

## Energiewende ja – aber wie?

### 39. Stand und Planung der Energiewende – Bayern (Teil 1)

Der vorige Artikel zeigte, dass Bayern 2024 lt. Netzentwicklungsplan ein Defizit bei der Stromversorgung von ca. 30 TWh = 36%, haben wird. Grundsätzlich gibt es 3 Möglichkeiten diese Lücke zu schließen:

1. Strom sparen. Jede nicht verbrauchte kWh entlastet die Umwelt, das Klima und den Geldbeutel. Aber landesweit 36%? Ein sehr ambitioniertes Ziel!
2. Stromlieferung aus Bundesländern mit Stromüberschuss. Das ist sicher realisierbar, bedeutet aber Umbau und Erweiterung des Übertragungsnetzes.
3. Ausbau der dezentralen Stromerzeugung aus lokalen erneuerbaren Energiequellen. Das Konzept der Bürgerinitiativen und der Bioenergiedörfer.

Wahrscheinlich ist ein Mix aus allen drei Punkten notwendig.

Obwohl in der Zwischenzeit das neue „Bayerische Energieprogramm 2015“ bekannt gemacht wurde, wollen wir uns zunächst ansehen, welche Konsequenzen sich aus der ursprünglichen bundesweiten Planung (Netzentwicklungsplan 2014) und dem Bayerischen Energiekonzept von 2011 ergeben würden. Dann werden auch die Unterschiede zum neuen Bayerischen Energieprogramm 2015 deutlicher. Da dieses nur einen Ausblick auf die Entwicklung bis 2025 macht, beschränken wir die folgende Analyse auch auf die Prognosezahlen des Netzentwicklungsplanes bis 2024.

Nehmen wir zunächst den 2. Punkt unter die Lupe. Die fehlenden 30 TWh müssten dann aus Norddeutschland bzw. Ostdeutschland kommen. Grundsätzlich wäre dies möglich. Die Bundesländer mit Stromüberschuss wären in der Lage das Defizit der anderen Bundesländer zu decken, siehe Graphik im Artikel 38. Wie unter Punkt 2 schon erwähnt, bedeutet dies eine Anpassung des Übertragungsnetzes. Hierfür würden, mit den bisher in Deutschland üblichen 400 kV Leitungen, zusätzlich 3 Trassen benötigt, die ursprüngliche Planung der Übertragungsnetzbetreiber. Dies wurde von der Politik nach zähen Verhandlungen auf Bundesebene auf einen kleinen Rest einer Trasse reduziert. Was wurde an der Situation geändert? Will man die dezentrale Stromerzeugung (Punkt 3) stärker ausbauen? Werden Maßnahmen zu effizienterem und sparsamerem Umgang mit elektrischer Energie (Punkt 1) in die Wege geleitet? Hierüber wurde nichts bekannt.

Eine Leitung würde vermutlich genügen, würde diese als 750 kV Drehstrom-Leitung oder Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung gebaut (beides im bundesdeutschen Netz bisher noch nicht realisiert). Dann würden aber die fehlenden 30 TWh (ca. 36% des Strombedarfes) Bayern an nur einem Punkt erreichen. Somit wären ebenfalls erhebliche Anpassungen im bayerischen Verteilernetz notwendig.

Warum können nicht die bisherigen Übertragungsleitungen zwischen Bayern und den anderen Bundesländern genutzt werden? Betrachten wir hierzu die heutige Strombilanz Bayerns, vor Abschaltung der Atomkraftwerke, einschließlich Grafenrheinfeld (stillgelegt Juni 2015). Denn dies ist für Bayern ein entscheidender Einschnitt in der Stromversorgung.

Atomkraftwerk	Installierte Leistung (el.)	Jahresproduktion gerundet
Grafenrheinfeld	1.345 MW	7 TWh
Gundremmingen	2.688 MW	20 TWh
Isar/Ohu	1.485 MW	11 TWh

Die Stromproduktion dieser drei Atomkraftwerke war insgesamt größer als das für 2024 prognostizierte Defizit. Bayern war Stromüberschussland. Nach Abschaltung von Grafenrheinfeld dürfte die Energiebilanz einigermaßen ausgeglichen sein. Nach Abschaltung aller Atomkraftwerke (bis 2022) ändert sich dies, Bayern wird Stromdefizitland, einige Energieströme im Übertragungsnetz drehen sich um. Die Einbahnstraße geht jetzt in die andere Richtung. Außerdem wäre der zukünftige Stromimport etwa 3mal größer als der frühere Stromexport. Es ist fraglich, ob die Übertragungskapazität der alten Leitungen, angepasst an den geänderten Energiefluss, für die neue Aufgabe ausreichen würde. Es ist eine Systemfrage, ob günstiger komplett neue Leitungen gebaut oder die alten Leitungen den neuen Verhältnissen angepasst werden (s.a. Kapitel 33 und 34: zentrales / dezentrales System). Grundsätzlich gilt: je kleiner der Strombedarf (Punkt 1), umso weniger muss produziert werden, und je höher die verbrauchernahe Eigenproduktion (Punkt 3), umso geringer der Stromimport über das Übertragungs- und Verteilernetz.

Das Defizit ausschließlich über Stromlieferungen zu decken, erfordert eine zentrale Struktur. Das Defizit zumindest zu einem großen Teil durch verstärkte, dezentrale und verbrauchernahe Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen, kombiniert mit Energie-Sparmaßnahmen, zu decken (Punkte 3+1), zeigt in Richtung einer dezentralen Struktur. Nehmen wir deshalb jetzt diese beiden Möglichkeiten (Punkte 1+3) unter die Lupe.

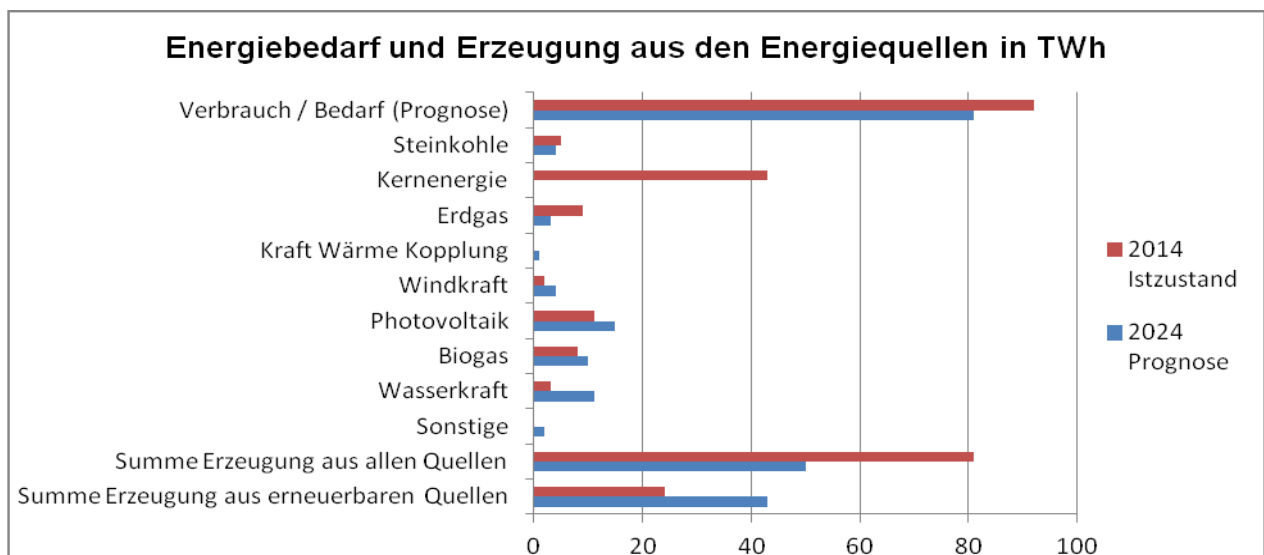
Datenquellen für die folgende Betrachtung:

[Netzentwicklungsplan](#)/Bundesnetzagentur für die Planzahlen 2024.

[www.energyMap.info](http://www.energyMap.info) für den Verbrauch sowie den erzeugten Strom aus erneuerbaren Energiequellen in 2014.

[Bayrisches Landesamt für Statistik](#) für Stromerzeugung aus fossiler Energie (Kohle, Erdgas, Kernenergie) in 2013.

Die folgende Graphik verdeutlicht sowohl den Anteil der einzelnen Energiequellen am Gesamtmix der Stromversorgung als auch die Veränderung bis 2024.



Betrachtet man in dieser Zusammenstellung nur das Endergebnis (letzte Zeile), so scheint Bayern auf einem guten Weg zu sein. Die derzeitige Entwicklung entspricht etwa dem [Bayerischen Energiekonzept von 2011](#). Zitat: „**Wir halten es für erreichbar, dass innerhalb der nächsten 10 Jahre (2021) 50 % des bayerischen Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien gedeckt werden**“. Demnach wäre bereits 2015 die Hälfte der Zielvorgabe erreicht.

Überlegen wir auf Basis der Planzahlen 2024 wie eine weitere Entwicklung aussehen müsste, die das Ziel hat, die Lücke zwischen Strombedarf und Summe der Eigenerzeugung/Plan (31 TWh) mit zusätzlicher Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen bzw. durch Stromeinsparung zu schließen.

1. Verbrauch / Bedarfsprognose: Die scheinbare „Stromeinsparung“ von 2014 auf 2024 resultiert im Wesentlichen nur aus dem Wegfall des Eigenbedarfes der großen Dampfkraftwerke (Kernkraft, Kohle. S.a. Kapitel 9). Der tatsächliche Endstromverbrauch (2024 = 81 TWh) müsste um weitere 38% (31 TWh) gesenkt werden, um den Ausgleich herzustellen.
2. Alternativ auf der Erzeugerseite aus erneuerbaren Quellen:
  - a) Am Beispiel des größten Erzeugers, der Photovoltaik. Deren Ausbaugrad für 2024 müsste fast vervierfacht werden (+200% von 11 auf 42 TWh).
  - b) Am Beispiel der beiden Quellen mit dem größten Entwicklungspotenzial in Bayern, Windkraft und Biogas. Beide müssten ebenfalls etwa verdreifacht werden.

Ist das realistisch?

Fazit: Ein Ausgleich kann nicht durch einen zusätzlichen Ausbau nur einer Energiequelle oder nur durch Stromsparmaßnahmen erreicht werden. Hieran müssen alle vorhandenen Energiequellen beteiligt sein, denn es kommt auch auf ein optimales Mischungsverhältnis an. Der effektivste Ansatz ist aber die Reduzierung des Verbrauches. Denn, eine insgesamt geringere Stromproduktion verringert auch die hierfür notwendigen Anlagen, und damit auch die unerwünschten Begleiterscheinungen, die jede Technik mit sich bringt. Hier ist zwar jeder Einzelne gefordert. Aber das Ergebnis wird auch sofort im eigenen Geldbeutel sichtbar. Hierzu mehr in einer späteren Folge. Jedes „Restdefizit“ muss aus dem Norden zugeliefert werden.

Wie realistisch ist aber der Netzentwicklungsplan 2014? Hierzu weitere Überlegungen im nächsten Kapitel sowie der Vergleich mit dem neuen Bayerischen Energieprogramm 2015.

Dieter Lenzkes  
Bürger-für-Bürger-Energie [www.bfb-energie.de](http://www.bfb-energie.de)