

Vorlage Nr.: 2024/1319

Verantwortlich: **Dez. 4**

Dienststelle: **SWK**

Netzausbau und Energieversorgung in Karlsruhe

Anfrage: FÜR

Gremien	Termin	TOP	Ö / N	Zuständigkeit
Gemeinderat	17.12.2024	46	Ö	Kenntnisnahme

1. Wie schätzt die Stadt Karlsruhe die Entwicklung des Strombedarfs in den nächsten 10 Jahren ein? Welche konkreten Prognosen oder Annahmen, werden für die Planungen zugrunde gelegt?

Die Planungsgrundlage für die Entwicklung des Strombedarfs und des daraus resultierenden Netzausbaus bilden gemäß §14d-e EnWG der von der Bundesnetzagentur genehmigte Netzentwicklungsplan Strom (NEP) der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) sowie das daraus abgeleitete Regionalszenario der Planungsregion Südwest. Auf dieser Basis wurde von der Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH (SWKN) der Netzausbauplan (NAP) für das Karlsruher Stromnetz erstellt und auf der allgemein zugänglichen Plattform VNBdigital (<https://www.vnbdigital.de/service/nap>) zum 01.05.24 fristgerecht veröffentlicht. Der Netzausbauplan beinhaltet die wesentlichen Faktoren bzgl. Last- und Einspeiseentwicklung und wird zweijährig fortgeschrieben.

2. Wie muss das Stromnetz ausgebaut werden, damit es den Anforderungen der steigenden Stromproduktion durch, unter anderem, immer mehr Photovoltaikanlagen gerecht wird?

a. Quantitativer Ausbau:

Bereits seit 2010 findet die Erdverkabelung der verbliebenen Freileitungsstrecken statt, um das örtliche Stromnetz fit zu machen für Photovoltaikanlagen, Ladeinfrastruktur und Wärmepumpen. Diese Maßnahmen wurden zuletzt deutlich intensiviert, in dem das Verkabelungsvolumen von ca. 10 auf 30 km/Jahr (entspricht ca. 450 auf 1.450 Hausanschlüssen pro Jahr) verdreifacht wurde. In Summe die meisten Freileitungsstrecken weisen derzeit noch die Ortsteile Durlach (45 km, 20%), Neureut (30 km, 18 %), Knielingen (23 km, 23 %), Daxlanden (22 km, 22 %), Rüppurr (21 km, 23 %) und Grötzingen (18 km, 21 %) auf (Prozentangaben in Bezug auf die Gesamtlänge des Niederspannungsnetzes).

b. Qualitativer Ausbau:

Im Rahmen diverser Forschungsprojekte mit dem KIT wurde ein Reallabor sowie ein Forschungsprojekt „Automatisierte Modellierung, Analyse und Zustandsschätzung mittels intelligenter Netzalgorithmen und Graphenmethoden“ (kurz AMAZING) gestartet, deren Ergebnisse in den Aufbau eines digitalen Zwillings für das Niederspannungsnetz in Karlsruhe einfließen. Neben einem Netzengpassmanagement nach §14a EnWG und Redispatch-Maßnahmen können zukünftige Netzausbaumaßnahmen damit auch gezielt vorausschauend abgeleitet werden. Neben diesen Informationen werden zur Festlegung der Reihenfolge der Maßnahmen der aktuelle Zustand sowie die Anzahl der Störungen je Leitungsabschnitt herangezogen. Nähere Informationen zu bereits geplanten Stromnetzausbaumaßnahmen auf den höheren Netzebenen (Hoch- und Mittelspannung) können dem bereits erwähnten Netzausbauplan entnommen werden (<https://www.vnbdigital.de/service/nap>).

3. Wie gestaltet sich der Zeitplan für den Netzausbau in Karlsruhe?

Die Erneuerung inkl. Verstärkung des Hochspannungsnetzes sowie die Verkabelung der Freileitungsstrecken sollen bis 2034 abgeschlossen werden. Für die Vielzahl an sonstigen Maßnahmen im Mittel- und Niederspannungsnetz, welche aufgrund der Altersstruktur dieser Netze kontinuierlich notwendig sind und sein werden, gibt es keine konkreten Meilensteine. Angaben hierzu bzgl. Mengen und Zeiträumen finden sich ebenfalls im veröffentlichten Netzausbauplan (<https://www.vnbdigital.de/service/nap>).

4. Welche Strategien verfolgt die Stadt Karlsruhe, um die Energieversorgung auch während Dunkelflauten und bei Spitzenlasten sicherzustellen?

Für die zukünftig zu erwartende Spitzenlast, welche sich prognostiziert verdreifachen wird, wurden die Zielnetzplanungen der verschiedenen Spannungsebenen bereits durch die SWKN als verantwortlichem Verteilnetzbetreiber für Karlsruhe angepasst, um die Netzstabilität sicherzustellen.

Die Bereitstellung von gesicherter Erzeugungsleistung ist nicht Aufgabe der Verteilnetzbetreiber. Für die Überbrückung von Dunkelflauten und die hierfür erforderliche Bereitstellung von gesicherter Erzeugungsleistung sind die Übertragungsnetzbetreiber verantwortlich. Übergeordnet liegt es in der Verantwortung der Bundesnetzagentur (BNetzA) und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) sicherzustellen, dass hierfür der notwendige gesetzliche Rahmen (Kraftwerkssicherheitsgesetz KWStG) geschaffen wird, damit die benötigten Kraftwerke finanziert werden können und verfügbar sind.

5. Mit welchen Möglichkeiten plant die Stadt, überschüssigen Strom, der während Spitzenzeiten der Photovoltaikproduktion entsteht, zu speichern? Und welche Speicherkapazitäten wären dafür erforderlich?

Aufgrund der gesetzlichen PV-Aufdachpflicht ist damit zu rechnen, dass sich die Anlagenbetreiber zur Optimierung ihres Eigenverbrauchs in vielen Fällen gleichzeitig mit der PV-Anlage auch einen Heimbatteriespeicher anschaffen werden. Um diese Heimbatteriespeicher system- oder netzdienlich einsetzen zu können, würde es jedoch entsprechender gesetzlicher Regelungen bedürfen. Vor dem Hintergrund der Einführung des Anreizsystems dynamischer Stromnetztarife bleibt abzuwarten, inwiefern auch Batterien von E-Fahrzeugen über bidirektionales Laden als „Schwarmspeicher“ bei der Einspeicherung von Überschussstrom eine maßgebliche Rolle werden spielen können.

In Bezug auf das Gesamtsystem werden Speicherkapazitäten für die überregionale Systembilanz von den Übertragungsnetzbetreibern im Rahmen des Netzentwicklungsplans eingeplant.

Bezogen auf Karlsruhe sind derzeit keine Investitionen in langfristigen Speicherkonzepte für überschüssigen PV-Strom geplant, da nach dem aktuellen Kenntnisstand davon auszugehen ist, dass selbst bei einer installierten PV-Leistung von 400 MW_{peak} lediglich in weniger als 6 % der Stunden die PV-Stromproduktion die Stromnachfrage von Karlsruhe übersteigt. Aufgrund der geringen Vollbenutzungsstunden sowie der sehr volatilen Überschreitung der Stromnachfrage, lassen sich heutige Energiespeicher bzw. -Wandler (z.B. Batteriespeicher, Elektrolyseure) nicht wirtschaftlich betreiben. Eine Ausnahme hiervon sind zukünftige Großwärmepumpen in Kombination mit Wärmespeichern, deren Einsatz in den PV-starken Sommermonaten jedoch auf die Grundlast der Fernwärme begrenzt wird.

- 6. Plant die Stadt Karlsruhe die Einführung eines intelligenten Strommanagements? Falls ja, wie sieht die Strategie dafür aus und welche konkreten Maßnahmen sind vorgesehen? Werden dabei auch Kapazitäten von Privathaushalten eingeplant?**

Die Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH plant für die Führung ihres Stromnetzes über alle Spannungsebenen den Aufbau eines digitalen, intelligenten Smart Grid (ISG). In der Niederspannungsebene wird hierzu ein „digitaler Zwilling“ des Stromnetzes aufgebaut. Ziel des intelligenten Stromnetzes ist die tägliche Simulation und Lastflussprognose für den oder die Folgetage zur Identifizierung und Vermeidung von Netzengpässen durch gezielte Steuerungsmaßnahmen nach Redispatch und §14a EnWG. Wenn man die steuernde Wirksamkeit von zeitvariablen dynamischen Stromtarifen voraussetzt, dann werden auch Kapazitäten aus Privathaushalten – siehe auch Antwort auf Frage 5 – mitgenutzt werden.