

Antwort

der Bundesregierung

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Adam Balten, Dr. Malte Kaufmann, Marc Bernhard, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der AfD
– Drucksache 21/3388 –**

Mögliche Belastung des 50-Herz-Stromnetzes durch Wind- und Solarenergie

Vorbemerkung der Fragesteller

Die sogenannte Energiewende stellt einen zentralen Pfeiler der Bundesregierung dar und wird mit hohen Investitionen in den Ausbau erneuerbarer Energien vorangetrieben. Im ersten Halbjahr 2025 deckten Wind- und Solarenergie etwa 54 Prozent des Stromverbrauchs ab (www.cleanenergywire.org/news/ren-ewables-share-slightly-down-germany-first-half-2025-wind-expansion-gains-team), wobei die Photovoltaik mit 16 Gigawatt (GW; www.agora-energieladen.de/de/fileadmin/Projekte/2025/2024-18_DE_JAW24/A-EW_351_JAW24_WEB.pdf) einen Ausbaurekord erreichte und die Windenergie an Land rund 49 Milliarden Kilowattstunden (kWh; www.fachagentur-wind-solar.de/fileadmin/Veroeffentlichungen/Wind/Daten/FA_Wind_Solar_Status_des_Windenergieausbaus_an_Land_Halbjahr_2025.pdf) erzeugte. Dennoch kann die wetterabhängige und schwankungsintensive Natur dieser Energieträger zu erheblichen Belastungen des 50Herz(Hz)-Stromnetzes führen, insbesondere durch Frequenzabweichungen, die die Systemstabilität gefährden.

Vor dem Hintergrund der steigenden geopolitischen Abhängigkeit von stabiler Energieversorgung ist die Fähigkeit, das Netz vor Instabilitäten und Externalitäten zu schützen, von zentraler Bedeutung. Die Nationale Sicherheitsstrategie hebt die kritische Rolle der Energieinfrastruktur hervor. Besonders alarmierend ist in den Augen der Fragesteller ein Vorfall am 19. und 20. März 2025, bei dem es zu beispiellosen Schwankungen der Netzfrequenz kam, nämlich zu Abweichungen auf unter 49,90 Hz, die massive Eingriffe der Netzbetreiber erforderten, welche einen Blackout nur knapp verhinderten (www.windkraft-journal.de/2025/08/16/die-juengsten-ereignisse-im-deutschen-stromnetz-haben-eine-deutliche-warnung-ausgesprochen/215262). Solche Ereignisse unterstreichen nach Auffassung der Fragesteller die Risiken der rasanten Transformation ohne ausreichende gleichzeitige Stabilisierungsmaßnahmen und führen zu höheren Strompreisen für Industrie und Privathaushalte durch Abregelungen von Anlagen (www.mdr.de/nachrichten/deutschland/wirtschaft/strompreise-ne-tzentgelt-windrad-stromnetz-128.html).

Die Bundesregierung hat in ihrer Roadmap Systemstabilität die Notwendigkeit betont, den Netzbetrieb bei vollständiger Erzeugung aus erneuerbaren Energien zu sichern, doch der Systemstabilitätsbericht 2025 (<https://data.bundesnetzagentur.de/Bundesnetzagentur/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiet>

e/Energie/Unternehmen_Institutionen/NEP/Strom/Systemstabilitaet/2025.pdf) warnt vor anhaltenden Herausforderungen durch fehlende Trägheit konventioneller Kraftwerke. Angesichts der hohen Investitionen, der Netzausbau allein kostet Milliarden, und der steigenden strategischen Relevanz stellt sich den Fragestellern die Frage nach einer effizienten Nutzung und nach den Synergien zwischen erneuerbaren und stabilisierenden Systemen.

Intelligente Messsysteme (sog. Smart Meter) werden häufig als unverzichtbare Infrastruktur für eine stärkere Digitalisierung und Steuerung des Stromverbrauchs dargestellt. Der TAB-Endarbeitsbericht (TAB = Technische Anschlussbedingungen) zum Thema „Moderne Stromnetze als Schlüsselement einer nachhaltigen Energieversorgung“ nimmt für Deutschland eine kritische Kosten-Nutzen-Bewertung vor und identifiziert zentrale Voraussetzungen, die für eine erfolgreiche und von der Bevölkerung akzeptierte Einführung erfüllt sein müssen (<https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000102257>). Die für Deutschland im Jahr 2013 vorgelegte offizielle Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) kam zu dem Ergebnis, dass ein flächendeckender Rollout von Smart Metern gemäß dem EU-Szenario weder gesamt- noch einzelwirtschaftlich vorteilhaft ist. Der Bericht unterstreicht die Sensitivität solcher Analysen gegenüber den zugrundeliegenden Annahmen, indem er das Beispiel Österreichs anführt, wo zwei separate KNA trotz identischer Ausgangslage zu diametral entgegengesetzten Schlussfolgerungen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit eines Rollouts kamen.

1. Wie bewertet die Bundesregierung die aktuelle Situation bezüglich Frequenzstabilität im 50-Hz-Netz im Kontext der möglichen Belastungen durch den Ausbau von Wind- und Solarenergie, wie sie im Blackout auf der Iberischen Halbinsel am 28. April 2025 exemplarisch zutage traten, bei dem ein plötzlicher Verlust von 15 Gigawatt zu massiven Frequenzinstabilitäten und einem flächendeckenden Ausfall führte ([Bei der Beantwortung der Frage wird davon ausgegangen, dass mit dem Begriff „50-Hz-Netz“ nicht nur die Regelzone des Übertragungsnetzbetreibers 50Hertz gemeint ist, sondern das gesamte deutsche Stromnetz. Die Frequenzstabilität ist gegeben. Es stehen in ausreichendem Maße Möglichkeiten zur Verfügung, die Frequenzstabilität aufrechtzuerhalten. Dies geschieht im europäischen Verbundnetz unter anderem durch Momentanreserve und Regelleistung \(sogenannte Systemdienstleistungen\). Damit wird die Frequenz im Normalbereich, zwischen 49,80 und 50,20 Hz, stabil gehalten. Auch an den von den Fragestellern angesprochenen Tagen, 19. und 20. März 2025, lag die Frequenz in diesem Bereich. Entgegen der Einschätzung der Fragesteller, welche auf die Website des Windkraft-Journals verweisen, gab es keine Situation, bei dem ein „Blackout nur knapp“ verhindert wurde.](http://www.entsoe.eu/publications/blackout/28-april-2025-iberian-blackout/#:~:text=The%20report%20highlights%20the%20exceptional,steps%20of%20the%20restoration%20phase), sowie unter Berücksichtigung vergleichbarer Risiken im deutschen Stromnetz?</div><div data-bbox=)

Zusätzlich zu den Maßnahmen, um die Netzfrequenz im Normalbereich zu halten, haben die Übertragungsnetzbetreiber den sogenannten gemeinsamen Systemschutzplan entwickelt, um auch in kritischen Situationen die Netz- und Systemsicherheit aufrecht zu halten. Dieser beschreibt einen Rahmen mit einer Übersicht der Notfallmaßnahmen und deren Notwendigkeit. Er ist einsehbar unter www.netztransparenz.de/xspproxy/api/staticfiles/ntp-relaunch/dokument/e/strommarktdesign/er-verordnung/ver%C3%9C ProzentB6ffentlichung-systemschutzplan/20240620_systemschutzplan_der_%C3%9C ProzentBCnb_2024.pdf. Grundlage für die beschriebenen Maßnahmen ist § 13 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG).

Im Rahmen der Veränderungen bei der Stromversorgung, die mit der Energiewende einhergehen, verändert sich auch der Betrieb des Stromnetzes in Deutschland. Netzbetriebskonzepte und technische Eigenschaften von Anlagen werden weiterentwickelt. Für diese Zwecke hat die Bundesregierung im Dezember 2023 die Roadmap Systemstabilität beschlossen. Diese zeigt einen Fahrplan zur Gewährleistung eines sicheren und robusten Stromsystembetriebs auf, egal bei welcher Zusammensetzung der Einspeiser und Verbraucher in der jeweiligen Situation. Sie widmet sich u. a. der Erbringung von Systemdienstleistungen sowie weiteren erforderlichen Maßnahmen zur Gewährleistung der Stabilität des Stromsystems für einen sicheren Betrieb des Stromnetzes. Bezüglich der Frequenzstabilität ist insbesondere auf Abschnitt 5.2.1 („Frequenz“) der Roadmap Systemstabilität zu verweisen. Dort werden die Prozesse beschrieben, die im Zuge der Erarbeitung der Roadmap zur Sicherstellung der Frequenzstabilität identifiziert wurden. Die Roadmap Systemstabilität ist abrufbar unter www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/20231204-roadmap-systemstabilitaet.pdf?__blob=publicationFile&v=14. Auch das Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN), der technische Regelsetzer für die Stromnetze in Deutschland, entwickelt seine Regeln mit dem Ziel eines sicheren Betriebs des Stromnetzes, u. a. auch zum Thema Frequenzstabilität, permanent weiter.

2. Welche Kriterien wendet die Bundesregierung an, um mögliche Belastungen des Netzes durch erneuerbare Energien zu definieren und zu messen, und welche primären Gründe sieht die Bundesregierung für diese Belastungen?

Die Bundesregierung misst keine spezifischen „Belastungen“ des Stromnetzes durch einzelne Anlagen. Jede Stromerzeugung hat Einfluss auf den Betrieb eines Stromnetzes. Erneuerbare Energien stützen bereits heute das Stromnetz, z. B. durch Spannungshaltung. Zukünftig werden sie noch mehr zur Stabilität des Stromsystems beitragen (siehe Frage 3).

3. Hat die Bundesregierung Schlüsselkomponenten und Schlüsselindustrien identifiziert, die für die Stabilisierung des 50-Hz-Netzes von grundlegender Bedeutung sind?

Für den stabilen Betrieb eines Wechselstromnetzes sind netzbildende Anlagen essenziell. Bislang waren dies vor allem Synchrongeneratoren konventioneller Kraftwerke. Zukünftig werden dies insbesondere netzbildende Stromrichter von Batterien und EE-Anlagen sein. Dementsprechend identifiziert die Roadmap Systemstabilität des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE) netzbildende Stromrichter als Schlüsseltechnologie.

Insoweit wird auch auf die Antwort der Bundesregierung vom 23. Oktober 2025 auf die Kleine Anfrage auf Bundestagsdrucksache 21/2131 zum Thema „Sicherung der Stromversorgung in Deutschland“ verwiesen.

4. Wie bewertet die Bundesregierung den Einfluss auf die Stabilität unseres ohnehin schon in den Spitzenzeiten überlasteten Stromnetzes im Hinblick auf den massiven Ausbau von zusätzlichen Windkraft- und Photovoltaikanlagen?

Windenergie- und Photovoltaikanlagen stützen bereits heute das Stromnetz, z. B. durch Spannungshaltung. Zukünftig werden sie noch mehr zur Stabilität des Stromsystems beitragen (siehe auch Frage 3).

Bezüglich der Auswirkungen von Wind- und Solaranlagen liegt der Frage möglicherweise ein technisches Missverständnis zugrunde. Diese Anlagen sind über Stromrichter (leistungselektronische Komponenten) an das Stromnetz angeschlossen. Diese Stromrichter können grundsätzlich Systemdienstleistungen – wie Spannungs- und Frequenzstabilisierung – bereitstellen und machen dies heute auch schon auf Basis der aktuellen technischen Anforderungen. Zukünftig werden diese Anlagen mehr Systemdienstleistungen bereitstellen. Stromrichter können prinzipiell die benötigten Systemdienstleistungen bereitstellen. Hierfür wurden und werden bspw. im Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN) die dementsprechenden Regelwerke weiterentwickelt.

5. Welche Szenarien und Abläufe sieht die Bundesregierung im Falle eines kontrollierten oder unkontrollierten Lastabwurfs vor, um einen flächendeckenden Blackout zu verhindern, und nach welchen Kriterien erfolgt die Priorisierung der Lastabwürfe?

Die Verpflichtung, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Netz zu betreiben, obliegt nach § 11 EnWG den Netzbetreibern. Ein Lastabwurf stellt nur eine Möglichkeit der Netzbetreiber dar, um auf eine Gefährdung des Stromnetzes zu reagieren. Gemäß § 13 EnWG zählen dazu auch noch weitere verschiedene Maßnahmen. Für diese sieht das Gesetz eine gestufte Reihenfolge – nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit – vor. Ein Lastabwurf darf erst bei Ausschöpfung aller eingriffsmildernden Maßnahmen (z. B. Einsatz von Regelenergie und Reservekraftwerken) durchgeführt werden darf. Auf die Antwort der Bundesregierung auf die Schriftliche Frage Nr. 10/0088 vom 20. Oktober 2025 wird verwiesen.

6. In welchen Gebieten oder Regionen Deutschlands besteht bei einem drohenden Netzzusammenbruch die besondere Gefahr, als erste vom Netz genommen zu werden?

Es lassen sich keine Gebiete oder Regionen Deutschlands identifizieren, für die eine besondere Gefahr besteht, als erste vom Netz getrennt zu werden. Vielmehr kommt es auf die spezifische konkrete Situation an, insbesondere Ort und Ursache der Störung.

7. Welchen aktuellen Stand haben die damals angekündigten zentralen Verordnungen (insbesondere die Messsystemverordnung und die Rollout-Verordnung: www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Energie/smart-meter.html), die die technischen Mindestanforderungen und die Einbauverpflichtungen sowie deren zeitliche Organisation festlegen sollten?

Die genannten Verordnungen wurden vollständig durch das 2016 in Kraft getretene Gesetz über den Messstellenbetrieb und die Datenkommunikation in intelligenten Energienetzen (Messstellenbetriebsgesetz – MsbG) ersetzt. Das Gesetz wurde seitdem mehrfach novelliert, zuletzt mit dem am 23. Dezember 2025 in Kraft getretenen Gesetz zur Änderung des Energiewirtschaftsrechts zur Stärkung des Verbraucherschutzes im Energiebereich. Vorgaben zu den technischen Mindestanforderungen und den zeitlich gestaffelten Einbauverpflichtungen finden sich in den §§ 19 – 45 MsbG.