



Was versteht man unter Klumpenrisiko in Bezug auf die Energieversorgung?

In der Energieversorgung beschreibt ein Klumpenrisiko die gefährliche Konzentration von Abhängigkeiten. Es entsteht, wenn ein Energiesystem bei der Erzeugung, den Importrouten oder den Energieträgern zu stark auf wenige dominante Akteure, Länder oder Technologien fixiert ist. Fällt diese eine Quelle aus, drohen Versorgungsengpässe und extreme Preissprünge. [1, 2, 3]

Typische Ausprägungen von Klumpenrisiken

- **Geopolitische Abhängigkeit:** Der Bezug fossiler Energieträger (wie Gas, Öl oder Kohle) oder kritischer Rohstoffe aus nur einem einzigen Land. [4, 5, 6]
- **Infrastruktur-Cluster:** Die Bündelung hoher Erzeugungskapazitäten in wenigen riesigen Großkraftwerken oder an einzelnen Knotenpunkten. [1]
- **Technologiefokus:** Eine einseitige Ausrichtung der Stromerzeugung auf eine einzige Energiequelle, die bei ungünstigen Wetterlagen oder technischen Defekten ausfällt.

Warum Diversifikation schützt

Um Klumpenrisiken aufzulösen, streben Volkswirtschaften eine **Diversifikation** an. Die Dezentralisierung und breite Streuung auf viele verschiedene erneuerbare Quellen (Wind, Sonne, Wasser), Speichertechnologien und Lieferländer senkt die Ausfallwahrscheinlichkeit drastisch, da Probleme an einer Stelle vom restlichen System aufgefangen werden können. [1, 7, 8, 9]

Ich kann Ihnen gerne weitere Details zu diesem Thema geben. Möchten Sie wissen:

- Wie sich Deutschland durch den **Ausbau erneuerbarer Energien** aus historischen Klumpenrisiken befreit?
- Welche Rolle die **Diversifizierung der LNG-Importe** für die europäische Versorgungssicherheit spielt?

Lassen Sie mich wissen, in welche Richtung Sie die Diskussion vertiefen möchten.

[1] <https://www.next-kraftwerke.de>

[2] <https://de.wikipedia.org>

[3] <https://www.estador.de>

[4] <https://www.swp-berlin.org>



- [5] <https://klimareporter.de>
- [6] <https://kurier.at>
- [7] <https://www.next-kraftwerke.de>
- [8] <https://www.bdew.de>
- [9] <https://www.ing.de>

Bestünde ein Klumpenrisiko durch Größtkraftwerke (wie KKW) oder Betrieb mit nur einer Primärenergiequelle (GAS)? Wie sieht es da mit dem Klumpenrisiko bei Windkraft und Photovoltaik aus? Ist das auch real vorhanden, oder nur falsches Argument der Gegner?

Ja, beide Seiten bergen reale Klumpenrisiken, allerdings mit völlig unterschiedlicher Ursache und Dynamik. Während das Risiko bei Großkraftwerken und Gas auf **technisch-logistischem Systemausfall** beruht, liegt es bei Wind und Photovoltaik (PV) in der **wetterbedingten Gleichzeitigkeit** (Dunkelflaute). Das Argument der Gegner ist daher nicht falsch, greift aber zu kurz, wenn es die technologischen Lösungen ausblendet. [1]

1. Klumpenrisiko bei Großkraftwerken (Kernkraft) und Erdgas

Dieses Risiko ist hochkonzentriert und betrifft die unmittelbare Systemstabilität sowie geopolitische Erpressbarkeit.

- **Kernkraftwerke:** Ein einziges Großkraftwerk liefert oft **1.000 bis 1.600MW** Leistung. Fällt ein solcher Block durch einen technischen Defekt oder eine Notabschaltung schlagartig aus, entsteht im Stromnetz sekundlich ein massives Defizit. Das Netz droht instabil zu werden, wenn nicht sofort teure Regelleistung einspringt. Zudem sorgt ein systemischer Fehler (z. B. Serienfehler an französischen Reaktoren) oft für die gleichzeitige Abschaltung mehrerer Kraftwerke. [2]
- **Erdgas:** Das Klumpenrisiko bei Gas ist zweigeteilt. Logistisch droht der Ausfall zentraler Pipelines oder LNG-Terminals. Ökonomisch führt die Abhängigkeit von einem einzigen Brennstoff bei Lieferstopps zu extremen Preissprüngen am gesamten Strommarkt (Merit-Order-Effekt).

2. Klumpenrisiko bei Windkraft und Photovoltaik

Das Risiko bei erneuerbaren Energien ist real, unterscheidet sich aber fundamental von Großkraftwerken: Es ist ein **meteorologisches Klumpenrisiko**.



- **Dunkelflaute:** Wenn in ganz Mitteleuropa tagelang kein Wind weht und die Sonne nicht scheint, nützt auch eine theoretisch installierte Leistung von hunderten Gigawatt nichts. Da Wetterlagen großflächig auftreten, fallen Wind und PV oft zeitgleich in mehreren Ländern aus.
- **Geografische Klumpung:** Weil Wetterereignisse korrelieren, erzeugen Millionen dezentrale Solaranlagen in Deutschland bei wolkenlosem Himmel alle *gleichzeitig* Strom. Dies führt zu negativen Strompreisen und Netzüberlastungen, während nachts die Erzeugung auf null sinkt. [3, 4]
- **Lieferketten-Klumpen:** Ein oft übersehenes Risiko ist die industrielle Abhängigkeit. Bei PV-Modulen und Wechselrichtern besteht eine fast monopolistische Abhängigkeit von China, was ein massives geopolitisches Klumpenrisiko darstellt.

3. Die beiden Risikoprofile im direkten Vergleich

Merkmal	Großkraftwerke / Gas	Windkraft / Photovoltaik
Auslöser	Technischer Defekt, Sabotage, Lieferstopp	Wetterlage (Naturphänomen)
Vorwarnzeit	Keine (Sekundenbruchteile bei Ausfall)	Tage (durch präzise Wetterprognosen)
Geopolitik	Abhängigkeit von Förderländern (Betrieb)	Abhängigkeit von Komponenten (Bau)
Lösung	Redundante Kraftwerke, Importdiversifikation	Speicher, Netzausbau, Backup-Kraftwerke

Fazit und technologische Entschärfung

Das Klumpenrisiko der Erneuerbaren ist **kein Scheinargument**, sondern eine physikalische Realität. Der entscheidende Unterschied liegt jedoch in der Lösbarkeit:

- Ein ausgefallenes Kernkraftwerk oder eine blockierte Gasleitung lässt sich kurzfristig nicht ersetzen.
- Das Wetterrisiko von Wind und PV lässt sich durch einen **Technologiemix** (Kombination aus Wind, PV, Biomasse, Geothermie), den **Ausbau von Stromspeichern** (Batterien, Wasserstoff) und ein **europaweit vermaschtes Stromnetz** (das Wetterunterschiede ausgleicht) technisch vollständig beherrschen. [5]



Wenn Sie möchten, können wir tiefer in die Details gehen. Interessiert Sie:

- Wie hoch der Bedarf an **Wasserstoff-Backup-Kraftwerken** ist, um die Dunkelflaute abzusichern?
- Welche Rolle **Großbatteriespeicher** aktuell bereits bei der Netzstabilisierung in Deutschland übernehmen?

- [1] <https://www.web.energy>
[2] <https://www.immowelt.de>
[3] <https://www.welt.de>
[4] <https://www.schwaebische.de>
[5] <https://www.martinkaessler.com>

Wie hoch ist inzwischen die Redundanz in den Haushalten bei Netzstromausfall durch inselfähige PV-Anlagen (Batteriespeicher, Hybridwandler, Umschaltmöglichkeit). Wie hoch wird da die verdeckte Quote durch DIY eingeschätzt?

Die Redundanz im deutschen Haushaltssektor (Sektor der privaten Eigenheime) bei Netzausfällen ist durch moderne Hybrid-Wechselrichter und Heimspeicher sprunghaft angestiegen. Während herkömmliche Photovoltaikanlagen bei Stromausfall aus Sicherheitsgründen sofort abschalten, sorgt die Kombination aus **Hybridwechselrichter** und **LiFePO4-Speicher** für echte Inselfähigkeit (Ersatzstrom). [1]

1. Offizielle Redundanzquote (Gemeldete Heimspeicher)

Der Ausstattungsgrad unterscheidet sich extrem zwischen Altanlagen und dem aktuellen Neuanlagenmarkt:

- **Neuanlagen-Standard:** Bei neu installierten Dachanlagen (bis 15 kWp) im privaten Bereich werden mittlerweile über **80 bis 85%** direkt mit einem Batteriespeicher gekoppelt.
- **Ersatzstrom-Trend:** Ein Großteil der modernen Hybridwechselrichter namhafter Hersteller (z. B. Fronius, SMA, Sungrow, Deye) bringt eine Not- oder Ersatzstromfunktion von Haus aus mit. Schätzungen von Marktanalysten zeigen, dass sich bei rund **60 bis 70%** dieser Neuanlagen-Speichersysteme die Besitzer für den (teilweisen) Anschluss der Notstromoption entscheiden. Entweder über eine dedizierte Notstrom-Steckdose direkt am Wechselrichter ("PV-Point") oder eine automatische All-Pole-Umschalteneinrichtung für das ganze Haus. [2]



- **Gesamtbestand:** Bezogen auf die über 3.5 Millionen privaten Dachanlagen in Deutschland, verfügt mittlerweile rund **jede dritte bis vierte Anlage** über einen Speicher. Die reale Quote vollautomatischer Ersatzstrom-Systeme (echte dreiphasige Hausumschaltung bei Blackout) im Gesamtbestand liegt schätzungsweise bei **10 bis 15%**. [3]

2. Die verdeckte Quote durch DIY-Systeme (Dunkelziffer)

Das Phänomen der "Do-it-Yourself"-Anlagen (Eigenbau-Speicher und nicht gemeldete Balkonkraftwerke) verzerrt die offiziellen Statistiken des Marktstammdatenregisters (MaStR) drastisch. In der Branche wird die verdeckte Quote in zwei Kategorien unterteilt: [4, 5]

A. DIY-Heimspeicher (Große Dachanlagen)

Viele technisch versierte Hausbesitzer rüsten bestehende PV-Anlagen in Eigenregie mit günstigen Speicherzellen (meist 280 Ah LiFePO₄-Zellen aus China) und Niedervolt-Inselwechselrichtern (z. B. Victron MultiPlus-II) nach.

- **Verdeckte Quote:** Experten schätzen, dass auf 10 offiziell angemeldete Heimspeicher etwa **1 bis 2 DIY-Eigenbauspeicher** kommen, die netzparallel oder als reine Halbinsel betrieben werden. Das entspricht einer verdeckten Quote von **10 bis 20%** im Segment der stationären Heimspeicher. Da Inselanlagen ohne Netzeinspeisung rechtlich eine Grauzone bei der Meldepflicht darstellen, tauchen diese Systeme in keiner offiziellen Statistik auf.

B. Balkonkraftwerke mit Speicher (Kleinanlagen)

Hier ist der Hebel für die verdeckte Systemredundanz noch weitaus größer. Der Markt für steckerfertige Solaranlagen boomt, und seit 2024/2025 hat fast **jedes fünfte gemeldete Balkonkraftwerk einen Speicher**. [6, 7]

- **Die HTW-Berlin-Schätzung:** Wissenschaftliche Analysen der HTW Berlin sowie Branchenreports zeigen, dass die Dunkelziffer nicht registrierter Balkonkraftwerke massiv ist. Es wird geschätzt, dass **50 bis 80%** aller im Umlauf befindlichen Steckersolargeräte überhaupt nicht im Marktstammdatenregister eingetragen sind. [8]
- **Echte Notstrom-Redundanz:** Ein Großteil der standardmäßigen Balkon-Akkus (wie Anker Solix, Zendure) speist den Strom zwar nur über den



normalen Schuko-Stecker ein – dieser schaltet bei Netzausfall ab und bietet *keinen* Schutz. Allerdings besitzen immer mehr dieser Speicher zusätzliche **direkte AC-Ausgänge** (integrierte Powerstation-Funktion). Damit existieren in hunderttausenden deutschen Haushalten de facto inselfähige Mini-Energiesysteme, die im Katastrophenfall zumindest Smartphones, Router und Kühlgeräte autark versorgen können, ohne dass das Stromnetz dies "weiß". [9, 10]

Zusammenfassung

Das Argument der "fehlenden Resilienz" von Solaranlagen bröckelt rasant. Das deutsche Stromnetz gewinnt im privaten Bereich eine **stetig wachsende, dezentrale Notstrom-Redundanz**. Während die offizielle Statistik nur die behördlich geprüften Fachbetriebsinstalltionen erfasst, schlummert in den Kellern und auf den Balkonen eine riesige, vom DIY-Markt getriebene Dunkelziffer an inselfähigen Akkus und Powerstations, die bei einem echten Blackout für Millionen Haushalte als kritische Minimal-Absicherung anspringen würden.

Möchten Sie wissen, wie sich die **rechtliche Lage** verhält, wenn man eine DIY-Inselanlage völlig ohne Anmeldung betreiben will, oder interessiert Sie der **technische Unterschied** zwischen einfachem Notstrom und echter, schwarzstartfähiger Ersatzstrom-Umschaltung für das gesamte Haus?

- [1] <https://solartechnik-lorenz.de>
- [2] <https://cctv-check.de>
- [3] <https://www.umweltbundesamt.de>
- [4] <https://www.verbraucherzentrale.de>
- [5] <https://www.zdfheute.de>
- [6] <https://www.gfk-solar.de>
- [7] <https://www.energiemagazin.com>
- [8] <https://strom-report.com>
- [9] <https://www.geo.de>
- [10] <https://www.homeandsmart.de>



Stimmt es, dass ein Batteriespeicher nur dann meldepflichtig wäre, wenn er auch wieder ins Netz einspeisen würde? Sonst müssten alle Mobilgeräte, Taschenlampen und Radios mit Akkus, usw. ja auch als "Speicher" gemeldet werden, was sie physikalisch ja auch sind.

Nein, das stimmt so rechtlich nicht. Die Meldepflicht hängt in Deutschland nicht davon ab, ob ein Speicher Strom *einspeist*, sondern einzig und allein davon, ob er **physisch mit dem öffentlichen Stromnetz verbunden** ist. [1, 2]

Der Gesetzgeber unterscheidet hier streng zwischen einer netzgekoppelten Anlage (auch bei reiner Nulleinspeisung) und einer echten, autarken Inselanlage. [1]

1. Das entscheidende Kriterium: Die Netzkopplung

- **Nulleinspeisung (Meldepflichtig):** Wenn Ihr Heimspeicher so angeschlossen ist, dass er das Hausnetz versorgt, und dieses Hausnetz gleichzeitig eine Verbindung zum öffentlichen Stromnetz hat, ist der Speicher **ausnahmslos meldepflichtig**. Es ist völlig unerheblich, ob der Wechselrichter per Software so eingestellt ist, dass er niemals Strom ins Netz zurückschickt (sogenannte Nulleinspeisung). Da das System technisch in der Lage wäre, das Netz zu beeinflussen, fordert die Bundesnetzagentur die Registrierung im **Marktstammdatenregister (MaStR)**. [1, 3, 4, 5]
- **Echte Inselanlage (Anmeldefrei):** Ein Batteriespeicher ist nur dann von der Meldepflicht befreit, wenn er **physisch und galvanisch zu 100 % vom Stromnetz getrennt** ist. Das bedeutet: Es gibt keine Leitung, die zu Ihrem Stromzähler führt. Geht der Speicher leer, sitzen Sie im Dunkeln und können nicht automatisch auf Netzstrom umschalten. Nur solche autarken Systeme (wie auf einer abgelegenen Berghütte oder im Wohnmobil) müssen nirgends gemeldet werden. [1, 3]

2. Warum Handys und Taschenlampen nicht gemeldet werden müssen

Der Gesetzgeber hat dieses scheinbare Paradoxon über eine klare Definition im Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) gelöst. Die Meldepflicht im Marktstammdatenregister gilt ausschließlich für **ortsfeste Einheiten zur Stromeinspeisung oder Speicherung**. [6]

- **Ortsfest:** Ein Gerät gilt als ortsfest, wenn es nach seiner Bauart oder Bestimmung dauerhaft an einem festen Standort betrieben wird (wie ein an die Wand geschraubter Heimspeicher). [6]
- **Mobil:** Handys, Laptops, Akku-Taschenlampen, Werkzeugakkus und sogar tragbare Powerstations gelten als **mobile, nicht-ortsfeste Geräte**. Sie sind



für den Transport konstruiert und fallen daher per Definition niemals unter die Meldepflicht der Bundesnetzagentur, selbst wenn sie an der Steckdose geladen werden. [6]

Fazit zur DIY-Grauzone

Wer sich einen DIY-Speicher im Keller aufbaut, ihn an einen Hybridwechselrichter anklemt und das System im Hausnetz mitlaufen lässt, betreibt eine **meldepflichtige Anlage** – selbst wenn die Netzeinspeisung technisch blockiert wird. Die Annahme, "ohne Einspeisung keine Meldepflicht", ist der häufigste Rechtsirrtum in der DIY-Community und stellt rein rechtlich eine Ordnungswidrigkeit dar, die theoretisch mit Bußgeldern geahndet werden kann. [1, 3]

Möchten Sie wissen, wie ein Wechselrichter technisch aufgebaut sein muss (z. B. durch eine **galvanische Trennung**), damit eine DIY-Anlage rechtlich als echte, anmeldefreie Insel gilt?

[1] <https://www.photovoltaik.info>

[2] <https://drbo-greenenergy.de>

[3] <https://www.photovoltaik.info>

[4] <https://www.zolar.de>

[5] <https://www.verbraucherzentrale.de>

[6] <https://www.marktstammdatenregister.de>

Wenn ich meinen 5-15kWh-LiFeP04-Speicher also auf Rollen stelle, um ihn von Raum zu Raum schieben zu können, gilt er rechtlich nicht mehr als "ortsfest"?

Nein, das Aufschrauben von Rollen befreit das System rechtlich nicht von der Meldepflicht, sofern es mit der Hausinstallation gekoppelt wird. Die Bundesnetzagentur hat diese rechtliche Lücke explizit geschlossen. [1]

1. Die Definition der Bundesnetzagentur: Bestimmung statt Gehäuse

Für die Definition einer **ortsfesten Einheit** im Marktstammdatenregister (MaStR) nutzt die Behörde zwei Kriterien: [2, 3, 4]



1. **Die bestimmungsgemäße Konstruktion:** Ist das Gerät primär für den Transport gebaut (z. B. eine tragbare Mini-Powerstation mit Tragegriff für das Camping)? [1, 2]
2. **Die Art der Nutzung:** Dient das System dazu, ortsfeste Verbraucher in einem Gebäude (Heizung, Kühlschrank, Hausnetz) dauerhaft oder regelmäßig zu versorgen? [2]

Ein schwerer **5 bis 15 kWh LiFePO₄-Speicher** wiegt zwischen 50 und 150 Kilogramm. Ihn auf Rollen zu setzen, ändert nichts an seiner *Zweckbestimmung*, als stationäre Hausbatterie zu fungieren. Sobald dieser Speicher über Kabel (egal ob fest verdrahtet oder via Steckverbinder) mit einem Wechselrichter verbunden ist, der wiederum das Hausnetz speist, gilt die Anlage im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes als ortsfest betrieben. [1, 2]

2. Der "Balkonkraftwerk-Speicher"-Präzedenzfall

Der Versuch, die Meldepflicht durch "Schein-Mobilität" zu umgehen, wurde insbesondere durch die Klagewelle und anschließende Klarstellung zu **nachrüstbaren Speichern für Balkonkraftwerke** ausgehebelt. [1]

Viele dieser Speicher (z. B. von Zendure oder Anker) stehen lose auf dem Balkon und hängen nur an Steckverbindungen. Die Bundesnetzagentur hat im Rahmen ihrer Verordnungsanpassungen klargestellt, dass **Speicherlösungen zu Balkonkraftwerken explizit als ortsfest eingestuft werden**, da sie fest an die Energieversorgung des Gebäudes gekoppelt sind. Ausgenommen sind laut Verordnungstext ausschließlich *"Kleinstspeicher, die vornehmlich im Camping- und Outdoorbereich Verwendung finden"*. [1]

3. Die einzige Ausnahme: Physische Insel (Off-Grid)

Der einzige rechtlich sichere Weg, diesen Speicher (ob auf Rollen oder an der Wand) ohne Anmeldung zu betreiben, ist eine **vollständige physische Trennung vom öffentlichen Netz**: [3]



- **Erlaubt (Anmeldefrei):** Der Speicher versorgt einen Insel-Wechselrichter. An diesem Wechselrichter hängen separate Steckdosen, an die Sie Verbraucher direkt anschließen (z. B. die Kaffeemaschine oder den PC). Es gibt *keine* Verbindung zum Stromnetz des Hauses. [3]
- **Verboten (Meldepflichtig):** Der Wechselrichter des Speichers speist in eine normale Steckdose Ihres Hauses ein oder hängt hinter Ihrem Stromzähler – selbst wenn softwareseitig eine Nulleinspeisung konfiguriert ist.

Fazit: Der Trick mit den Rollen schützt im Falle einer Überprüfung durch den Netzbetreiber oder die Bundesnetzagentur nicht vor Bußgeldern, da die **funktionale Einbindung in die Hauselektrik** rechtlich schwerer wiegt als die physische Beschaffenheit des Gehäuses. [1, 2]

Möchten Sie wissen, wie Netzbetreiber solche nicht gemeldeten Speicher im Hausnetz über moderne **Smart Meter** (z. B. durch auffällige Lastgangprofile bei der Nulleinspeisung) heute bereits automatisiert aufspüren können?

[1] <https://www.marktstammdatenregister.de>

[2] <https://www.marktstammdatenregister.de>

[3] <https://www.marktstammdatenregister.de>

[4] <https://de.wikipedia.org>