

Pressemitteilung 2201

15.02.2022

## Die Grenzen der Energiewende

**In weniger als zwei Jahrzehnten soll Deutschland klimaneutral sein. Die Energieversorgung durch Kohle, Erdöl und Erdgas soll vollständig von Wind-, Solar- und Biomasse-Anlagen, sowie von Wasserkraftwerken abgelöst werden. Ist das physikalisch möglich und wirtschaftlich machbar?**

### Ausgangslage

Deutschland braucht 4.000 Milliarden Kilowattstunden (kWh) Primärenergie im Jahr. Das sind je Einwohner rund 50.000 kWh. Es ist die Energie aus 5,5 Tonnen Steinkohle oder 4,5 Tonnen Erdöl oder 5.000 Normkubikmeter Erdgas. Mit einem Drittel der Primärenergie wird Strom erzeugt, ein weiteres Drittel dient zum Heizen und ein Fünftel wird in Treibstoffe umgewandelt. Den Rest braucht die chemische Industrie als Rohstoff für Kunststoffe und andere Produkte. Diese grobe Einteilung wurde für eine gute Übersicht gewählt.

Die Umwandlung der Primärenergie in verwendbare Endenergie (Strom, Treibstoff, Brennstoff) ist mit erheblichen Verlusten verbunden. Bei der Umwandlung in Strom geht rund 60 Prozent der Energie als Abwärme verloren. Die Verluste bei der Treibstoffherstellung belaufen sich auf 20 Prozent und bei den Brennstoffen auf 10 Prozent. Als Endenergie brauchen wir je Einwohner im Jahr 7.500 kWh Strom, 15.000 kWh Heizwärme (1.500 Normkubikmeter Erdgas) und 7.500 kWh Treibstoffe (750 Liter).

### Ziele

Mit der Energiewende zur Klimarettung soll Wind-, Solar- und Biomassestrom zusammen mit der Wasserkraft die Stromerzeugung vollständig übernehmen. Alle Kohle-, Erdgas- und Kernkraftwerke sollen stillgelegt werden. Darüber hinaus sollen mit elektrischen Wärmepumpen geheizt werden. Autos sollen in Zukunft elektrisch laufen oder mit synthetischen Treibstoffen angetrieben werden, die aus „grünem“ Wasserstoff hergestellt wurden. Diese Pläne würden den Strombedarf mehr als verdreifachen. Der Strombedarf für die angestrebte Wasserstofftechnologie ist hier noch nicht enthalten, da verlässliche Angaben über den Aufwand und die Energieverluste fehlen.

Es soll die Frage geklärt werden: Ist im dichtbesiedelten Deutschland ausreichend Platz vorhanden zur Umwandlung der Wind-, Sonnen- und Wasserenergie in Strom, Brenn- und Treibstoffe? Zur Vermeidung verwirrend großer Zahlen wird eine Fläche von einem Hektar gewählt, auf der statistisch 2,3 Menschen leben. Ein Hektar ist die Fläche von 100 Meter x 100 Meter. Das sind etwa 1,5 Fußballfelder. Die Umrechnung auf ganz Deutschland mit 83 Millionen Einwohnern und 357.000 Quadratkilometern ist leicht.

### **Genug Strom, aber keine bedarfsgerechte Leistung**

Mit Photovoltaik-Modulen können auf einem Hektar im Jahr rund 1 Million kWh Strom erzeugt werden. Mit Windgeneratoren erzielt man etwa die gleiche Strommenge. Gut ein Zehntel der Fläche reicht aus, um den Primärenergieverbrauch der Bewohner zu decken. Für den Strombedarf allein würden knapp 2 Prozent reichen. Die benötigte Jahresmenge an Strom könnte mit Wind- und Solaranlagen bereitgestellt werden, nicht aber die benötigte Leistung. Die Leistung, die Energiemenge je Sekunde, wird bei diesen Anlagen vom Wetter bestimmt. Bei nächtlicher Flaute gibt es keine Leistung. Bei Starkwind und Sonnenschein liegt die Leistung über dem Bedarf. Zwischen diesen Extremen gibt es ständige Leistungsschwankungen durch Windböen und Wolkenbildungen. Die Leistungen von Wind- und Solarstrom schwanken nach den Launen des Wetters. Sie können weder geplant noch geregelt werden.

Der Stromkunde erwartet aber jederzeit die von ihm geforderte Leistung. Sein Bedarf ändert sich mit jedem Ein- oder Ausschalten von Licht oder Geräten. Die Netzleistung muss ständig auf den Verbrauch geregelt werden. Regelleistungen können Wind- und Solaranlagen nicht liefern. Im Gegenteil. Zusätzlich zu den schwankenden Leistungsanforderungen der Verbraucher müssen auch noch die schwankenden Leistungen des Wind- und Solarstroms ausgeglichen werden. Dazu sind Regelkraftwerke erforderlich. Die Regelkosten sind bis jetzt durch die Energiewende von 100 Millionen Euro auf mehr als 1,5 Milliarden im Jahr gestiegen. Der unzuverlässige und teure Wind- und Solarstrom wird inzwischen als FAKEPOWER bezeichnet, weil mit ihm keine sichere Stromversorgung mit stabiler Frequenz und regelbarer Leistung möglich ist.

### **Zu wenig Biomasse und Wasserkraft**

Die Stromerzeugung aus Biomasse und Wasserkraft ist dagegen plan- und regelbar. Sie könnte zum Regeln des Stromnetzes eingesetzt werden. Leider reicht aber die Energiemenge dazu nicht aus. Auf einem Hektar wächst jährlich Biomasse mit einer Primärenergie von rund 50.000 kWh. Das ist weniger als die Hälfte des Energiebedarfs. Dazu müssten auf der gesamten Fläche Deutschlands nur Energiepflanzen angebaut werden. Eine utopische Vorstellung. Wir können aber kurzfristig die Biomasse des Waldes nutzen, die über Jahrzehnte als Holz gespeichert wurde. Dies soll nach dem Willen der Energiewender und Klimaretter geschehen. Das ist bereits Gesetz. Nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) wird die Umstellung von mit Kohle betriebenen Heizkraftwerken auf Holzfeuerung gefördert.

Dies ist eine kurzfristige ideologische Maßnahme. Der Stromverbraucherschutz NAEB hat errechnet, dass der gesamte deutsche Wald in 20 Jahren vernichtet wird, wenn alle Heizkraftwerke auf Holzfeuerung umgestellt werden. Strom aus Biomasse kann nur geringe Anteile des Bedarfs

decken. Selbst zur Regelung des Stromnetzes reicht er nicht aus. Gleiches gilt für das Heizen. Private Pelletheizungen haben einen Anteil von fünf Prozent. Dafür müssen bereits Pellets importiert werden.

Wasserkraft ist für Regelstrom ideal. Das Wasser kann in Stauseen gespeichert und bei Bedarf durch die Turbinen des Wasserwerks geleitet werden. Die Leistung wird durch die Wassermenge gesteuert. Leider haben wir aber in Deutschland nicht genug Wasser, wie eine einfache Rechnung zeigt. Der mittlere Niederschlag in Deutschland liegt bei 700 mm im Jahr. Das sind 0,7 Tonnen auf einen Quadratmeter. Bei einer Fallhöhe von 360 Metern erzeugt diese Menge 0,7 kWh Strom. (Die Fallhöhe von 360 m wurde wegen der Umrechnung gewählt.  $1 \text{ kWh} = 3.600.000 \text{ Ws}$  (Wattsekunden)). Könnte für die gesamte Niederschlagsmenge eine Fallhöhe von 360 m realisiert werden, würde ein Hektar 7.000 kWh regelbaren Strom liefern. Das wären etwa 40 Prozent des Strombedarfs. Realisiert werden konnten aber nur drei Prozent des Bedarfs. Dies ist verständlich, da weite Teile Deutschlands keine ausreichenden Fallhöhen aufweisen.

### **Ohne Kohlekraftwerke keine gesicherte Versorgung**

Es wird nicht gelingen, auf die regelbaren Kohle-, Erdgas- und Kernkraftwerke zu verzichten. Fakepower kann kein Stromnetz mit einer stabilen Frequenz aufbauen und stützen. Dies gelingt nur mit den rotierenden Massen der großen Generatoren, die die Frequenz halten. In ein solches stabiles Netz kann dann anteilig Fakepower eingespeist werden, die vorher auf die Netzfrequenz synchronisiert wurde. Ihr Anteil sollte 55 Prozent nicht übersteigen, weil sonst die schwankenden Leistungen der Fakepower die Netzstabilität gefährden und die Regelleistungen überfordern. Es ist eine Utopie, zu glauben, man könne ohne Kohle-, Gas-, und Kernkraftwerke eine zuverlässige und bezahlbare Stromversorgung erreichen. Wann wird diese Erkenntnis bei den Klimaschützern und Energiewendern ankommen?

*Hans-Günter Appel*

Prof. Dr.-Ing. Hans-Günter Appel

Pressesprecher

Stromverbraucherschutz NAEB e.V.