

Wissenschaftlich  
betrachtet\*

In dieser Serie lassen wir Experten aus Wissenschaft und Forschung zu Wort kommen.

# Netze für die Energiewende

”

Vor einigen Jahren sagte der damalige Präsident von Eurelectric dem Branchenverband der europäischen Elektrizitätswirtschaft: Die Netze der Zukunft werden genau so sein wie die Netze heute. Welch ein Irrtum! Die Energiewende erfordert nicht nur andere Kraftwerke, sondern auch andere Netze, nicht nur für Elektrizität, sondern auch für Gas, Wärme und vor allem für Kommunikation. Doch beginnen wir mit den elektrischen Netzen: Ganz offensichtlich benötigen wir mehr Transportkapazitäten zwischen Nord und Süd, aber wie viel davon wirklich notwendig wird, ist weitgehend unbekannt. Viele Einflussfaktoren sind noch überwiegend unerforscht. Nicht nur der Windstrom muss in diesem Fall transportiert werden, sondern auch der Ausgleich von Fluktuationen mithilfe von Speichern oder Kraftwerken.

Gerade wurde eine Vereinbarung über die Finanzierung der ersten Verbindungsleitung zwischen Deutschland und Norwegen getroffen. Zwar ist die Leistung dieser Verbindung mit 1,4 Gigawatt noch relativ gering, doch schon wird über etwa zehnfache Transportkapazitäten nachgedacht. Dann könnte tatsächlich ein großer Teil des in Deutschland benötigten Speicher- und Regelleistungsbedarfs auf diese elegante und preiswerte Art gedeckt werden, und die Verbindungen innerhalb des Landes müssten neu ermittelt werden.

Parallel laufen auch Überlegungen für ein internationales Offshore-Supernetz in der Nordsee, mit Anschluss an Großbri-

tannien, Schweden, Norwegen und Dänemark. Dieses Netz würde die Energieflüsse in den landbasierten Netzen ebenfalls deutlich ändern. Hinzu kommen neue Entwicklungen wie Tiefsee-Pumpspeicherkraftwerke, schwimmende Windturbinen im Norden und der Anschluss von Solarkraftwerken im Süden. Auch die regionale Aufteilung der Onshore-Windenergie wird die benötigten Transportkapazitäten deutlich beeinflussen. Wenn die süddeutschen Bundesländer ihre Onshore-Potenziale voll ausnutzen, kann es dort in Kombination

elektrischer Energie, sondern auch die neuen Verbraucher wie Wärmepumpen oder die Elektromobilität genauso zu berücksichtigen hat wie neue Methoden der Energiespeicherung und des Lastmanagements mithilfe intelligenter Netze. Wichtig ist dabei eine völlige Transparenz in Bezug auf die angenommenen Randbedingungen, Berechnungsmethoden und Ergebnisdarstellungen.

Auch im Bereich der Verteil- und Niederspannungsnetze wird sich vieles verändern: Die massive Einspeisung von Photo-

”

**Die Energiewende erfordert andere Netze – für Elektrizität, Gas, Wärme und vor allem für Kommunikation.“**

mit der Photovoltaik zu einer Vollversorgung mit Erneuerbaren kommen, was die erforderlichen Transportkapazitäten ebenfalls massiv beeinflusst.

Aber auch andere Faktoren müssen berücksichtigt werden: Neben der Elektromobilität wird vor allem die Art, wie wir in Zukunft unsere Gebäude beheizen und Prozesswärme bereitstellen, die Lastflüsse bestimmen. So ist heute keinesfalls sicher, bis zu welchem Grad dazu die Kraft-Wärme-Kopplung oder elektrische Wärmepumpen zum Einsatz kommen. Erstere reduziert den Bedarf an Transportkapazität, letztere führen zu einer Erhöhung.

Diese Beispiele sollen zeigen, dass für eine wirkliche Planung der Transportnetze noch eine Vielzahl von Analysen durchzuführen ist, die nicht nur die Erzeugung

voltaikstrom hauptsächlich in Niederspannungsnetze führt schon heute in vielen Fällen zu Spannungsüberhöhungen. Für Abhilfe können sowohl regelbare Ortsnetztransformatoren als auch intelligente Wechselrichter sorgen, die es durch Einspeisen von Blindleistung oder Reduzieren der Einspeiseleistung ermöglichen, die Spannung zu stabilisieren.

Dabei werden die auftretenden Verluste bei der Leistungsbegrenzung in der Regel völlig überschätzt: So führt zum Beispiel eine dauerhafte Begrenzung der Einspeiseleistung bei Photovoltaikanlagen auf 70 Prozent der Peakleistung lediglich zu Verlusten von zwei bis drei Prozent der eingespeisten Jahresenergie. Wird die Begrenzung nur in Fällen kritischer Netzsituationen aktiviert, sind die Verluste noch viel



## Jürgen Schmid

war bis Oktober letzten Jahres Direktor des Fraunhofer-Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik in Kassel. Zudem ist er Berater der Bundesregierung.

geringer. Generell wird eine optimierte energetische Gesamtplanung nicht dazu führen, dass stets alle Leistungsspitzen aus erneuerbaren Energien genutzt werden. Abregeln beziehungsweise Abschalten wird deshalb auch in Zukunft eine häufig eingesetzte Maßnahme bleiben.

Eine im Vergleich zu heutigen Betriebsweisen bessere Auslastung von Netzen wird über das Lastmanagement möglich werden. Heute besitzt der normale Verbraucher keinerlei Informationen über die Lieferfähigkeit der im Netz arbeitenden Kraftwerke. Die bisherige Betriebsstrategie, dass Kraftwerke stets die Leistung aller an das Netz angeschlossenen Verbraucher aufbringen müssen, wird sich in Zukunft ändern: Mithilfe intelligenter Netze, den so genannten Smart Grids, wird erstmals ein Dialog zwischen Erzeugern und Verbrauchern möglich. Bei viel aktueller Erzeugung und geringem Verbrauch lässt sich ein Preissignal bilden, das Verbraucher motiviert, in dieser Phase mehr Strom abzurufen und umgekehrt. Insbesondere Elektrofahrzeuge können so nicht nur kostengünstig aufgeladen werden, sondern auch besonders viel erneuerbare Energien tanken und damit emissionsärmer fahren.

Das Aufladen an verschiedenen Orten, die Preisbildung, die Kostenoptimierung und die Abrechnung erfordern völlig neue Kommunikationsstrukturen und das Zusammenwachsen der Energie- und Kommunikationsnetze. Ein sehr wichtiges Element intelligenter Netze ist der intelligente Stromzähler. Dieser muss in Zukunft in kurzen Zeitschritten den aktuellen Strom-

verbrauch und den aktuellen Strompreis multiplizieren und dokumentieren. Augenblicklich stockt die rasche Einführung dieser Zähler aus zwei Gründen: Bis heute existiert noch kein anerkannter Standard, zudem sind noch nicht alle Probleme des Datenschutzes in Verbindung mit der Datenspeicherung gelöst.

Auch Gasnetze müssen in das Gesamtsystem integriert werden. Die Einspeisung von Bio-Erdgas in Gasnetze wird in Zukunft noch durch die Erzeugung synthetischer Gase in Form von Wasserstoff oder Methan ergänzt werden. Dafür müssen auch die Gasnetze – wie heute schon die Stromnetze – rückspeisefähig gemacht werden, das heißt, es sollte dann auch ein Gasfluss von Netzen mit geringem Gasdruck in Netze mit höherem Druck möglich werden. Das Wechselspiel zwischen Strom- und Gasnetz – dass bei Stromüberschuss Gas produziert und in das Gasnetz eingespeist und bei Stromdefizit umgekehrt Gas wieder verstromt werden kann – erfordert

wesentlich verbesserte Kommunikationsstrukturen zwischen Strom- und Gasnetz und macht damit auch letzteres zu einem intelligenten Netz.

Netze sind das Rückgrat moderner Energieversorgungssysteme. Neben Transport und Verteilung leisten vor allem elektrische Netze einen wichtigen Beitrag zum Ausgleich zwischen Erzeugern und Verbrauchern. Sie vermeiden dadurch erhebliche Speicher- und Kraftwerkskapazitäten. Die Synchronisation zwischen dem weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien und dem Ausbau der Netze garantiert nicht nur die Versorgungssicherheit zukünftiger Strukturen, sondern auch die niedrigsten Kosten für das Gesamtsystem. “

\* An dieser Stelle lesen Sie einen Gastbeitrag, der nicht notwendigerweise die Meinung der Redaktion wiedergibt. Für den Inhalt sind die jeweiligen Autoren verantwortlich.