

Bericht
gemäß § 14d EnWG
der
Mainfranken Netze GmbH
Haugerring 6
97070 Würzburg

Stand: 31.07.2022

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	3
2. Vorhandene Netzstruktur	3
3. Konkret geplante Maßnahmen innerhalb der kommenden 10 Jahre	3
4. Bewertung von Netzeinspeisungen	4
4.1 Planungsgrundlagen Einspeisung	4
4.2 Ergebnis der prognostizierten Netzeinspeisung 2032 der UW	5
5. Bewertung von Netzausspeisungen	5
5.1 Planungsgrundlagen Ausspeisung	6
5.2 Ergebnis der prognostizierten Netzausspeisung 2032 ohne vorgesehene Maßnahmen	6
5.3 Ergebnis der prognostizierten Netzausspeisungen 2032 mit vorgesehenen Maßnahmen	7
6. Maßnahmenplanung Untere Netzebenen	7
7. Systemdienstleistungen	8
8. Fazit	9
Anhang	9

1. Vorwort

Die Mainfranken Netze GmbH (MFN) betreibt das Elektrizitätsverteilnetz im Stadtgebiet von Würzburg sowie 21 weiterer Gemeinden im Umland von Würzburg. Der nachfolgende Netzausbaubericht wird gem. § 14d EnWG jährlich erstellt bzw. aktualisiert und der BNetzA zu Verfügung gestellt.

2. Vorhandene Netzstruktur

Die MFN betreibt als regionaler Verteilnetzbetreiber ein ca. 31 km langes städtisches 110-kV-Kabelnetz mit vier Umspannwerken und neun unterlagerten 20 kV-Netzgruppen.

Das Netz der MFN ist galvanisch an das vorgelagerte 110-kV-Netz der Bayernwerk Netz GmbH angebunden. Zusätzlich speisen ein Heizkraftwerk (KWK-Anlage) der Heizkraftwerk Würzburg GmbH, ein Müllheizkraftwerk (KWK-Anlage) des Zweckverbandes Abfallwirtschaft Raum Würzburg sowie diverse dezentrale EEG- und KWK-Anlagen in das Netz der MFN ein.

3. Konkret geplante Maßnahmen innerhalb der kommenden 10 Jahre

Die Einzelmaßnahmen aus Anhang 1 mit den lfd. Nr. 1 bis 7 sind aktuell in der konkreten Planungsphase und als solche in den folgenden Betrachtungen unter 4. und 5. bereits berücksichtigt. Es sind die Maßnahmen berücksichtigt, die innerhalb der kommenden 10 Jahren voraussichtlich fertiggestellt werden.

Die Maßnahmen aus Anhang 1 beziehen sich ausschließlich auf das Hochspannungsnetz und Umspannwerke.

Die geplanten Maßnahmen in den darunterliegenden Spannungsebenen (20-kV-Netz, Umspannung 20-kV/1-kV, 1-kV-Netz) sind deutlich kleinteiliger und bilden dadurch ein sehr großes Mengengerüst. Zudem unterliegt deren Planung einer ungleich höheren Dynamik, weil sich die örtlichen Ausbaubedarfe aufgrund externer Einflüsse innerhalb kurzer Zeit massiv verändern können. Zu diesen Einflüssen gehören z.B. Veränderungen im Kundenverhalten oder die Koordination von Maßnahmen mit Kommunen bzw. anderen Versorgungsträgern. Aus diesen Gründen nimmt auch der Detaillierungsgrad

der zugehörigen Maßnahmenplanung ab dem 2. Drittel des Planungshorizonts (10 Jahre) erheblich ab und wird durch generalisierte Planungsansätze ersetzt.

Aufgrund des großen Mengengerüsts, der hohen Änderungsdynamik und der z.T. fehlenden Detailtiefe wird auf eine Auflistung der Maßnahmenplanung in Anhang 1 verzichtet.

Die Methodik der Maßnahmenplanung der unteren Spannungsebenen wird unter Punkt 6 beschrieben.

4. Bewertung von Netzeinspeisungen

Im Folgenden werden die Planungsgrundlagen zur Entwicklung von Einspeisungen in den nächsten 10 Jahren erläutert und die Auswirkungen auf das Netz dargestellt, wobei die Einspeisung mit dem Bezug von Leistung aus Erzeugungsanlagen in das Netz der Mainfranken Netze GmbH (MFN) definiert wird.

Zudem ist im Anhang eine Karte beigefügt, welche die erwartete Einspeiseentwicklung (Anhang 2) darstellt.

4.1 Planungsgrundlagen Einspeisung

Zur Bewertung des Netzes werden folgende Einspeiseentwicklungen für die kommenden 10 Jahre angenommen.

Planungsgrundlage Wind:

Auf Grundlage der aktuellen Regionalplanungen und den hieraus resultierenden Windvorrang- und Windvorbehaltsgebieten ergibt sich eine jährliche Erhöhung der bestehenden Einspeiseleistung durch Windkraftanlagen von ca. 5,7 %.

Planungsgrundlage Photovoltaik:

Es wird davon ausgegangen, dass sich durch die zunehmende Sättigung bestehender ertragreicher Flächen für Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) ein geringeres energetisches Wachstum als in den vergangenen Jahren einstellt. Auf Basis der vergangenen Jahre und unter Berücksichtigung eines geringeren energetischen Wachstums, ergibt sich ein jährliches Wachstum von ca. 3,6 % bezogen auf die bestehende Einspeiseleistung der installierten PV-Anlagen aller Netzebenen.

Planungsgrundlage Biomasse und Wasserkraftwerke:

Aufgrund der Entwicklung in den letzten Jahren wird nicht davon ausgegangen, dass weitere Anlagen in den kommenden 10 Jahren ans Netz gehen.

Planungsgrundlage Heizkraftwerk der Stadtwerke Würzburg AG:

Aufgrund der Erkenntnisse aus dem bisherigen Einspeiseverhalten muss davon ausgegangen werden, dass die Erzeugung in den Sommermonaten für mehrere Tage (Wochen) nicht vorhanden ist.

Die Einspeiseleistung wurde im Jahr 2021 um ca. 8 MW erhöht.

Planungsgrundlage Müllheizkraftwerk des Zweckverbandes Abfallwirtschaft Raum Würzburg:

Da sich die Einspeiseleistung des Müllheizkraftwerkes an der Müllverbrennung orientiert und eine signifikante Änderung nicht zu erwarten ist, wird keine Veränderung des Einspeiseverhaltens für die kommenden 10 Jahre angenommen.

4.2 Ergebnis der prognostizierten Netzeinspeisung 2032 der UW

Als Grundlage hierfür wurden die unter 4.1 aufgeführten Planungsgrundlagen Einspeisung angesetzt.

Darüber hinaus wurde eine Grundlast des Netzes ermittelt, um die Auswirkung von hoher Erzeugung im Schwachlastfall bestimmen zu können. Mit diesen Grundlagen wurde eine n-1 Betrachtung des bestehenden 110-kV-Netzes durchgeführt. Wie auch der Karte in Anhang 2 zu entnehmen ist, tritt keine Überlastung von Netzknoten oder Hochspannungsleitungen auf. Das Instrument der Spitzenkappung mit dem aktuellen Planungsstand hat keine wesentlichen Effekte für die Netzauslegung und kommt daher nicht zum Einsatz.

5. Bewertung von Netzausspeisungen

Im Folgenden werden die Planungsgrundlagen zur Entwicklung von Ausspeisungen in den nächsten 10 Jahren erläutert und die Auswirkungen im Netz dargestellt. Wobei die

Ausspeisung als Lieferung von Leistung aus dem Netz der MFN definiert ist. Weiterhin werden die Ergebnisse aufgrund der geplanten Maßnahmen beschrieben.

Zudem ist im Anhang eine Karte beigefügt, welche die erwartete Ausspeiseentwicklung (Anhang 3 bzw. Anhang 4) darstellt.

5.1 Planungsgrundlagen Ausspeisung

Zur Bewertung des Netzes werden folgende Ausspeiseentwicklungen für die kommenden 10 Jahre angesetzt:

Unter Planungsgrundlagen Ausspeisung werden sowohl „Allgemeine Laststeigerungen“ als auch Laststeigerungen aufgrund der Energiewende berücksichtigt.

Die Lastentwicklung des kompletten Versorgungsbereiches der letzten Jahre zeigt eine annähernd gleichbleibende Last auf.

Planungsgrundlagen „Allgemeine Laststeigerungen“:

Unter „Allgemeinen Laststeigerungen“ sind bekannte Entwicklungsszenarien von Großkunden als auch größere Erweiterungsflächen berücksichtigt.

Hieraus ergibt sich eine jährliche Steigerung der Netzspitzenlast von ca. 1,3 %.

Planungsgrundlagen aufgrund der Energiewende:

Unter Planungsgrundlagen aufgrund der Energiewende werden aktuelle Entwicklungen in Bezug auf E-Mobilität und Wärmepumpen auf Basis der Ausbaupläne der Bundesregierung (2021) abgebildet. Dies entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Laststeigerung von ca. 2,3 % bezogen auf die Netzspitzenlast.

5.2 Ergebnis der prognostizierten Netzausspeisung 2032 ohne vorgesehene Maßnahmen

Als Grundlage hierfür wurden die unter 5.1 aufgeführten Planungsgrundlagen Ausspeisung angesetzt.

Um ein realitätsnahes Netzverhalten darstellen zu können wurde das zeitgleiche Einspeiseverhalten zugrunde gelegt. Um die Auswirkungen der maximalen Ausspeisung zu bewerten, wurde eine n-1 Betrachtung des bestehenden 110-kV-Netzes durchgeführt. Im Ergebnis zeigt sich eine Überlastung (Engpass) der Leitung 162 (Anhang 3).

Um den Engpass zu beseitigen, ist zum einen der Bau eines weiteren Umspannwerks geplant, in dem zwei 20-kV-Netzgruppen integriert werden (s. Anhang 1 lfd. Nr. 3). Darüber hinaus werden die Leitungen 162, 161 u. 164 (s. Anhang 1 lfd. Nr. 4, 6 u. 7) verstärkt. Dies wird notwendig, um auch über den Betrachtungszeitraum 2032 hinaus die Netzstabilität zu gewährleisten.

5.3 Ergebnis der prognostizierten Netzausspeisungen 2032 mit vorgesehenen Maßnahmen

Als Grundlage hierfür wurden die unter 5.1 aufgeführten Planungsgrundlagen Ausspeisung, der unter 5.2 beschriebene neue Netzknoten (Anhang 1 lfd. Nr. 3), die Lastumverteilung auf benachbarte Netzknoten und die Verstärkung der Leitungen 162, 161 u. 164 (s. Anhang 1 lfd. Nr. 4, 6 u. 7) angesetzt.

Zudem wird für diese Betrachtung das Einspeiseverhalten wie unter 4.1 beschrieben herangezogen und eine n-1 Betrachtung des bestehenden 110-kV-Netzes durchgeführt. Mit der beschriebenen Netzerweiterung wird der ermittelte Netzengpass (Ltg. 162) im n-1 Fall beseitigt.

Es sind aufgrund der prognostizierten geringen punktuellen Überlastungen der Netzknoten 3 und 4 aktuell keine weiteren Ausbaumaßnahmen vorgesehen, da durch die Überlagerung der Zeitreihen Kompensationseffekte erwartet werden.

Die Lastentwicklung in den NG wird weiterhin genau beobachtet.

6. Maßnahmenplanung Untere Netzebenen

Für die Maßnahmenplanungen der unteren Spannungseben werden ebenfalls die Last- und Einspeiseentwicklungspfade separat betrachtet und darüber die relevanten Ausbaubedarfe ermittelt. Im Fokus stehen dabei die künftigen Ziele der Bundesrepublik für die Entwicklung des Verkehrs- und Energiesektors. Die daraus resultierenden Einflüsse bzw. Anforderungen müssen in den unteren Spannungseben allerdings für das Netzgebiet konkret regionalisiert werden. Im Einzelnen werden dazu die folgenden Planungsgrundlagen herangezogen, die größtenteils sowohl auf eigenen als auch externen Studien basieren.

Planungsgrundlagen Lastentwicklung:

- Allgemeine Laststeigerungen (größtenteils bekannte Entwicklungsszenarien von Kunden und Erweiterungsflächen)
- Laststeigerungen durch Ladeeinrichtungen (insbesondere Privat- und Lieferverkehr)
- Lastentwicklung durch künftige Stromwärmebedarfe (überwiegend Wärmepumpen)

Planungsgrundlagen Einspeiseentwicklungen

- Zubau von Windenergieanlagen auf potenziell verfügbare Flächen
- Verdichtung der von Photovoltaikanlagen auf Gebäuden
- Zubau von PV-Freiflächenanlagen
- Zubau von Biomasse- u. Wasserkraft (aktuell wenig Potentiale)
- Mögliche Leistungsanpassungen für das Müllheizkraftwerk des Zweckverbandes Abfallwirtschaft Raum Würzburg

Aus den Ergebnissen dieser Planungen ergeben sich für die unteren Spannungsebenen die nachfolgenden Investitionsbedarfe:

	10-Jahres-Investition
20-kV-Netz	20.000.000 €
Umspannung 20-kV/1-kV	12.000.000 €
1-kV-Netz	24.000.000 €

7. Systemdienstleistungen

Im Rahmen der Netzplanung müssen die Spannungsverhältnisse und der daraus resultierende Blindleistungsbedarf bestimmt und aktiv beeinflusst werden, um zu jedem Zeitpunkt den Gesamtblindleistungsbedarf im Netz so zu regeln, dass auch am Netzverknüpfungspunkt zum vorgelagerten Netzbetreiber die vereinbarten Grenzen eingehalten werden. Dies erfolgt im Rahmen eines Blindleistungsmanagements, das sich aus den folgenden Komponenten zusammensetzt:

- Beschaffung von Blindleistung aus Erzeugungsanlagen

- Koordinierte Vorgaben bei der Genehmigung von Erzeugungsanlagen im Rahmen der TAR
- Künftiger Betrieb einer regelbaren Blindleistungskompensationsspule (s. auch Anhang 1 lfd. Nr. 2)

Die Spannungshaltung in allen Netzebenen verbunden mit einem ausgeglichenen Blindleistungshaushalt am Netzverknüpfungspunkt erfordert künftig ein stärker koordiniertes Wirk- und Blindleistungsmanagement. Dafür sind unter anderem sehr flexibel steuerbare sowie hochverfügbare Blindleistungskomponenten im Netz notwendig, woraus sich der Einsatz einer regelbaren Blindleistungskompensationsspule ableitet.

8. Fazit

Aus den aktuellen Ergebnissen der beschriebenen Szenarien ist zu erkennen, dass die Ausspeisesituation in Verbindung mit den Laststeigerungen durch die Energie- und Verkehrswende im n-1 Fall den kritischen Fall darstellt.

Der Bau des neuen UW (Anhang 1 lfd. Nr. 3) und die schrittweise Verstärkung des 110-kV-Netzes wird nicht nur die Lastsituation im n-1 Fall verbessern, sondern darüber hinaus auch als zweite Einspeisung zum vorgelagerten Netz der Bayernwerk Netz GmbH dienen, was eine Verbesserung der Versorgungszuverlässigkeit beinhaltet.

Anhang

Anhang 1: Übersicht der 110-kV-Netzausbaumaßnahmen für die nächsten 10 Jahre

Anhang 2: Karte 1: Einspeiseszenario

Anhang 3: Karte 2: Ausspeiseszenario ohne Netzbau

Anhang 4: Karte 3: Ausspeiseszenario mit Netzbau