

# Es ist an der Zeit, den Begriff „erneuerbare Energien“ aus der ernsthaften Diskussion und den energiepolitischen Richtlinien zu streichen

geschrieben von Chris Frey | 9. Februar 2024

Russell Schussler (Planning Engineer)

## Teil I: Erneuerbare Energie als Gruppierung ist nicht kohärent

In dieser Reihe werden wir uns eingehend mit den inhärenten und neu auftretenden Mängeln des Rahmens für die Klassifizierung von erneuerbaren/nicht erneuerbaren Energieressourcen befassen. Vor 50 Jahren mag es sinnvoll gewesen sein, von erneuerbaren und nicht-erneuerbaren Ressourcen zu sprechen, wenn es um den zukünftigen Energiebedarf und -plan ging. Dieses grundlegende Konzept trug dazu bei, den Wandel und das Nachdenken über die Auswirkungen von Erzeugungsressourcen auf die Umwelt zu fördern. Von den 1970er Jahren sind wir heute jedoch weit entfernt. Die aktuellen Forderungen nach größeren Veränderungen im Stromversorgungssystem, wie z. B. Net Zero, sehen weitreichende Veränderungen vor. Umfassende Systemanstrengungen zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei gleichzeitiger Deckung des Energiebedarfs erfordern ein differenzierteres Verständnis, als es durch eine Unterscheidung zwischen „erneuerbaren“ und „nicht-erneuerbaren“ Ressourcen möglich ist.

Weder „erneuerbare“ noch „nicht erneuerbare“ Ressourcen sind kohärente Gruppierungen für eine Energieressourcen-Typologie. Die Ähnlichkeiten zwischen den Ressourcen in den verschiedenen Gruppen können sehr groß sein, und innerhalb der Gruppen können die Unterschiede groß sein. Die meisten Aussagen, die in Bezug auf allgemeine „erneuerbare Energien“ gemacht werden, sind entweder trivial oder irreführend. Politik und Gesetzgebung, die erneuerbare Energien gegenüber anderen Energiequellen bevorzugen, können eine schlechte Wahl der Ressourcen fördern und gute Alternativen behindern.

Es ist zu erwarten, dass diejenigen, die über CO<sub>2</sub>-Emissionen besorgt sind, diejenigen, die über Atomkraft besorgt sind, und diejenigen, die sich im weiteren Sinne mit Umweltbewegungen identifizieren, mit diesem Vorschlag nicht einverstanden sein werden. Aber jeder ernsthafte Befürworter von Net Zero oder von größeren Energie-Umwandlungen sollte für mehr Klarheit und mehr Präzision sein, wenn er ernsthafte Diskussionen führt. Viele Umweltschützer haben z. B. große Bedenken

gegen den Ausbau der Wasserkraft und der Erzeugung von Biomasse. In dieser Serie wird später erörtert, dass „nicht erneuerbare“ Ressourcen in vielen Fällen die saubersten und grünsten Vorschläge sein könnten. Die Argumente gegen die Verbrennung fossiler Brennstoffe beruhen vielmehr auf aktuellen Umweltbedenken und nicht auf der Befürchtung, dass diese Ressourcen in Hunderten von Jahren zur Neige gehen könnten.

Anstatt von erneuerbaren Energien zu sprechen, sollten wir darüber reden, wie sauber die Ressourcen sind, wie umweltfreundlich sie sind, wie nachhaltig sie sind und wie gut sie den Bedürfnissen der Verbraucher und des Energiesystems gerecht werden. Wir sollten Ressourcen, die ausgebaut werden können, nicht mit solchen in einen Topf werfen, die in Zukunft nur begrenzt einsetzbar sind. Wir sollten nicht die Ressourcen, die das Netz unterstützen, mit denen verwechseln, die das Netz belasten, und so tun, als hätten sie ein ähnliches Potenzial. Island mit seinen reichhaltigen Wasser- und Erdwärme-Ressourcen ist zum Beispiel kein Modell für erneuerbare Energien, das einem Gebiet mit vielen Wind- und Sonnenenergie-Ressourcen als Orientierung und Unterstützung dienen könnte.

Erneuerbare Energien sind eine Relation und keine unabhängige Eigenschaft von Energiequellen

Die UNO **definiert** erneuerbare Energie als „Energie, die aus natürlichen Quellen **gewonnen** wird, die sich schneller regenerieren als sie verbraucht werden“. Ob etwas erneuerbar ist oder nicht, hängt also von der Beziehung zwischen Nachschub und Verbrauch ab. Sind Holzschiffe „erneuerbar“? Ja und nein. Die Wälder in Irland und Island lieferten „erneuerbares“ Holz für den Schiffsbau, bis der Verbrauch viel schneller anstieg, als die Baumbestände erneuert werden konnten. Schiffsholz wurde in kurzer Zeit von einer erneuerbaren Ressource zu einer begrenzten Ressource und zu einem tragischen Umweltverlust. Einst war Walöl eine lebensfähige „erneuerbare Ressource“, die einen Großteil der westlichen Welt mit Licht versorgte. Viele Ressourcen sind zwar eine Zeit lang „erneuerbar“, doch mit zunehmendem Verbrauch kann sich ihre Nutzung als nicht nachhaltig erweisen.

Solche Beziehungen können auch bei den derzeitigen erneuerbaren Energiequellen beobachtet werden. Wenn man die Stromerzeugung im Verhältnis zu einigen geothermischen Ressourcen überbaut oder überdisponiert, können diese erschöpft werden. In ähnlicher Weise kann auch die Nutzung von Wasserressourcen erschöpft sein. In vielen Gebieten gibt es „Wasserkriege“, bei denen verschiedene Gruppen um die Nutzung der Wasserressourcen für Freizeitaktivitäten, Landwirtschaft, Aquakultur, Schifffahrt und Energieerzeugung streiten. Die bisherigen Muster der Nutzung von Wasserenergie sind in vielen Regionen nicht nachhaltig. Die Erzeugung von Biomasse kann ebenso wie der Schiffbau zu einer Erschöpfung der Ressourcen führen.

## Was ist mit nicht erneuerbaren Ressourcen?

Liegt das Problem bei Kernkraft, Erdgas und Kohle darin, wie es die Zweiteilung in erneuerbare und nicht-erneuerbare Ressourcen nahelegt, dass uns diese Ressourcen eines Tages ausgehen könnten? Oder sind die Bedenken eher auf ihre potenziellen Auswirkungen in der näheren Zukunft gerichtet?

Die Kernenergie wird im Allgemeinen nicht als erneuerbar angesehen. Mit Atommüll könnten die USA möglicherweise 100 Jahre lang mit Strom versorgt werden. Ökonomisch bewertbares Uran könnte 200 Jahre reichen. Mit Brüterreaktoren können wir möglicherweise Milliarden von Jahren mit Atomstrom auskommen. Unter Berücksichtigung aller Ressourcen, die für die Erzeugung von elektrischer Energie benötigt werden, könnten wir mit unseren derzeitigen technologischen Möglichkeiten weitaus mehr Energie über längere Zeiträume mit nuklearen Ressourcen erzeugen, bevor wir mit erheblichen Ressourcenengpässen konfrontiert werden als mit erneuerbaren Ressourcen wie Wind und Sonne. Nachhaltigkeitsbezogene Argumente gegen die Kernenergie sind schwach. Argumente gegen die Kernenergie sollten auf Überlegungen beruhen, die über die Frage hinausgehen, ob sie erneuerbar ist oder nicht.

Betrachten wir nun die Kohle. Die Schätzungen für die Verfügbarkeit von Kohle reichen von 50 bis 500 Jahren oder mehr. Diejenigen, die sich gegen die Nutzung von Kohle aussprechen, wollen diese wegen ihrer Umweltauswirkungen in naher Zukunft stark einschränken, nicht weil sie sie für eine zukünftige Nutzung verfügbar haben wollen. Die Befürworter der Kohlenutzung sehen die Kohle im Allgemeinen als Überbrückungsbrennstoff an und sind nicht an die Kohle als Brennstoff über die Lebensdauer der bestehenden und geplanten Kohlekraftwerke hinaus gebunden. Vor allem geht es bei den Argumenten rund um die Kohlenutzung nicht um Fragen der Nachhaltigkeit der Versorgung, sondern vielmehr um die Auswirkungen der heutigen Kohlekraftwerke. Praktisch niemand wird seine Haltung zur heutigen Kohlenutzung ändern, wenn er weiß, ob uns noch 50 Jahre oder 3 Millionen Jahre Kohle zur Verfügung stehen.

Betrachten wir abschließend noch Erdgas. Da es „sauberer“ ist als Kohle, wird es von vielen als hervorragender Brennstoff für den Übergang von der Kohle betrachtet. Übliche Schätzungen der Verfügbarkeit von Erdgas liegen zwischen 60 und 120 Jahren. Das ist weit mehr Erdgas, als vor der Einführung des horizontalen Frackings als verfügbar angenommen wurde. Auch hier gilt, dass selbst an den unteren Enden der Verfügbarkeit genügend Erdgas vorhanden ist, um die derzeitigen Erdgasanlagen zu versorgen und in Zukunft erhebliche zusätzliche Anlagen zu errichten. Noch einmal: Die überwiegenden Bedenken im Zusammenhang mit Erdgas konzentrieren sich auf die Auswirkungen der derzeitigen Fracking-Maßnahmen und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß, nicht auf die langfristige Verfügbarkeit von Erdgas.

## Verfügbarkeit von Ressourcen

Die Menschheit ist zur Deckung ihres Energiebedarfs und anderer Bedürfnisse auf zahlreiche Ressourcen angewiesen. Bei fast allen diesen Ressourcen kann es je nach Bedarf zu Engpässen kommen. Ist es sinnvoll, Strategien festzulegen, die die Verfügbarkeit von Ressourcen Hunderte von Jahren in der Zukunft berücksichtigen? Wie das Sprichwort sagt: „Es ist schwer vorherzusagen, vor allem, was die Zukunft betrifft“. Wenn sich die Denkweise, welche die Debatte über erneuerbare Energien beherrscht, auf andere Bereiche ausweiten würde, würden wir viele Ressourcen ganz anders betrachten als heute. WorldWatch zufolge könnte uns bis 2070 das Eisenerz ausgehen. Hochrechnungen für Bauxit deuten darauf hin, dass es nur noch 25 bis 200 Jahre reichen könnte. Die Wissenschaftler der Global Phosphorous Research Initiative schätzen, dass das Phosphormaximum 2030 erreicht sein wird. Der Goldabbau könnte bis 2050 wirtschaftlich nicht mehr tragbar sein. Bei Kobalt könnte es im nächsten Jahrzehnt zu Versorgungsproblemen kommen. Die Wolframquellen scheinen sehr begrenzt zu sein. Auf der anderen Seite scheint es, dass wir über wesentlich mehr Lithium verfügen könnten als bisher angenommen.

Viele werden argumentieren, dass menschlicher Erfindungsreichtum, technologische Veränderungen, alternative Vorgehensweisen, alternative Wege der Ressourcengewinnung usw. schwerwiegende Folgen der prognostizierten Ressourcenverknappung verhindern werden. Bisher waren wir gut darin, Lösungen für die zu erwartenden Ressourcenprobleme zu finden. Vor etwas mehr als 100 Jahren hatten wir ein schwieriges Problem mit Stickstoff. Stickstoff für Waffen und Düngemittel war abhängig von den Vorräten an Vogelguano, die sich im Laufe der Zeit auf abgelegenen Inseln angesammelt hatten. Die Vorräte gingen bedrohlich zur Neige und drohten, die Zivilisation zum Stillstand zu bringen. Das in Deutschland entwickelte Haber-Bosch-Verfahren war in der Lage, Stickstoff aus der Luft zu gewinnen und Ammoniak herzustellen. Der Stickstoff aus dem Ammoniak konnte dann die ganze Welt versorgen. Nebenbei bemerkt: Das ursprüngliche Verfahren war auf Osmium als Katalysator angewiesen, einem extrem seltenen Element. Inzwischen sind andere Katalysatoren und andere Verfahren entdeckt worden, so dass wir nicht mehr auf Osmium oder das Haber-Bosch-Verfahren angewiesen sind. Wir sollten uns auch bewusst sein, dass die Lösung von heute das Problem von morgen sein kann. Anstelle von Problemen im Zusammenhang mit der schwindenden Stickstoffverfügbarkeit schafft der reichlich vorhandene anthropogene Stickstoff Umweltprobleme, indem er Cyanobakterien und daraus resultierende Algenblüten fördert.

Damit soll nicht gesagt werden, dass wir leichtfertig und verschwenderisch mit den Ressourcen umgehen und die möglichen Folgen für die Zukunft ignorieren sollen. Aber wir sollten auch nicht dogmatisch verkünden, dass die Erschöpfung der Ressourcen unmittelbar bevorsteht und dass die derzeitigen Trends unmöglich anhalten können. Wir haben keine wirkliche Vorstellung davon, was in 100 Jahren an Ressourcen benötigt wird. Bei der Betrachtung der verschiedenen

Ressourcengenerationen wird die Frage der Nachhaltigkeit immer eine Herausforderung sein. Bei der Prüfung geeigneter Alternativen wird es wichtig sein, die verschiedenen Ressourcenarten so gleichmäßig wie möglich zu behandeln.

## **Nachhaltigkeit hängt vom gesamten Energie-Umwandlungsprozess ab**

Wind- und Sonnenenergie scheinen nicht so eingeschränkt zu sein wie andere erneuerbare Ressourcen, da wir täglich neue Mengen erhalten. Es ist jedoch wichtig, dass wir nicht nur die direkte Energiequelle betrachten, sondern alle Ressourcen, die zur Erzeugung von elektrischer Energie benötigt werden, sowie die Auswirkungen auf den gesamten Lebenszyklus, einschließlich Bau, Transport und unterstützende Dienstleistungen. Um Energie aus Wind- und Solarquellen zu gewinnen, sind wir auf viele Ressourcen angewiesen, die nur in begrenzten Mengen zur Verfügung stehen. Es ist willkürlich (und falsch) zu sagen, dass wir uns nur um die Erneuerbarkeit der ursprünglichen Energiequelle selbst kümmern und nicht um die Ressourcen, die zur Umwandlung der Energiequelle in elektrische Energie benötigt werden. Wenn man alle potenziellen Ressourcen fair behandeln will, sollte man bedenken, dass der Bau riesiger Solar- und Windkraftanlagen kritische Ressourcen erschöpfen kann, so dass ihre verstärkte Nutzung möglicherweise nicht nachhaltig ist. Mit den derzeitigen Technologien können in absehbarer Zeit nicht alle Ressourcen aufgefüllt werden, die für die Umwandlung von Wind- und Sonnenenergie in elektrische Energie erforderlich sind.

Man könnte argumentieren, dass Wind- und Solarenergie nicht immer von den begrenzten Ressourcen abhängen, auf die sie heute angewiesen sind, wie z. B. seltene Erdmetalle. Dass sie durch derzeit noch unbekanntes Technologien irgendwann in der Lage sein werden, den Energiebedarf zu decken. Wie bereits erwähnt, ist dies eine durchaus berechtigte Hoffnung. Wenn man jedoch dieses Argument anführen kann, ist ein ähnliches Argument für Kernbrennstoffe wahrscheinlich noch fundierter. Jede Zweiteilung, die Wasser-, Biomasse-, Wind- und Solarenergie als nachhaltige Energiequellen ansieht, die Kernkraft aber als weniger nachhaltig betrachtet, sollte als fragwürdig betrachtet werden.

## **Bedeutet erneuerbar auch sauber oder grün? Sollten wir nicht erneuerbare Ressourcen schnell aus dem Verkehr ziehen?**

Umweltgruppen sprechen sich seit Jahren klar gegen die meisten neuen Wasserkraftprojekte aus. Viele Umweltgruppen lehnen die Biomasseindustrie entschieden ab und beklagen die Umweltauswirkungen unserer derzeitigen Ansätze. Die FERC hat gerade die Streichung von vier bestehenden Wasserkraftwerken aufgrund ihrer anhaltenden Auswirkungen [genehmigt](#). Geothermische Anlagen setzen CO<sub>2</sub> frei, und die meisten werden sorgfältig überwacht, um die Emissionen zu verfolgen. Auch Wind- und Solarkraftwerke sind nicht durchgängig sauber und umweltfreundlich, da sie in manchen Umgebungen besonders schädliche Auswirkungen haben

können.

Viele mit fossilen Brennstoffen betriebene Kraftwerke, die eigentlich als Notstromaggregate dienen könnten, werden unüberlegt stillgelegt, um den Übergang zu einem höheren Anteil erneuerbarer Energien zu beschleunigen. Dies mag zwar zu Gesamtzahlen führen, die für manche besser aussehen, aber es kann kontraproduktiv sein. Bei der Betrachtung der Auswirkungen von Lebenszyklen von Erzeugungsressourcen kann die Beibehaltung alter Anlagen für den Notbetrieb der ökologisch klügste Schritt sein. Die meisten Umweltschäden sind bereits eingetreten. Die verbleibenden zusätzlichen Brennstoffauswirkungen sind im Vergleich zu den Vorteilen gering. Betrachtet man nur den CO<sub>2</sub>-Ausstoß, so kann der Bau umfangreicher Wind- und Solarkraftwerke oder der Einbau von Batterien als Ersatz für die Notstromversorgung durch solche Anlagen weitaus größere negative Umweltauswirkungen haben als die [Verlängerung](#) der begrenzten Stromerzeugung aus fossilen Brennstoffen.

## **Die Grenze zwischen erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energien ist nicht eindeutig und wird weiter verwischen**

Die Energieressourcen der Zukunft können sich erheblich von den heutigen Erwartungen unterscheiden. Es ist wahrscheinlich, dass viele die Grenze zwischen dem überschreiten werden, was als erneuerbar und was als nicht erneuerbar gilt. Bestehende Technologien verwischen diese Grenze bereits. Salzschmelzen werden mit Spiegeln beheizt, damit die Solarenergie besser an die Netzkapazitäten der fossilen Brennstoffe angepasst werden kann. Bei einigen Anwendungen wurde die „erneuerbare“ Solarquelle so konzipiert, dass sie zusätzliches Erdgas verbrennt, um den Prozess effizienter zu gestalten. Bisher haben solche Anlagen in der Praxis nicht so gut [funktioniert](#) wie in der Theorie. Aber sie haben bei vielen die Hoffnung auf eine zukünftige synchrone „erneuerbare“ Ressource geweckt. Wenn sie tatsächlich wie geplant funktionieren würden, könnte es durchaus sinnvoll sein, viel Sonnenenergie mit ein wenig Erdgas effektiv zu nutzen, auch wenn eine solche Anlage nicht unbedingt „erneuerbar“ wäre. Ohne eine sorgfältige Prüfung der tatsächlichen Auswirkungen könnten künftige saubere Anlagen, die nicht streng „erneuerbar“ sind, auf unangemessene Hürden stoßen.

## **Schlussbemerkung**

Die Unterscheidung zwischen erneuerbaren und nicht-erneuerbaren Energiequellen führt im Allgemeinen eher zu Verwirrung als zu Klarheit. Die Unterschiede innerhalb der einzelnen Kategorien sind in vielen Fällen groß. Wir können nicht in die Zukunft sehen und wissen nicht, welche Alternativen sich entwickeln und bewähren werden. Es zeichnet sich jedoch deutlich ab, dass „erneuerbar“ und „nicht erneuerbar“ veraltete Begriffe sind, die ihre Nützlichkeit überlebt haben. Im nächsten Teil dieser Serie werden wir uns ansehen, wie sich die verschiedenen Erzeugungsquellen auf das Stromnetz auswirken. Einige „erneuerbare“ Energieträger sind eine große Hilfe für das Netz, während

andere eine Herausforderung darstellen. Sie bei der Diskussion über die Auswirkungen auf das Netz in einen Topf zu werfen, führt zu Missverständnissen und Problemen, die langfristig allen Bemühungen um eine Veränderung des Netzes schaden werden.

Link:

<https://judithcurry.com/2024/02/05/time-to-retire-the-term-renewable-energy-from-serious-discussion-and-energy-policy-directives/#more-30961>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE