

# Schwarze Zukunft – unberechenbare Erneuerbare erhöhen die Anzahl und Dauer der Stromabschaltungen

geschrieben von Andreas Demmig | 17. April 2019

Das dortige Stromnetz arbeitet in den letzten Jahren immer am Rande des Zusammenbruchs.

Aber es ist nicht einzigartig für Südaustralien. Jeder Landstrich, der versucht, seinen Strom mit Sonnenschein und Wind zu erzeugen, hat große Schwierigkeiten, das Stromversorgungssystem vor dem Zusammenbruch zu schützen.

Es sei daran erinnert, dass es nicht Ingenieure waren, die Windmühlen und Sonnenkollektoren forderten; das kam von schwachsinnigen Politikern, die den Wählerstimmen von klimabesessenen, innerstädtischen Grünen nachjagten. Während die Ingenieure das Problem nicht verursacht haben, bleibt es ihnen überlassen, sich dem Chaos anzunehmen und zu versuchen, „die Lichter eingeschaltet zu lassen“ (soweit möglich).

Wie bei jedem technischem-Problem lohnt es sich, genauer hinzusehen, so wie für uns David Watson im folgenden Artikel. Er ist diplomierter Elektroingenieur und war vor seiner Pensionierung Manager bei Foster Wheeler Energy in Glasgow.

## **Bei Marktversagen könnte Großbritannien fünf Tage lang unter Stromausfall leiden.**

Engineering & Technology, David Watson, 11. März 2019

Die heutige Strom-Infrastruktur, die von kommerziellen Kräften sehr beeinflusst ist, wird schwer zu handhaben sein, wenn die Dinge ernsthaft schief gehen.

Selbst in den Industrieländern des 21. Jahrhunderts ist der Ausfall von Stromnetzen, wie er in den letzten Jahren in Teilen Australiens beobachtet wurde, nicht ungewöhnlich. In Großbritannien steigt das Risiko eines Totalausfalls oder einer erheblichen teilweisen Abschaltung des Übertragungsnetzes.

Die Zunahme von erneuerbaren Energien am Netz macht ein Versagen wahrscheinlicher. Durch das Wachstum von Windparks entstehen Frequenz-Regelungsprobleme, die auf eine verringerte Trägheit des Systems zurückzuführen sind, während eine Verringerung der Netzwerkstärke längere, stabilitätsgefährdende

Fehlerbeseitigungszeiten verursachen kann. Dann gibt es die Herausforderungen, das Angebot [unterbrechungsfrei] an die Nachfrage anzupassen, nachdem plötzliche Schwankungen bei der Windstromerzeugung auftreten und Eingangsschwankungen der europäischen Verbindungsleitungen weniger als eine Stunde vorher bekannt gegeben wurden. Andere Risikofaktoren sind ein Ausfall der Netzstation, Blitzeinschläge in oder Ausfälle von Überlandleitungen und Cyberangriffe.

Für das Wiederherstellen des Netzes nach einem weitreichenden Zusammenbruch wird ein als „Schwarz-Start“ bezeichneter Prozess gestartet, unter Berücksichtigung der im Plan bestimmten Reihenfolge der verschiedenen Bereiche im Vereinigten Königreich. In der Lage zu sein, das Stromnetz und die Stromversorgung im Land schnell wieder herstellen zu können – Priorität der öffentlichen Gesundheitseinrichtungen kann zu Recht erwartet werden – aber in Schottland und wahrscheinlich in London ist dies nicht realisierbar. Die Wiederherstellung der Netzwerke würde mehrere Tage dauern. Das Problem ist so ernst geworden, dass es die Aufmerksamkeit des staatlichen Ausschusses für zivile Notfälle „Cobra civil contingencies committee“ auf sich gezogen hat.

Die professionelle Erwartung an die Dauer bis zur Rückkehr der Stromversorgung in Schottland ist inzwischen, wie mir gesagt wurde, auf fünf Tage gestiegen, was hauptsächlich darauf zurückzuführen ist, dass großräumige, disponierbare und bedarfsgesteuerte Erzeugung von Strom durch zeitweilig verteilte erneuerbare Energien ersetzt wurde. In London wurde eine ähnliche progressive Reduzierung verzeichnet, und der [wieder Auf-] Ladevorgang wird auch länger dauern, da ein Großteil des Hochspannungsnetzes Kabel und keine Freileitungsübertragung verwendet.

**[Nur an meine Nicht-Elektrotechnischen Leser** – die Elektrotechniker kennen das: Ein Kabel muss sich nach dem Einschalten (anlegen von Spannung) erst aufladen. Vergleichsbeispiel: Ein langer Gartenschlauch muss nach dem Wasser-aufdrehen erst volllaufen, bevor hinten etwas rauskommt. Bei richtig langen Stromversorgungskabeln kann das eine Zeitlang dauern und es ist auch nennenswerte Energie. Umgekehrt dauert es eine Zeitlang nach dem Abschalten, bis das Kabel keine Spannung (Energie) mehr hat. Wenn es wichtig ist, wird gezielt „entladen“. Diese „Energie im Kabel“ kann aber als Speicher nicht genutzt werden. Denken Sie wiederum an den Gartenschlauch, wenn sie den Hahn zudrehen. Freileitungen benötigen aufgrund anderer physikalischer Eigenschaften weniger „Füllung“.

Das Thema greife ich demnächst mit auf, Demmig.]

Die Schottische Arbeitsgruppe zur Wiederherstellung der Energieversorgung nach einem Schwarz-Start, hat ihre Prozeduren im September 2018 überprüft. Diese basieren auf lokalen gemeinsamen Wiederherstellungsplänen, bei denen die Übertragungsbetreiber die lokalen Übertragungsinselfn [gemeint ist z.B. die Versorgungseinheit eines Stadtteils sein] hochfahren und stabilisieren, die dann synchronisiert [alle im Gleichtakt des Wechselstromes] und schrittweise

miteinander verbunden werden müssen.

Der Bericht der Gruppe warnt davor, dass es nach der Schließung des Kohlekraftwerks Longannet [es wurde gesprengt] in Fife im Jahr 2016, zu erheblichen Verzögerungen bei der Wiederherstellung der Stromversorgung kommen wird. Das Peterhead Gaskraftwerk, jetzt Schottlands einziges hochleistungsfähiges und mit hoher Trägheit (unverzichtbar für die Frequenzstabilisierung da rotierende Generatoren mit hoher Schwungmasse) einsetzbares Kraftwerk, bittet um eine Genehmigung zur Installation von 31 Dieselgeneratoren, die sieben Tage lang volle Leistung bringen können, um den Wiederanlauf sicherzustellen. Das Gaskraftwerk hat jedoch nur die Hälfte der Kapazität von Longannet und kann nicht ganz Schottland neu starten, ohne die Kapazitäten der Pumpspeicherwerke bei Cruachan und Foyers und, ganz entscheidend, aus England, zu verwenden – eine bislang noch nicht getestete Kombination.

Windparks können das Netz nicht hochfahren. Die verwendeten Generatortypen benötigen externe Energie, um mit der Stromerzeugung zu beginnen. Einige neuere Konstruktionen sind selbststartend, aber die Verbindung zu einem toten Netz über lange (Offshore-) Wechselstrom-Kabelverbindungen bleibt ein ungelöstes Problem, da die Generatoren nicht genug Blindleistung bereitstellen können, um tatsächlich große Kabelstrecken aufzuladen. In jedem Fall sind sie nicht in der Lage, die Anforderungen des National Grid für Hochfahren des Speiseabschnittes, Regelung der Netzspannung oder Frequenzsteuerung zu erfüllen.

Die erste lokale gemeinsame Netzwiederherstellungsaktivität besteht darin, die gesamte Offshore-Erzeugung abzuschalten. Onshore-Windparks können nach Wiederherstellung des Netzes schrittweise wieder eingetaktet werden, jedoch nur, wenn sie nicht stromlos [in ihren Regelkreisen] sind und der Wind weht. Die beiden schottischen Kernkraftwerke Hunterston und Torness können nur in ein stabiles Netz eingebunden werden, was mehrere Tage dauert.

Die neuen HGÜ-Verbindungen [Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen] im Wert von 2,4 Mrd. GBP von Wales in die Gegend von Hunterston und von Moray Firth nach Spittal wurden nicht für den Schwarzstart konzipiert, da sie nicht die neueste 4-Quadranten-Umwandlungstechnologie (VSC) enthalten und nicht in ein totes Netz liefern [kommutieren ~Betrieb der Leistungshalbleiter] können. Schottland steht jetzt buchstäblich am Ende der Leitung [Versorgungsnetz], und ein notwendiger Wiederanlauf würde erst gelingen, wenn das Netz im Norden Englands wiederhergestellt worden wäre. In ähnlicher Weise können für London die beiden HGÜ-Verbindungsleitungen nach Frankreich und in die Niederlande keinen Schwarzstart unterstützen.

National Grid bestätigte im Jahr 2016, dass die Wiederanlaufstrategie „angepasst werden muss“, da „Systemstärke und die Anzahl der Schwarz-

Start-[geeigneten] Anbieter sinken“ und dass die Kosten für den Schwarz-Start „in den nächsten 10 Jahren um einen Faktor 7-10 ansteigen wird“. Während National Grid, wie Ofgem [Amt für Gas- und Elektrizitätsmärkte], die Bereitstellung von bis zu sieben neuen VSC-Verbindungsleitungen zwischen Großbritannien und dem europäischen Festland begünstigt, sind diese noch nicht gebaut, und die Verfügbarkeit von Strom hängt von den Marktbedingungen ab. Großbritannien ist ein Nettoimporteur von Elektrizität. Und außerdem gibt es den Brexit...

Die Situation ist eindeutig unhaltbar. Es zeigt beispielhaft die Notwendigkeit einer ordnungsgemäßen Steuerung des britischen Elektrizitätssystems, um die derzeit unterschiedliche, gewinnorientierte Schwächung des Netzes, die der „Markt“ verursacht hat, zu ersetzen.

Einige der technisch orientierten Institutionen plädieren für Veränderungen, darunter das IET – Institution of Engineering and Technology, das IMechE: Institution of Mechanical Engineers und die IESIS Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland. Wir müssen gehört werden.

### ***Engineering and Technology***

Gefunden auf Stopthesethings vom 10.04.2019

Übersetzt durch Andreas Demmig

<https://stopthesethings.com/2019/04/10/all-black-future-intermittent-renewables-chaos-means-longer-blackouts-much-more-often/>