

Dunkelflauten dauern länger als gedacht

geschrieben von Admin | 21. Juli 2022

Einige Tage, maximal ein bis zwei Wochen: So lange dauern gemäss vorherrschender Meinung Wetterphasen, während derer kaum Wind- und Solarstrom entsteht. Zwei Forscher zeigen nun, dass sich Deutschland aber auf Dunkelflauten von bis zu zwölf Wochen einstellen muss.

Von Peter Panther

Es gibt Begriffe, bei denen die Promotoren der Energiewende automatisch zusammenzucken. Einer ist «Flutterstrom» und bezeichnet den Umstand, dass Wind- und Sonnenstrom völlig zufällig und vom Wetter abhängig anfallen. Ein anderer Begriff ist «Dunkelflaute». Damit sind Phasen gemeint, in denen wegen Dunkelheit (oder schlechtem Wetter) kein Solarstrom produziert werden kann, und wegen gleichzeitiger Flaute auch kein Windrad dreht.

In der Tat ist es eine der ungeklärten Fragen bei der Umstellung des Energiesystems auf erneuerbare Quellen, wie man den Flutterstrom in den Griff bekommt und Dunkelflauten überbrücken kann. Denn Speicher für überschüssige Energie fehlen weitgehend: Batterien reichen dafür bei weitem nicht aus. Pumpspeicherwerke in den Bergen kommen mit Blick auf die landschaftlichen Konsequenzen höchstens begrenzt in Frage. Und synthetische Brennstoffe wie Wasserstoff oder Methanol sind viel zu teuer und zu ineffizient für eine Energieaufbewahrung im grossen Stil.

Wetterdaten der letzten 35 Jahren herangezogen

Das Problem mit den Dunkelflauten ist dabei viel grösser als bisher gedacht. Man nimmt gemeinhin an, dass eine Phase mit zu wenig erneuerbarem Strom einige Tage oder maximal ein bis zwei Wochen dauert. In Wahrheit aber kann eine solche Phase bis zu 84 Tage oder 12 Wochen lang sein. Das zeigt eine neue Studie des deutschen Forschers Oliver Ruhnau und des britischen Wissenschaftlers Staffan Qvist. Sie ist im Fachblatt «Environmental Research Letters» erschienen.

Die Forscher gingen von einer Situation aus, in der sich Deutschland vollständig mit erneuerbarem Strom versorgt. Sie haben sich die Frage gestellt, welche Dimensionen ein Speichersystem haben muss, um die Versorgung mit Elektrizität auch während Dunkelflauten zu gewährleisten. Dazu haben sie die Wetterdaten der letzten 35 Jahre herangezogen und Stunde für Stunde ermittelt, welche Stromproduktion möglich gewesen wäre.

Ruhnau und Qvist haben erkannt, dass Perioden mit knapper oder fehlender

Stromproduktion oft dicht aufeinanderfolgen. Die kurzen Unterbrüche zwischen den einzelnen Dunkelflauten genügen oftmals nicht, um den Mangel an Energie zu beheben. Die Phase der Energiedefizite erstrecken sich vielmehr über maximal neun Wochen. Unter Berücksichtigung von Speicherverlusten und Ladebeschränkungen kann eine solche Phase sogar wie erwähnt zwölf Wochen dauern.

Speicher muss 55 Milliarden Kilowattstunden aufnehmen können

Das hat drastische Konsequenzen für den Speicherbedarf. Die beiden Forscher haben errechnet, dass ein solcher Speicher 36 Milliarden Kilowattstunden aufnehmen können muss, damit in Deutschland die Lichter nicht ausgehen. Das ist rund dreimal mehr, als wenn der Speicher nur für eine Dunkelflaute von zwei Wochen reichen müsste.

Erfolgt die Energieaufbewahrung mittels Wasserstoff in Salzkavernen, muss der Speicher wegen Umwandlungsverlusten sogar 55 Milliarden Kilowattstunden umfassen – was rund zehn Prozent des gesamten Stromverbrauchs von Deutschland im Jahr 2021 entspricht. Ein Speichersystem in diesen Dimensionen ist aus heutiger Sicht kaum vorstellbar.

Die Studienautoren betonen, wie wichtig es sei, bei der Erfassung extremer Dunkelflauten mehrere Jahrzehnte zurückzugehen. Denn zwischen den einzelnen Jahren gebe es grosse Unterschiede bei der Dauer der Dunkelflauten. Würde man fälschlicherweise von einem Durchschnittsjahr ausgehen, müsste der notwendige Speicher scheinbar nur halb so gross sein. «Wir kommen zum Schluss, dass die Konzentration auf kurzfristige Extremereignisse oder einzelne Jahre zu einer Unterschätzung des Speicherbedarfs und der Kosten einer zu hundert Prozent erneuerbaren Systems führen kann», schreiben Oliver Ruhnau und Staffan Qvist.

Seltene Extremwetterlagen nicht vergessen

Möglicherweise ist aber auch der Einbezug der letzten 35 Jahre zu optimistisch. Das Portal «Tech for Future» hat darauf aufmerksam gemacht, dass es in den letzten Jahrhunderten immer wieder Phasen extremer Kälte gegeben hat, etwa den Winter 1708/09 oder den Sommer 1816, als wegen eines Vulkanausbruchs winterliche Verhältnisse herrschten. Träfe eine solche «Jahrhundertkälte» heute ein, wäre die Stromnachfrage zum Heizen besonders hoch – und der Speicherbedarf zur Überbrückung von Dunkelflauten entsprechend nochmals grösser.

Jedenfalls führt die Studie von Ruhnau und Qvist drastisch vor Augen, wie schönfärberisch die Verheissungen sind, man könne das Flatterstrom-Problem relativ einfach mit Speichern lösen. In Wahrheit sind sogenannte Backup-Kraftwerke in Deutschland fast die einzige Möglichkeit, Blackouts zu verhindern, wenn die Sonne nicht scheint und der Wind nicht geht. Bei Dunkelflauten sorgen also Gas-, Kohle- oder Atomkraftwerke, die im Hintergrund laufen oder extra in Betrieb genommen werden, dafür, dass der Strom fliesst.

Eine andere Möglichkeit sind Importe. Doch weil Dunkelflauten meist länderübergreifend auftreten, ist auf Stromlieferungen aus dem Ausland kein Verlass. Kurzfristig gesehen sind Importe auch darum fraglich, weil Putin den Gasfluss nach Westeuropa möglicherweise ganz einstellt und darum viele Länder gleichzeitig ein Problem mit der Energieversorgung bekommen. Deutschland wird das Problem der Dunkelflauten jedenfalls so schnell nicht loswerden.

Studie: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac4dc8/meta>