

Verfügbarkeit von Wind- und Solarressourcen – ein fataler Fehler!

geschrieben von Chris Frey | 9. Juni 2024

Roger Caiazza

Als pensionierter Meteorologe eines Stromversorgers verfolge ich seit vielen Jahren die Probleme im Zusammenhang mit der Verfügbarkeit von Wind- und Solarenergie. Mein Denken hat sich so weit entwickelt, dass ich nun glaube, dass in einer rationalen Welt jedes Stromnetz, das sich auf Wind- und Solarenergie verlässt, zum Scheitern verurteilt ist. Dieser Beitrag erklärt, warum.

Hintergrund

Die North American Electric Reliability Corporation (NERC) hat kürzlich ein [Webinar](#) für die Cold Weather Preparedness Small Group Advisory Sessions (SGAS) einberufen, um registrierten Unternehmen die Möglichkeit zu geben, sich mit Vertretern der NERC und der regionalen Entitäten zu treffen, um die Cold Weather Preparedness Standards und mögliche Compliance-Ansätze in einer offenen und prüfungsfreien Umgebung zu diskutieren“. Der Anstoß für diese Initiative war die auf der folgenden Folie beschriebene Veranstaltung in Texas im Februar 2021. Die gesetzgeberischen Auswirkungen dieses Ereignisses sind noch nicht abgeschlossen, aber die Notwendigkeit zu diskutieren, wie man am besten mit diesen Ereignissen umgeht, ist so akut, dass die SGAS in einer „offenen und auditfreien Umgebung“ eingerichtet wurde.

- During the week of February 14, 2021, for over two consecutive days, ERCOT averaged 34,000 MW of generation outages, nearly half of ERCOT's 2021 all-time winter peak load of 69,871 MW.



Quelle: [May 6, 2024 NERC Cold Weather Preparedness Small Group Advisory Session](#)

Der springende Punkt ist, dass es bereits im bestehenden System Probleme mit der Angemessenheit der Stromnetzressourcen bei extremen Wetterereignissen gibt. Am meisten Sorgen bereitet mir das künftige Netz, das auf wetterabhängige Ressourcen angewiesen ist. Obwohl Texas über beträchtliche Wind- und Solarressourcen verfügt, hat deren Vorhandensein nicht wesentlich zu diesem Stromausfall in Texas beigetragen. Vielmehr lag es daran, dass viele Komponenten der traditionellen Erzeugungs- und Übertragungssysteme nicht ausreichend gegen extreme Kälte gewappnet waren. In Zukunft wird das wetterabhängige Stromnetz häufiger ähnliche Probleme verursachen und, wie ich zeigen werde, möglicherweise nicht in der Lage sein, einen katastrophalen Stromausfall zu verhindern.

Meine Hauptsorge gilt der Durchführbarkeit des [Umsetzungsplanes](#) für das New Yorker Klimagesetz, oder besser gesagt, dem Fehlen einer angemessenen Durchführbarkeitsanalyse, die den schlimmsten Fall einer Dürre bei den Wind- und Solarenergiequellen berücksichtigt. Im September 2021 habe ich die Herausforderungen für die Zuverlässigkeit des Climate Act [beschrieben](#), die von den für die Zuverlässigkeit des Stromnetzes zuständigen Organisationen genannt wurden. Alle glaubwürdigen, für die zukünftige Netz Zuverlässigkeit durchgeführten Analysen weisen auf das zu erwartende [Worst-Case-Szenario](#) hin: Wenn New York Heizung und Transport elektrifiziert, wird die Spitzenlast im Winter auftreten, wenn es am kältesten ist. In der [Integrationsanalyse](#) wurde eine mehrtägige

Windflaute im Winter festgestellt. Der New Yorker Independent System Operator hat ähnliche [Analysen](#) durchgeführt und gezeigt, dass Windflauten im Winter, die mit geringer Solarverfügbarkeit und hohen Lasten zusammenfallen, das eigentliche Problem darstellen werden. Auch das New York Department of Public Service hat die [Lücke](#) bei den „erneuerbaren“ Energien als großes Problem erkannt. Meiner Meinung nach hat jedoch keine der bisher durchgeführten Analysen das Worst-Case-Szenario ermittelt, da sie alle relativ kurze Zeiträume historischer Daten verwendet haben.

Alle glaubwürdigen Analysen zur Projektion erneuerbarer Ressourcen verwenden historische meteorologische Daten, Projektionen der zukünftigen Last während dieser Zeiträume und Schätzungen der Verfügbarkeit elektrischer Ressourcen auf der Grundlage des angenommenen Einsatzes von Wind- und Solarenergie, Energiespeicherung und anderen Technologien, die zur Deckung der erwarteten Last benötigt werden. Stündliche Profile von Wettervariablen, die mit Hilfe von Wettervorhersagemodellen erstellt wurden, werden verwendet, um stündliche Bedarfsprognosen und Energieertragsprofile für Wind- und Solarressourcen für die untersuchten Zeiträume zu entwickeln. Die glaubwürdigen Analysen unterscheiden sich nur in ihren Annahmen für die Merkmale der Ausbauten und die Genauigkeit der potenziellen Verfügbarkeit auf der Grundlage klimatologischer und geografischer Beschränkungen. Sobald die Analyse abgeschlossen ist, können die daraus resultierenden Daten zur Ermittlung des ungünstigsten Falls verwendet werden.

Der New York Independent System Operator (NYISO) arbeitet mit seinem Berater DNV zusammen, um die [Verfügbarkeit](#) von Onshore-Wind-, Offshore-Wind- und Solarressourcen in New York zu ermitteln. Für die Analyse wird eine 23-jährige historische meteorologische Datenbank für die Gebiete mit erneuerbaren Ressourcen im Bundesstaat New York verwendet. Ähnliche Analysen sind in anderen Regionen der regionalen Netzbetreiber im Gange. Es wurde auch erkannt, dass größere Gebiete in ähnlicher Weise behandelt werden müssen. Das Electric Power Research Institute hat eine [Low-Carbon Resources Initiative](#) ins Leben gerufen, die den nordamerikanischen Kontinent untersucht. Auch branchenfremde Forscher haben mit Hilfe der [ERA5-Reanalysedaten](#) von 1950 bis heute Analysen von Wind- und [Solarenergie-Mangel](#) durchgeführt. Bei der Analyse der Reanalysedaten werden aktuelle Wettervorhersagemodelle und historische Beobachtungen verwendet, um stündliche meteorologische Felder zu erhalten. Diese Daten können auf einer feineren Skala weiter verfeinert werden, um die Verfügbarkeit von Wind- und Solarressourcen zu prognostizieren.

Ergebnisse

Alle diese Analysen kommen zu dem Ergebnis, dass es Perioden mit geringer Verfügbarkeit erneuerbarer Ressourcen gibt. Die [Arbeitsgruppe](#) für extreme Wetterbedingungen des New York State Reliability Council (EWWG) analysierte beispielsweise die hochauflösenden [NY-Offshore-](#)

Winddaten, die von NYISO und seinem Berater DNV für Offshore-Windressourcen bereitgestellt wurden. In der Zusammenfassung des Berichts heißt es:

Das Ausmaß, die Dauer und die weitreichenden geografischen Auswirkungen, die in dieser vorläufigen Analyse ermittelt wurden, sind ganz erheblich und werden durch den Lastzuwachs infolge der Elektrifizierung noch verstärkt. Dies unterstreicht, wie wichtig es ist, dass Zuverlässigkeitsüberlegungen im Zusammenhang mit Offshore-Windenergie und Flauten in den kommenden Zuverlässigkeitsbewertungen, Ruhestandsstudien und Überprüfungen der Systemadäquanz berücksichtigt werden, um sicherzustellen, dass die Systemauslegung ausreicht, um das große Offshore-Windvolumen zu bewältigen, das voraussichtlich in den nächsten fünf bis zehn Jahren in Betrieb gehen wird.

Für die Analyse von NYISO/DNV wurde eine 21-jährige Datenbank verwendet. Bei einer ähnlichen Analyse, dem Independent System Operator of New England (ISO-NE) Operational Impact of Extreme Weather Events (Betriebliche Auswirkungen extremer Wetterereignisse), wurden die ERA5-Daten verwendet, um eine Datenbank für den Zeitraum 1950 bis 2021 zu erstellen. Die Analyse bewertete 1-, 5- und 21-tägige extreme Kälte- und Hitzeereignisse.

Eines der wichtigsten Ergebnisse der ISO-NE-Analyse war eine Tabelle des prognostizierten Systemrisikos für Wetterereignisse über einen Zeitraum von 72 Jahren. In der Analyse wurde das Systemrisiko als das aggregierte nicht verfügbare Angebot plus die außergewöhnliche Nachfrage während des 21-tägigen Ereignisses definiert. Beachten Sie, dass bei der Analyse gleitende Fenster für die 21-Tage-Ereignisse berücksichtigt wurden, indem das 21-Tage-Fenster alle sieben Tage verschoben wurde. Der nicht überraschende Punkt, den ich hervorheben möchte ist, dass das Systemrisiko mit zunehmender Rückschauzeit steigt. Würde die Ressourcenplanung für Neuengland nur die letzten zehn Jahre betrachten, läge das Systemrisiko bei 8714 MW, aber über den gesamten Zeitraum betrug das schlimmste Systemrisiko 9160 MW, was einem Anstieg der Ressourcen um 5,1 % entspricht.

**ISO-NE Operational Impact of Extreme Weather Events with % Differences
Top 10 Unique Events (of 1,470)**

Rank	21-Day Event Start Date	Avg. System Risk (MW)	% Difference to Max
1	1961-01-22	9,160	
2	1979-02-02	9,005	1.7%
3	1961-01-15	8,899	2.9%
4	1981-01-01	8,719	5.1%
5	2015-02-14	8,714	5.1%
6	2010-07-05	8,696	5.3%
7	1979-07-13	8,685	5.5%
8	1971-01-15	8,665	5.7%
9	1994-01-11	8,660	5.8%
10	1979-02-09	8,656	5.8%

Quelle: ISO-NE Operational Impact of Extreme Weather Events, verfügbar [hier](#)

Es sei darauf hingewiesen, dass Judith Curry und ich eine [EWWG-Analyse](#) historischer Wetter- und Klimaextreme für New York durchgeführt haben, die das Ereignis vom Januar 1961 als wahrscheinliches Worst-Case-Szenario identifiziert. Wir fanden heraus, dass es einen 15-tägigen Zeitraum vom 20. Januar bis zum 3. Februar 1961 gab, der sich wahrscheinlich als die schlimmste Kältewelle herausstellen wird. In diesem Zeitraum beherrschten Hochdrucksysteme das Wetter im Nordosten, und diese Bedingungen bedeuteten geringe Windgeschwindigkeiten.

Diskussion

Ich glaube nicht, dass wir jemals ein Stromnetz haben werden, das zuverlässig Strom liefert, wenn er am meisten gebraucht wird. Heute müssen sich die Planer für die Angemessenheit der Stromnetzressourcen keine Gedanken darüber machen, dass viele Erzeugungsressourcen nicht zur gleichen Zeit verfügbar sein könnten. In einem zukünftigen Stromnetz, das sich auf Wind und Sonne stützt, ist die Tatsache, dass diese Ressourcen zeitlich und räumlich korrelieren, meiner Meinung nach das unüberwindbare Planungsproblem. Die gesamte Sonnenenergie verschwindet nachts, und Flaute betreffen ganze Gebiete der regionalen Übertragungsorganisation (RT0) zur gleichen Zeit. Dieses Problem wird noch dadurch verschärft, dass die Flaute mehrere RT0-Gebiete zur gleichen Zeit betrifft, in der die höchste Last erwartet wird.

Der Grund dafür, dass wir einem Netz aus Wind, Sonne und Energiespeichern niemals vertrauen können, liegt darin, dass ein für den schlimmsten Fall ausgelegtes System wahrscheinlich nicht praktikabel

ist, wenn wir von energiebegrenzten Ressourcen abhängig sind, die wiederum vom Wetter abhängen. Nehmen wir die Ereignisse bei ISO-NE, wo festgestellt wurde, dass der jüngste 10-Jahres-Planungsrückblick ein Systemrisiko von 8714 MW vorsieht. Würde der Planungshorizont jedoch bis 1961 zurückreichen, im ungünstigsten Fall bis 1950, wären zusätzliche 446 MW erforderlich, um das Systemrisiko zu decken. Ich kann mir nicht vorstellen, dass sich der Einsatz von Energiespeichern oder der magischen einsatzfähigen emissionsfreien Ressource wirtschaftlich lohnt, die nur einmal in 63 Jahren benötigt wird. Zum einen ist die Lebenserwartung dieser Technologien viel geringer als 63 Jahre. Selbst bei einem kürzeren Zeithorizont wie den letzten zehn Jahren ist die Frage, wie eine benötigte Anlage wirtschaftlich betrieben werden kann, wenn sie so selten läuft, ohne Subventionen und sehr hohe Zahlungen, wenn sie doch läuft.

Wie ich bereits in einem früheren [Artikel](#) beschrieben habe, wurden auf der [Fachkonferenz](#) des New York Department of Public Service (DPS) Proceeding [15-E-0302](#) Zero Emissions by 2040 Bedenken hinsichtlich dieser Ressourcenlücke und der Möglichkeiten zu ihrer Behebung deutlich. Abgesehen von der Tatsache, dass die bevorzugten Technologien noch nicht kommerziell erprobt sind, werden sie alle außerordentlich teuer sein. Ich glaube, dass dies die Worst-Case-Lösungen unpraktikabel macht.

Andererseits ist die Alternative inakzeptabel, den schlimmsten Fall zu ignorieren. In der Netto-Null-Fantasiewelt, die sich auf Wind und Sonne stützen soll, wenn Heizung und Verkehr elektrifiziert werden sollen, wird der Bedarf an zuverlässiger Elektrizität noch größer. Wenn wir keine Ressourcen für den beobachteten schlimmsten Fall bereitstellen, wird es zu einem Stromausfall kommen, wenn diese Bedingungen unweigerlich eintreten, wenn der Strom am meisten gebraucht wird, um die Menschen davor zu bewahren, im Dunkeln zu erfrieren, weil sie nicht fliehen können.

Die Abwägung zwischen Zweckmäßigkeit und Notwendigkeit wird nicht von den Planungsgruppen für die Angemessenheit der Ressourcen gelöst, welche die beschriebenen Analysen durchführen. Ich glaube auch nicht, dass Organisationen wie der New York State Reliability Council oder NERC diese Entscheidungen treffen werden. Dies ist etwas, das von Politikern auf höchster Ebene entschieden werden muss. Hoffentlich wird das Problem auf offene und transparente Weise behandelt, aber der politische Lobbydruck wird immens sein, weil die Durchführbarkeit des politisch korrekten aktuellen Plans gefährdet ist, in New York und anderswo auf Wind- und Solarenergie zu setzen.

Schlussfolgerung

Ich habe lange dafür plädiert, dass New York eine Machbarkeitsstudie durchführen sollte, um festzustellen, ob der im Scoping-Plan enthaltene Netto-Null-Ansatz zur Erfüllung des Climate Act überhaupt funktionieren könnte. Francis Menton hat mich davon überzeugt, dass es [besser](#) wäre,

ein Demonstrationsprojekt in einem kleineren Staat durchzuführen, um zu beweisen, dass es funktionieren kann. Der beschriebene Kompromiss zwischen der Praktikabilität des Einsatzes von Ressourcen für das beobachtete Worst-Case-Ressourcendefizit und der Notwendigkeit, dies zu tun, um einen katastrophalen Stromausfall zu verhindern, sollte bei der Bewertung der Praktikabilität eine zentrale Rolle spielen.

Meiner Meinung nach ist jedes elektrische System unpraktisch, das von Wind und Sonne abhängt. Wenn das Ziel ein emissionsfreies Elektrizitätssystem ist, muss die Kernenergie natürlich der Eckpfeiler sein. Wenn die Erschwinglichkeit ein Anliegen ist, dann würde die pragmatische Akzeptanz einer großen Emissionsreduzierung anstelle eines Null-Ziels die Verwendung von etwas Erdgas erlauben, wie Russell Schussler und ich letztes Jahr [vorgeschlagen](#) haben. In Anbetracht der eingefleischten Kapitalisten und Sonderinteressen, die Wind- und Solarenergie unterstützen, wird jeder Richtungswechsel, selbst wenn er zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit notwendig ist, ein enormer Fortschritt sein.

#

Roger Caiazza blogs on New York energy and environmental issues at [Pragmatic Environmentalist of New York](#). This represents his opinion and not the opinion of any of his previous employers or any other company with which he has been associated.

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2024/06/04/wind-and-solar-resource-availability-fatal-flaw/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE