Netzausbauplanung 2026 Strom nach § 14d EnWG Netzdienste Rhein-Main GmbH



Version: 30.10.2026

Impressum/Lizenzhinweis

NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH
Solmsstraße 38
60486 Frankfurt am Main
Tel.: 069 / 213 - 05 (Zentrale)

Vertreten durch die Geschäftsführung:

Torsten Jedzini, Mirko Maier

Sitz der Gesellschaft: Frankfurt am Main
Amtsgericht Frankfurt HRB 74832
USt-ID-Nr. DE 814437976

Herausgeber und Lizenzgeber:
NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH
Solmsstraße 38
60486 Frankfurt am Main

Lizenz:
Soweit nicht bei einzelnen Bestandteilen anders angegeben, ist dieses Werk unter der Creative-Commons-Lizenz 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

„Netzausbauplanung 2026 – NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH“, Werk des veröffentlichungspflichtigen Verteilnetzbetreiber NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH (Stand 2026), lizenziert unter CC BY -ND 4.0.
weitere Hinweise: Die Bereitstellung des Netzausbauplans PDF erfolgt unter der Lizenz CC BY-ND 4.0. Die Lizenzierung erstreckt sich ausschließlich auf die jeweils veröffentlichte Datei. Nicht von der Lizenz umfasst sind Marken, Logos und Unternehmenskennzeichen des veröffentlichenden Verteilernetzbetreibers und des BDEW sowie ausdrücklich als Inhalte Dritter gekennzeichnete Bestandteile.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis 2

1. Einleitung 3

2. Planungsgrundlagen 7

2.1. Regionalszenario 2025 der Planungsregion Mitte (PR Mitte) 7

2.2. Voraussichtliche Entwicklung der Versorgungsaufgabe 8

3. Netzdimensionierende Netzausbauplanung 10

3.1. Hochspannung 11

3.2. Mittel- bis Niederspannung 13

4. Nicht Netzdimensionierender Ausbaubedarf 15

5. Bedarf an Systemdienstleistungen und Flexibilitätsdienstleistungen 16

6. Spitzenkappung nach § 11 Absatz 2 EnWG 17

7. Stellungnahmen 17

8. Anhänge: Kartendarstellungen verschiedener Spannungsebenen 18

8.1. Anhang 1: Netzkarte der Maßnahmen der Netzebene Hochspannung 18

8.2 Anhang 2: Netzkarte der Maßnahmen der Netzebenen MS 19

8.3 Anhang 3: Netzkarte der Maßnahmen der Netzebenen MS/NS 20

Abkürzungsverzeichnis

BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
BESS	Batterieenergiespeichersysteme
BK	Beschlusskammer
BNetzA	Bundesnetzagentur
DIN EN	Deutsches Institut für Normung, Europäische Norm Deutsche Übernahme einer europäischen Norm
EnEV	Energieeinsparverordnung
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
GW	GigaWatt
HöS	Höchstspannung
HS	Hochspannung
MS	Mittelspannung
MVA	Mega Volt-Ampere
MVAr	Mega Volt-Ampere reaktiv
MW	MegaWatt
NAP	Netzausbauplan
NB	Netzbetreiber
NAP	Netzausbauplanung
NE	Netzebene
NEP	Netzentwicklungsplan der Übertragungsnetzbetreiber
NRM	Netzdienste Rhein-Main GmbH
NS	Niederspannung
NVNB	Nachgelagerter Verteilnetzbetreiber
ONS	Ortsnetzstation (Netzebene 6)
PR	Planungsregion
RZ	Rechenzentren
ReSz	Regionalszenario
TSO	Transmission System Operator – Betreiber von überregionalen Versorgungsnetzen
UA	Umspannanlagen (Ortsnetzstationen Netzebene 6)
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UW	Umspannwerk (Netzebene 2 oder 4)
VNB	Verteilnetzbetreiber
VVNB	Vorgelagerter Verteilnetzbetreiber
WP	Wärmepumpe

1. Einleitung

Die NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH (NRM) nimmt als eigenständiger Verteilnetzbetreiber sämtliche Kernaufgaben des Netzbetriebs eigenverantwortlich wahr. Hierzu zählen insbesondere die Betriebsführung, die Netzwirtschaft sowie die Netzsteuerung. Im Auftrag der Mainova AG verantwortet die NRM den Betrieb und die Weiterentwicklung des Stromverteilnetzes im Stadtgebiet Frankfurt am Main. Das Stromnetz umfasst rund 186 km Hochspannungs-, 2.451 km Mittelspannungs- und 2.817 km Niederspannungsleitungen und 612 km Hausanschlussleitungen. Während das Hoch- und Niederspannungsnetz überwiegend als vermaschtes Netz ausgeführt sind, basiert die Mittelspannungsebene größtenteils auf einer Ringnetzstruktur. Über diese Infrastruktur werden rund 447.000 Anschlussnutzer auf einer Fläche von ca. 218 km² sicher und zuverlässig mit elektrischer Energie versorgt. Mit fast 1000 Mitarbeitenden an verschiedenen technischen Standorten sowie der zentralen Netzleitstelle in Frankfurt am Main gewährleistet die NRM einen leistungsfähigen und sicheren Netzbetrieb in der Rhein-Main-Region. Neben dem Stromnetz betreibt das Unternehmen zudem rund 5.110 km Gas- und 2.081 km Wassernetze in Hessen und im Spessart.

Zur Sicherstellung der zukünftigen Versorgungssicherheit und zur Aufnahme des erwarteten Lastwachstums verfolgt die NRM ein umfassendes Netzausbauprogramm. In den kommenden zehn Jahren ist die Errichtung von rund fünf zusätzlichen in Betrieb genommenen Umspannwerken vorgesehen. Parallel dazu wird die Einspeisesituation durch neue Anbindungspunkte an das übergeordnete Netz weiter gestärkt.

Hierzu gehören die Realisierung eines neuen Einspeiseknotens von TenneT im Frankfurter Westen sowie die perspektivische Schaffung eines weiteren Einspeiseknotens im Osten der Stadt entsprechend den Vorgaben des Netzentwicklungsplans (NEP). Ergänzend sind bis zu 200km zusätzliche 110-kV-Leitungen vorgesehen, um die steigenden Leistungsanforderungen langfristig abdecken zu können.

Die hierfür erforderlichen Höchstspannungsmaßnahmen werden von den Übertragungsnetzbetreibern TenneT und Amprion umgesetzt. Sie befinden sich je nach Projektstand bereits in Betrieb, im Ausbau oder in der Planungsphase und bilden eine wesentliche Voraussetzung für die zukünftige Versorgung der wachstumsstarken Rhein-Main-Region.

Das Netzgebiet der NRM liegt vollständig innerhalb Hessens und befindet sich in der Regelzone der TenneT TSO GmbH. Darüber hinaus bestehen Netzverknüpfungen zum Hochspannungsnetz der Avacon Netz GmbH.

Die Haupttransportebene der NRM bildet das 110-kV-Hochspannungsnetz. Dieses wird als vermaschtes Netz betrieben und ist über vier Übergabepunkte mit dem deutschen und europäischen Verbundnetz verbunden:

- Umspannwerk Frankfurt Südwest (TenneT)
- Umspannwerk Frankfurt Nord (TenneT)
- Umspannwerk Frankfurt West (Avacon)
- Umspannwerk Frankfurt Nordwest (Avacon)

Die Einspeisung erfolgt über verschiedene Spannungsebenen des Verbundnetzes (380 kV und 220 kV) sowie über vorgelagerte 110-kV-Strukturen. Durch die geografische Verteilung der Einspeisepunkte wird ein hohes Maß an Redundanz und Versorgungssicherheit gewährleistet.

Die Anbindung der Umspannwerke erfolgt über leistungsfähige 110-kV-Kabelsysteme. Nahezu alle Leitungsverbindungen sind als Parallelkabel ausgeführt, um Ausfallsicherheit und betriebliche Flexibilität zu erhöhen. Standardmäßig werden Umspannwerke über vier Kabelsysteme aus unterschiedlichen Richtungen angeschlossen. Kunden-Umspannwerke verfügen grundsätzlich über mindestens zwei voneinander unabhängige Anbindungen.

Zur Begrenzung von Kurzschlussleistungen, Erdschlussrestströmen und Transitstromflüssen ist das Hochspannungsnetz in verschiedene Netzgruppen gegliedert. Mit dem weiteren Lastwachstum, zusätzlichen Einspeisepunkten und den sich daraus ergebenden Netzwirkungen wird die Anzahl dieser Netzgruppen zukünftig ansteigen.

Die Netzplanung der kommenden Jahre wird maßgeblich durch die dynamische Entwicklung des Wirtschafts- und Lebensraums Frankfurt beeinflusst. Neben dem Bevölkerungswachstum und der zunehmenden Elektrifizierung des Verkehrssektors stellen weiterhin Rechenzentren einen bedeutenden Treiber des Strombedarfs dar. Darüber hinaus gewinnt die Elektrifizierung des Wärmemarktes durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen zunehmend an Bedeutung. Beide Entwicklungen tragen wesentlich zur steigenden Netzbelastung bei und erfordern umfangreiche Investitionen in die bestehende Netzinfrastruktur. Besonders die Rechenzentrumsbranche prägt die Lastentwicklung im Netzgebiet nachhaltig. Neben den bereits seit 2013 realisierten Netzanschlüssen der Rechenzentrumsbranche wird auch künftig mit einem starken Marktwachstum gerechnet. Zusätzlich ist von einer steigenden Auslastung bereits zugesicherter Anschlusskapazitäten auszugehen, da sich zahlreiche Rechenzentren noch in Ausbau- oder Hochlaufphasen befinden. Diese Prognosen basieren auf konkreten Marktanalysen, langjährigen Kundenbeziehungen sowie den anhaltenden Trends der Digitalisierung. Insbesondere Entwicklungen in den Bereichen Cloud-Computing, Big Data, Künstliche Intelligenz, Industrie 4.0 und digitale Plattformökonomien führen zu einem kontinuierlich steigenden Energiebedarf dieses Kundensegments.

Die im Netzausbauplan enthaltenen Netzkarten bilden die gemäß § 14d EnWG relevanten Netzebenen der NRM ab und schaffen Transparenz hinsichtlich der identifizierten Engpassregionen sowie der geplanten Ausbauvorhaben.

Dargestellt werden dabei:

- Netzebene 3: Hochspannung
- Netzebene 4: Umspannwerke Hochspannung/Mittelspannung
- Netzebene 5: Mittelspannung
- Netzebene 6: Ortsnetzstationen Mittelspannung/Niederspannung

Für die Netzebenen 3 bis 6 werden die erwarteten Engpässe sowie die daraus resultierenden Ausbau- und Verstärkungsmaßnahmen mit einem Planungshorizont bis 2030 (T+5) visualisiert. Dies schafft eine belastbare Grundlage für die strategische Weiterentwicklung der Netzinfrastruktur und unterstützt die langfristige Sicherstellung der Versorgungssicherheit im Frankfurter Netzgebiet.

Besonders im Frankfurter Westen ist für Anfang der 2030er Jahre ein Engpass hinsichtlich der Einspeisung aus dem vorgelagerten Netz prognostiziert. Als Ergebnis der Erhöhung der NAK hat die NRM bei der TenneT einen neuen leistungsstarken Netzanschlussknoten bestellt, der Mitte der 2030er Jahre in Betrieb gehen soll und somit neue Einspeiseleistungen der NRM zur Verfügung stellt. Bis dahin sind weitere größere Stromnetzanschlüsse nur eingeschränkt möglich. Die NRM hat im Rahmen des in 2020 eingeführten pro-rata-Verfahrens für diesen Engpass die Anmeldeleistung > 1 MW ab 2026 ins pro-rata-Verfahren aufgenommen, in allen anderen Bereichen des Netzes unterliegen Leistungsanmeldungen > 3,5 MW dem pro-rata-Verfahren. In Abhängigkeit von der tatsächlichen Inbetriebnahme des neuen Einspeiseknotens und den jährlichen Prüfungen der Netzlastsituation und den Prognosen bleiben die Kapazitätsbereitstellungen an unsere Netzkunden somit vorerst beschränkt bis der Netzausbau vollzogen ist.

Das Frankfurter Stromnetz nimmt unter den deutschen Verteilnetzen eine Sonderstellung ein, weil es einen außergewöhnlich hohen Strombedarf auf engem städtischem Raum versorgen muss. Ursache hierfür sind insbesondere der internationale Finanzplatz, der Flughafen Frankfurt sowie die hohe Dichte an Rechenzentren.

Die wichtigste Besonderheit ist die Rolle Frankfurts als größter Internetknoten der Welt (DE-CIX). Im Netzgebiet der NRM Netzdienste Rhein-Main befinden sich bereits mehr als 50 Rechenzentren, deren Strombedarf teilweise dem kleiner Städte entspricht. Dadurch unterscheidet sich die Laststruktur deutlich von den meisten anderen Verteilnetzgebieten in Deutschland, die stärker von Haushalten oder klassischer Industrie geprägt sind.

Zudem setzt Frankfurt auf innovative Netztechnik. Im Umspannwerk Frankfurt Nord wurde der erste Phasenschiebertransformator an der Schnittstelle zwischen Übertragungs- und Verteilnetz in Deutschland installiert. Damit lassen sich Stromflüsse gezielt steuern und vorhandene Netzkapazitäten effizienter nutzen.

Die besondere Herausforderung des Frankfurter Stromnetzes liegt in der Kombination aus extrem hoher Leistungsdichte, dem weltweit größten Internetknoten mit zahlreichen energieintensiven Rechenzentren und dem starken zukünftigen Lastwachstum. Dadurch muss sich das Netz der NRM einer deutlich höheren Nachfrage stellen und muss komplexer und innovationsgetriebener als die meisten anderen Verteilnetze in Deutschland aufgebaut werden.

Der Leistungsbezug erfolgt aktuell über vier Einspeiseknoten der vorgelagerten Netzbetreiber (Avacon und Tennet). Durch die vermaschte Netzgruppenbildung mit den zukünftigen Netzneubauten und -erweiterungen werden sukzessive Netzumstrukturierungen in Frankfurt stattfinden. Dadurch werden sich Netzgruppen verändern und weitere hinzukommen. Neue leistungsstärkere Einspeisungen werden über die Höchstspannungsebene errichtet werden und langfristig von der Tennet betrieben, so dass die Netzausbauplanung für das gesamte Netz der NRM (=Teilnetzgebiet NG 1 [NRM FFM]) und nicht weiter auf Netzgruppen unterteilt wird. Die zukünftige Lastprognose und die sich daraus ableitenden Netzmaßnahmen werden für alle zukünftigen Netzgruppen unterhalb der Tennet knotenübergreifend erstellt. Die Angabe weiterer Teilnetzgebiete ist somit nicht erforderlich und würde in der weiteren Betrachtung innerhalb von Netzgruppen in Bezug auf Lastentwicklungen und Netzausbau- sowie -erneuerungsmaßnahmen nicht vergleichbar.

Das Teilnetz Frankfurt am Main beinhaltet:

- 25 Netz-Umspannwerke (HS/MS)
- 2.553 Umspannlagen (MS/NS)
- 186 km HS-Netz
- Ca. 5.880 km gesamte Stromkreislänge (MS- und NS-Netz)

2. Planungsgrundlagen

2.1. Regionalszenario 2025 der Planungsregion Mitte (PR Mitte)

Die prognostizierte Entwicklung im Regionalszenario der PR Mitte Regionalszenario 2025 entspricht im Zieljahr 2045 dem Szenario B des Szenariorahmens des NEP Strom. Das dort beschriebene Regionalszenario bildet die gemeinsame Grundlage für die zu erstellenden Netzausbaupläne der einzelnen berichtspflichtigen VNB in der PR Mitte. Vergleiche mit dem Regionalszenario 2023 finden aufgrund der unterschiedlichen Stützjahre und Anlagenarten nicht statt.

Die Lastdaten für das Versorgungsgebiet der NRM sind aus dem Regionalszenarios 2025 (§ 14d Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 EnWG) entnommen. Diese wurden in einen Energieentwicklungsplan (EEP) für die u. g. Stützjahre erstellt. Prognostiziert sind die elektrischen Leistungsbedarfe für ca. 218 km² Stadtfläche mit einer Bevölkerungsanzahl von rund 698.000 Einwohner (ohne die westlichen Vororte Höchst, Nied, Sindlingen, Zeilsheim, Unterliederbach, Sossenheim). Die Prognose beinhaltet die Verbrauchsentwicklung in den u. g. Branchen und die abgeschätzte Einspeiseentwicklung. Die Prognoseleistungen innerhalb einer Branche sind zeitgleich ermittelt - hingegen die Gesamtlast branchenübergreifend zeitungleich angegeben ist.

Für die Einspeiseleistungen werden bei der NRM hauptsächlich konventionelle Kraftwerke mit der möglichen maximalen Wirkleistungseinspeisung angegeben. Bei den PV-Anlagen auf Gebäuden ist die installierte Leistung vor allen als Aufdach-PV prognostiziert. Sonstige erneuerbare Erzeugung wie zum Beispiel Laufwasser oder Biomasse spielt eine untergeordnete Rolle.

Regionalszenario 2025 der Planungsregion PR Mitte
Auf das Versorgungsgebiet der NRM entfallende Leistung in MW

	Bestand (2024)	2030	2035	2045
Photovoltaik auf oder an Gebäuden (MWp)	90	235	338	559
Sonstige erneuerbare Erzeugung	26	45	45	45
Konventionelle Kraftwerke	482	449	449	449
Wärmepumpen (für dezentrale Wärmelösungen)	24	263	362	406
Elektrischer Bedarf für zentrale Wärmelösungen	0	50	105	105
Elektromobilität	31	231	494	598
Konventionelle Last (umfasst Haushalte, Gewerbe, Handel, Industrie, Landwirtschaft)	653	628	602	527
Stand-alone Rechenzentren	207	786	1551	1781

Kleinbatteriespeicher (< 1 MW)	**19**	**30**	**56**	**75**
Großbatteriespeicher (ab 1 MW)	0	12	55	62

2.2. Voraussichtliche Entwicklung der Versorgungsaufgabe

Das Stromnetz der NRM ist rein lastgetrieben. Die Lastentwicklung und der daraus resultierende Netzausbau wird ausschließlich durch die Last im Versorgungsgebiet Teilnetz Frankfurt am Main bestimmt.

Langfristig sind Lastentwicklungen in den Spannungsebenen HS, HS/MS und MS im größeren Maße durch RZ, Groß-WP und BESS zu erwarten. Die Entwicklung in der konventionellen Last (Bevölkerungsentwicklung) wird durch effizientere Geräte kompensiert und zeigt sich zukünftig leicht rückläufig. Der zu erwartende Anstieg installierter Erzeugungsleistungen wird in der PV-Aufdachfläche erwartet, da in den nächsten zwanzig Jahren durch weitere attraktive Preisgestaltung sehr viel Photovoltaik-Installationen auf den noch vorhandenen freien Aufdachflächen erwartet werden – auch in Kombination mit Speicher und WP/E-Mob.

2.2.1. Aktuelle Versorgungsaufgabe auf Grundlage des Regionalszenarios 2025

Aktuelle Versorgungsaufgabe
Aufteilung der Bestandswerte aus dem Regionalszenario 2025 auf die Netzebenen (zeitungleich) in MW

	UW HöS/HS	**HS**	**UW HS/MS**	**MS**	**UA MS/NS**	**NS**
Photovoltaik auf oder an Gebäuden (MWp)				8	7	75
Sonstige erneuerbare Erzeugung				26		
Konventionelle Kraftwerke		463		19		
Wärmepumpen (für dezentrale Wärmelösungen)						24
Elektromobilität						31
Konventionelle Last (umfasst Haushalte, Gewerbe, Handel, Industrie, Landwirtschaft)				320	143	190
Stand-alone Rechenzentren		90	100	17		
Kleinbatteriespeicher (< 1 MW)						19

2.2.2. Voraussichtliche Versorgungsaufgabe T+5

Bei den Rechenzentren erwartet die NRM Ausbaufortschritte und Leistungsbezug der in Bau oder kurz vor Fertigstellung befindlichen Vertragsleistungen in den nächsten 5 Jahren. In der NS werden durch Neubauten oder auch Sanierungen vermehrt Wärmepumpenleistungen erwartet. Auch die E-Mobilität wird in diesem kurzfristigen Zeitraum ein Laststeigerung prognostiziert – siehe hierzu Tabelle in Punkt 2.1 Spalte 2030.

2.2.3. Voraussichtliche Versorgungsaufgabe T+10

Der Trend in der Kurzfristentwicklung wird auch mittelfristig für RZ, WP und E-Mob. für die nächsten zehn Jahre prognostiziert. Inwieweit der Anstieg dieser Leistungen tatsächlich eintritt, hängt u.a. von der Verfügbarkeit von Fachpersonal, der Liquidität und der Investitionsfreude der Kunden sowie der weltweit geopolitischen Lage als auch nationalen politischen Vorgaben ab – siehe hierzu Tabelle in Punkt 2.1 Spalte 2035.

2.2.4. Voraussichtliche Versorgungsaufgabe 2045

Bei der Langfristentwicklung wird in den 40er Jahren langfristig eine Sättigung stattfinden, wenn die Prognose in den vorderen Stützjahren eintritt. Andernfalls wird sich die Lastrampe zeitlich nach hinten verschieben – wovon die NRM jedoch aus heutiger Sicht nicht ausgeht. Aufgrund der in Frankfurt gesteckten klimaneutralen Ziele wird angenommen, dass die Dekarbonisierung bis 2040/45 vollzogen ist. Aufgrund der weiteren beschränkten Erweiterungsmöglichkeiten in der Stadt wird die Leistungsprognose nur durch punktuelle Nachverdichtung bis 2045 noch etwas angehoben.

Wenn die Netzausbaumaßnahmen der TenneT den Ausbauzielen des NEP gerecht werden, können auch noch nicht prognostizierte weitere Anschlusskunden wie zum Beispiel weitere RZ, BESS und ggf. Groß-WP etc. angeschlossen werden.

3. Netzdimensionierende Netzausbauplanung

Die Netzausbauplanung konzentriert sich auf einen langfristigen Planungshorizont von fünf bis mehr als zehn Jahren (gemäß § 14d EnWG bis zum Jahr 2045). Das Ziel ist die Dimensionierung eines bedarfsgerechten, effizienten und zuverlässigen Netzes auf Basis von Last- und Erzeugungsprognosen. Kurz- und mittelfristige Maßnahmen der Instandhaltung sowie der laufende Netzbetrieb sind nicht Bestandteil dieser Planung. Aufgrund von Prognoseunsicherheiten wird eine szenariobasierte Betrachtung auf Grundlage des aktuellen Regionalszenarios der PR Mitte angewendet.

Die netztechnische Bewertung erfolgt nach VDE-AR-N 4121 (Kapitel 6) anhand folgender Kriterien:

- Thermische Strombelastbarkeit der Betriebsmittel
- Einhaltung der Sollspannungsbänder
- Bedarf und Verfügbarkeit von Blindleistung
- Ggf. Kurzschlussfestigkeit

Langfristige Aspekte wie Spannungsqualität und Schutzkonzepte (> 20 Jahre) sowie volkswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Analysen werden hierbei nicht betrachtet. Neben dem Normalschaltzustand werden planmäßige Nichtverfügbarkeiten berücksichtigt. Im 110-kV-Netz gilt für den Bezugsleistungsfall das (n-1)Kriterium.

Bei wiederholten oder deutlichen Verletzungen der Kriterien werden netzbezogene Maßnahmen nach dem NOVA-Prinzip (Netz-Optimierung vor Netz-Verstärkung vor Netz-Ausbau) ergriffen.

- Netzoptimierung: Topologiemaßnahmen, Wirkleistungsflusssteuerung, Nutzung vorhandener Blindleistungsanlagen, Anpassung der Betriebsspannung.
- Netzverstärkung: Austausch von Betriebsmitteln, Ertüchtigung/Erweiterung von Schaltanlagen und Umspannwerken, Neubau in Bestandstrassen.
- Netzausbau: Neubau von Schaltanlagen, Umspannwerken, Kabeln auf neuen Trassen, Zubau von Transformatorenleistung sowie neuen Blindleistungsanlagen.

Marktbezogene Maßnahmen (z. B. Redispatch, Einspeisemanagement, Lastabschaltungen) werden bei der Zielnetzauslegung nicht berücksichtigt

Der Netzausbauplan umfasst alle Netz- und Umspannebenen. Für die Auslegung ist nicht die installierte Leistung entscheidend, sondern die zeitgleich auftretende Leistung der Technologien und deren Überlagerung mit den Residuallasten (Haushalte, Industrie, Gewerbe).

3.1. Hochspannung

Treiber in der Hochspannung kommen vor allem aus der NS/MS-Ebene, die sich langfristig durch die in der Fläche installierten E-Mobiltätsanschlüsse und WP-Zubau bis auf die HS/MS- und HS-Ebene auswirken. Hinzu kommen auch die bereits genannten Ausbaufortschritte der Rechenzentren-Betreiber, die nach Vertragsabschluss RZ ausbauen und die Leistung je nach Ausbaufortschritt nach und nach abrufen. Erwartet werden weitere Anschlüsse, die hier je nach Realisierungsgrad und Ernsthaftigkeit der Anschlusspetenten Berücksichtigung gefunden haben.

Besonders betroffen ist der Frankfurter Westen und der Norden, der die MS-Versorgung in der 30-kV-Spannunsgebene unterstützen muss. Hier liegen Lastprognosen vor, die die 30-kV-Ebene an ihre Grenzen bringen. Vom Fernwärmenetz entfernte Wohngebiete werden zukünftig mit WP-Anschlüsse über das Stromnetz bedient, so dass sich das auch auf die HS/MS- und HS-Ebene durch Netzverstärkungen oder Neubauten auswirken wird.

Herausforderungen hat die NRM bei der Errichtung von Umspannwerken. Hier müssen geeignete Standorte gefunden werden, die im Lastschwerpunkt liegen und für die die Hürden der Genehmigungsverfahren gemeistert werden. Auch der Trassenneubau der HS-Leitungen stellt die NRM vor Herausforderungen, da die Trassenwege zu den neuen Umspannwerksstandorten nur mit sehr viel Aufwand teilweise im geschlossenen Tiefbau zu errichten sind.

Die Stromnetzlastprognose wird jährlich aktualisiert und mit den Großkunden hinsichtlich ihrer Leistungsbezugswahrscheinlichkeit abgeglichen. Die politischen als auch die finanziellen Herausforderungen werden mit einbezogen und ermöglichen der NRM die zukünftige Stromnetzlastprognose zu entwickeln.

Nachfolgend werden die Ausbauplanungen monetär und aufwandsbezogen in den entsprechenden Zeiträumen eingeordnet.

Netzdimensionierende Ausbauplanung Hochspannung

inkl. Höchst- auf Hochspannung sowie Hoch- auf Mittelspannung

Bei den u. g. Zeiträumen handelt es sich bei UW sowie HS-Leitungen um Maßnahmen, die sich bereits um Bau befinden oder mit Planung/Bau in den angegebenen Zeiträumen begonnen werden und über den Zeitraum hinaus weiter umgesetzt werden. Somit wird der erwartete Ausbaubedarf diesem Zeitraum komplett zugeordnet, auch wenn der Aufwand baubedingt außerhalb in den anderen Zeiträumen stattfindet und die Maßnahmen bspw. später zum Abschluss kommen und dann in Betrieb genommen werden.

Die Mengenangabe bezieht sich auf die Trassenlänge, d.h. die zu errichtende Trasse, die ggf. mehrere HS-Kabelsysteme beinhalten kann.

Zeitraum	Maßnahme	Geschätzte Menge	erwarteter Ausbaubedarf
2025 bis 2030 (T+5)	NE 2: HöS/HS UW	0	0
	NE 3: HS-Leitungen	70[km]]	630[Mio. Euro]
	NE 4: HS/MS UW	4[UW	127[Mio. Euro]
2031 bis 2035 (T+10)	NE 2: HöS/HS UW	0	0
	NE 3: HS-Leitungen	2[km]	8[Mio. Euro]
	NE 4: HS/MS UW	9[UW]	267[Mio. Euro]
2036 bis 2045 (Zielnetz)	NE 2: HöS/HS UW	0	0
	NE 3: HS-Leitungen	14[km]	105[Mio. Euro]
	NE 4: HS/MS UW	2[UW]	80[Mio. Euro]

Neubau, Ersatz(neubau) mit Erhöhung der Übertragungskapazität, Netzoptimierung und -verstärkung

Zwei weitere Schalthäuser UW Ostend und UW Oberursel ergänzen den netzdimensionierenden Ausbau im Zeitraum T+10, die nur der Hochspannungsebene zugeordnet sind. Beide Schalthäuser werden an zwei neuen Einspeiseknoten der TenneT errichtet und verteilen elektrische Leistung ins Frankfurter Stadtgebiet.

Weitere Maßnahmen für die Zeiträume T+5 und T+10 sind in der separaten Datei „Netzausbauplan Maßnahmen 2026 - NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH.xlsx“ VNBdigital - NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH bereitgestellt.

Eine Übersicht ist in der Karte für die HS und HS/MS für den Zeitraum T+10 im Anhang 1 Punkt 8.1 zu sehen dargestellt.

3.2. Mittel- bis Niederspannung

Im Abschnitt 3.2. Mittel- bis Niederspannung ist die Netzausbauplanung der folgenden Netzebenen zu beschreiben: MS, MS/NS und NS.

Der Ausbau in der MS- und NS-Ebene ist geprägt von der Dekarbonisierung und dem Zubau von WP und E-Mobilität. Davon betroffen sind alle Straßenzüge in Frankfurt, in denen Netzerweiterungen und Neubauten von MS- und NS-Kabeln stattfinden werden.

Herausfordernd ist die Standortsuche für neue Umspannanlagen in Frankfurt. Im urbanen Raum sind kaum noch freie Flächen für geeignete Standorte zu finden. Somit müssen aufwendige Planungen für Innenraum- oder Unterflurstationen für jede Anlage separat durchgeführt werden.

Hinsichtlich des Netzausbaus in der Streckenverlegung möchte die NRM Quartiere straßenzugweise erweitern und die Erneuerungs- und Erweiterungsmaßnahmen zusammen durchführen. Dafür benötigt die NRM Partner, die diese Aufgabe vor allen Dingen im Tiefbau und in der Kabelverlegung durchführen. Diese Aufgaben sind genauso herausfordernd, wie die Bauumsetzung hinsichtlich des Trassenaufbruchs und der damit einhergehenden Verkehrsführung im Frankfurter Stadtgebiet.

Die NRM hat entsprechend des EEP Abschätzungen getroffen, welche Aufwendungen in den nächsten Jahren erforderlich werden, um dem steigenden Leistungsbedarf gerecht zu werden.

(Hinweis: Einordnung in Zeithorizonte anhand des voraussichtlichen Planungs-/Baubeginns)

Netzdimensionierende Ausbauplanung Mittel- bis Niederspannung

Bei den u. g. Angaben handelt es sich bei UA sowie MS- und NS-Leitungen um Maßnahmen, deren Umsetzung auch in dem angegebenen Zeitraum begonnen werden. Die entsprechenden Leitungslängen bzw. Anzahl der Anlagen – auch wenn diese über den Zeitraum hinaus noch umgesetzt oder fertig gestellt und in Betrieb genommen werden - werden komplett in den Zeitraum mit einbezogen.

Zeitraum	Maßnahme	Geschätzte Menge	erwarteter Ausbaubedarf
2025 bis 2030 (T+5)	NE 5: MS-Leitungen	99[km]	74[Mio. Euro]
	NE 6: MS/NS UA	66[UA]	7[Mio. Euro]
	NE 7: NS-Leitungen	174[km]	100[Mio. Euro]
2031 bis 2035 (T+10)	NE 5: MS-Leitungen	144[km]	115[Mio. Euro]
	NE 6: MS/NS UA	81[UA]	9[Mio. Euro]
	NE 7: NS-Leitungen	361[km]	217[Mio. Euro]
2036 bis 2045 (Zielnetz)	NE 5: MS-Leitungen	416[km]	333[Mio. Euro]
	NE 6: MS/NS UA	153[UA]	19 [Mio. Euro]
	NE 7: NS-Leitungen	816[km]	500[Mio. Euro]

Neubau, Ersatz(neubau) mit Erhöhung der Übertragungskapazität, Netzoptimierung und -verstärkung

Die im damaligen NAP 2024 genannten Maßnahmen für MS, MS/NS und NS-Maßnahmen sind für den Zeitraum T+5 in diesem aktuellen NAP nicht weiter betrachtet und sind hier aufgrund einer überarbeiteten Netzplanung in einem neuen Sammler hier aufgenommen.
Siehe hierzu „Netzausbauplan Maßnahmen 2026 - NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH.xlsx“ VNBdigital - NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH lfd. Nr. 47, 48, 50, 51, 53, 54 und 84, 85, 87, 88, 90, 91

Die entsprechenden Karten für die MS und MS/NS für den Zeitraum T+5 sind im Anhang 2 Punkt 8.2 zu sehen.

4. Nicht Netzdimensionierender Ausbaubedarf

(Reiner Ersatz / Rückbau / Altlastentsorgung)

Nicht netzdimensionierender Ausbaubedarf beschreibt den alters- oder störungsbedingten 1:1-Ersatz von Betriebsmitteln. Dabei steht an erster Stelle der betriebliche Aspekt mit dem Austausch der Anlagen und Leitungen nach einer gewissen technischen Nutzungsdauer oder der Ersatz bei auffälligen und defekten Anlagen und Leitungen für die Weiterversorgung der Netzkunden. Die Dimension der neuen einzubauenden Betriebsmittel entspricht in etwa denen der Bestands-Betriebsmittel.

Weiterhin kann unter dem nicht netzdimensionieren Ausbaubedarf die Demontage von Altanlagen und -kabeln verstanden werden, deren Platzbedarf (Trassenraum oder Anlagenstandorte) für Netzerweiterungen oder Neubau benötigt wird.

Da der Betriebsmitteltausch zukünftig größtenteils durch den Einsatz leistungsstärkerer Betriebsmittel erfolgt, fallen bei diesem nicht netzdimensionierender Ausbaubedarf weniger Kosten an.

Nicht netzdimensionierende Ausbauplanung

Zeitraum	erwarteter Ausbaubedarf
2025 bis 2030 (T+5)	284 [Mio. Euro]
2031 bis 2035 (T+10)	124 [Mio. Euro]
2036 bis 2045 (Zielnetz)	227 [Mio. Euro]

Reiner Ersatz / Rückbau / Altlastentsorgung

Die im damaligen NAP 2024 genannten Maßnahmen für MS, MS/NS und NS - Maßnahmen sind für den Zeitraum T+5 in diesem aktuellen NAP nicht weiter betrachtet und sind hier aufgrund der überarbeiteten Netzplanung in einem neuen Sammler aufgenommen.
Siehe hierzu „Netzausbauplan Maßnahmen 2026 - NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH.xlsx“ VNBdigital - NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH lfd. Nr. 49, 52, 55 und 86, 89, 92

5. Bedarf an Systemdienstleistungen und Flexibilitätsdienstleistungen

§ 14d Abs. 4 Satz 1 Nr. 6 EnWG / § 14d Satz 2 Nr. 3 EnWG

Bei der Betriebsführung ist zu erwähnen, dass im Stromnetz der NRM vorrangig die niederohmige Sternpunktbehandlung eingesetzt wird.

Ergänzend werden die Betriebsmittel regelmäßig inspiziert und nach festgelegten Instandhaltungsstrategien überprüft. Für ausgewählte Anlagen erfolgt darüber hinaus ein kontinuierliches Monitoring relevanter Betriebs- und Zustandskennwerte. Die Netzzustände werden fortlaufend überwacht, bewertet und dokumentiert. Grundlage der Instandhaltungsmaßnahmen sind die Vorgaben der Hersteller, gesetzliche Anforderungen, berufsgenossenschaftliche Regelungen sowie die einschlägigen technischen Normen und Regelwerke.

Die Überwachung des Netzzustands erfolgt über eine gesicherte Kommunikationsinfrastruktur zwischen den Hochspannungs-Umspannwerken und der Netzleitwarte der NRM. Die Leitwarte gewährleistet einen durchgängigen 24/7-Betrieb und nutzt moderne Fernwirk- und Leittechniksysteme zur Steuerung und Überwachung des Energieversorgungssystems. Das Leitsystem erfüllt die aktuellen Anforderungen an einen sicheren Netzbetrieb und wird von speziell qualifiziertem Personal im Schichtdienst betrieben.

Die Überwachung und Regelung der Spannungsqualität erfolgt an ausgewählten Netzknoten entsprechend den Anforderungen der DIN EN 50160.

Die Umspanner zwischen Höchst- zur Hochspannungsebene, der Hoch- zur Mittelspannungsebene sowie innerhalb der Mittelspannungsebene (30/10-kV) sind mit Stufenschaltern ausgestattet. Deren Regelung erfolgt entsprechend der jeweiligen Netzsituation und auf Basis definierter Spannungssollwerte, um die erforderlich Spannungsqualität sicherzustellen.

Im Bereich der Systemdienstleistung Spannungshaltung gewinnt insbesondere der durch den fortschreitenden Kabelnetzausbau in Frankfurt zunehmende Blindleistungsbedarf an Bedeutung. Die Anbindung neuer Umspannwerke, die Erweiterung bestehender Netzstrukturen sowie notwendige Ersatzinvestitionen führen zu einem steigenden Bedarf an induktiver Blindleistung. Gleichzeitig wird durch die fortschreitende Elektrifizierung von Verkehr, Wärmeversorgung und Wirtschaft ein weiterer Ausbau der Netzinfrastruktur erforderlich. Im Rahmen des gemeinsam mit dem vorgelagerten Netzbetreiber TenneT entwickelten Netzausbaukonzepts werden bis in die 2040er Jahre zusätzliche Umspannwerkskapazitäten geschaffen und weitere 110-kV-Kabeltrassen realisiert. Daraus ergibt sich ein zusätzlicher Blindleistungsbedarf von deutlich über 200MVAr. Zur Sicherstellung eines stabilen Netzbetriebs hat die NRM ein entsprechendes Blindleistungsmanagement etabliert und entwickelt dieses bedarfsgerecht weiter.

Die dynamische Lastentwicklung in Frankfurt wird zunehmend durch Elektromobilität, Wärmepumpen, Rechenzentren sowie die allgemeine Elektrifizierung verschiedener Verbrauchssektoren geprägt. Hierdurch steigt die Bedeutung von Flexibilitäten sowohl als Übergangslösung bis zur Umsetzung geplanter Netzausbaumaßnahmen als auch dauerhaft zur effizienten Netzauslastung. Die NRM setzt daher die regulatorischen Vorgaben des §

14a EnWG um und bietet entsprechende steuerbare Netznutzungsmodelle für geeignete Verbrauchseinrichtungen an. Darüber hinaus beteiligt sich die NRM an innovativen Quartiers- und Stadtentwicklungsprojekten, in denen Konzepte zur netzdienlichen Flexibilitätssteuerung erprobt und umgesetzt werden. Zur besseren Integration der Elektromobilität werden außerdem an ausgewählten Pilotstandorten intelligente und dynamische Lastmanagementsysteme eingesetzt, um hohe Ladeleistungen über bestehende Netzanschlüsse zu ermöglichen und zusätzlichen Netzausbau zu reduzieren.

Das Zusammenwirken dieser Maßnahmen eröffnet erhebliche Potenziale zur Aufnahme zusätzlicher Lasten bei gleichzeitig reduziertem Netzausbaubedarf. Insbesondere können bisher weitgehend ungesteuerte Lastverläufe schrittweise in netzdienlich optimierte Lastprofile überführt werden, wodurch die vorhandene Infrastruktur effizienter genutzt werden kann.

Ein wesentlicher nächster Entwicklungsschritt im Flexibilitätsmanagement besteht in der verbesserten Erfassung, Transparenz und Nutzung von Flexibilitätspotenzialen auf der Lastseite. Die Verfügbarkeit entsprechender Daten wird für Netzbetreiber zunehmend zu einer wichtigen Voraussetzung, um Flexibilitäten gezielt in die Netzführung und Netzausbauplanung integrieren zu können.

6. Spitzenkappung nach § 11 Absatz 2 EnWG

§ 14d Abs. 4 Satz 1 Nr. 7 EnWG

Gemäß EnWG § 11 Absatz 2 gibt es im Rahmen der Netzplanung die Option, dass mittels Spitzenkappung jährlich maximal eine Energie von 3 % der gesamten erzeugbaren Energie abgeregelt werden darf.

Für den Ausbau von PV-Anlagen im Versorgungsgebiet der NRM könnte das Instrument der Spitzenkappung zukünftig ein effektives Werkzeug zur Minderung potenzieller Engpässe im Sommerszenario darstellen.

Spitzenkappung wird aktuell im Frankfurter Stromnetz der NRM jedoch in keiner Spannungsebene zum Einsatz gebracht. Das Ziel der Stadt Frankfurt ist es, schnell und zielgerichtet die Energiewende umzusetzen und die erneuerbaren Energien vollständig aufzunehmen.

Generell lässt sich festhalten, dass bei der Berücksichtigung von Gleichzeitigkeiten für Erzeugungsanlagen das planerische Potenzial von Spitzenkappung vernachlässigbar ist.

7. Stellungnahmen

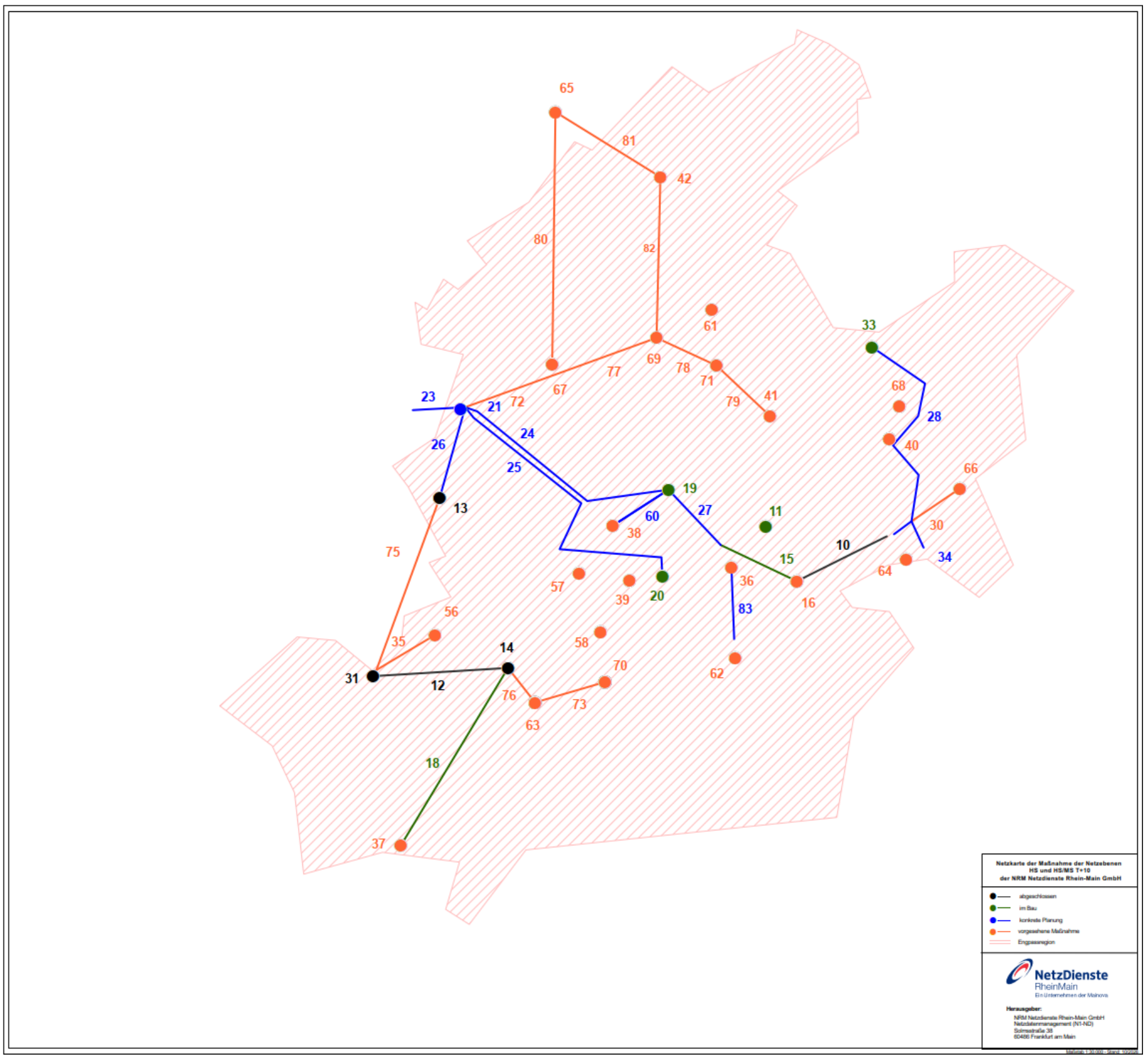
Hinweis Zeitraum Stellungnahme auf VNBdigital - NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH. Vom 02.11.2026 bis zum 30.11.2026 besteht auf www.vnbdigital.de die Möglichkeit, eine Stellungnahme zum vorliegenden Netzausbauplan einzureichen. Wir behalten uns das Recht vor, sachfremde oder unangemessene Stellungnahmen nicht zu veröffentlichen.

8. Anhänge: Kartendarstellungen verschiedener Spannungsebenen

Die beiliegenden Karten zeigen eine Übersicht der in diesem Netzausbauplan erforderlichen spannungsbezogenen Maßnahmen, um der Umsetzung des Regionalszenarios in Frankfurt am Main gerecht werden.

8.1. Anhang 1: Netzkarte der Maßnahmen der Netzebene Hochspannung

Aus KRITIS-Gründen werden Netzkarten des Bestandsnetzes nicht detailliert gezeigt

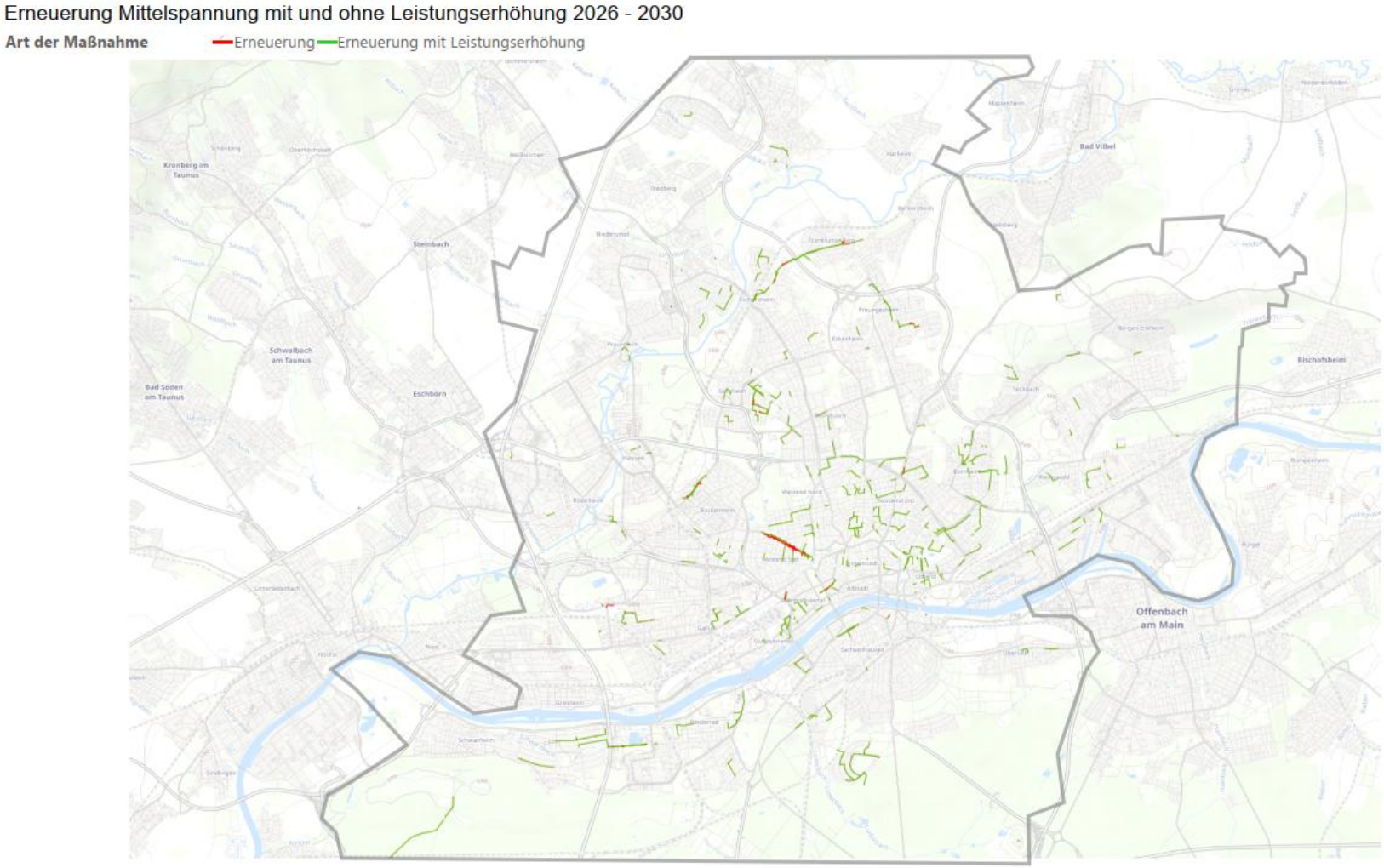


Netzkarte der Maßnahmen der Netzebenen HS und HS/MS T+10 der NRM

Die Maßnahmen aus der Netzkarte können aus dem Maßnahmenplanliste „Netzausbauplan Maßnahmen 2026 - NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH.xlsx“ VNBdigital - NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH entsprechend der laufenden Nummer verifiziert werden.

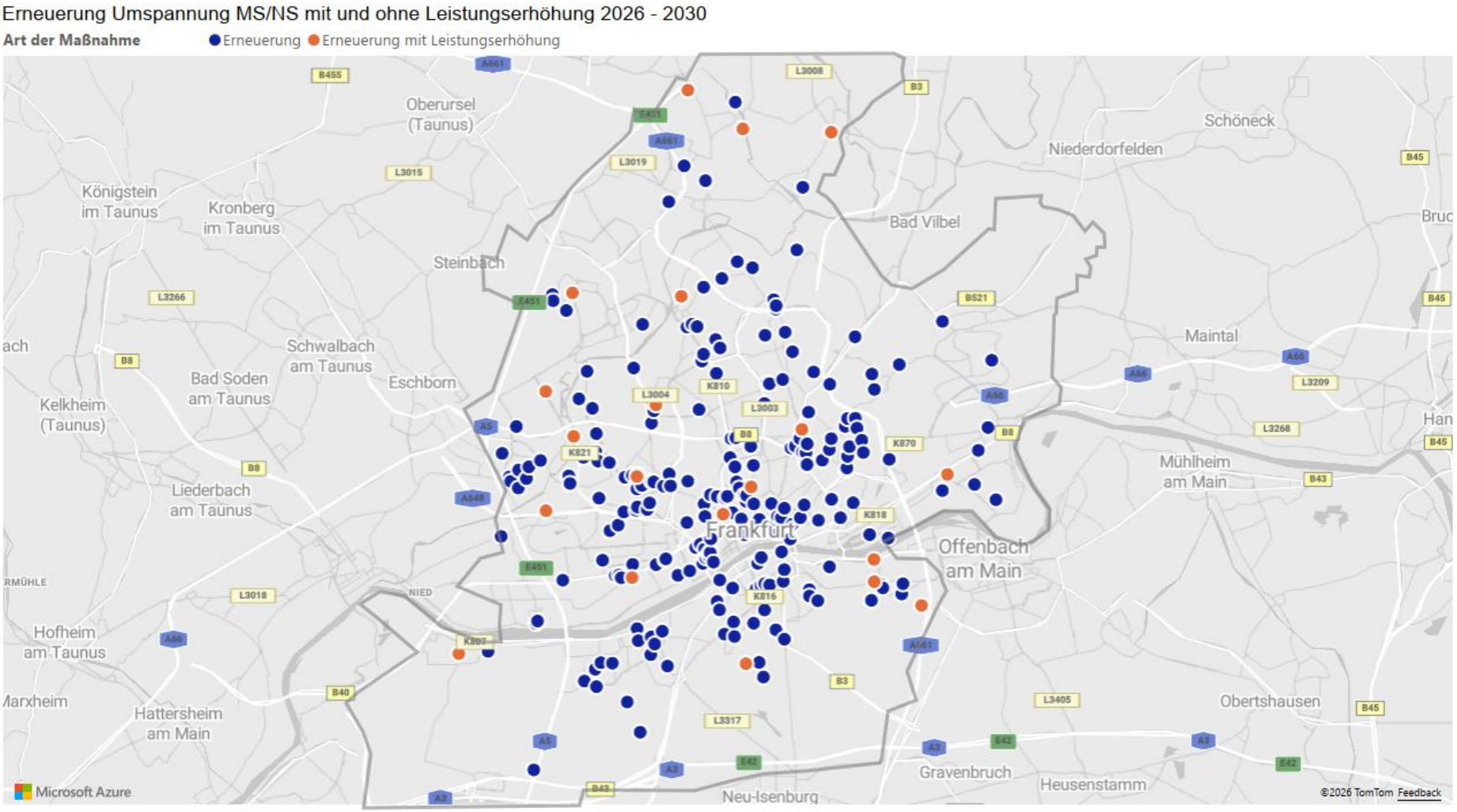
8.2 Anhang 2: Netzkarte der Maßnahmen der Netzebenen MS

Aus KRITIS-Gründen werden Netzkarten des Bestandsnetzes nicht detailliert gezeigt



MS-Erneuerungen mit und ohne Leistungserhöhung T+5 der NRM

8.3 Anhang 3: Netzkarte der Maßnahmen der Netzebenen MS/NS



UA-Erneuerungen mit und ohne Leistungserhöhungen und Neubau T+5 der NRM