

Warum sind erneuerbare Energien so teuer?

Vielfach wird die Ansicht vertreten, die Erneuerbaren Energien (EE) aus Wind und Solar wären billig. Dem ist beileibe nicht so. Billig ist nur das, was direkt abgeliefert wird - nur dass es eben zufällig kommt, mal mehr als gebraucht, mal weniger. Die Anpassung an den Bedarf macht die EE teuer, vor allem das Füllen der Versorgungslücken.

Dabei geht es los mit der Instabilität, welche die EE ins Stromnetz tragen. Die wird durch "Netzeingriffe" abgefangen. Früher gab es höchstens eine Handvoll davon pro Tag, heute werden es locker 1000. Das sind Kosten, die in der Rechnung nicht auftauchen. Es sind nicht die einzigen.

Instabilität ausgleichen ist teuer

Meistens kommt zuviel Strom von den EE. Der wird ans Ausland "verkauft", aber sie nehmen ihn dort nur, wenn er subventioniert wird. Er wird unter Gestehungskosten verramscht und macht damit noch die Preise für den ausländischen Strom kaputt, Die Subventionskosten fehlen auch in der Rechnung.

Der Link verweist auf eine interaktive Grafik, die den Verlauf der Kosten beispielhaft zeigt. Wenn Strom exportiert wird (lila Saldokurve < 0), kracht der Strompreis ab, bis < 0 (https://www.agora-energiewende.de/service/agorameter/chart/power_import_export/28.10.2022/04.11.2022/today/).

Wenn exportiert wird, schießt der Strompreis hoch, Ungefähr jeden zweiten Tag wird in Deutschland zuwenig Strom produziert, die Versorgungslücken müssen mit Strom aus dem Ausland gefüllt werden. Die Kurve zeigt, wie teuer das ist. Auch diese Kosten fehlen in der Rechnung.

Gaskraftwerke als Backup sind teurer

Dabei können wir froh sein, dass wir diesen Lückenfüller-Strom überhaupt noch kriegen. Den brauchen die Nachbarländer bald selbst, wenn sie ihre EE ausbauen. Dann wird die deutsche EE noch teurer.

Von 100% EE sind nur die 13% Bioverstromung zuverlässig, die anderen 87% (entsprechend 60 GW) können komplett ausfallen. Deshalb waren Gaskraftwerke als Backup geplant, die sollten dann während der Lücken die kompletten 60 GW liefern. Das hätte die Kosten leicht verdoppelt. Nun wird aber anders geplant. Der Strom soll gespeichert werden.

Strom speichern ist noch teurer

Strom zu speichern ist allerdings noch teurer. Da fallen gigantische Kosten an, und sie schaffen nicht mal eine sichere Versorgung. Egal wie groß die Speicher dimensioniert werden, es gibt keine Garantie, dass sie reichen, um die Ausfälle von Wind und Solar zu überbrücken. Die Dunkelflauten können ja lange dauern. Wenn dermaßen viel investiert wird, möchte man aber eine gute, sichere Versorgung haben, bloß die kriegt man nicht.

Bei den meisten Speicherarten ist die Energiedichte so gering, dass die Speicher nicht nur superteuer, sondern auch gigantisch groß und umweltschädigend ausfallen würden. Das gilt für potentielle Energie (Pumpspeicher - die sind so umweltschädlich, dass sie sogar von der EU verboten sind), das gilt für kinetische Energie (Schwungräder - die werden praktisch zu Bomben; wenn sich Schwingungen zu Instabilitäten aufschaukeln, dann zerreißt es die), das gilt für thermische Energie (da kommt weniger als die Hälfte wieder zurück), das gilt für pneumatische Energie (Druckluftspeicher sind auch Bomben). Es bleibt nur die chemische Energie, die genügend Energiedichte hat. Die elektrische Energie hat das (derzeit) nicht, aber sie bleibt aus anderen Gründen im Spiel..

Die elektrische Speicherung in Akkus wäre gut, wenn die Akkus nicht so teuer und energieschwach wären: Strom rein, Strom raus, ohne sonstige Umwandlungen - das ist das beste Konzept. Aber der Speicher kostet etwa das 1000-fache von dem Strom, der drinsteckt. Das kann nicht wirtschaftlich sein. Selbst wenn die Backup-Kraftwerke den 10-fachen Strompreis verursachen, würde es 100 Jahre dauern, bis sich die Akkus amortisieren. Bis dahin sind sie aber längst kaputt. Mit der derzeitigen Akkutechnik würde die EE ruinös teuer werden. Und bei chemischer Speicherung?

Wasserstofftechnologie ist am teuersten

Die nennt sich Power to Gas. Es gibt hauptsächlich drei Möglichkeiten, Methan, Wasserstoff und Ammoniak.

Ammoniak ist noch neu in der Diskussion, hat aber den Vorteil, dass es beim Verbrennen nur Stickstoff und Wasserdampf hinterlässt. Es ist auch für die Dünger- und Sprengstoffherstellung nützlich. Der Nachteil ist der stechende Gestank, wo es freigesetzt wird. Die Herstellung über Elektrolyse und Ammoniak-Synthese-Verfahren ist auch nicht gerade effizient. Es ist noch nicht ausprobiert, wie diese Technik in großem Maßstab nutzbar wird.

Die Wasserstofftechnologie ist unter den chemischen Speichern wohl die teuerste und ineffizienteste. Teuer ist sie, weil die Infrastruktur möglicherweise neu gebaut werden muss. Bei den Herstellern wird verkaufsfördernder Optimismus darüber verbreitet, dass die vorhandenen Rohre und Speicher für Wasserstoff verwendet werden könnten. Wenn der Optimismus sich hinterher als unbegründet herausstellt, ist die Entscheidung gefallen. Ob's

wirklich was taugt, das darf bezweifelt werden. Der Wasserstoff diffundiert raus, und weil er so aggressiv ist, korrodiert er das Material. Herkömmliche Speicher haben zu wenig Druck für Wasserstoff. Bei Normaldruck sind nur 50 Gramm Wasserstoff in einem Kubikmeter, er muss also sehr stark komprimiert werden. Wasserstoff speichern ist mit egal welcher Methode höchst ineffizient, es kommt höchstens die halbe Energie wieder raus. Beim Komprimieren geht viel Energie als Wärme verloren, weil der extrem hohe Druck gebraucht wird, beim Dekomprimieren muss geheizt werden, damit nicht alles vereist. Verflüssigen ist es genauso ineffizient, weil ja bis fast an den absoluten Nullpunkt gekühlt werden muss. Deshalb ist Wasserstofftechnik extrem teuer und extrem ineffizient.

Besser ist es beim Methan. Das kann erzeugt werden, wenn die Elektrolyse in der Nähe von CO₂-Lieferanten gemacht wird, bei Hochöfen, Zementwerken, Kohlekrachtwerken. Dort steht CO₂ als Abgas zur Verfügung, und es gibt ausgereifte Prozesse, mit denen die Methanisierung durchgeführt werden kann. Das ist auch nicht gerade effizient, aber wenigstens kann die vorhandene Infrastruktur problemlos genutzt werden, und die Speicherung macht keine Probleme. Das Gas ist auch für die Chemie nützlich. Wahrscheinlich ist das die günstigste Speichertechnik, sie wurde denn auch in wissenschaftlichen Prognosen bevorzugt. Warum wir Power to Methan nicht schon lange haben, kann nur die idiotische Energiepolitik erklären. Unter Merkel war sowas wurst, unter der Ampel ist es tabu, weil alles mit CO₂ unerwünscht ist (jedenfalls wenn es aus deutscher Produktion kommt)..

Modewort smash im ursprünglichen Sinn: zerschlagen

Der Einstieg in die Wasserstoffwirtschaft macht die EE extrem teurer. Erstaunlich ist, dass diese Erkenntnis immer noch nicht überall angekommen ist. Ein Beispiel liefert die *Zeit* am 5.11. (<https://www.zeit.de/2022/45/klimakrise-energie-wende-egoismus/>). Dort wird behauptet, Erneuerbare Energie wäre das beste Mittel gegen Gas- und Ölknappheit und sie wäre als billige Alternative auch ein entscheidender Faktor im Standortwettbewerb. Begründet wird das mit der Wasserkraft in Nordschweden. Aber da gibt es doch das Problem mit den superteuren Stromlücken nicht.

Eine Wertung sei erlaubt: Das ist nicht bloß ein Einstieg in Verdummung wie im *Zeit*-Artikel. Die EE sind ein Einstieg in Geldverbrennen, Mangelwirtschaft, Pleitewelle und Standortschädigung. Das dürfte zu den schweren Fehlern gehören, mit denen sich die deutsche Energiepolitik ihren Idiotenstatus verdient. Um es zeitgemäß mit dem Modewort zu sagen: Die Berliner *wrecking crew smasht* Deutschland.

Die grüne Vorreiterrolle bei den EE ruiniert den Staat prinzipiell. Kein Staat kann konkurrenzfähig bleiben, wenn er vor allen anderen großmaßstäblich auf die EE einsteigt, zumal auf die superteure und extrem ineffiziente Wasserstofftechnologie. Vernünftig wäre die Strategie, andere vorangehen zu lassen und aus deren Fehlern zu lernen. Aber die deutsche Energiepolitik will die Fehler selber machen. Sie hat Deutschland das EE-Experiment auferlegt und Deutschland die Kosten und Risiken aufgebürdet.

Und die Ampel steht auf Grün.

Wilfried Müller, 05.11.2022