

# Einsatz von markt- und netzdienlichen Batteriespeichern im Versorgungsgebiet der N-ERGIE Netz GmbH - Hintergrundinfos

Die Integration von Speichertechnologien in das Energieversorgungssystem ist ein zwingender Baustein für erfolgreiche Umsetzung der Energiewende. Die Volatilität bei der Erzeugung durch PV und Windkraftanlagen auszugleichen sowie Beiträge zur Netz- und Systemsicherheit zu liefern – technologisch ist das heute schon möglich, jedoch gibt es hierzu noch deutlichen Optimierungsbedarf im gesetzlich regulatorischen Rahmen. Die Rolle der Speicher ist derzeit Bestandteil der intensiven energiepolitischen Diskussionen.

Folgender Beitrag liefert eine kompakte Zusammenfassung über den Einsatz marktdienlicher Batteriespeicher, deren Auswirkungen auf das Verteilnetz, sowie denkbaren netzdienlichen Anwendungsfällen, die eine Entlastung des Stromverteilnetzes zur Folge hätten.

## 1 Aktuelle Situation im Stromverteilnetz der N-ERGIE Netz GmbH

Das Stromverteilnetz der N-ERGIE Netz GmbH ist bereits heute von erneuerbaren Energien geprägt. Die installierte Leistung erneuerbarer Energien liegt im einstelligen Gigawatt-Bereich und ist um ein Mehrfaches höher als die Jahreshöchstlast.

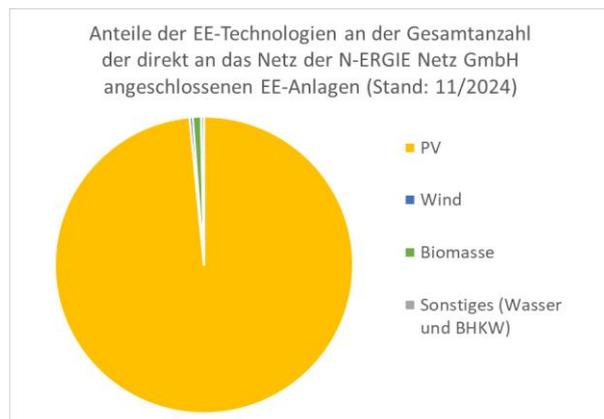


Abbildung 1: Anteile der EE-Technologien an der Gesamtanzahl der direkt an das Netz der N-ERGIE Netz GmbH angeschlossenen EE-Anlagen (Stand: 11/2024)

Die Dominanz der Photovoltaik im Netzgebiet der N-ERGIE Netz GmbH wird durch die ersten beiden Abbildungen verdeutlicht.

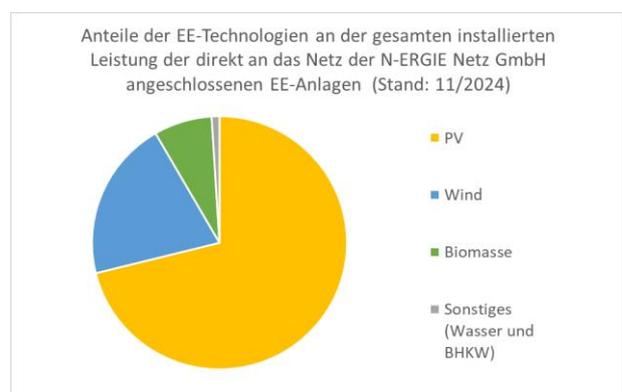


Abbildung 2: Anteile der EE-Technologien an der gesamten installierten Leistung der direkt an das Netz der N-ERGIE Netz GmbH angeschlossenen EE-Anlagen (Stand: 11/2024)

Einen besonders großen Anteil haben dabei große PV-Freiflächen- und kleine Gebäudeanlagen, sowie mit einigem Abstand, Windkraftanlagen. In den Jahren 2022 und 2023 stieg der Zubau exponentiell an.

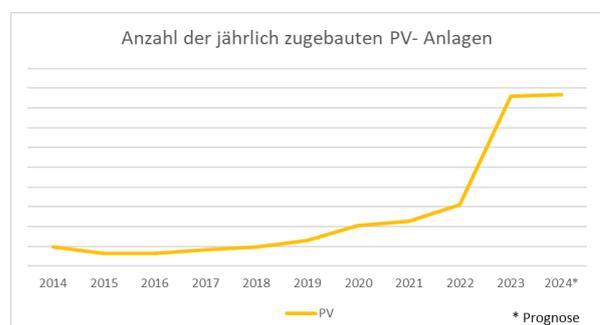


Abbildung 3: Anzahl der jährlich zugebauten PV-Anlagen

Die Kombination aus bereits bestehender erneuerbarer Erzeugung in Höhe von mehreren tausend Megawatt und dem rasant steigenden Zubau weiterer Photovoltaikanlagen sorgt dafür, dass auch der sich bereits in vollem Gang

bedingliche Netzausbau (siehe [Netzausbauplan](#)) nicht mit der Zubaugeschwindigkeit von EE-Anlagen mithalten kann.

## 2 Marktdienliche Batteriespeicher

Batteriespeicher sind technisch zwar in der Lage, in Zeiten hoher erneuerbarer Einspeisung das Netz durch Strombezug zu entlasten, allerdings sieht der marktdienliche Betrieb oft anders aus.

Weit verbreitet ist hier eine kombinierte Vermarktung von frequenzabhängiger Primärregelleistung auf der einen Seite und dem am Börsenpreis orientiertem Arbitragehandel auf der anderen Seite. Durch ihre schnelle Reaktionszeit und die Fähigkeit, sowohl positive als auch negative Regelleistung zur Verfügung stellen zu können, sind Batteriespeicher besonders gut für die vorgeschriebene symmetrische Bereitstellung der Primärregelleistung geeignet.

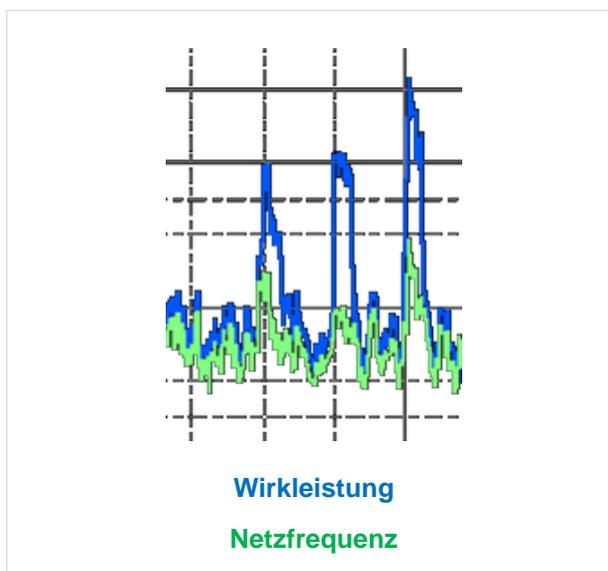


Abbildung 4: Primärregelleistungsbereitstellung eines marktdienlichen Batteriespeichers

Beim Arbitragehandel werden Preisdifferenzen ausgenutzt, die durch Überschüsse oder Defizite in der Erzeugung, insbesondere der stark fluktuierenden, erneuerbaren Erzeugung, entstehen.

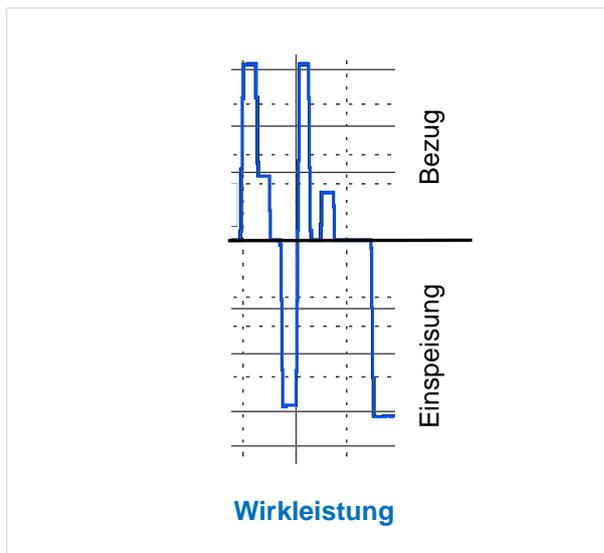


Abbildung 5: Arbitragehandel eines marktdienlichen Batteriespeichers

## 3 Netzdienlicher Einsatz von Batteriespeichern

### 3.1 Grundlagen

Die gezeigten Geschäftsmodelle von Batteriespeichern können in Zeiten hoher PV-Einspeisung mit der Einspeisung aus erneuerbaren Erzeugungsanlagen um die begrenzte Übertragungskapazität konkurrieren, beispielsweise während der PV-Mittagsspitze, wenn Speicher positive Regelleistung erbringen oder börsenorientiert in Form von Arbitragehandel einspeisen.

Ein netzdienlich betriebener Speicher kann jedoch die gegenteilige Wirkung auf das Netz haben, indem er in Zeiten hoher erneuerbarer Einspeisung Strom aus dem Netz bezieht und diesen zeitversetzt wieder einspeist. Damit kann ein netzdienlicher Batteriespeicher dazu beitragen, die erzeugte Energiemenge auf ein physikalisch übertragbares und überlastungsfreies Maß zu reduzieren und so die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Gleichzeitig können notwendige Maßnahmen des Redispatch 2.0 reduziert werden.

### 3.2 Kriterien netzdienlicher Speicher

Ein netzdienlich betriebener Speicher muss einige Kriterien vorweisen, damit er effektiv betrieben werden kann. Entscheidend ist hier neben der Dimensionierung auch die Standortwahl. So sollte

ein Batteriespeicher möglichst in unmittelbarer Nähe zum Netzabschnitt stehen, der entlastet werden soll, um die höchste Wirkung zu erzielen.

Des Weiteren ist eine möglichst hohe Kapazität erforderlich, um den Bezug mit maximaler Leistung über vier bis fünf Stunden aufrecht zu erhalten und so einen Großteil der Energiemenge aufzunehmen, die während der Mittagsspitze der PV-Erzeugung die Übertragungskapazität im Netz übersteigt.

netzdienlichem und marktlichem Verhalten seine Wirtschaftlichkeit optimieren.

Die N-ERGIE Netz GmbH setzt sich derzeit für die Schaffung eines entsprechenden regulatorischen Rahmens ein.

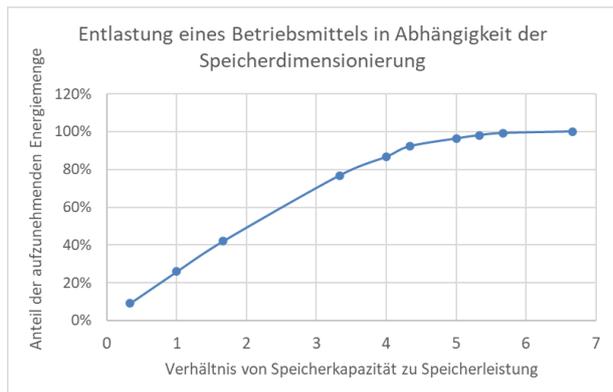


Abbildung 6: Simulation: Entlastung eines Betriebsmittels in Abhängigkeit der Speicherdimensionierung

Das Ergebnis einer internen Simulation zeigt, dass der Anteil der vom Speicher aufnehmbaren Energiemenge an der gesamten Energiemenge, die während der PV-Mittagsspitze die Transportfähigkeit des Netzes übersteigt, mit einem zunehmenden Verhältnis von Speicherkapazität zu Speicherleistung ebenfalls ansteigt. Ein Speicher, der seine volle Leistung über mindestens vier Stunden bereitstellen kann, ist demnach in der Lage dazu einen größeren Beitrag zur Entlastung des Netzes zu leisten als ein Speicher mit Ein- oder Zwei-Stunden-Konfiguration.

### 3.3 Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit von netzdienlich betriebenen Speichern ist abhängig von mehreren Faktoren. Dazu zählen die potenziell eingesparten Redispatch-Kosten sowie die vermiedenen Netzausbaukosten durch Einsatz des Speichers. Zusätzlich haben die Möglichkeiten zur Vermarktung außerhalb der Bedarfszeiten von netzdienlichem Verhalten Einfluss auf die Erlöse. Ein Speicher, der in Zeiten, in denen keine Netzdienlichkeit vorgegeben wird, frei an marktlichen Geschäftsmodellen teilnehmen kann, ist in der Lage durch diese, in Abhängigkeit von der Netzsituation mögliche Kombination von