

# Kann Deutschland die Energiewende?

geschrieben von Admin | 28. Mai 2023

von **Ulrich Wolff**

Zur vermeintlichen Rettung des Klimas ist auch in Deutschland eine Stromversorgung ohne den Einsatz fossiler Brennstoffe das politische Ziel. Ausgangspunkt der folgenden Überlegungen dazu ist der Stand des Jahres 2022 den die Tabelle zusammen mit der Vorgeschichte zeigt. Bei einer Tageshöchstlast von 47,7 GW wurden 2022 mit dem Stromnetz insgesamt 508 TWh geliefert. Windkraft und Photovoltaik haben dazu mit Vorrang und einer installierten Leistung von 123,2 GW bereits stolze 184 TWh eingespeist. Zusammen mit den Beiträgen aus Biomasse und Wasserkraft, die man leider zukünftig nicht wesentlich weiter ausbauen kann, erhöht sich der Anteil der nicht fossilen Energieträger auf 250 TWh. Zu ersetzen sind daher jährlich **nur noch 250 TWh**. Hinzu kommen jedoch der Strombedarf für die vorgesehenen Umstellungen auf Elektromobilität und den Einsatz von Wärmepumpen zur Heizung im Winterhalbjahr.

Die Elektrifizierung des Verkehrs betrifft die PKW, LKW, Kraftomnibusse und Zugmaschinen:

1. PKW: Für 50 Millionen PKW mit einer jährlichen Fahrtstrecke von 20.000 km (etwa 50 km pro Tag) und einem Verbrauch von 15 kWh pro 100 km beträgt der jährliche Strombedarf **150 TWh**.
2. LKW: Für 3.149.000 LKW mit einer jährlichen Fahrtstrecke von 110.000 km und einem Verbrauch von 88 kWh pro 100 km beträgt der jährliche Strombedarf **304 TWh**.
3. Kraftomnibusse: 80.000 Fahrzeuge verbrauchen mit 200 kWh pro 100 km bei einer gesamten Fahrtstrecke von 2,9 Milliarden km jährlich **5,8 TWh**.
4. Zugmaschinen: 2.237400 Fahrzeuge verbrauchen bei 135 kWh (?) pro 100 km und einer jährlichen Fahrtstrecke von 20.000 km (?) etwa **60,4TWh**

Die Umstellung der Heizung auf den Einsatz von Wärmepumpen umfasst die jährliche Versorgung mit Brauchwasser und die Heizung im Winter. (Eine Kühlung im Sommer ist dann mit dabei.)

1. Brauchwasser: Mit 8 kWh pro Tag für 4 Personen ergibt sich für 20 Millionen Haushalte ein jährlicher Strombedarf von **58 TWh**.
2. Heizung; Mit einer 12,5 kW Wärmepumpe und einem Verbrauch von 50 kWh pro Tag an 180 Tagen resultiert für 20. Millionen Einheiten (Wohnfläche 100 m<sup>2</sup>) ein Strombedarf von **180 TWh**.

Zur Energiewende muss die jährliche Stromerzeugung daher um 908 TWh auf 1.158 TWh erhöht werden. Das soll durch die Errichtung von Windkraft und Photovoltaik z. B. im gegenwärtigen Verhältnis geschehen. Dazu muss

deren installierte Leistung (zunächst rechnerisch) um 608 GW auf 731 GW erhöht werden. Abhängend von Wind und Sonne schwankt die jeweilige Leistung dann zwischen 0 und 731 GW. Das erweiterte Netz kann maximal 120 GW aufnehmen. Um den Überschuss in Form von grünem Wasserstoff zu speichern, muss die Elektrolyse für schwankenden Stromzufluss und einen Anschlusswert von 611 GW ausgelegt werden. Die Technik dafür ist industriell nicht verfügbar. Leider ist der Wirkungsgrad dieses Energiespeichers kleiner als 50 %, so dass die durch Schwankungen der Leistung des Solar- und Windstroms entstehenden Versorgungslücken nicht damit gefüllt werden können. Dazu sind die Installation weiterer Windräder und Solarzellen sowie Erweiterungen der Elektrolyse und des bereits erweiterten Stromnetzes erforderlich.

Ein solches Netz kann jedoch dann immer noch nicht betrieben werden. Dem Stand der Technik folgend müssen nämlich zur Frequenzhaltung mindestens etwa 25% des Stroms aus rotierenden Generatoren zufließen. Kernenergie ist weg, Biomasse und Wasserkraft reichen nicht aus, so bleibt nur das Aktivieren der Kaltreserve der Kohlekraftwerke oder z.B. das Erdgas aus den USA. Damit reduziert sich zwar der erforderliche Zubau von Windkraft und Photovoltaik entsprechend, aber ein CO<sub>2</sub> – Fußabdruck bleibt.

Es würde auch nicht helfen, wenn es gelänge eine äußerst komplexe elektronische Regelung zu entwickeln, mit der auf die konventionellen Kraftwerke verzichtet werden könnte. Deutschland ist leider für die Windkraft zu klein. Mit fünf Mal mehr Windkraft als heute stimmt die obige Rechnung nicht mehr. Die Windräder stehen sich dann nämlich gegenseitig den Wind, so dass ihr jeweiliger Leistungsbeitrag signifikant sinkt.

Der Import von Strom aus Kohle oder Kernenergie kann zur Sicherung der Versorgung beitragen, hängt jedoch ab von den jeweiligen Reserven der Nachbarländer und ist leitungsbedingt begrenzt auf maximal 30 GW

**Schlussfolgerung:** Eine CO<sub>2</sub> freie Stromerzeugung ist in Deutschland grundsätzlich nur mit Hilfe der Kernenergie möglich. Mit dem heutigen Stand der Technik könnten das zur Deckung des vorgenannten Strombedarfes 30 Kernkraftwerke mit je 4 Blöcken leisten.

Da muss das Klima wohl auf einen deutschen Beitrag zu seiner Rettung verzichten. – Hat nicht ohnehin China diese Aufgabe übernommen? Dort will man doch schon 2050 den Bau weiterer Kohlekraftwerke einstellen.

u

#### Nettostromerzeugungskapazität 2014, 2019<sup>[3]</sup> und 2022<sup>[4]</sup>

Energieträger	2014		2019		2022	
	GW	%	GW	%	GW	%
Steinkohle	26,9	14,7	23,7	11,1	13,8	6,3
Braunkohle	20,9	11,4	21,2	9,9	16,7	7,7

Mineralölprodukte (2014 Heizöl)		3,7	2,0	4,3	2,0	2,9	1,3
Erdgas (2014 Gase)		22,5	12,3	29,4	13,7	27,4	12,6
Kernenergie		12,1	6,6	9,5	4,4	4,1	1,9
Wasser		14,4	7,8	14,6	6,8	14,7	6,7
Wind (onshore)		34,0	18,5	50,3	23,5	56,1	25,7
Wind (offshore)		0,6	0,3	5,4	2,5	7,8	3,6
Solare Strahlungsenergie (2014 Photovoltaik)		37,4	20,4	42,3	19,8	59,3	27,2
Biomasse		7,2	3,9	7,7	3,6	9,5	4,4
Sonstige	erneuerbar	3,9	2,1	1,3	0,6	3,1	1,4
	nicht erneuerbar			4,4	2,1	2,8	1,3
<b>Insgesamt</b>		<b>183,6</b>	<b>100</b>	<b>214,1</b>	<b>100</b>	<b>218,2</b>	<b>100</b>

Dazu kommen noch Interkonnektoren zum Ausland, die bis zu 30 GW übertragen können.<sup>[5]</sup>

Quelle: Wikipedia