

# Warum der Bericht der Royal Society über die Speicherung von Elektrizität in großem Maßstab Unsinn ist

geschrieben von Chris Frey | 13. Oktober 2023

[DAVID TURVER, The EIGEN VALUES Substack](#)

*Außergewöhnliche Behauptungen erfordern außergewöhnliche Beweise. Carl Sagan*

## Zusammenfassung

Die Royal Society (RS) hat vor kurzem ihren Bericht über die Speicherung von Elektrizität in großem Maßstab veröffentlicht, in dem es heißt, dass wir die benötigte Elektrizität mit Hilfe von Wind- und Sonnenenergie erzeugen können, unterstützt durch die Speicherung von Wasserstoff in großem Maßstab. Der Bericht stellt einige außergewöhnliche Behauptungen auf, die in diesem Bericht hinterfragt werden, in dem auch versucht wird, die außergewöhnlichen Beweise zu finden, die zur Bestätigung ihrer Behauptungen erforderlich sind. Ein positiver Aspekt des RS-Berichts ist die sorgfältige Analyse der Schwankungen bei der Wind- und Sonnenenergie, die wir über jährliche und dekadische Zeiträume hinweg erwarten können und die den Bedarf an einem sehr großen Energiespeicher begründen. Der RS-Bericht schließt auch Batterien als praktikable Alternative für einen groß angelegten Energiespeicher aus.

Die positiven Teile des Berichts enden jedoch hier. Zunächst wird davon ausgegangen, dass der Strombedarf im Jahr 2050 bei 570 TWh liegen wird, was in etwa einer Halbierung des Energiebedarfs in den Bereichen Wohnen, Verkehr, Industrie und Gewerbe entspricht. Die Erkenntnisse aus *Our World in Data* zeigen, dass reiche Volkswirtschaften einen hohen Energieverbrauch benötigen, um zu gedeihen. Es gibt keine reichen Länder mit niedrigem Energieverbrauch, und die Länder, die ihren Energieverbrauch reduziert haben, sind langsamer gewachsen oder sogar geschrumpft. Die erste außergewöhnliche Behauptung eines niedrigen Energieverbrauchs ist nicht stichhaltig, zeigen doch die Beweise, dass wir viel ärmer werden, wenn wir dies zulassen.

Der Bericht geht dann davon aus, dass das Profil der Stromnachfrage das gleiche sein wird wie heute. Da wir jedoch von Gas auf Strom umsteigen, um unsere Häuser und Büros zu heizen, wird der Anstieg der Stromnachfrage im Winter noch viel höher ausfallen. Außerdem wird sich die Nachfrage von Jahr zu Jahr ändern, wie etwa im kalten Winter 2010, der mit einer Flaute zusammenfiel, in der wir viel weniger Strom aus

erneuerbaren Energien erzeugt hätten. Diese Schwankungen im Nachfrageprofil werden zu mehr Erzeugungskapazität und einem noch größeren Energiespeicher führen, als RS annimmt, was die Kosten in die Höhe treibt.

Auf der Angebotsseite geht der Bericht von unrealistischen Auslastungsfaktoren sowohl für Onshore- als auch für Offshore-Windkraftanlagen aus. Es wird davon ausgegangen, dass die installierte Kapazität im Jahr 2050 weitaus höhere Auslastungsfaktoren haben wird, als bisher erreicht worden sind. Selbst wenn man einige technologische Verbesserungen berücksichtigt, muss die Kapazität um mindestens 20 % erhöht werden, um das niedrige Erzeugungsziel zu erreichen. Dies würde einen beträchtlichen Anstieg der Kapitalkosten für die Stromerzeugung bedeuten, um den Plan zu verwirklichen, was die Kosten für die Windenergie erheblich in die Höhe treibt. Tatsächlich sind die von ihnen angenommenen Kosten für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen drei- bis viermal niedriger als die Kosten, die wir heute im Rahmen von Differenzverträgen (CfDs) und Einspeisetarifen (FiTs) zahlen, und sehr viel niedriger als in der letzten Auktionsrunde. Bei realistischeren Annahmen über die Erzeugungskosten würden sich die gewichteten durchschnittlichen Erzeugungskosten auf etwa 90 £/MWh verdoppeln.

Der RS-Bericht fordert eine Offshore-Windkapazität von 112 GW. Wie oben erörtert, ist dies zu niedrig, um ihr Erzeugungsziel zu erreichen, das ebenfalls zu niedrig ist. Die niedrige Schätzung der Erzeugungskapazität ist jedoch nicht realisierbar. Eine Extrapolation der aktuellen Offshore-Entwicklungstrends zeigt, dass fast zwei Drittel der angestrebten Offshore-Windkapazitäten bis 2050 nicht realisiert werden würden.

Der Bericht geht dann von Wirkungsgraden und Kosten für Wasserstoff-Elektrolyseure, Speicherung und Erzeugung aus, die einer Überprüfung nicht standhalten. Die Wirkungsgrade beruhen auf hochfliegenden Projektionen dessen, was bis 2050 erreicht werden könnte. Es wäre eine enorme Anstrengung, diese Werte zu erreichen, und selbst wenn dies der Fall wäre, würde der Durchschnitt der installierten Flotte im Jahr 2050 zwangsläufig einen niedrigeren Wirkungsgrad aufweisen. Diese niedrigeren Wirkungsgrade werden die Kosten drastisch in die Höhe treiben. Außerdem wird davon ausgegangen, dass der unterirdisch unter hohem Druck gespeicherte Wasserstoff bis zu einem Jahrzehnt lang nicht entweicht. Die Annahme von Leckagen würde die Kosten weiter in die Höhe treiben. Die einzelnen Kostenberechnungen beruhen alle auf Schätzungen, die vor dem jüngsten Inflationsschub erstellt wurden, der die Kosten für alles in die Höhe getrieben hat, was bedeutet, dass die Kosten aus heutiger Sicht viel zu optimistisch sind. Selbst wenn die Kosten bis 2050 realisierbar sind, muss ein Großteil der Infrastruktur auf der heutigen Kostenbasis gebaut werden, was die Durchschnittskosten drastisch in die Höhe treibt.

Bei der finanziellen Bewertung wird von riskanten Kapitalkosten in Höhe von 5 % ausgegangen, die unter dem derzeitigen Basissatz liegen. Selbst die Sensitivitätsanalyse, die von 10 % Kapitalkosten ausgeht, ist wahrscheinlich viel zu niedrig. Investoren werden Renditen von 15 % oder mehr verlangen, um in unausgereifte Technologien zu investieren, die immer nur geringe Auslastungsgrade haben werden. Es ist wahrscheinlich, dass die Verwendung realistischerer Effizienzschätzungen und Kapitalkosten die Basisschätzungen für das vorgeschlagene Wasserstoffsystem mindestens verdoppeln wird.

Nach all diesen Anstrengungen wird das von ihnen vorgeschlagene System einen sehr niedrigen Erntefaktor (ERoEI; Energy Return on Energy Invested) aufweisen, d. h. wir werden mehr als ein Viertel unserer Bruttoenergie aufwenden, um die Energie zu erzeugen, die wir zum Leben brauchen. Im Laufe der Menschheitsgeschichte haben wir den ERoEI erhöht, was uns zu Wohlstand verholfen hat. Dieser Vorschlag führt uns zurück in die Bronzezeit.

Selbst wenn das vorgeschlagene Energiesystem genug Energie für eine florierende Gesellschaft erzeugen würde und die Kosten realistisch wären, übersieht der Bericht die menschlichen Faktoren, die für die Umsetzung erforderlich wären. Wir bräuchten Tausende von qualifizierten Ingenieuren, die im Ausland nicht verfügbar wären, weil diese Länder sie für ihre eigenen Projekte benötigen würden.

Insgesamt beginnt der Bericht mit einer unrealistisch niedrigen Schätzung der künftigen Stromnachfrage, was an sich schon ein unerwünschtes Ergebnis ist. Dann fügt man darin eigene unrealistische Behauptungen über die Kosten und die Effizienz von Wasserstoff-Elektrolyseuren, -speichern und -erzeugung hinzu, wobei er einen lächerlichen Basisfall von 5 % Kapitalkosten zugrunde legt. Im Wesentlichen erwartet der Bericht von uns zu glauben, wir könnten im Jahr 2050 viel mehr erneuerbare Energien und ein komplettes Wasserstoff-Ökosystem zu einem Preis anbieten, der in etwa den Kosten pro MWh für erneuerbare Energien in der diesjährigen Auktion für erneuerbare Energien entspricht. Das ist ein Hirngespinnst.

Selbst wenn dies möglich wäre, würden wir mit einem Energiesystem am unteren Ende der Energieklippe enden, das etwa die Hälfte der Energie erzeugt, die wir für den Betrieb einer modernen Gesellschaft benötigen. Es ist einfach nicht glaubwürdig. Die außergewöhnlichen Beweise zur Untermauerung ihrer außergewöhnlichen Behauptungen sind einfach nicht vorhanden. Ganz im Gegenteil, es gibt jede Menge Beweise dafür, dass ihre Behauptungen ein Märchen sind. Da der RS-Bericht auch Batterien als Energiespeichermedium zur Unterstützung intermittierender erneuerbarer Energien ausschließt, sollte das gesamte Projekt der erneuerbaren Energien aufgegeben werden.

...

*Hier folgen ausführlich die einzelnen Aspekte, welche in dem Report genannt werden, sowie der jeweilige Nachweis, wie unsinnig und unrealistisch diese Annahmen sind. Das ist sehr lang und ausführlich, weshalb auf die Übersetzung dieser Passagen verzichtet wird.*

## **Menschliche Faktoren**

Abgesehen von den technischen und finanziellen Mängeln im Bericht der Royal Society müssen noch weitere erhebliche Schwierigkeiten überwunden werden, nämlich die für die Umsetzung der technischen Realität erforderlichen Humanressourcen. Für jede Milliarde Pfund Projektkosten werden etwa 1.000 Personenjahre an professioneller Ingenieurszeit benötigt. Die meisten dieser Ingenieure müssen aus dem eigenen Land kommen, weil wir sie nicht aus ihren Heimatländern abziehen können, wo sie gebraucht werden, um ihre eigenen Netto-Null-Ziele zu erreichen. Der Materialbedarf für das globale Netto-Null-Projekt wird eine mehr als zehnfache Steigerung des Abbaus von Schlüsselmaterialien (einschließlich der Seltenerdmetalle) erfordern, wofür noch mehr professionelle Ingenieure benötigt werden. Die zeitliche Abfolge der Projekte ist von entscheidender Bedeutung, da die zusätzliche Elektrizität mindestens genauso schnell verfügbar sein muss wie der Einsatz von Elektrofahrzeugen und Wärmepumpen. Und schließlich muss all dies von der Öffentlichkeit mitgetragen werden, und die Planungsverzögerungen werden zunächst einmal selbst den Beginn der Projekte vereiteln.

## **Schlussfolgerungen**

Ausgangspunkt für den Bericht der Royal Society über Elektrizität im großen Maßstab sind die Pläne von Regierungen und NRO für eine Welt ohne Energie im Jahr 2050. Die Erkenntnisse aus Our World in Data zeigen, dass dies wahrscheinlich zu einem niedrigeren Pro-Kopf-BIP und damit zu einem niedrigeren Lebensstandard führen wird, was eindeutig ein unerwünschtes Ergebnis ist. Diese Grundannahme wird durch unzuverlässige Schätzungen der Regierung zu den künftigen Kosten für erneuerbare Energien untermauert. Diese Schätzungen beruhen auf unrealistischen Annahmen über Turbinenkosten, Lastfaktoren und Kapitalkosten.

Der Bericht fügt dann seine eigenen unrealistischen Annahmen über die Kosten und die Effizienz von Elektrolyseuren, Speicher- und Erzeugungstechnologien hinzu und geht in seinem Basisfall von lächerlichen 5 % Kapitalkosten aus. Selbst die Sensitivitätsanalyse von 10 % der Kapitalkosten ist wahrscheinlich zu niedrig. Im Wesentlichen erwartet der Bericht von uns, dass wir glauben, dass wir im Jahr 2050 viel mehr erneuerbare Energien und ein komplettes Wasserstoff-Ökosystem zu etwa den gleichen Kosten pro MWh für erneuerbare Energien liefern können wie im diesjährigen AR5.

Selbst wenn es realisierbar wäre, würden wir mit einem Energiesystem am unteren Ende der Energieklippe enden, das etwa die Hälfte der Energie erzeugt, die wir für den Betrieb einer modernen Gesellschaft benötigen.

Das ist einfach nicht glaubwürdig.

Der RS-Bericht zeigt die Gefahren „offizieller“ Zahlen auf, die von einer Institution zur anderen in einer Gänseblümchenkette weitergegeben werden. Gänseblümchenkettens sind zwar schön, aber sehr zerbrechlich. Hoffentlich hat dieser Artikel diese Zerbrechlichkeit aufgedeckt und gezeigt, dass die außergewöhnlichen Beweise, die zur Stützung ihrer außergewöhnlichen Behauptungen erforderlich sind, einfach nicht vorhanden sind. Ganz im Gegenteil, es gibt jede Menge Beweise dafür, dass ihre Behauptungen ein Märchen sind. Der Bericht der Royal Society zeigt, dass ihre Vision für das Jahr 2050 nicht ganz gegen den ersten Hauptsatz der Thermodynamik verstößt, aber sie verstößt gegen alle grundlegenden Prinzipien einer soliden Technik. Da der RS-Bericht auch Batterien als Energiespeichermedium zur Unterstützung intermittierender erneuerbarer Energien ausschließt, sollte das gesamte Projekt der erneuerbaren Energien aufgegeben werden.

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2023/10/08/dismantling-the-royal-society-large-scale-electricity-storage-report/>

Auszüge übersetzt von Christian Freuer für das EIKE