferzeiten aufgrund fehlender Ressourcen
- Steigerung bei Material- und Personalkosten aufgrund der zu erwartenden hohen Nachfrage
- fehlende Fachfirmen / fehlendes Fachpersonal zur Umsetzung der Maßnahmen

4 Notwendige Systemdienstleistungen

4.1 Blindleistungsbeschaffung

Nach aktueller Lage ist seitens Netz Halle keine marktseitige Blindleistungsbeschaffung im MS- und NS-Netz vorgesehen.

4.2 Energieeffizienz- und Nachfragesteuerungsmaßnahmen

Energieeffizienzmaßnahmen sind grundsätzlich in den Prognosen der Regionalszenarien berücksichtigt. Im Vergleich zu den erwarteten Verbrauchssteigerungen für elektrische Wärmeerzeugung, Elektromobilität und zur Substitution fossiler Energieträger durch strom-basierte Anwendungen in der Industrie sind die Energieeffizienzmaßnahmen jedoch vernachlässigbar klein.

Netz Halle setzt die Anforderungen des §14a EnWG um und stellt so die Möglichkeit her, Nachfrage netzdienlich zu steuern um damit den etwaigen Engpässen entgegenzuwirken. Derzeit werden erste ONS mit NS-Messtechnik ausgestattet. Beim flächendeckenden Einsatz dieser Ausrüstung werden Netzstationen, bei welchen am ehesten Überlastsituationen zu erwarten sind, priorisiert.

In Bezug auf § 14a EnWG sieht sich Netz Halle als Dienstleister, mit dem Ziel, entstehenden Netzengpässen unmittelbar entgegenzuwirken, um die Versorgungszuverlässigkeit eines jeden Netzkunden jederzeit zu gewährleisten. Entstehende Netzengpässe sind daher immer als temporär zu betrachten.

Bei erwartetem mehrfachem Einsatz von Nachfragesteuerungsmaßnahmen nach § 14a EnWG ist dieser Engpass in der Netzausbauplanung zu berücksichtigen und Abhilfemaßnahmen zu prüfen und umzusetzen. Im Netzausbauplan sind daher engpassfreie Zielnetze ohne den Einsatz von Nachfragesteuerungsmaßnahmen zugrunde gelegt.

5 Spitzenkappung

Das Prinzip der Spitzenkappung nach § 11 Absatz 2 EnWG (§ 14d Abs. 4 Satz 1 Nr. 7 EnWG) wird derzeit bei Netz Halle nicht angewandt.

6 Ausblick

Netz Halle versorgt weit über 100.000 Letztverbraucher mit Elektroenergie. Damit einher entsteht die Verpflichtung gemäß § 14d EnWG, alle zwei Jahre einen Netzausbauplan zu erstellen und diesen zu veröffentlichen. Die Grundlage für den NAP bildet das Regionalszenario aus der Planungsregion Ost, welches ebenfalls alle zwei Jahre angepasst werden muss. Dementsprechend wird das nächste Regionalszenario im Jahre 2025 veröffentlicht und bildet die Basis für den nächsten NAP im Jahre 2026.

Aufgrund dieses engmaschigen Zyklus wird gewährleistet, dass künftige, gesetzliche Vorgaben sowie neue Entwicklungen und Trends berücksichtigt werden können.

7 Quellen

[1] Planungsregion Ost: Regionalszenario 2023, Juni 2023

[2] Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE:

ABLEITUNG VON REGIONALSZENARIEN FÜR DIE PLANUNGSREGION OST FÜR DIE ERSTELLUNG DES NETZAUSBAUPLANS NACH § 14D ENWG, Kassel, Februar 2024

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufteilung in Stadtbezirke	5
Abbildung 2: MS/NS-Stationen mit UW-Zuordnung	6
Abbildung 3: Darstellung des Modells zur Einspeise- und Lastprognose	7
Abbildung 4: prognostizierte Lastdichte – 2028 – Netzengpassbereiche	11
Abbildung 5: prognostizierte Lastdichte - 2033 – Netzengpassbereiche	12
Abbildung 6: prognostizierte Lastdichte - 2045 – Netzengpassbereiche	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: prognostizierte Lastentwicklung	9
Tabelle 2: Leistungsentwicklung für Netz Halle 2023 - 2045	10
Tabelle 3: Maßnahmenplan Hochspannung	14
Tabelle 4: Maßnahmenplan Hochspannung / Mittelspannung	14
Tabelle 5: Maßnahmenplan Mittelspannung	14
Tabelle 6: Mengenprognose im Mittel- und Niederspannungsbereich	15