

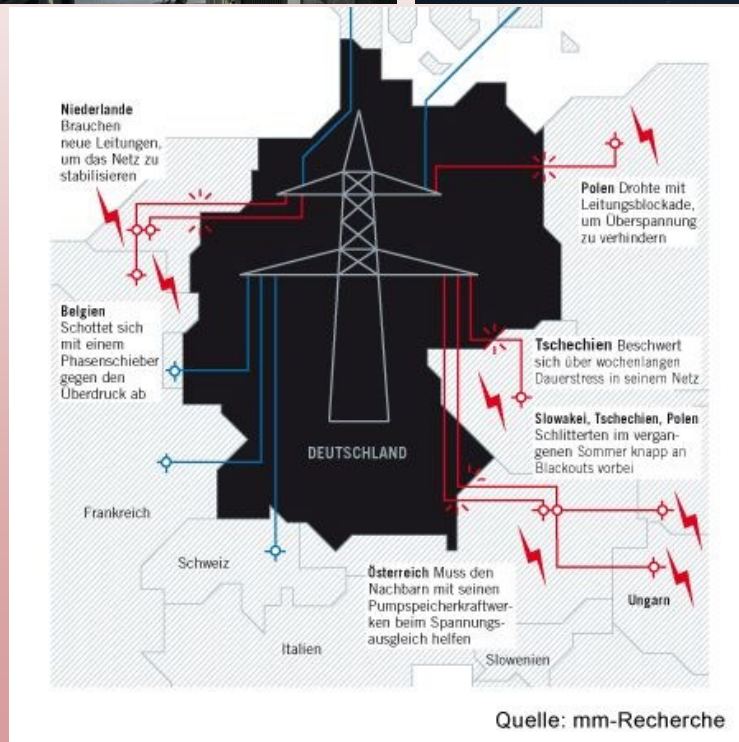
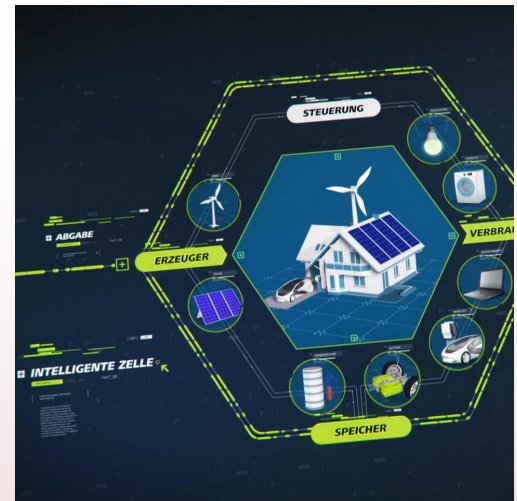


# BLACKOUT

## Deutschland bald ohne Strom?

**Blackout!**  
Vorbereitung auf einen europaweiten Strom- und Infrastrukturausfall!  
Was tun, wenn nichts mehr geht?

Bericht: Erich Malacek



Quelle: mm-Recherche



## Wie sicher ist die deutsche Stromversorgung?

Das **europäische Verbundsystem** zählt zu den sichersten Stromnetzen der Welt. Doch Experten warnen vor dem Risiko eines großräumigen und lang andauernden Blackouts. Ob Energiewende, Cyberattacken oder Klimawandel – die Faktoren, die ein stabiles Stromnetz gefährden, sind größer denn je.

Und es ist ein internationales System, in dem sich 43 Unternehmen aus 36 Ländern zusammengeschlossen haben, um Schwankungen in Verbrauch und Erzeugung auszugleichen. Ein System, das die Stromversorgung normalerweise stabilisiert, in dem sich jedoch – wie im Fall der „Norwegian Pearl“ – unter ungünstigen Bedingungen lokale Störungen hochschaukeln und europaweit ausdehnen können. Und: „Man sollte sich vor Augen führen, dass dieses System eben doch von ganz zentraler Bedeutung ist, sich in einer Phase dramatischer Veränderungen befindet.“

In Deutschland hält das Bundesamt für Bevölkerungsschutz ein Blackout mittlerweile für die wahrscheinlichste Katastrophe. Auch Top-Analysten in den USA warnen: Im Winter geht Europa der Strom aus. Der Grund: leere Gasspeicher, fehlender Nachschub aus Russland und eine merkwürdige Windstille. Deutschlands Energiewende unter Angela Merkel hat die Lage zusätzlich verschärft.

**Ein Grund für den instabilen Zustand des Stromnetzes ist Deutschlands Energiewende:** Das fortgesetzte Abschalten der Kraftwerke erhöht das Risiko eines Blackouts.

Nun kommt Strom aus vielen Quellen, von der Solaranlage auf dem Dach bis zum Windrad auf dem Feld. Es werden nicht mehr Kraftwerke dort gebaut, wo Menschen viel Strom verbrauchen. Im Übrigen kann ein Industrieland wie Deutschland zurzeit nicht von alternativen Energiequellen aufrechterhalten werden. Hinzu kommt: Das Jahr 2021 verlief für erneuerbare Energien besonders mau. Es könnte zum schwächsten Jahr seit 2003 werden. Mittlerweile ist daher ausgerechnet Kohle der wichtigste Energieträger Deutschlands. Was die Versorgung zusätzlich erschwert: Sie gelingt nur mehr über lange Transportwege.

Daher wird befürchtet, dass das europäische Stromnetz mit dem weiteren Ausbau des Ökostroms an Stabilität verliert, auch wegen der Vielzahl an Energiequellen. Darüber hinaus bietet das Netz durch zunehmende Digitalisierung und Energiewende eine größere Angriffsfläche – siehe Cyberattacke.

Und die Herausforderungen an die Stromversorgung werden nicht kleiner: **Ab 2023** müssen wir ohne **10 Gigawatt Leistung der Kernkraftwerke** auskommen, und weil wir in Deutschland parallel den Kohleausstieg vollziehen, fehlen noch **weitere 12 Gigawatt Kohlekraft**. Wie ersetzen wir die? Können das die Erneuerbaren leisten?

Doch heute sind nach Angaben der Bundesnetzagentur von den **erforderlichen 7.700 Kilometern** erst **1.750 genehmigt und nur 950 Kilometer** gebaut.

Eine angespannte Versorgung in einer Zeit, in der die Lage ohnehin schwierig ist, etwa weil Frankreich in den kältesten Wochen des Jahres normalerweise Strom aus Deutschland importiert. Eine angespannte Versorgung in einem Netz, das höchst empfindlich auf Abweichungen reagiert.,,



Quellen:

Maximilian Hecke

Blackout!  
Vorbereitung auf einen europaweiten Strom- und Infrastrukturausfall!

Was tun, wenn nichts mehr geht?



## Wie sicher ist die deutsche Stromversorgung?

Entscheidend für die Versorgung von Nord- nach Süddeutschland ist der Netzausbau, insbesondere die geplanten Nord-Süd-Trassen mit Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ):

- Ultratnet zwischen Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg (statt Kernkraftwerk Philippsburg)
- Südlink 1 zwischen Schleswig-Holstein und Baden-Württemberg (statt Kernkraftwerk Neckarwestheim)
- Südlink 2 zwischen Schleswig-Holstein und Bayern (statt Kernkraftwerk Gundremmingen)
- Südostlink zwischen Sachsen-Anhalt und Bayern (statt Kernkraftwerk Isar)
- A-Nord zwischen Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen



Der Bau dieser Stromautobahnen sollte *eigentlich bis 2022* fertiggestellt sein, also rechtzeitig zum Atomausstieg. Der Ausbau ist aber *um Jahre verzögert*, auch wegen der vielen Bürgerklagen.

Wenn die 5 neuen Trassen fertig sind, können sie jeweils Strom mit 2 GW Leistung transportieren. Das hilft, kann aber nicht einmal die nach Fukushima abgeschalteten Kernkraftwerke in Süddeutschland ersetzen.

Wenn wir dann jetzt in Einzelschritten hingehen und uns überlegen, welche Kohlekraftwerke können wir denn abschalten unter welchen Voraussetzungen, und wenn dann die Voraussetzung dafür ein bestimmter Netzausbau ist, dann muss der Netzausbau fertig sein, bevor ich abschalte. Sonst würden wir uns den Ast absägen, auf dem wir sitzen. Das wäre keine kluge Lösung.“

Stell dir vor alle Kohlekraftwerke würden unerwartet und gleichzeitig ausfallen. Klingt unmöglich? Bei Wind und Solar passiert das regelmäßig wegen ihrem enormen Klumpenrisiko. Das Klumpenrisiko von Solar & Wind war ein Hauptgrund für die Blackouts in Kalifornien in 2019.

Wenn ein konventionelles Kraftwerk unerwartet ausfällt, sind das selten mehr als 1 Gigawatt Leistung. Wenn der Wind hingegen unerwartet schwach oder stark bläst, dann kann eine plötzliche Leistungsdifferenz von etlichen Gigawatt auftreten. Auch eine über Deutschland ziehende Wolkenfront sorgt für einen deutlichen kurzfristigen Spannungsabfall beim Solarstrom.

Netzbetreiber müssen häufig eingreifen um Leistungsrampen der fluktuierenden Erneuerbaren auszugleichen. Die Gesamtarbeit dieser sogenannten Redispatches hat sich seit 2010 etwa verzehnfacht von 1.758 GWh auf 15.643 GWh. 12-13 Mit einem weiteren Zubau von Wind und Solar wird man auch mehr nachregeln müssen.

### Blackout-Risiko: Fehlende Regelernergie bei hohem Anteil Solar & Wind

Nicht nur wenn Solar und Wind ausfallen, machen sie Probleme. Auch wenn zu viel Solar- und Windstrom im Netz sind, leidet die Versorgungssicherheit. Solaranlagen und Windräder stellen nämlich keine Regelernergie bereit.

Konventionelle Kraftwerke haben riesige Schwungmassen in ihren Turbinenhallen, die das Netz stabilisieren. Die großen rotierenden Massen sind synchron mit der Frequenz des Stromnetzes gekoppelt und arbeiten deshalb automatisch gegen Frequenzänderungen an.

Je mehr Wind und Solar am Netz sind, desto mehr stabilisierende Schwungmassen fehlen. Die Netzfrequenz wird durch den Wegfall dieser sogenannten Momentanreserve störanfälliger. Das Blackout-

Blackout!  
Vorbereitung auf einen europaweiten Strom- und Infrastrukturausfall  
Was tun, wenn nichts mehr geht?



## Wie sicher ist die deutsche Stromversorgung?

Im August 2019 kam es in Großbritannien zu einem schweren Störfall mit rollierenden Blackouts, weil bei einem Stromanteil *von rund 65% Windenergie zu wenig Momentanreserve* im Netz war. 14

In Zukunft können Batteriespeicher Regenergie für Wind und Solar bereitstellen. 15 Aktuell sind Akkus in Netzgröße wegen der enormen Kosten aber noch die Ausnahme.

Es kommt aktuell eher noch vor, dass konventionelle Kraftwerke wegen ihrer Schwungmasse durchlaufen, obwohl ihre Leistung gar nicht gebraucht wird.

### Blackout-Risiko: Steigender Stromverbrauch durch Sektorkopplung

Laut Netzentwicklungsplan wird im Jahr *2035 die Spitzenlast auf rund 106 GW* anwachsen von heute *82 GW*. Grund dafür ist die Sektorkopplung mit der fortschreitenden Elektrifizierung von Wärme- und Transportsektor.

Wir werden in Zukunft statt mit Gas deutlich mehr mit Strom aus Wärmepumpen und Fernwärme heizen. Auch die Mobilität soll sich mehr auf elektrischen Strom verlagern. Dadurch wird sich der Stromverbrauch insgesamt verdoppeln bis verfünffachen.

Heizungen werden vor allem im Winter gebraucht. Und je kälter die Außentemperatur ist, desto weniger effizient sind Wärmepumpen. Der Spitzenverbrauch des Jahres wird also auf besonders kalte Wintertage fallen.

Kalte Wintertage tragen wiederum das höchste Risiko für eine mehrtägige Dunkelflaute. Das Zusammentreffen von niedriger Erzeugungsleistung auf hohe Nachfrage ist ein großes Blackout-Risiko.

### Blackout-Risiko: Komplexität durch intelligente Verbraucher & Smartgrid

Die Spitzenlast soll sich in Zukunft durch Lastmanagement senken lassen. Wenn Wind und Solar nicht liefern, sollen Verbraucher automatisch abgeschaltet werden.

So lässt sich der Verbrauch verschieben auf Zeiten mit viel Wind- und Solarstrom. Gefriertruhe, Waschmaschine oder Pufferspeicher macht es zum Beispiel nichts aus einige Stunden früher oder später anzulaufen.

Durch diese intelligenten Verbraucher steigt allerdings die Vernetzung und Komplexität im Stromnetz. Das sogenannte Smartgrid ist störanfälliger als unser heutiges dummes Netzwerk. 17

Es muss gar kein Terroranschlag per Hackerangriff wie in der Ukraine sein um das Smartgrid lahmzulegen. Es reicht schon ein Softwarefehler, ähnlich einem Flash-Crash durch Algorithmen an der Aktienbörse.

Selbst einfachste Software kann zu unerwarteten Konsequenzen führen, zum Beispiel bei der 50,2- und 49,5-Hertz-Problematik. Das ist ein Problem auf Erzeugerseite, aber ist genauso auf der Verbraucherseite denkbar.

### Stromausfall vermeiden: mehr Versorgungssicherheit im Kraftwerkspark

Ursprünglich sollten im Zuge der Energiewende mehr als 100 Gaskraftwerke in Reserve gesicherte Leistung bereitstellen. Dies sind die auch in der nationalen Wasserstoff-Strategie beschworenen Langzeitspeicher, die in ferner Zukunft mit saurem klimaneutralen Gas laufen sollen.

**Blackout!**  
Vorbereitung auf einen europaweiten Strom- und Infrastrukturausfall

Was tun, wenn nichts mehr geht?



## Wie sicher ist die deutsche Stromversorgung?

Wir haben aber aktuell nur Gaskraftwerke mit insgesamt 27 GW Kapazität am Strommarkt in Deutschland. Das ist nicht einmal ein Drittel der bis 2035 benötigten gesicherten Leistung. In den nächsten drei Jahren werden nur 2 GW Gaskraftwerke zugebaut 19 und bis 2035 sind laut Netzentwicklungsplan nur 12 GW geplant. Das ist deutlich weniger Zubau als Rückbau durch Atomausstieg und Kohleausstieg.

Wegen der Genehmigungs- und Bauzeiten von 5 bis 7 Jahren müssten die bis 2030 benötigten Gaskraftwerke eigentlich längst in den Startlöchern stehen. Laut RWE und Uniper gibt es aber aktuell kein Geschäftsmodell um Gaskraftwerke profitabel zu betreiben. 20 21 Versorgungssicherheit in Deutschland lohnt sich nicht.

Kurzzeitspeicher wie Batterien sind wegen ihrer viel zu geringen Kapazität nicht für gesicherte Leistung geeignet. Selbst Pumpspeicherkraftwerke haben zu wenig Kapazität.

### Brownout: Abschaltbare Lasten vs unkontrollierter Lastabwurf

Das letzte Mittel um bei Strommangel einen Blackout zu vermeiden sind Brownouts. Das sind erzwungene lokale und vorübergehende Lastabwürfe. Man spricht bei diesen bewusst in Kauf genommenen Stromausfällen auch von rollierenden Blackouts.

In Entwicklungsländern mit Strommangel sind Brownouts Alltag. Ich habe viel Zeit in Kathmandu in Nepal verbracht, wo man die Uhr nach dem nachmittäglichen Stromausfall zwischen 14 und 16 Uhr im Bezirk Thamel stellen konnte. Auch auf den Philippinen weiß jedes Kind was ein Brownout ist.

Was in Entwicklungsländern erzwungen wird, soll in Deutschland erkaufte werden. Schon heute werden große Industrieverbraucher dafür bezahlt bei Strommangel keinen Strom zu verbrauchen. Auf der Stromrechnung bezahlst du dafür die AbLastV-Umlage, nach der Verordnung zu abschaltbaren Lasten.

Eigentlich sollte das neue Steuerbare-Verbrauchseinrichtungen-Gesetz diese bezahlten Brownouts auch auf Privathaushalte erweitern, zum Beispiel für Elektroautos und Wärmepumpen. Das Gesetz wurde aber unverständlicherweise nach 2 Jahren Entwurfsphase im Januar 2021 zurückgezogen.

Wenn es keine gesetzliche Grundlage für geplante Abschaltungen bei einzelnen Verbrauchern gibt, wird es in Zukunft womöglich unkontrollierte Brownouts geben. Ob das wirklich die bessere Alternative für die Stromrationierung der Zukunft ist?

