

Energie, Klima, Umwelt

Stromspeicher für Unternehmen

vbw

Leitfaden
Stand: September 2025

Die bayerische Wirtschaft



Hinweis

Dieses Werk darf nur von den Mitgliedern der vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. zum internen Gebrauch sowie zur Unterstützung der jeweiligen Verbandsmitglieder im entsprechend geschlossenen Kreis unter Angabe der Quelle vervielfältigt, verbreitet und zugänglich gemacht werden. Eine darüber hinausgehende Nutzung – insbesondere die Weitergabe an Nichtmitglieder oder das Einstellen im öffentlichen Bereich der Homepage – stellt einen Verstoß gegen urheberrechtliche Vorschriften dar.

Vorwort

Speicher als Schlüssel für eine zukunftsfähige Energiestrategie

Die Energiewende stellt Unternehmen vor große Herausforderungen: volatile Strompreise, steigende Netzentgelte und die Notwendigkeit, Lastspitzen und Elektrifizierungsprojekte effizient zu bewältigen. Zugleich eröffnet sie neue Chancen insbesondere dann, wenn die Kostenvorteile erneuerbarer Energien nutzbar gemacht werden. Speicher können ein Schlüssel für mehr Wettbewerbsfähigkeit und gleichzeitig ein Baustein sein, um die Energiewende in Bayern und ganz Deutschland erfolgreich umzusetzen.

Speicher ermöglichen es Unternehmen, den eigenen Stromverbrauch flexibler zu steuern und die Abhängigkeit von externen Preisentwicklungen zu verringern. Ob durch die Reduktion von Lastspitzen, die Optimierung des Eigenverbrauchs in Kombination mit erneuerbaren Energien oder die Nutzung variabler Stromtarife – Speicher tragen unmittelbar zur Senkung von Energiekosten bei und können neue Erlösquellen erschließen. Gleichzeitig leisten sie einen wichtigen Beitrag zur Stabilisierung unserer Stromnetze und damit zur Integration erneuerbarer Energien. Auch für eine Notstromversorgung des eigenen Betriebs kann ein Batteriespeicher sinnvoll sein.

Trotz gesunkener Kosten für Speicher und wachsender technischer Möglichkeiten sind die Potenziale in Gewerbe und Industrie bislang kaum ausgeschöpft. Viele Unternehmen zögern noch aufgrund fehlender Informationen über konkrete Anwendungsfälle, regulatorische Rahmenbedingungen und Wirtschaftlichkeitsfragen. Genau hier setzt unser Leitfaden an: Er zeigt praxisnah, wie Speicher geplant, dimensioniert und wirtschaftlich bewertet werden können, um Unternehmen eine erste Orientierung zu geben.

Bertram Brossardt
26. September 2025

Inhalt

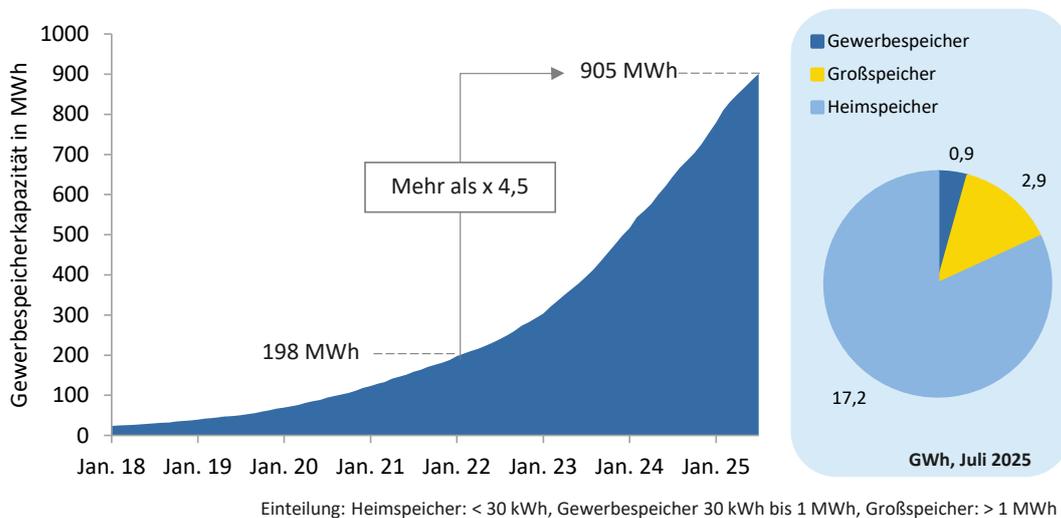
1	Einleitung	1
2	Gewerbespeicher auf einen Blick	3
2.1	Funktionsweise und Komponenten	3
2.2	Technische Parameter eines Gewerbespeichers	3
2.3	Welche Batterietechnologien kommen in Frage?	5
3	Welche Anwendungsfälle gibt es?	7
3.1	Behind-the-meter Anwendungen	9
3.1.1	Verbrauchssteuerung	9
3.1.2	Entlastungstatbestände	12
3.1.3	Tarifoptimierung	15
3.1.4	Netz- und Versorgungsmanagement	16
3.2	Front-of-the-meter Anwendungen	19
3.3	Multi-Use: Kombination von Anwendungen	21
4	Was ist bei Errichtung zu beachten?	24
4.1	Baurecht	25
4.2	Schutzbelange	26
4.3	Zugangsvoraussetzungen und sonstige Pflichten	27
4.4	Aktuelle Förderprogramme	28
5	Von der Theorie in die Praxis	30
5.1	Dimensionierung eines Gewerbespeichers	30
5.2	Wirtschaftlichkeitsberechnung eines Gewerbespeichers	33
5.2.1	Kostenkomponenten eines Gewerbespeichers	33
5.2.2	Schritt-für-Schritt Anleitung am Beispiel Peak Shaving	36
	Literaturverzeichnis	39
	Ansprechpartner/Impressum	42

1 Einleitung

Relevanz und Potenziale von Stromspeichern

Volatile Strompreise und Energiekrisen stellen energieintensive Unternehmen sowie Betriebe, die verstärkt auf Elektrifizierung setzen möchten, vor wachsende Herausforderungen. Der Einsatz von Batteriespeichern zur Flexibilisierung von Verbrauch und Erzeugung gewinnt dabei für Gewerbe und Industrie zunehmend an Bedeutung, um von steigenden Strompreisen unabhängiger zu werden, Energie effizienter zu nutzen und zusätzliche Einnahmequellen zu erschließen. Erhebliche Kostensenkungen für Batteriespeicher in den vergangenen Jahren haben diese Entwicklung weiter beschleunigt. Deutlich wird der Trend in der installierten Speicherkapazität in Gewerbe und Industrie (hier zusammengefasst unter dem Begriff „Gewerbespeicherkapazität“) in Deutschland, die sich laut Marktstammdatenregister zwischen 2022 und Juli 2025 auf 905 MWh mehr als vervierfacht hat (Abbildung 1).

Abbildung 1
Entwicklung der installierten Gewerbespeicherkapazität in Deutschland



Quelle: Marktstammdatenregister

Zwar werden Gewerbespeicher zunehmend zur Steigerung der unternehmenseigenen Flexibilität eingesetzt, im Vergleich zu Heim- und Großspeichern bleiben Potenziale aber weitestgehend ungenutzt. Im Juli 2025 entfielen rund 82 Prozent der gesamten installierten Batteriespeicherkapazität in Deutschland (21 GWh) auf Heimspeicher. Großbatteriespeicher machten etwa 14 Prozent aus – mit steigender Tendenz. Gewerbespeicher lagen mit 905 MWh hingegen bei lediglich rund vier Prozent. Dies zeigt: Viele Unternehmen schöpfen ihre Potenziale noch nicht aus.

Einleitung

Eine zentrale Hürde bei der Nutzung von Gewerbespeichern zur Steigerung der unternehmenseigenen Energieflexibilität besteht häufig in der fehlenden Klarheit über konkrete Anwendungsfälle und Einsparpotenziale im betrieblichen Alltag. Hinzu kommen regulatorische Unsicherheiten bei der Errichtung und dem Betrieb von Gewerbespeichern.

Dieser Leitfaden richtet sich daher insbesondere an energieverantwortliche Personen in Unternehmen unterschiedlicher Größen und Branchen – insbesondere in solchen mit hohem Stromverbrauch oder zunehmender Elektrifizierung. Ziel des Leitfadens ist, den Einstieg in das Thema zu erleichtern, Orientierung zu bieten und praxisnahe Entscheidungsgrundlagen für den Einsatz von Gewerbespeichern aufzuzeigen.

2 Gewerbespeicher auf einen Blick

Funktionsweise und technische Grundlagen

2.1 Funktionsweise und Komponenten

Gewerbespeicher sind Batteriespeicherlösungen, die speziell in Gewerbe und Industrie eingesetzt werden. In ihrer Grundfunktion können sie Energie speichern und zu einem späteren Zeitpunkt wieder bereitstellen. Auf technologischer Ebene handelt es sich um stationäre elektrochemische Speichersysteme. Sie bestehen im Wesentlichen aus einer positiven und negativen Elektrode (Kathode, Anode) sowie einem Elektrolyten, der den Ionenfluss zwischen beiden ermöglicht. Ein Separator verhindert dabei Kurzschlüsse. Durch eine elektrochemische Reaktion kann elektrische Energie aus dem Netz oder aus Stromerzeugungsanlagen in chemische Energie umgewandelt und dadurch gespeichert werden. Durch Umkehrung der Reaktion wird die gespeicherte Energie zu einem späteren Zeitpunkt wieder in Form von elektrischem Strom zur Verfügung gestellt. Dies erlaubt eine zeitlich flexible Nutzung der zuvor eingespeicherten Energie.

Bei stationären Speichern haben sich modulare Systeme als gängige Bauweise etabliert. Dies erlaubt eine hohe Skalierbarkeit. Neben den Batteriezellen und -modulen, die die Speichereinheit bilden, besteht ein Gewerbespeicher auch aus Balance-of-System (BoS) Komponenten. Dabei handelt es sich um Geräte und Infrastruktur, die über die Speichereinheit hinaus zur Sicherstellung der Systemfunktion benötigt werden. Zu den BoS-Komponenten zählt das Energieumwandlungssystem mit Transformator und Wechselrichter, die zur Spannungsanpassung und Umwandlung zwischen Gleich- und Wechselstrom zwischen Batteriespeicher und Stromnetz eingesetzt werden. Weitere wichtige Komponenten sind die Temperatureinheit zur Überwachung und Regelung der Betriebstemperatur, eine Brandschutzvorrichtung zur Früherkennung und Reaktion im Brandfall sowie Kontroll- und Steuerungssysteme. Anbieter für Gewerbespeicher bieten oft ganzheitliche Moduleinheiten an, die Speichereinheit und BoS-Komponenten kombinieren.

2.2 Technische Parameter eines Gewerbespeichers

Batteriespeicher lassen sich durch verschiedene technische Kennwerte beschreiben, die je nach Anwendung und Speicherbedarf individuell durch Systemauslegung und Konfiguration angepasst werden können. Daher variieren deren Dimensionen von Anlage zu Anlage teilweise erheblich.

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die relevantesten Parameter. Die Entwicklung von Batteriespeichern verläuft derzeit äußerst dynamisch, weshalb in zukünftigen Systemauslegungen mit einer weiteren Verbesserung der Leistungsparameter zu rechnen ist.

Tabelle 1
Technische Parameter

Parameter	Beschreibung	Einheit	Wertebereich (Stand Juli 2025)
Energiekapazität	Gibt die Energiemenge an, die der Speicher insgesamt speichern kann.	kWh	Bis ca. 1 MWh
Energiedichte	Gibt an, welche Energiemenge pro Gewicht (Masse) gespeichert werden kann.	Wh/kg	Ca. 90-190 Wh/kg (LFP)
Leistung	Gibt die Menge an Energie an, die der Speicher pro Zeiteinheit abgeben oder aufnehmen kann.	kW	Ca. 1 kW - 1 MW
Energy-to-Power (E/P) Ratio	Gibt das Verhältnis zwischen Energiekapazität und Leistung an und wird oft als „Entladezeit bei Volllast“ bezeichnet.	h	z.B. 1 h / 2 h / 4 h Speicher
Reaktionszeit	Gibt an, wie schnell der Speicher von einem inaktiven in einen aktiven Betriebsmodus versetzt werden kann.	Sek	Millisekunden
Gesamtwirkungsgrad / Round Trip Efficiency (RTE)	Gesamtwirkungsgrad, der das Verhältnis zwischen entladener und geladener Energie über einen vollständigen Lade-/Entladezyklus angibt und Verluste im Speicherprozess reflektiert.	%	Ca. 85-90 %
Kalendarische Lebensdauer	Gibt die Zeit an, in der ein Batteriespeicher betrieben werden kann, bevor sich seine Leistungsparameter erheblich verschlechtern. (i.d.R. < 80 Prozent der ursprünglichen Kapazität).	Jahre	Ca. 10-15 Jahre
Zyklische Lebensdauer	Gibt die Anzahl an Zyklen an, die ein Batteriespeicher erreichen kann, bevor sich seine Leistungsparameter erheblich verschlechtern. (i.d.R. < 80 Prozent der ursprünglichen Kapazität).	Anzahl Zyklen	Ca. 2.000-7.000 Zyklen

Quelle: IOGP (2024), Taabodi et al. (2025), Battery Charts (2025)

Bei der Anschaffung eines Gewerbespeichers sind insbesondere Energiekapazität, Leistung und das Energy-to-Power (E/P) Verhältnis ausschlaggebend. Letzteres bestimmt dabei, wie lange ein Speicher seine maximale Leistung bereitstellen kann. Wird der Speicher beispielsweise für die Bereitstellung von Primärregelleistung eingesetzt, also um das Stromnetz zu stabilisieren, wird eine geringere Entladezeit benötigt, da in diesem Anwendungsfall für kurze Zeit hohe Leistungen benötigt werden. Dagegen erfordert die Eigenverbrauchsoptimierung, z.B. in Verbindung mit einer Photovoltaikanlage, ein höheres E/P-Verhältnis, denn hier stehen eine längere Speicherung und zeitversetzte Nutzung des eigenzeugten Stroms im Vordergrund.

Während bei Elektroautos eine hohe Energiedichte eine entscheidende Rolle spielt, ist diese bei Gewerbespeichern zwar für den Antransport oder bei begrenzter Platzverfügbarkeit vorteilhaft, durch die stationäre Anwendung lassen sich aber auch Systeme mit geringerer Energiedichte einsetzen. Ein hoher Wirkungsgrad (RTE) sowie eine lange Lebensdauer sind insbesondere im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung hinsichtlich der Kosten für Energieverluste sowie des Nutzungs- und Abschreibungszeitraums relevant. Die Speicherlebensdauer wird in kalendarische und zyklische Alterung unterschieden. Die kalendarische Lebensdauer beschreibt die zeitabhängige Alterung, während die zyklische Lebensdauer angibt, wie viele Lade- und Entladezyklen ein Speicher absolvieren kann, bevor seine Kapazität unter einen Schwellenwert (typischerweise 80 Prozent der Ursprungskapazität) degradiert.

Die tatsächliche Degradation der Batterie hängt maßgeblich vom spezifischen Nutzungsprofil ab. Die Entladeraten, der mittlere Ladezustand und Temperaturbedingungen beeinflussen die Alterung dabei maßgeblich. Für Gewerbespeicher sind in der Praxis die vom Hersteller zugesicherten Garantien ausschlaggebend – entweder in Form garantierter Nutzungsjahre oder Mindestzyklen. Dies setzt voraus, dass der Speicher herstellerekonform eingesetzt wird. Dementsprechend sind Garantieangaben der Hersteller zu vergleichen und im Betrieb die jeweils definierten Einsatzbedingungen und Betriebsgrenzen zu beachten, um die garantierte Lebensdauer zu gewährleisten.

2.3 Welche Batterietechnologien kommen in Frage?

Derzeit sind Lithium-Ionen-Batterien (Li-Ion) die vorherrschende Batterietechnologie in stationären Speicheranwendungen. In Li-Ion-Batterien erfolgt der Ladungstransport durch die Bewegung von Lithium-Ionen zwischen den Elektroden. Kathoden- und Anodenmaterialien sind dabei lithiumbasierte Speichermaterialien. Unter den modernen Batterietechnologien weisen sie die größte Dynamik in Forschung und Entwicklung auf. Ihre Kosten sind dadurch in den letzten Jahren rapide gesunken, weshalb Li-Ion Batterien eine attraktive Technologie für die stationäre Anwendung darstellen.

Li-Ion-Batterien existieren in verschiedenen Zellchemien und unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich ihres Kathodenmaterials. Für stationäre Anwendungen sind u.a. Lithium-Nickel-Mangan-Kobalt-Oxid (NMC) und Lithium-Eisen-Phosphat (LFP) als Kathodenmaterialien verbreitet. Während früher in stationären Speichern primär NMC-Batterien zum

Einsatz kamen – insbesondere aufgrund ihrer hohen Energiedichte und ihrer Verbreitung im Bereich der Elektromobilität – zeichnete sich in der Industrie für stationäre Speicher zunehmend ein Technologiewechsel hin zu LFP-Batterien ab. Diese Entwicklung wird auf die wettbewerbsfähigen Preise und die Verbesserung der spezifischen Energiedichte von LFP-Batterien zurückgeführt. Langlebigkeit, thermische Stabilität und hohe Sicherheit gelten als weitere Vorteile von LFP-Batterien. Zudem enthalten sie kein Kobalt, Nickel oder Mangan, deren Gewinnung mit Umweltbelastungen und ethischen Bedenken verbunden ist. Prognosen gehen davon aus, dass der Marktanteil von LFP-Batterien auch in den kommenden Jahren weltweit weiter steigen wird.¹

Auch in der Entwicklung neuer Batterietechnologien rückt der Verzicht auf kritische Rohstoffe zunehmend in den Fokus. Als mögliche Alternative zu Li-Ion-Batterien befinden sich mehrere lithiumfreie Technologien in der Entwicklung oder stehen kurz vor der Marktreife. Insbesondere Natrium-Ionen-Technologien rücken dabei immer stärker in den Fokus. Natrium-Ionen-Batterien (SIB) nutzen Natrium-Ionen statt Lithium-Ionen als Ladungsträger und gelten aufgrund ihrer Umweltverträglichkeit und dem Verzicht auf knappe oder kritische Rohstoffe als vielversprechende Alternative.

Innovation aus Bayern

Bayern treibt die Entwicklung moderner Batterietechnologien entscheidend voran. Drei aktuelle Initiativen zeigen die Bandbreite dieser Entwicklungen:

Das **Münchner Startup VoltStorage** und die in **Alzenau** ansässige **CMBlu Energy AG** entwickeln stationäre Redox-Flow-Batterien, insbesondere Eisen-Salz-Batterien, die frei von seltenen oder kritischen Rohstoffen sind und auf Eisenchlorid als Elektrolyt setzen. Die Technologie steht kurz vor der Marktreife und wird durch starke Investoren und internationale Partnerschaften unterstützt.

Die **Universität Bayreuth** engagiert sich maßgeblich in der Entwicklung von Natrium-Ionen-Batterien als nachhaltige Alternative zu Li-Ion Systemen. Im Rahmen des vom BMFTR geförderten Projekts SIB:DE FORSCHUNG arbeitet ein Konsortium aus 21 Forschungseinrichtungen und Industriepartnern an skalierbaren Kathoden- und Anodenmaterialien.

Die **Technische Universität München** hat mit dem Battery Startup Incubator eine bundesweit einmalige Förderung batterie-bezogener Start-ups ins Leben gerufen. Gefördert mit 3,3 Mio. Euro vom BMFTR und eingebettet in die TUM Venture Labs, werden technologieorientierte Gründer branchenübergreifend von der Forschung bis Markteinführung unterstützt.

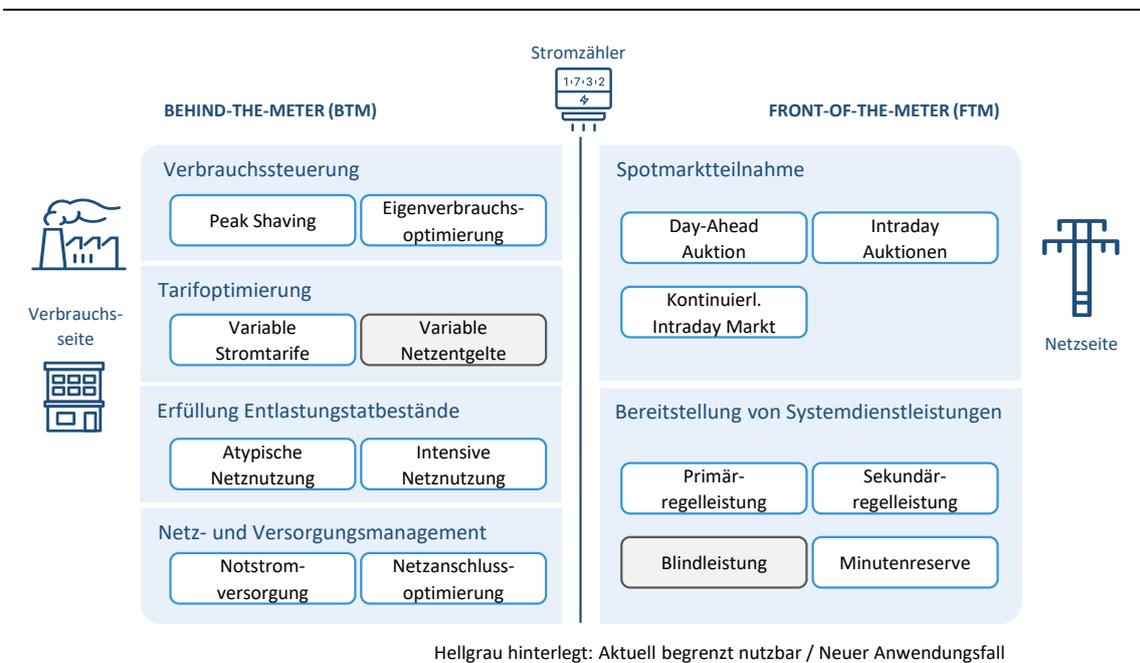
¹ Bloomberg NEF (2023)

3 Welche Anwendungsfälle gibt es?

Einsatzmöglichkeiten und deren Funktionalität

Gewerbespeicher bieten vielfältige Potenziale zur Flexibilisierung, Kostenreduktion oder Erlösgenerierung. Ihre Fähigkeit, Strom zwischenzuspeichern und zeitversetzt bereitzustellen, kann in zahlreichen Anwendungen eingesetzt werden. Grundsätzlich wird zwischen zwei übergeordneten Einsatzbereichen unterschieden, die sich aus der Position des Speichers zum Stromzähler und dessen Funktion ergeben:

Abbildung 2
Übersicht der BTM- und FTM-Anwendungsfälle



Quelle: Eigene Darstellung (FFE)

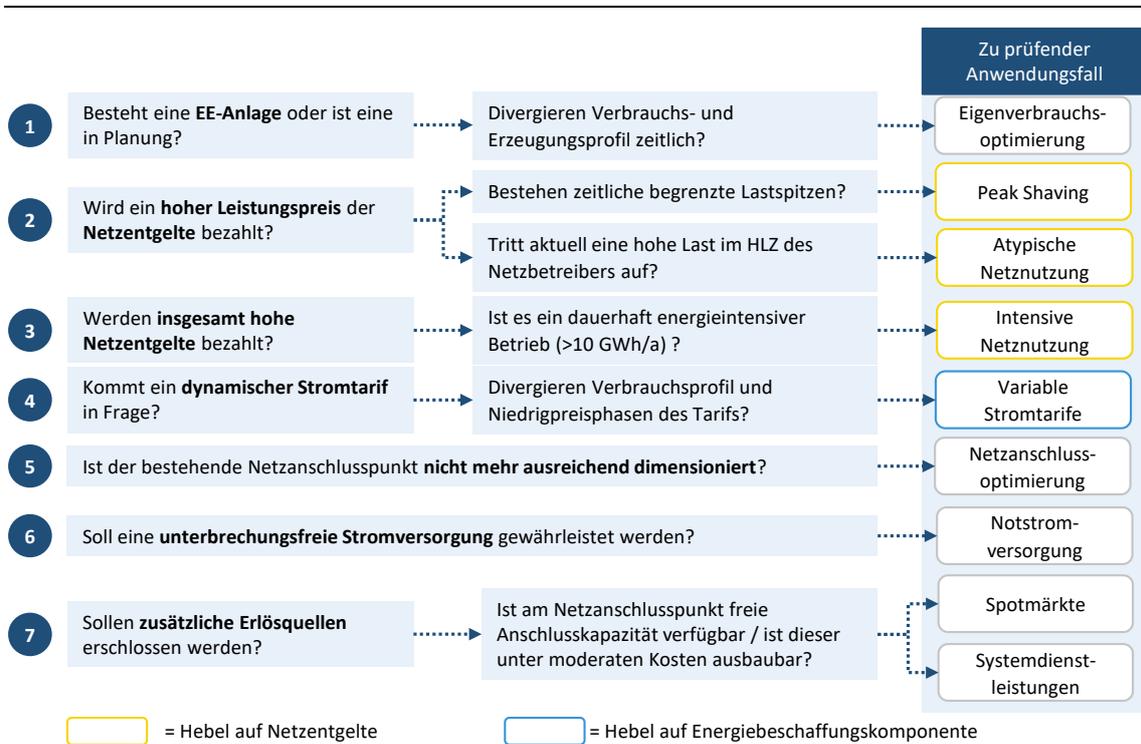
- **Behind-the-meter (BTM).** Der Speicher wird auf der Verbrauchsseite des Zählers (hinter dem Zähler) genutzt und dient primär der Optimierung des Energiebezugs am Verbrauchsstandort. Im Fokus stehen Eigenverbrauchsoptimierung, Erhöhung der Netzunabhängigkeit oder zeitliche Entkopplung von Netzbezug und Last (z.B. Lastspitzenkapung). Ein reiner BTM-Speicher wird ausschließlich verbrauchsorientiert genutzt und nimmt nicht aktiv am öffentlichen Strommarkt oder an Systemdienstleistungen teil.
- **Front-of-the-meter (FTM).** Der Speicher wird auf der Netzseite des Zählers (vor dem Zähler) genutzt. Im Fokus stehen Anwendungen wie die Erbringung von

Welche Anwendungsfälle gibt es?

Systemdienstleistungen (z.B. Regelleistung) oder die Teilnahme am Strommarkt zur Nutzung von Preisdifferenzen (sog. Arbitrage). Anders als bei BTM ist der Speicher nicht an einen spezifischen Verbrauchsprozess gekoppelt, sondern dient der externen Optimierung.

Aus den in Abbildung 2 dargestellten Anwendungsfällen ergeben sich Kosteneinspar- und Erlöspotenziale. In Kombination mit einer erneuerbaren Energien (EE) Anlage kann die Reduktion des Strombezug aus dem Netz und die Erhöhung des Verbrauchs von selbst erzeugtem Strom einen wirksamen Preishebel darstellen. Die Erhöhung des Eigenverbrauchs lohnt sich im Vergleich zum Netzbezug bereits dadurch, dass keine öffentliche Infrastruktur genutzt wird und daher keine Umlagen und Netzentgelte anfallen.

Abbildung 3
Prüfkriterien der Anwendungsfälle



*HLZ = Hochlastzeitfenster

Quelle: Eigene Darstellung (FFE)

Auch ohne EE-Anlage können Gewerbespeicher gezielt zur Reduktion einzelner Strompreiskomponenten beitragen. Der Strompreis setzt sich aus Kosten für die Energiebeschaffung, Netzentgelten sowie staatlichen Abgaben, Umlagen und Steuern zusammen. Deren Höhe und Anteil am Gesamtstrompreis variieren teils erheblich je nach Verbrauchssituation. Ein Blick auf die Bestandteile des eigenen Strompreises zeigt mögliche Stellschrauben und Einsparpotenziale. Im Jahr 2024 entfallen die größten Anteile auf die

[Welche Anwendungsfälle gibt es?](#)

Energiebeschaffung und Netzentgelte. Studien prognostizieren mittelfristig steigende Netzentgelte, u.a. wegen höherer Infrastrukturkosten. Je nach Ausgestaltung einer möglichen Deckelung durch Zuschüsse aus dem Bundeshaushalt könnten sie künftig noch stärker ins Gewicht fallen. Denkbare Anwendungen können anhand der Kriterien in Abbildung 3 schrittweise geprüft werden. Kommen mehrere Anwendungen in Betracht, sind Multi-Use-Konzepte näher zu untersuchen.

3.1 Behind-the-meter Anwendungen

3.1.1 Verbrauchssteuerung

In Kombination mit einer EE-Anlage ist die Eigenverbrauchsoptimierung ein häufig genutzter Anwendungsfall für Gewerbespeicher. Grundsätzlich gilt: Eigenverbrauch ist finanziell vorteilhaft, wenn der Strombezugspreis inklusive Umlagen, Abgaben und Netzentgelten die Vergütung für eine Netzeinspeisung übersteigt (bei EEG-geförderten Anlagen die Einspeisevergütung). Dies ist 2025 in der Regel der Fall, was große Potenziale für Gewerbespeicher bietet.

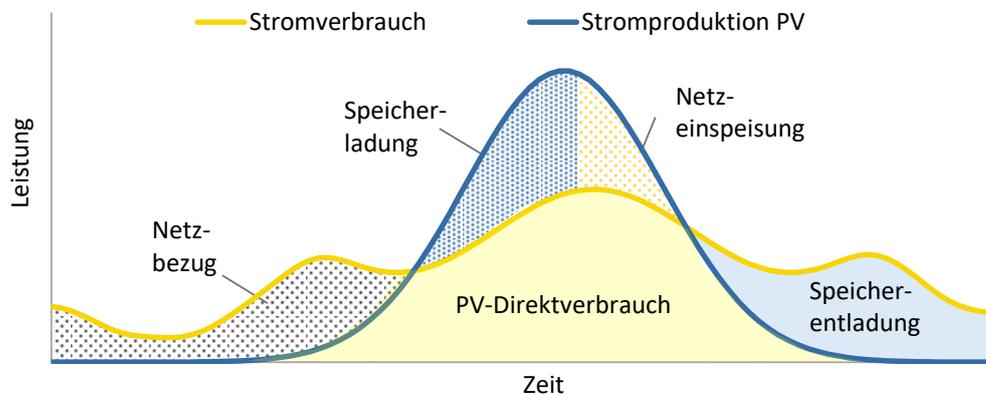
Zudem ist eine Stromsteuerbefreiung für PV-Anlagen möglich, wenn der erzeugte Strom selbst verbraucht wird (§ 9 Abs. 1 Nr. 3 StromStG). Auch der danach in einem Batteriespeicher gespeicherter Strom bleibt steuerfrei, sofern er nicht ins Netz eingespeist oder verkauft wird. Für größere Anlagen kann eine Befreiung greifen, wenn der Strom für bestimmte industrielle Prozesse genutzt wird. Daher lohnt es sich zu prüfen, ob eine Ausnahme nach § 9 Abs. 1 StromStG greift.

Abbildung 4

Eigenverbrauchsoptimierung in Kombination mit einer EE-Anlage

Für wen kommt Eigenverbrauchsoptimierung in Frage?

Standorte, die mit einer EE-Anlage (Photovoltaik- oder Windkraftanlage) ausgestattet sind oder eine Errichtung planen und selbst erneuerbaren Strom produzieren. Ein Gewerbespeicher lohnt sich insbesondere dann, wenn EE-Erzeugung und Strombedarf häufig zeitlich nicht übereinstimmen. Zur Einschätzung empfiehlt sich ein Abgleich von EE-Erzeugungs- und Verbrauchsprofil.



Welche Rolle spielt der Speicher?

Stromspeicher können überschüssigen Strom einspeichern, wenn die EE-Erzeugung den Strombedarf des Standortes übersteigt. Umgekehrt können sie den eingespeicherten EE-Strom bereitstellen, wenn der Strombedarf die EE-Erzeugung übersteigt. Der Verbrauch des eigens erzeugten Stroms lohnt sich im Vergleich zum Strombezug aus dem Netz bereits aus dem Grund, dass auf den Strom keine Umlagen und Netzentgelte anfallen.

Preishebel

Reduktion des Netzbezugs. Differenz aus Strombezugskosten / EEG-Vergütung ist maßgeblich.

Mehrwert

Mehr selbst produzierter EE-Strom wird genutzt, Autarkiegrad des Standorts wird erhöht.

Potenzielle Umsetzungshürde

Prämisse ist eine EE-Anlage.

Sicherstellung EEG-Förderung bei FTM Multi-Use (siehe Abschn. 3.3).

Quelle: Eigene Darstellung (FfE)

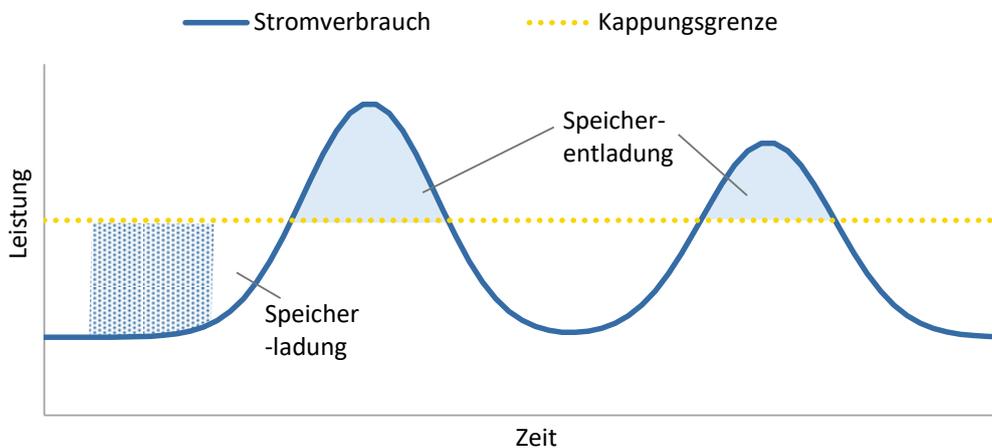
Auch ohne eine EE-Anlage können Gewerbespeicher zur Reduktion einzelner Strompreiskomponenten beitragen. Hinsichtlich Netzentgelten gibt es mehrere Mechanismen. Kleinere Unternehmen mit einem Jahresverbrauch unter 100.000 kWh und ohne registrierende 15-Minuten-Leistungsmessung zahlen in der Regel einen Arbeitspreis pro kWh und

einen festen Grundpreis. Bei Unternehmen mit registrierender Leistungsmessung (RLM) wird zusätzlich ein Leistungspreis (Euro/kW) erhoben, der auf der jährlich höchsten 15-Minuten-Leistungsspitze im Abrechnungsjahr basiert.

Abbildung 5
Peak Shaving (Lastspitzenkappung)

Für wen kommt Peak Shaving in Frage?

Unternehmen, die zeitlich begrenzt einen sehr hohen Strombedarf (Lastspitzen) aufweisen und dadurch einen hohen Leistungspreis der Netzentgelte zahlen müssen.



Welche Rolle spielt der Speicher?

Beim Peak Shaving werden Batteriespeicher in Zeiten mit geringer Last über das Stromnetz geladen und können dadurch in Zeiten von Lastspitzen Strom bereitstellen. Durch die Strombereitstellung des Gewerbespeichers wird der Strombedarf aus dem Netz in Zeiten von Lastspitzen verringert und somit die Maximallast reduziert. Dadurch wird das Netz entlastet und der Leistungspreis der Netzentgelte reduziert.

Preishebel

Stromkostensenkungen aufgrund einer geringeren Spitzenlast.

Mehrwert

Reduktion des Leistungspreises der Netzentgelte.

Potenzielle Umsetzungshürde

Spitzenlast des Unternehmens sollte zeitlich begrenzt und möglichst vorhersehbar sein.

Quelle: Eigene Darstellung (FFE)

Damit kann bereits eine einmalige kurzfristige Lastspitze – etwa durch den gleichzeitigen Betrieb mehrerer Maschinen – die Kosten für das gesamte Jahr deutlich erhöhen, selbst wenn der durchschnittliche Verbrauch wesentlich geringer ist. Ein häufiger Anwendungsfall ist daher für viele Unternehmen das sogenannte Peak Shaving (auch

[Welche Anwendungsfälle gibt es?](#)

Lastspitzenkappung). In Lastspitzenzeiten kann ein Batteriespeicher den maximalen Leistungsbezug reduzieren und dadurch den Leistungspreis der Netzentgelte verringern (Abbildung 5).

Mit der bevorstehenden Netzentgeltreform ab 2029 wird im Festlegungsverfahren zur Allgemeinen Netzentgeltsystematik Strom (AgNeS) derzeit der Ersatz des Leistungspreises durch einen Kapazitätspreis diskutiert. Dadurch würde das Peak Shaving in seiner klassischen Form an Bedeutung verlieren. Je nach Ausgestaltungsform der zukünftigen Netzentgeltkomponenten könnte eine Reform aber auch alternative Speicherpotenziale eröffnen. Es empfiehlt sich daher, die weiteren Entwicklungen aufmerksam zu verfolgen.

3.1.2 Entlastungstatbestände

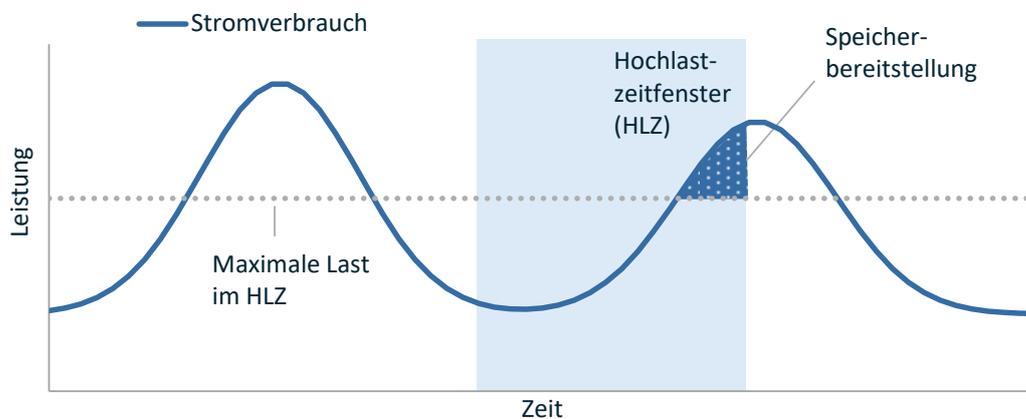
Ein Gewerbespeicher kann zudem zur Erfüllung bestimmter Entlastungstatbestände beitragen, etwa im Rahmen der atypischen oder intensiven Netznutzung gemäß § 19 Abs. 2 StromNEV. Beide Modelle ermöglichen eine individuelle Vereinbarung zur Reduktion der Netzentgelte mit dem Netzbetreiber. Diese Regelung soll Anreize für netzdienliches Verhalten schaffen.

Während bei der atypischen Netznutzung eine gezielte Verlagerung von Lastspitzen außerhalb der typischen Hochlastzeitfenster (HLZ) im Fokus steht (Abbildung 6), zielt die intensive Netznutzung auf eine dauerhaft hohe Auslastung des Netzanschlusses ab (Abbildung 7). In der politischen Diskussion gerät vor allem die intensive Netznutzung zunehmend in die Kritik. Hintergrund ist die Frage, wie ein dauerhaft hoher und kaum anpassbarer Stromverbrauch mit den Anforderungen eines immer stärker schwankenden, erneuerbaren Energiesystems vereinbar ist. Derzeit gilt sie noch als Entlastungstatbestand, von dem Unternehmen finanziell profitieren können. Allerdings könnten sich durch die anstehende Netzentgeltreform Änderungen ergeben. Es ist daher auch im Kontext der Entlastungstatbestände ratsam, die weitere Diskussion zur Netzentgeltreform aufmerksam zu verfolgen.

Abbildung 6
Atypische Netznutzung

Für wen kommt atypische Netznutzung in Frage?

Unternehmen, die ihre Jahreshöchstlast in lastschwache Zeiten verschieben, können individuelle, vergünstigte Netzentgelte mit ihrem Netzbetreiber für die Spitzenlastvermeidung in der vom Netzbetreiber festgelegten Hochlastzeitfenster vereinbaren. Für die atypische Netznutzung kann jährlich ein Netznutzungsentgeltvertrag mit dem Netzbetreiber nach § 19 Abs. 2 S. 1 StromNEV geschlossen werden.



Welche Rolle spielt der Speicher?

Voraussetzung für individuelle Netzentgelte ist das Erreichen einer Erheblichkeitsschwelle, also einer prozentualen Mindstdifferenz zwischen der höchsten Last im Hochlastzeitfenster und der absoluten Jahreshöchstlast. Zusätzlich muss eine Lastverlagerung von mindestens 100 kW nachgewiesen werden. Gewerbespeicher können durch gezielte Lastverschiebung dazu beitragen, diese Anforderungen zu erfüllen.

Preishebel

Stromkostensenkungen durch Lastverlagerung. Entlastung des Stromsystems.

Mehrwert

Individuelle Reduktion der Netzentgelte durch Erfüllung eines Entlastungsstatbestands.

Potenzielle Umsetzungshürde

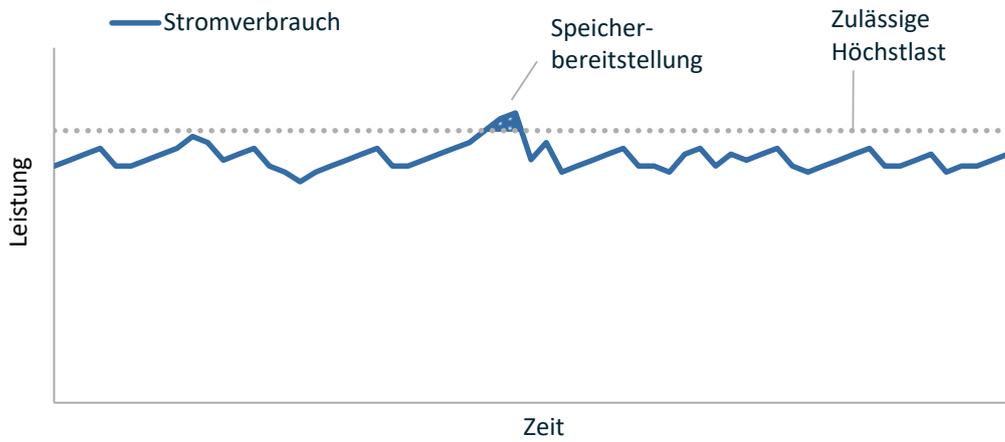
Last in HLZ muss vorhersehbar sein und erheblich von der Jahreshöchstlast abweichen.

Quelle: Eigene Darstellung (FfE)

Abbildung 7
Intensive Netznutzung (Bandlastverbrauch)

Für wen kommt intensive Netznutzung in Frage?

Energieintensive Unternehmen, die das Netz konstant intensiv nutzen, können individuelle, vergünstigte Netzentgelte mit ihren Netzbetreibern vereinbaren. Dafür kann jährlich ein Netznutzungsentgeltvertrag mit dem Netzbetreiber über eine intensive Netznutzung nach §19 Abs.2 S.2 StromNEV geschlossen werden.



Welche Rolle spielt der Speicher?

Voraussetzung für individuelle Netzentgelte sind jährlich mindestens 7.000 Benutzungsstunden und 10 GWh Jahresstromverbrauch. Gewerbespeicher können durch Lastspitzenkappung die Benutzungsstunden (Jahresstromverbrauch geteilt durch die Leistungsspitze) erhöhen und damit zur Erfüllung der Voraussetzungen beitragen und in der Umsetzung unterstützen.

Preishebel

Stromkostensenkungen aufgrund gleichmäßiger Netznutzung.

Mehrwert

Individuelle Reduktion der Netzentgelte durch Erfüllung eines Entlastungstatbestands.

Potenzielle Umsetzungshürde

Nur für energieintensive Unternehmen relevant.

Quelle: Eigene Darstellung (FfE)

3.1.3 Tarifoptimierung

Neben den Netzentgelten lassen sich auch die Energiebeschaffungskosten durch die Nutzung variabler Stromtarife optimieren. Seit 2025 sind Lieferanten nach § 41a EnWG verpflichtet, Letztverbrauchern mit intelligentem Messsystem (§ 2 Nr. 7 MsbG) dynamische Tarife anzubieten, die zeitlich aufgelöst Spotmarktpreise abbilden. Verbrauchern eröffnen sie die Möglichkeit, von Preisschwankungen zu profitieren. Gewerbespeicher können dabei insbesondere dann als flexible Lastverschiebungseinheiten agieren, wenn sich der Strombedarf des Unternehmens nicht mit den Niedrigpreisphasen des Tarifs deckt. Da variable Tarife auch zu Hochpreisphasen führen, ist ein tariflich orientiertes Energiemanagement essenziell. RLM-Kunden sind im gesetzlichen Anspruch nur erfasst, wenn ihr Messsystem über ein Smart-Meter-Gateway eingebunden ist. Unabhängig davon bieten viele Versorger aber auch dynamische Tarife für Gewerbekunden auf vertraglicher Basis an.

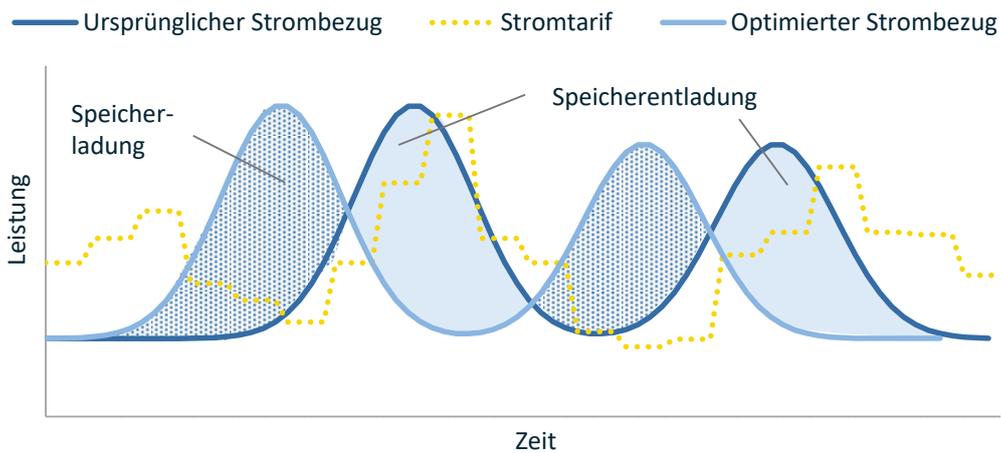
Seit April 2025 besteht mit § 14a EnWG ebenfalls ein Preishebel auf Netzentgelte für bestimmte Kundengruppen. Steuerbare Verbrauchseinheiten im Niederspannungsnetz (u.a. Batteriespeicher) mit einer Leistung über 4,2 kW und Inbetriebnahme ab 01.01.2024 sind zur Teilnahme an § 14a EnWG verpflichtet. Sie können vom Netzbetreiber zur Engpassvermeidung temporär in ihrer Wirkleistung begrenzt werden und erhalten dafür reduzierte Netzentgelte. Hierfür sind drei Module vorgesehen.

Modul 1 (verpflichtend) gewährt pauschal reduzierte Netzentgelte, Modul 2 (optional) ermöglicht bei separatem Zähler eine prozentuale Entgeltminderung. Modul 3 ergänzt dies optional um ein zeitvariables Netzentgelt mit drei Preiszonen pro Tag, wodurch Verbraucher gezielt Niedrigpreiszeiten nutzen und ihre Netzentgelte senken können. Da das § 14a-Regime jedoch derzeit auf Niederspannungskunden beschränkt ist und Modul 3 Kunden mit intelligentem Messsystem und ohne registrierende Leistungsmessung (RLM) vorbehalten ist, sind viele Gewerbebetriebe von diesen Anreizen ausgeschlossen. Im Rahmen von AgNeS werden auch dynamische Netzentgelte sowie eine Erweiterung des § 14a auf weitere Kundengruppen diskutiert. Dementsprechend ist im Zuge der Netzentgeltreform 2029 eine stärkere Ausrichtung auf zeitvariable Komponenten möglich, die auch für Gewerbespeichern wirtschaftliche Potenziale eröffnen könnten.

Abbildung 8
Nutzung zeitvariabler Tarife

Für wen kommen zeitvariable Tarife in Frage?

Unternehmen, deren Strombedarf sich zeitlich nicht unbedingt mit Niedrigstrompreisphasen variabler Stromtarife (oder Netzentgelte) deckt, die aber von variablen Tarifen für die Optimierung ihrer Stromkosten profitieren wollen.



Welche Rolle spielt der Speicher?

Gewerbespeicher ermöglichen es Unternehmen, ihren Energiebezug unabhängig vom tatsächlichen Energiebedarf und entkoppelt vom Lastprofil flexibel zu steuern. So können Preisschwankungen aufgrund von zeitlich variablen Stromtarifen oder Netzentgelten optimal ausgenutzt und von Niedrigpreisphasen (bedingt durch niedrige Strompreise und / oder Netzentgelte) profitiert werden.

Preishebel

Stromkostensenkungen durch Nutzen von variablen Stromtarifen bzw. Netzentgelten.

Mehrwert

Reduktion der Netzentgelte / Energiebezugskomponente durch Tarifoptimierung.

Potenzielle Umsetzungshürde

Variable Netzentgelte derzeit nur für bestimmte Kundengruppen.

Quelle: Eigene Darstellung (FFE)

3.1.4 Netz- und Versorgungsmanagement

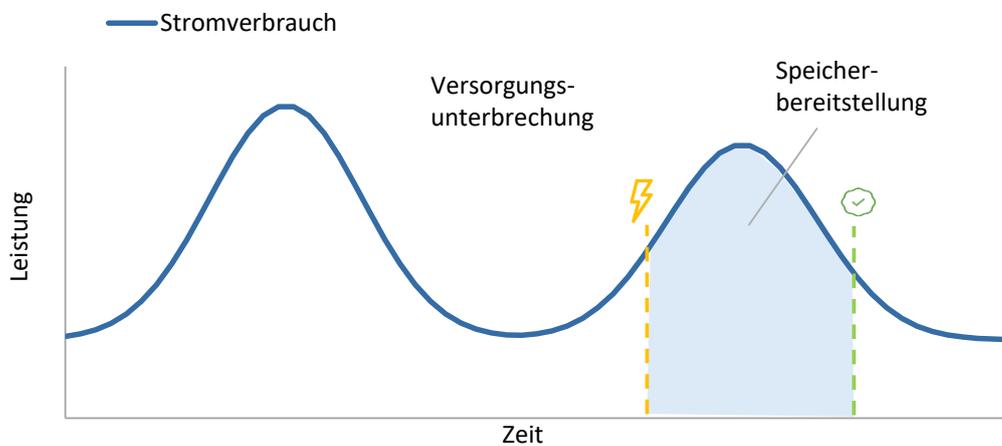
Als weitere Anwendungsfälle können Gewerbespeicher auch dem Netz- und Versorgungsmanagement dienen. Bei der Notstromversorgung stehen weniger die laufenden Stromkosten im Vordergrund, sondern vielmehr die Sicherstellung der Versorgungstabilität (Abbildung 9). Dies ist insbesondere für Unternehmen mit kritischer Infrastruktur relevant und

dient der Vermeidung von Produktionsausfällen oder Schäden an technischen Komponenten. Notstromversorgung wird in der Praxis oft in Form einer Leistungsvorhaltung umgesetzt.

Abbildung 9
Notstromversorgung

Für wen kommt Notstromversorgung in Frage?

Unternehmen mit kritischen Infrastrukturen und solche, für die eine unterbrechungsfreie Stromversorgung oder eine festgesetzte Stromqualität essenziell ist, können Gewerbespeicher für die Notstromversorgung nutzen.



Welche Rolle spielt der Speicher?

Im Falle einer Versorgungsunterbrechung kann der Speicher den Standort oder die wesentlichen elektrischen Anlagen des Standorts mit Energie beliefern und so (zeitlich begrenzt) eine unterbrechungsfreie Stromversorgung sicherstellen.

Preishebel

Sicherstellen einer unterbrechungsfreien Stromversorgung.

Mehrwert

Vermeidung wirtschaftliche Einbußen durch Produktionsausfälle und Maschinenschäden.

Potenzielle Umsetzungshürde

Geringe Auslastung des Speichers im Single-Use.

Quelle: Eigene Darstellung (FfE)

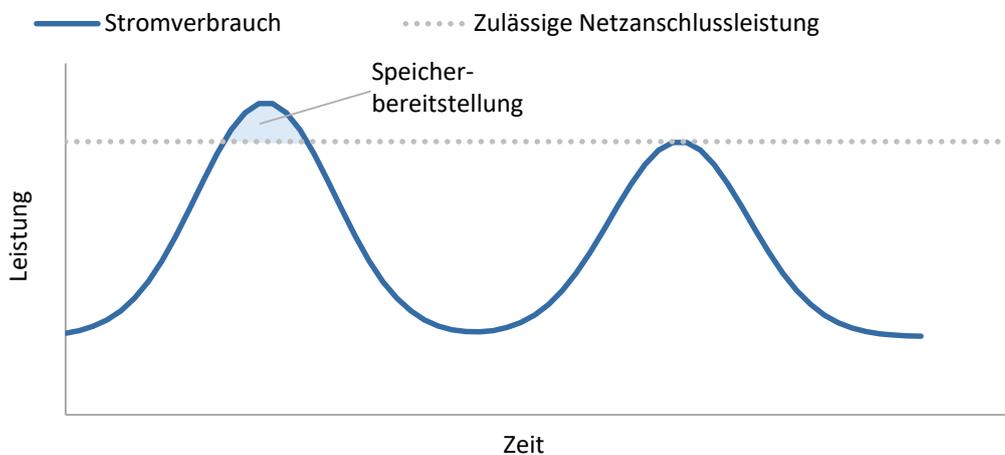
Im Kontext zunehmender Netzanschlussherausforderungen und begrenzten Ausbaupazitäten gewinnt auch die Rolle von Stromspeichern zur Vermeidung von Investitionen in größere Anschlussleistungen an Bedeutung. Mit § 8a EEG besteht zudem eine regulatorische

Grundlage für flexible Netzanschlussvereinbarungen bei EE-Anlagen, die eine anschlussseitige Begrenzung der maximalen Wirkleistungseinspeisung ermöglichen (Abbildung 10).

Abbildung 10
Netzanschlussoptimierung

Für wen kommt Netzanschlussoptimierung in Frage?

Sofern der bestehende Netzanschluss nicht mehr ausreichend dimensioniert und ein Ausbau nicht möglich, kosten- oder zeitintensiv ist, kann ein Gewerbespeicher als Puffer agieren.



Welche Rolle spielt der Speicher?

Bei Verbrauchsspitzen, die den Netzanschluss überschreiten, kann der Speicher Energie bereitstellen. Auch bei einem Neuanschluss mit flexibler Netzanschlussvereinbarung kann der Speicher in Zeiten reduzierter Anschlussleistung überbrücken.

Preishebel

Kosten- oder Zeitvorteile im Vergleich zum Netzausbau.

Mehrwert

Verhinderung von Netzausbau.

Potenzielle Umsetzungshürde

Regulatorisch nicht klar geregelt, zusätzliche Netzanschlussbelastung bei falscher Steuerung möglich.

Quelle: Eigene Darstellung (FfE)

3.2 Front-of-the-meter Anwendungen

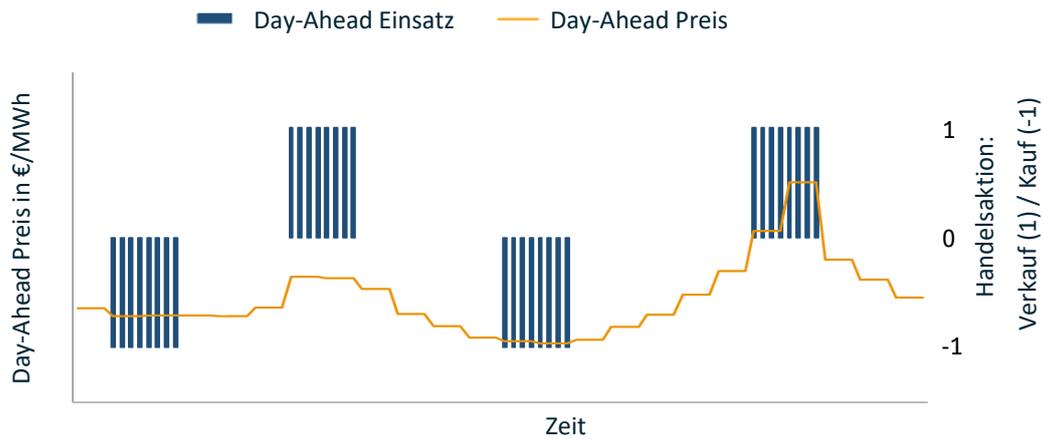
Neben den BTM-Anwendungen bietet ein Gewerbespeicher auch bei einer FTM-Nutzung Potenziale zur Erschließung zusätzlicher Erlösquellen. Der Speicher dient dann nicht mehr primär dem Eigenverbrauch, sondern agiert als eigenständige, marktaktive Einheit. Zusätzliche Erlöse lassen sich auf den Spot- oder Systemdienstleistungsmärkten realisieren. Sowohl die Spotmarktteilnahme (Abbildung 11) als auch die Erbringung von Systemdienstleistungen (Abbildung 12) ist mit Zugangsvoraussetzungen verbunden, wie z.B. Mindesthandelsvolumina, technische Anforderungen oder eine Mindestspeicherleistung. Ein Pooling über Aggregatoren (Virtual Power Plants, VPP) erlaubt auch kleineren Speicherbetreibern Teilnahmeanforderungen gemeinsam zu erfüllen. Anbieter werben bereits mit der Anbindung von Kleinanlagen < 25 kW. Ob sich die Anbindung lohnt, ist im Einzelfall zu prüfen. Die Marktübersicht des pv magazine Deutschland zu Algotradern gibt Einblick in die aktiven Vermarkter, von denen viele zusätzlich VPPs im Portfolio haben.

FTM-Speicher werden selten auf nur einem Markt eingesetzt, sondern meist parallel auf mehreren Märkten optimiert. Dies ist gängige Praxis, um Erlöse marktübergreifend zu maximieren. Wird der Speicher ausschließlich (ohne Eigenverbrauchsanteil) FTM verwendet und wird er symmetrisch betrieben (speist er also abzüglich Verluste genauso viel Energie ins Netz, wie er entnimmt), ist zudem eine Befreiung von Netzentgelten und Umlagen nach § 118 EnWG und § 21 EnFG möglich. Stationäre Batteriespeicher, die Strom nur vorübergehend speichern und wieder ins Versorgungsnetz einspeisen, gelten laut § 5 StromStG als Teil des Versorgungsnetzes – der gespeicherte Strom ist dann ebenfalls stromsteuerfrei. § 5 StromStG gilt nur auf aus dem Netz bezogene und wiedereingespeiste Strommengen.

Abbildung 11
Spotmarkthandel

Für wen kommt Spotmarkthandel in Frage?

Gewerbespeicher können durch die Teilnahme am Spotmarkthandel zusätzliche Erlöse generieren.



Welche Rolle spielt der Speicher?

Durch Arbitrage können Preisschwankungen innerhalb und zwischen Spotmärkten zur Erlösgenerierung genutzt werden. In Niedrigpreisphasen wird Strom gekauft (eingespeichert) und in Hochpreisphasen wieder verkauft (Netzeinspeisung). Aus der Preisdifferenz werden Gewinne erzielt. Auch virtueller Handel ohne physikalische Lieferung des Stroms ist durch eine marktübergreifende Strategie oder den Handel auf dem kontinuierl. Intraday-Markt möglich.

Preishebel

Erschließung zusätzlicher Einnahmequellen.

Mehrwert

Arbitrage zwischen günstigen und teuren Zeiteinheiten / zwischen Märkten.

Potenzielle Umsetzungshürde

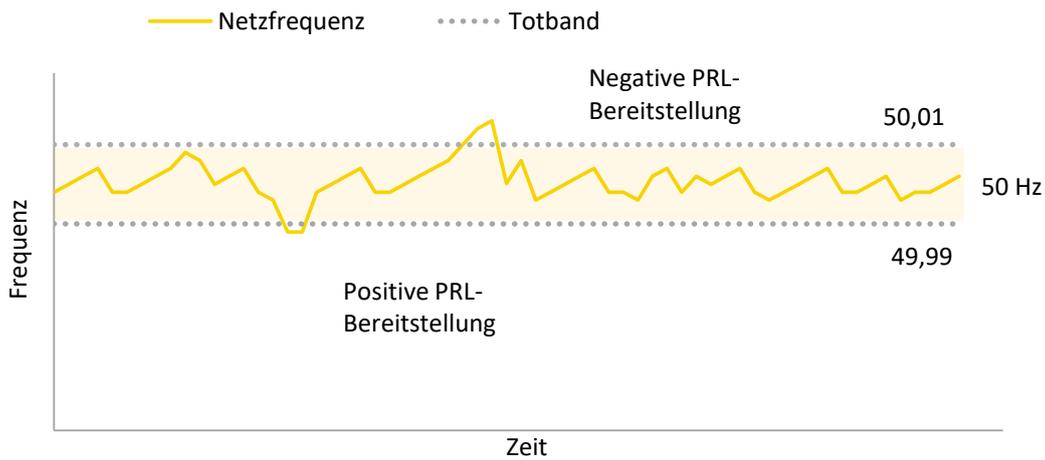
Mindesthandelsvolumen von 0,1 MWh. Symmetrischer Betrieb nötig für Netzentgeltbefreiung.

Quelle: Eigene Darstellung (FfE)

Abbildung 12
Systemdienstleistungen

Für wen kommen Systemdienstleistungen in Frage?

Gewerbespeicher können durch die Bereitstellung von Systemdienstleistungen zusätzliche Erlöse generieren.



Welche Rolle spielt der Speicher?

Batteriespeicher haben eine kurze Reaktionszeit, was sie zur Bereitstellung von Systemdienstleistungen befähigt. Regelleistung ist eine der wichtigsten Systemdienstleistungen und dient der Frequenzhaltung. 3 Regelleistungsprodukte: Primärregelleistung (PRL), Sekundärregelleistung (SRL), Minutenreserve (MRL)). Oft wird bereits die Vorhaltung vergütet, wobei nicht immer ein Abruf erfolgt.

Preishebel

Erschließung zusätzlicher Einnahmequellen.
Beitrag zur Systemstabilität.

Mehrwert

Vergütung für kurzfristig abrufbare Flexibilität.

Potenzielle Umsetzungshürde

Präqualifikation notwendig. 1 MW Mindestspeicherleistung als Voraussetzung.

Quelle: Eigene Darstellung (FfE)

3.3 Multi-Use: Kombination von Anwendungen

Statt einen Gewerbespeicher ausschließlich für eine einzelne Anwendung zu nutzen, ist es oft sinnvoll, mehrere Anwendungsfälle gezielt miteinander zu kombinieren. Dieses Konzept wird als Multi-Use bezeichnet und zielt darauf ab, die technische und wirtschaftliche Effizienz des Speichers zu maximieren. Durch die parallele oder sequenzielle Nutzung für

Welche Anwendungsfälle gibt es?

verschiedene Zwecke kann der wirtschaftliche Nutzen des Speichers oft deutlich erhöht werden. Kostenreduktions- und Erlösquellen lassen sich teils überlagern, wodurch die Auslastung erhöht und die Amortisationszeit des Speichers erheblich verkürzt werden kann.

Ob eine Kombination verschiedener Anwendungen sinnvoll ist, hängt von den individuellen Bedürfnissen und dem Lastprofil des Unternehmens ab. Grundsätzlich gilt, dass eine Priorisierung der Anwendungen hinsichtlich Nutzungskonflikten nötig ist. Ein Energie-Management-System (EMS) hilft dabei, die Anwendungsfälle zu koordinieren und die optimale Operationsstrategie sowie Priorisierungen umzusetzen. Hierbei muss sichergestellt werden, dass externe Zusagen nicht verletzt werden, die für den Anwendungsfall disqualifizieren könnten (z.B. bei der Erbringung von Regelleistung). Je mehr Anwendungsfälle kombiniert werden, desto höhere wirtschaftliche Vorteile können sich ergeben – gleichzeitig gewinnt das System aber an Komplexität und mögliche Nutzungskonflikte nehmen zu. Aggregatoren und Dienstleister können dabei unterstützen, die Multi-Use Anwendung technisch und marktseitig umzusetzen, insbesondere bei kleineren Speicherbetreibern.

Nach aktueller Regulatorik ist es einfacher, BTM-Nutzungen miteinander zu kombinieren, ebenso wie FTM-Nutzungen untereinander. Hierbei finden die Kombination von Eigenverbrauchsoptimierung und Lastspitzenkappung in der Praxis oft Anwendung. Der Speicher kann dann in Zeiten ohne Lastspitzen zur Eigenverbrauchsoptimierung genutzt werden, sofern seine Verfügbarkeit für selten auftretende Lastspitzen gewährleistet bleibt. Bei der FTM-Anwendung ist die Kombination von Spotmärkten und Regelleistung gängige Praxis. Bei der Kombination von BTM- mit FTM-Nutzungen hingegen sind besondere regulatorische und technische Anforderungen zu beachten, um wirtschaftliche Nachteile durch Förderverluste zu vermeiden. Diesbezüglich bestehen aktuell zwei zentrale Fallstricke:

Abbildung 13

Zentrale Hürden bei der Kombination von BTM & FTM-Anwendungen

Netzbezug des Speichers & EEG-Einspeisevergütung der PV-Anlage	Strommarktteilnahme & Verbrauch des gespeicherten Stroms
<p>In Kombination mit einer EE-Anlage und einer Netzeinspeisung des EE-Stroms ist die EEG-Förderung ausschließlich auf Grünstrom anwendbar (§19 EEG), während aus dem Netz bezogener Strom als Graustrom gilt. Wird sowohl PV-Strom als auch Netzstrom eingespeichert, droht der Verlust der Förderfähigkeit. Um dies zu vermeiden, ist ein klar trennbares Messkonzept erforderlich, das technisch oft komplex ist.</p>	<p>Die zweite Hürde betrifft die aktuell geltende Netzentgeltbefreiung für Batteriespeicher nach § 118 Abs. 6 EnWG. Diese gilt im Stromhandel nur bei symmetrischer Netzein- und Netzausspeisung (ausgenommen: Stromverluste). Sobald jedoch ein Teil des gespeicherten Stroms selbst verbraucht wird, droht der Verlust des Netzentgeltbefreiung.</p>

Quelle: Eigene Darstellung (FFE)

Für die Kombination von FTM und BTM kommen im Wesentlichen zwei Ansätze in Frage: Ein Speicher wird hybrid für FTM und BTM genutzt oder es werden zwei physisch getrennte Speicher mit separaten Zählern für die FTM und BTM-Anwendung eingesetzt.

Welche Anwendungsfälle gibt es?

Während die hybride Nutzung eines Speichers zwar mit einem geringeren initialen Investitionsaufwand verbunden ist und zu einer höheren Auslastung führt, stellt sie hohe Anforderungen an das EMS und erfordert ein klares Mess- und Abrechnungskonzept zur Aufteilung in Eigenverbrauch und FTM-Anwendung. Bei zwei separaten Systemen ist der Installationsaufwand höher und die Auslastung geringer, durch die spezialisierte Nutzung gibt es aber weniger operative Konflikte und die regulatorische Einordnung ist eindeutiger, insbesondere im Hinblick auf Netzentgeltbefreiungen und EEG-Einspeisevergütungen, aber auch in Bezug auf Präqualifikationsanforderungen für die Marktteilnahme oder die Steuerung über einen Aggregator.

§ 19 EEG soll Klarheit hinsichtlich EEG-Förderung schaffen

Seit dem 1. Januar 2024 ermöglicht das EEG zwei Optionen für Mischstromspeicher: die erweiterte Abgrenzungsoption mit technischer Trennung (§ 19 Abs. 3b) und eine vereinfachte Pauschalregelung (§ 19 Abs. 3c). Ziel ist eine flexible Nutzung für Eigenverbrauch, Spotmarkthandel und Systemdienstleistungen sowie die anteilige EEG-Förderung und EnFG-Umlagebefreiung zu ermöglichen. Eine Anwendung ist jedoch erst nach Festlegung durch die Bundesnetzagentur möglich (§ 85d EnWG) – spätestens bis 30. Juni 2026. Bis dahin besteht keine regulatorisch klar geregelte Anwendung.

4 Was ist bei Errichtung zu beachten?

Genehmigungsanforderungen

Wurden geeignete Anwendungsfälle identifiziert, ist im nächsten Schritt eine Auseinandersetzung mit den genehmigungsrelevanten Aspekten der Errichtung nötig. Dazu zählen baurechtliche Vorgaben sowie Anforderungen an Umwelt-, Brand- und Immissionsschutz. Ebenso sind die Klärung von Fördermöglichkeiten, der Netzzugang, bestehende Meldepflichten sowie die Voraussetzungen für eine potenzielle Marktteilnahme von Bedeutung. Einen Überblick über wichtige Fragen enthält folgende Checkliste.

Tabelle 2

Checkliste Errichtung Batteriespeicher

	Baurecht	<ul style="list-style-type: none"> – Liegt das Vorhaben im Innen-oder Außenbereich? – Was gibt die Landesbauordnung vor? – Besteht ein Bebauungsplan?
	Schallschutz	<ul style="list-style-type: none"> – Mit welchen Schallimmissionen ist bei der Anlagenkonfiguration an den relevanten Orten zu rechnen? – Welche Immissionsgrenzwerte gelten in meinem Gebietstyp?
	Brandschutz	<ul style="list-style-type: none"> – Welche Anforderungen stellt die Landesbauordnung? – Ist ein Brandschutznachweis oder -konzept erforderlich?
	Wasserschutz	<ul style="list-style-type: none"> – Werden Bagatellgrenzen wassergefährdender Stoffe eingehalten? – Plane ich in einem Wasserschutzgebiet und ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich? – Plane ich in einem hochwassergefährdeten Gebiet?
	Netzzugang & Meldepflichten	<ul style="list-style-type: none"> – Kann ein bestehender Netzanschluss genutzt werden? – Ist eine Vertragsänderung oder gar ein Netzanschlussverfahren notwendig? – Habe ich den Speicher dem Netzbetreiber gemeldet und im Marktstammdatenregister angemeldet?
	Förderungen	<ul style="list-style-type: none"> – Bietet meine Stadt oder Kommune Förderprogramme?
	Marktzugang	<ul style="list-style-type: none"> – Möchte ich direkt vermarkten oder über einen Aggregator? – Erfülle ich die Marktzugangsvoraussetzungen?

4.1 Baurecht

Gewerbespeicher gelten in der Regel als bauliche Anlagen. Ihre Errichtung ist daher **baugenehmigungspflichtig**. Maßgebend ist die Bauordnung der jeweiligen Länder. Darüber hinaus können lokale Bebauungspläne Richtlinien für die Aufstellung enthalten. Grundsätzlich sind Gewerbespeicher, insbesondere in bereits bestehenden Gewerbe- und Industriegebieten, meist planungsrechtlich zulässig, d.h. mit den geltenden Bauplänen und Vorschriften vereinbar.

Was gilt im Außenbereich?

Auf raumplanerischer Ebene unterscheidet man grundsätzlich zwischen Innen- und Außenbereich. Während im Innenbereich (im Zusammenhang bebaute Ortsteile) Bauen unter gewissen Bedingungen grundsätzlich zulässig ist, ist Bauen im Außenbereich nur ausnahmsweise erlaubt, wenn keine öffentlichen Belange entgegenstehen und das Vorhaben nach § 35 Abs. 1 BauGB privilegiert ist.

In der Debatte um Großbatteriespeicher ist bislang nicht einheitlich geklärt, unter welchen Voraussetzungen eine Privilegierung im Außenbereich zulässig sein kann. Auch bei Gewerbespeichern sind öffentliche Versorgungsfunktion und Ortsgebundenheit nach § 35 BauGB als möglicher Privilegierungstatbestand zu prüfen. Ein Gewerbespeicher im Außenbereich kann ebenfalls privilegiert sein, wenn er einer gewissen Betriebsart (z.B. einem landwirtschaftlichen Betrieb oder Betrieb gartenbaulicher Erzeugung) dient. Dann unterliegt dessen technische Ausgestaltung und Betriebsweise aber gewissen Anforderungen hinsichtlich Erforderlichkeit und funktionaler Einbindung. Daher sind bei der Planung von Gewerbespeichern im Außenbereich Voraussetzungen für eine Privilegierung frühzeitig zu klären.

Wird der Speicher nicht als privilegiert im Außenbereich zulässig nach § 35 Abs. 1 BauGB eingeordnet, kann eine Zulassung als sogenanntes sonstiges Vorhaben nach § 35 Abs. 2 BauGB geprüft werden. Demnach können sonstige Vorhaben im Einzelfall zugelassen werden, wenn ihre Ausführung oder Benutzung öffentliche Belange nicht beeinträchtigt und die Erschließung gesichert ist. Mit der Einordnung von Anlagen zur Speicherung elektrischer Energie als im überragenden öffentlichen Interesse nach § 11c EnWG, erhalten Speicherprojekte in Genehmigungs- und Abwägungsverfahren ein deutlich höheres Gewicht.

Ferner wird im Referentenentwurf eines Gesetzes zur Änderung des Energiewirtschaftsrechts (EnWG) des BMWV vom 10.07.2025 vorgesehen, diesen Status noch zu verstärken, indem der Ausbau von Energiespeichern bis zur nahezu treibhausgasneutralen Stromversorgung ausdrücklich als vorrangiger Belang festgeschrieben werden soll. Dies hätte zur Folge, dass Speicher künftig in Konfliktlagen regelmäßig Vorrang vor anderen öffentlichen Belangen genießen, ausgenommen Belange der Landes- und Bündnisverteidigung. Auch bei Vorhaben im Außenbereich kann sich dementsprechend die Prüfung einer Zulassung lohnen.

Was ist bei Errichtung zu beachten?

Ausnahmefälle, in denen keine Baugenehmigung erforderlich ist, können etwa bei der Installation im Gebäudeinneren oder in bereits vorhandenen Technikräumen vorliegen. Allerdings gilt: Auch wenn keine Baugenehmigung notwendig ist, bleiben das jeweilige Baurecht und die Vorgaben des Bebauungsplans verbindlich. Daher empfiehlt es sich, in jedem Falle möglichst frühzeitig den Kontakt zur zuständigen Bauaufsichtsbehörde aufzunehmen. Einen Überblick geltender Normen gibt die Deutsche Normungsroadmap Energiespeicher.

4.2 Schutzbelange

Schallschutz

Schallemissionen von Speichern entstehen primär durch den Wechselrichter und die Temperatureinheit. Im Gegensatz zu Großbatteriespeichern, bei denen sich die Geräusche einer Vielzahl von Komponenten aufgrund der modularen Bauweise summieren, ist Schallschutz bei Gewerbespeichern oft von geringerer Relevanz. Dennoch kann bei größeren Anlagen eine Prüfung zur Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte erforderlich sein. Diese ergeben sich aus dem Bundes-Immissionsschutzgesetz und der bundesweit verbindlichen Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm). Außerdem kann der jeweils geltende Bebauungsplan weitere Bestimmungen enthalten.

Ob Schallschutzmaßnahmen oder ein Schallgutachten erforderlich sind, hängt von der Konfiguration des Speichers sowie den lokalen Konditionen ab. Da der Referenzpunkt der Messung nicht am Speicher selbst, sondern am nächstgelegenen schutzwürdigen Gebäude liegt und sich Immissionsgrenzwerte je nach Gebietstyp (z.B. Wohn-, Misch- oder Gewerbegebiet) unterscheiden, ist eine Einschätzung stark standortabhängig. Zudem spielen Speicherleistung, Art und Lautstärke der Technik eine Rolle. Daher gilt: Auch wenn das Thema bei kleineren Anlagen weniger im Fokus steht, kann eine frühzeitige Auseinandersetzung mit den Schallimmissionen, örtlichen Gegebenheiten und der Austausch mit der zuständigen Behörde (i.d.R. Bauaufsichtsbehörde) den Planungsprozess beschleunigen.

Brandschutz

Gewerbespeichereinheiten enthalten in der Regel eine Brandschutzvorrichtung. Darüber hinaus legen die Bauordnungen der Länder allgemeine Anforderungen an den Brandschutz baulicher Anlagen wie Gewerbespeicher fest. Grundsätzlich gilt: Mit zunehmender Größe und Leistungsfähigkeit eines Batteriespeichers steigen auch die Anforderungen an den Brandschutz. In manchen Fällen kann ein Brandschutznachweis oder ein professionelles Brandschutzkonzept erforderlich sein. Insbesondere bei größeren Anlagen ist eine frühzeitige Abstimmung mit der Bauaufsichtsbehörde ratsam.

Wasserschutz

Batteriespeicher enthalten oft Stoffe, die als wassergefährdend eingestuft sind. Dies sind insbesondere Bestandteile der Elektroden und im Elektrolyten. Beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gilt die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV). Die Einstufung von Batteriematerialien in Wassergefährdungsklassen bedingt Auflagen für Standortwahl und Leckageschutz. Zudem kann eine

Was ist bei Errichtung zu beachten?

Löschwasserrückhaltung erforderlich sein, um zu verhindern, dass wassergefährdende Stoffe im Brandfall ins Grundwasser gelangen. Es gibt eine Bagatellgrenze wassergefährdender Stoffe, bis zu der keine besonderen Maßnahmen nötig sind. Aufgrund der modularen Bauweise ist je nach Anlagenkonfiguration zu prüfen, ob diese Grenze überschritten wird. Wasserschutzbelange sollten mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt abgestimmt werden.

4.3 Zugangsvoraussetzungen und sonstige Pflichten

Netzzugang

Beim Anschluss eines Batteriespeichers an das Stromnetz ist frühzeitig zu klären, ob ein bestehender Netzanschluss genutzt werden kann und ob dieser ausreichend dimensioniert ist. Je nach Ausgangssituation kann eine Vertragsanpassung hinsichtlich der Netzanschlusskapazität oder ein neuer Netzanschlussvertrag mit dem Netzbetreiber erforderlich sein. Bei der Prüfung gilt es zu beachten, dass Entnahme- und Einspeisekapazität zu unterscheiden sind. Wird der Speicher nicht ausschließlich Behind-the-meter betrieben oder reicht die vertraglich vereinbarte Netzanschlusskapazität nicht aus, ist abhängig von der Netzebene und den technischen Anforderungen gegebenenfalls das Netzanschlussverfahren gemäß § 17 EnWG zu durchlaufen. Trotz der Priorisierung von Energiespeichern bei Netzanschlussanfragen seit Inkrafttreten des Solarpakets I im Mai 2024 kann das Verfahren in der Praxis weiterhin mit erheblichen Bearbeitungszeiten verbunden sein. Daher empfiehlt sich eine frühzeitige Abstimmung mit dem zuständigen Netzbetreiber, auch wenn die bestehende Netzanschlusskapazität ausreicht.

Meldepflicht im Marktstammdatenregister

Die Registrierung eines Gewerbespeichers im Marktstammdatenregister (MaStR) muss innerhalb eines Monats nach Inbetriebnahme erfolgen, unabhängig davon, ob der Speicher einspeist oder nur dem Eigenverbrauch dient. Darüber hinaus ist eine vorzeitige Registrierung eines Speichers im Marktstammdatenregister (z.B. als „In Planung“) freiwillig möglich und kann etwa zur Abstimmung mit dem Netzbetreiber sinnvoll sein.

Marktzugang

Um an Strom- oder Systemdienstleistungsmärkten teilzunehmen, ist die Anbindung an einen Bilanzkreis erforderlich. Dies erfolgt direkt oder über einen Aggregator. Für kleinere oder erste Projekte empfiehlt sich der Einstieg über einen Aggregator, der die Marktzugangsvoraussetzungen abdeckt und die Abwicklung übernimmt. Eine eigene Vermarktung lohnt sich bei größeren Anlagen und entsprechender technischer und personeller Infrastruktur. Für die direkte Teilnahme an den Spotmärkten (z.B. EPEX) gilt beispielsweise eine Mindestgebotsgröße von 0,1 MWh. Die Teilnahme an Regelleistungsmärkten (FCR, aFRR, mFRR) erfordert eine technische Präqualifikation durch die Übertragungsnetzbetreiber, bei der u.a. Reaktionszeiten, Messkonzepte und Fernsteuerbarkeit nachgewiesen werden.

Versicherungen

Für Gewerbespeicher gibt es in Deutschland derzeit keine gesetzliche Versicherungspflicht. Dennoch wird der Abschluss von Versicherungen wie Betriebshaftpflicht- und Ertragsausfallversicherung von Experten und Banken empfohlen, um wirtschaftliche Risiken abzusichern. In bestimmten Fällen, etwa durch Förderprogramme oder vertragliche Vorgaben, kann eine Versicherung indirekt zur Pflicht werden. Zur Vermeidung teurer Nachbesserungen empfiehlt sich eine frühzeitige Auseinandersetzung mit potenziellen Risiken, passenden Versicherungen und der eigenen Risikobereitschaft.

End-of-Life

Gewerbespeicher unterliegen dem Batteriegesetz (BattG) sowie der EU-Batterieverordnung (2023/1542). Hersteller und Inverkehrbringer sind nach dem Prinzip der erweiterten Herstellerverantwortung verpflichtet, Altbatterien zurückzunehmen und über zertifizierte Systeme dem Recycling zuzuführen bzw. fachgerecht zu entsorgen (§ 5 BattG). Eine frühzeitige Planung der Rücknahme und Entsorgung ist empfehlenswert, um gesetzliche Vorgaben und logistische Anforderungen rechtzeitig zu berücksichtigen. Neben der Rücknahmeplanung sollte frühzeitig geprüft werden, ob es potenzielle Partner für eine Second-Life-Nutzung der Batteriespeicher gibt. Dadurch lassen sich möglicherweise Kosten senken und Ressourcen schonen.

4.4 Aktuelle Förderprogramme

Entscheidet man über eine Investition in einen Gewerbespeicher, kann es sich lohnen nach passenden Förderprojekten zu suchen. Da Förderprogramme dynamisch erweitert oder geschlossen werden, empfiehlt sich ein Blick in Förderdatenbanken (z.B. des BMWFJ). Folgende Förderprogramme kommen derzeit in Frage:

- **KfW-Programm Erneuerbare Energien Standard (270).** Das KfW-Programm 270 bietet zinsgünstige Darlehen für Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien sowie in zugehörige Infrastruktur. Das Programm richtet sich u.a. an in- und ausländische private und öffentliche Unternehmen unabhängig von ihrer Größe. Eine Förderung ist auch ohne EE-Anlage möglich, da das Programm explizit die Flexibilisierung von Stromnachfrage und -angebot adressiert. Gefördert werden bis zu 100 Prozent der Investitionskosten, mit Kreditbeträgen von bis zu 150 Mio. Euro pro Vorhaben.
- **Bayern: Energiekredit Regenerativ.** Der Energiekredit Regenerativ der LfA fördert u.a. gewerbliche Unternehmen in Form eines zinsgünstigen Darlehens. Speicher werden gefördert, wenn sie nachgerüstet oder als eigenständige Maßnahme installiert werden, **sofern sie ausschließlich mit Strom aus einer PV-Anlage betrieben werden.** Die maximale Kreditsumme beträgt 40 Mio. Euro mit Laufzeiten bis zu 30 Jahren. Mit den Darlehen können Vorhaben zu 100 Prozent finanziert werden.

Stand Juli 2025 bestehen kommunale Förderprogramme für Speicher primär in Verbindung mit einer EE-Anlage. Projekte speziell für Gewerbespeicher sind derzeit noch

[Was ist bei Errichtung zu beachten?](#)

eingeschränkt. Dennoch kann sich die Nachfrage nach aktuellen Förderprogrammen und deren Programmvolumen bei der jeweiligen Stadt oder Kommune lohnen.

5 Von der Theorie in die Praxis

Dimensionierung und Wirtschaftlichkeitsberechnung

5.1 Dimensionierung eines Gewerbespeichers

Bei der Dimensionierung des Gewerbespeichers sind Leistung (kW) und Energiekapazität (kWh) bestimmende Parameter. Während die Leistung die Menge an Energie angibt, die der Speicher pro Zeiteinheit abgeben oder aufnehmen kann, beschreibt die Energiekapazität die Energiemenge, die der Speicher insgesamt einspeichern kann. Die Energiekapazität ergibt sich aus dem Faktor von Leistung und der benötigten Speicherdauer. Für die Dimensionierung des Speichers sind Lastprofil, Erzeugungsprofil (bei einer EE-Anlage) sowie die geplanten Anwendungen und die jeweilige Netzsituation ausschlaggebend.

Zur Bestimmung der notwendigen Speicherleistung und -kapazität empfiehlt sich eine Lastprofilanalyse des Gewerbes. Ein Lastprofil (auch: Lastgang, Verbrauchsprofil) beschreibt, wie sich der Stromverbrauch über die Zeit verteilt. Lastgänge in z.B. viertelstündiger Auflösung kann man beim zuständigen Netzbetreiber anfordern. Für die Speicherdimensionierung empfiehlt sich ein Jahreslastprofil. Gewerbe mit bestehenden Energiemanagementsystem oder eigenen Messungen können ihr Lastprofil auch selbst exportieren. Je nach Anwendung sind für die Dimensionierung verschiedene Parameter relevant. Bei der Eigenverbrauchsoptimierung sind beispielsweise die Differenz des Lastprofils des Unternehmens und des Erzeugungsprofils der EE-Anlage, der gewünschte Autarkiegrad sowie die damit verbundene Speicherauslastung und -wirtschaftlichkeit ausschlaggebend.

Bei atypischer Netznutzung empfiehlt sich für die Dimensionierung eine Identifikation der typischen Last im Hochlastzeitfenster des Netzbetreibers sowie deren Differenz zum Zielwert zur Erfüllung der Mindestlastverschiebung. Über die Dauer der Überschreitung lässt sich auf die nötige Energiekapazität schließen. Bei der intensiven Netznutzung kann die zulässige Zielhöchstlast zur Erreichung der 7000 Benutzungsstunden (jährlicher Energieverbrauch / 7000) im Vergleich zur Höchstlast als Dimensionierungsindikator dienen.

Soll der Speicher der Notstromversorgung dienen, ist die kritische Last, deren Versorgung sichergestellt werden soll, sowie die Überbrückungsdauer ausschlaggebend. Wird ein Teil des Speichers für die Notstromversorgung vorgesehen, wird dieser in der Regel als Kapazitätsreserve eingeplant, die im Normalbetrieb nicht genutzt wird. Dient der Speicher der Netzanschlussoptimierung, sind die voraussichtliche Netzanschlussleistungsüberschreitung sowie deren Dauer für die Dimensionierung zu berücksichtigen.

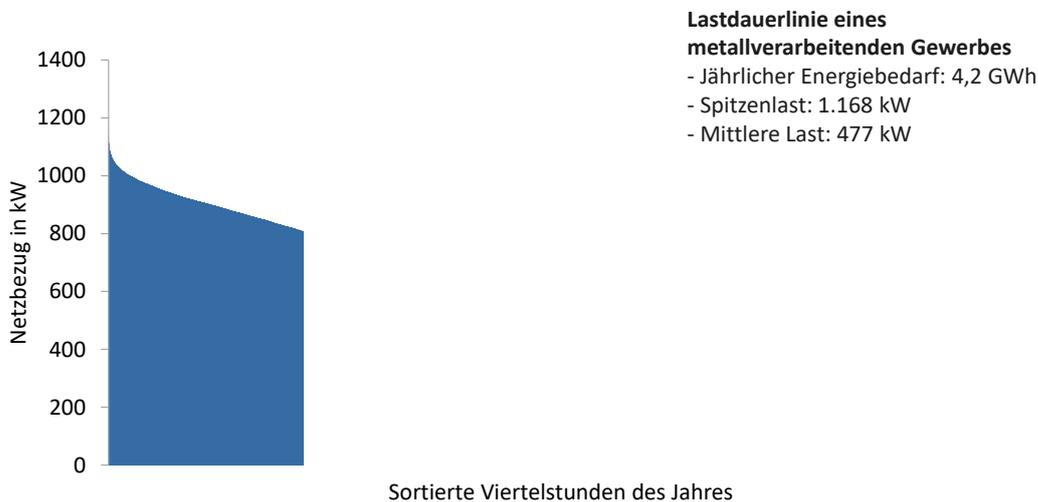
Bei FTM-Anwendungen sinken in der Regel spezifische Kosten mit der Speichergröße – hier ist oft die freie Netzkapazität begrenzender Faktor bzw. die Kosten einer Netzanschlusserweiterung. In jedem Fall sollte die Dimensionierung immer anwendungsfallsspezifisch zusammen mit einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erfolgen. Nur so kann der optimale wirtschaftliche Nutzen und die damit einhergehende Systemgröße identifiziert werden.

Kombiniert man mehrere Anwendungen, muss der Speicher so dimensioniert werden, dass er die unterschiedlichen Nutzungsanforderungen sowohl zeitlich als auch energetisch abdecken kann. Dabei sind Priorisierungen erforderlich, um Zielkonflikte zu vermeiden. Empfehlenswert ist eine Analyse der zeitlichen und energiebezogenen Auslastung des Speichers pro Anwendung sowie eine Bewertung möglicher Gleichzeitigkeit der Nutzungen. Bei zeitlicher Überlagerung mehrerer Anwendungen steigt der erforderliche Kapazitäts- und Leistungsbedarf entsprechend. Hier gilt es die Gesamterlös- oder Einsparungspotenziale der gewählten Anwendungsfälle zu identifizieren und den Kosten gegenüberzustellen. Auch wenn Multi-Use oft zu zusätzlichen Einsparungen oder Erlösen führt, ist zu beachten, dass dies in der Regel zu höheren Zyklenzahlen führt, was die Alterung des Speichers beschleunigen und zu einem früheren Erreichen des Lebensendes führen kann. Eine Dimensionierung für den Anwendungsfall Peak Shaving wird im folgenden Beispiel anhand des Lastprofils eines metallverarbeitenden Gewerbes genauer beleuchtet. Lastprofile und Verbrauchscharakteristika können sich selbst innerhalb derselben Gewerbeart erheblich unterscheiden. Das folgende Beispiel ist daher ausschließlich exemplarisch zu verstehen und lässt keine direkten Rückschlüsse auf andere metallverarbeitende Betriebe zu. Die dargestellte Schritt-für-Schritt-Anleitung bietet lediglich eine grobe Orientierung und ersetzt keine detaillierte, auf den Einzelfall abgestimmte Planung.

SCHRITT 1: Analyse des eigenen Lastprofils

Abbildung 14

Lastdauerlinie eines metallverarbeitenden Gewerbes



Quelle: Eigene Darstellung (FFE)

Alle Leistungswerte werden absteigend sortiert. Dadurch ergibt sich die Lastdauerlinie. Vorteilhaft ist ein Lastprofil mit zeitlich begrenzten Verbrauchsspitzen deutlich über dem durchschnittlichen Leistungsbedarf. In der Lastdauerlinie weist ein steiler Abfall im Bereich der höchsten Viertelstundenwerte auf zeitlich begrenzte Lastspitzen hin. Die Identifikation

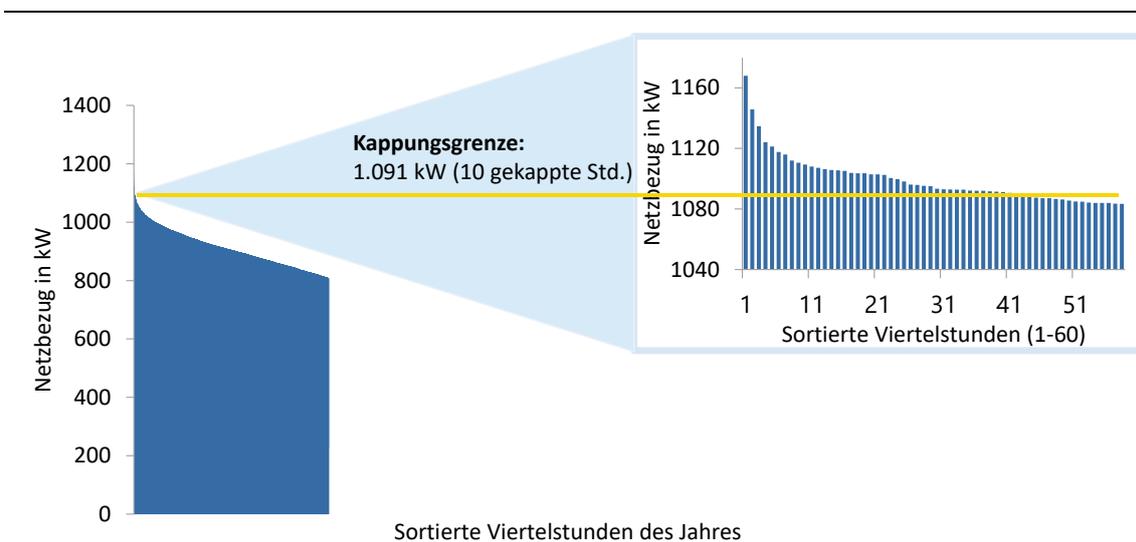
der Spitzen- und der mittleren Last hilft, ein Verständnis für den durchschnittlichen Leistungsbedarf sowie das Verhältnis von Grund- zu Spitzenlast zu entwickeln.

SCHRITT 2: Bestimmung des Schwellenwertes, über dem gekappt werden soll.

Dies kann durch Analyse der Lastdauerlinie erfolgen, indem der Schwellenwert an dem Punkt festgelegt wird, ab dem höhere Lasten nur noch selten auftreten. Fällt die Identifikation eines konkreten Wertes schwer, kann iterativ vorgegangen werden. Die Reduktion der 10 höchsten Stunden (40 Viertelstunden) kann dabei einen sinnvollen Startwert darstellen. Der Wert der 41. höchsten Stunde entspricht dann dem Schwellenwert. Je nach Lastprofil kann im Kontext der wirtschaftlichen Abwägung die Anzahl gekappter Stunden bzw. der Schwellenwert davon ausgehend angepasst werden.

Abbildung 15

Durch Spitzenlastkappung gekappte Viertelstunden (10 Stunden)



Quelle: Eigene Darstellung (FFE)

SCHRITT 3: Bestimmung des Speicherleistung

Berechnen der Differenz zwischen der Spitzenlast und dem Schwellenwert. Die Differenz ergibt die erforderliche Speicherleistung, um die Spitzenlast unterhalb des Schwellenniveaus zu begrenzen.

Benötigte Mindestleistung: Spitzenlast – Schwellenwert = 1.168 kW – 1.091 kW = 77 kW

SCHRITT 4: Bestimmung der Speicherkapazität

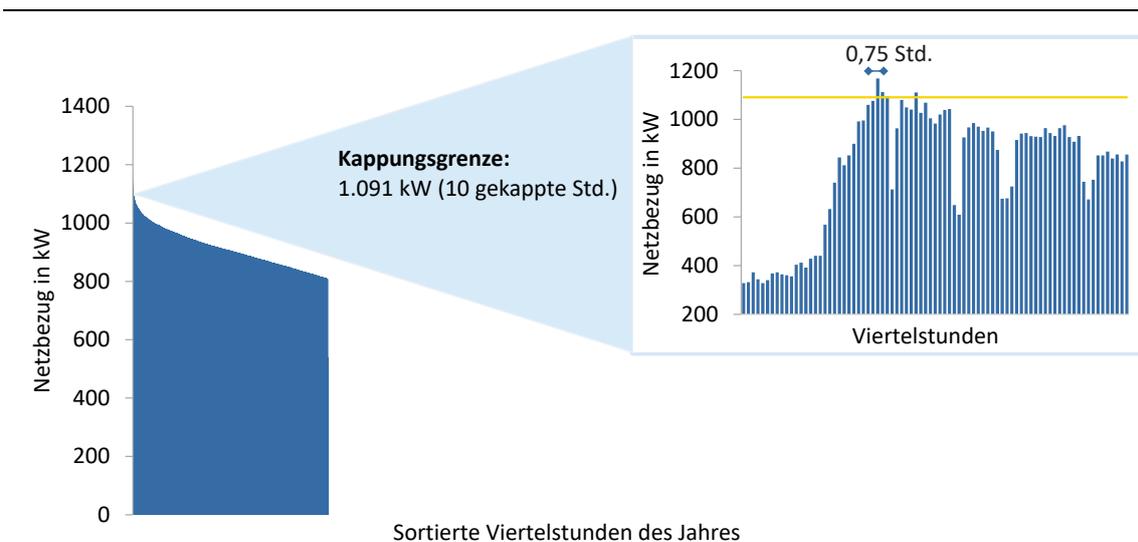
Bestimmen, wie viele (Viertel-)stunden hintereinander Leistungen größer dem neuen Peak (41. Stunde) auftreten. Hierfür ist eine Betrachtung der einzelnen Lastspitzen erforderlich. Maßgeblich ist die maximale Dauer der Lastspitzen. Nur bei einer vollständigen Kappung der Lastspitze kann eine Reduktion der für den Leistungspreis der Netzentgelte

maßgeblichen Spitzenlast erreicht werden. Bei aufeinanderfolgenden Lastspitzen ist für die Dimensionierung entscheidend, ob der Speicher zwischen den Lastspitzen ausreichend Zeit zum Laden hat. Im Beispiel wird eine Speicherdauer von einer Stunde gewählt.

*Benötigte Mindestkapazität: $77 \text{ kW} * 1 \text{ h} = 77 \text{ kWh}$; E/P Verhältnis: 1*

Abbildung 16

Dauer der längsten Lastspitze



Quelle: Eigene Darstellung (FfE)

Die berechnete Mindestkapazität sollte mindestens als nutzbare Kapazität verfügbar sein. Diese ist der Teil der Bruttokapazität des Speichers, der innerhalb der zulässigen Ladezustandsgrenzen tatsächlich be- und entladen werden kann und beträgt bei LFP-Batterien aufgrund typischer State of Charge (SOC)-Fenster von etwa 5-95 Prozent in der Regel rund 90 Prozent. Entsprechend wird im Beispiel bei einer nutzbaren Kapazität von 77 kWh ein System mit installierter Kapazität von ca. 85,6 kWh gewählt.

5.2 Wirtschaftlichkeitsberechnung eines Gewerbespeichers

5.2.1 Kostenkomponenten eines Gewerbespeichers

Die tatsächlichen Kosten eines Gewerbespeichers hängen maßgeblich von der Systemauslegung der BTM- oder FTM-Nutzung und den örtlichen Gegebenheiten ab. Hinsichtlich der Systemauslegung ergeben sich Kostenunterschiede je nach Systemgröße, der gewünschten E/P-Ratio sowie der technischen Ausstattung (z.B. Batterietyp, Wechselrichter). Speichersystemkomplettssysteme im kleineren Leistungsbereich sind zunehmend standardisiert am Markt erhältlich, was deren Kosten transparenter macht.

Investitionskosten

- Für Gewerbespeicherkomplettsysteme (inkl. BoS und EMS) bis 100 kWh verlangen Hersteller laut einer aktuellen Marktübersicht zwischen 400 und 600 Euro/kWh. Zum Vergleich: Im Vorjahr belief sich der Durchschnittspreis auf etwa 700 Euro/kWh – dies entspricht einer Kostenabnahme um durchschnittlich 30 Prozent. Größere Speichersysteme weisen aufgrund von Skaleneffekten geringere spezifische Kosten pro kWh auf: Speichersysteme von 100 bis 500 kWh liegen laut Marktübersicht Mitte 2025 bei nur etwa 350 bis 450 Euro/kWh.² Hierbei gilt es zu beachten, dass die tatsächlichen Kosten nicht nur von der installierten Kapazität abhängen. Outdoorsysteme sind beispielsweise teurer als Inddoorsysteme. Außerdem sind aufgrund des E/P-Verhältnisses Unterschiede zu beobachten: Systeme mit niedrigen E/P-Werten weisen höhere Kosten pro kWh auf, da hohe Leistungselektronik-Anteile nötig sind.
- Neben den Kosten für das Speicherkomplettsystem kommen noch Kosten für Planung und Errichtung der Anlage sowie die Integration in bestehende Infrastruktur hinzu. Diese sind standortspezifisch und hängen von Installationsaufwand, Vor-Ort-Bedingungen und den geplanten Anwendungen ab. Für diese Aufwände existieren aufgrund ihrer Variabilität keine verallgemeinerbaren Standardkosten.
- Wird der Speicher auch für FTM-Anwendungen eingesetzt, können zusätzlich Kosten entstehen. Ob dies der Fall ist, hängt stark von der aktuellen Netzsituation ab. Sofern keine ausreichende Anschlusskapazität verfügbar ist und damit eine Erhöhung der Leistungsanforderung erforderlich ist, können ein Baukostenzuschuss sowie Netzanschlusskosten anfallen. Bei der Prüfung gilt es zu beachten, dass Entnahme- und Einspeisekapazität zu unterscheiden sind. Ein Batteriespeicher, der auch ins Stromnetz einspeisen soll, benötigt dementsprechend beides.
- Entscheidet man sich für einen Vermarkter oder die Einbindung in eine VPP, fallen Anbindungskosten an. Diese liegen je nach Auslegung im unteren bis mittleren vierstelligen Bereich. Je nach Anbieter schließt das Zugangskosten sowie die Unterstützung bei der Erfüllung der Qualifikationsbedingungen für die Marktteilnahme mit ein. Es empfiehlt sich eine sorgfältige Prüfung der inkludierten Leistungen.
- Die Registrierung des Speichers im Marktstammdatenregister ist kostenlos.

² pv-magazine Deutschland (2025).

Was hat es mit dem Baukostenzuschuss auf sich?

Der **Baukostenzuschuss (BKZ)** beteiligt den Anschlussnehmern an den Kosten für die Erweiterung des Stromnetzes. Er fällt zusätzlich zu den Netzanschlusskosten an. Die Höhe des BKZ variiert je nach Spannungsebene und Netzbetreiber. In der Niederspannung darf der BKZ nur für den Teil der Leistungsanforderung erhoben werden, der 30 kW übersteigt (§ 11 Abs. 3 NAV). Auch bei einer Erhöhung der Leistungsanforderung darf ein BKZ verlangt werden (§ 11 Abs. 4 NAV). Die Höhe des BKZ variiert je nach Region und Netzbetreiber und liegt typischerweise zwischen 40 und 180 Euro/kW (Stand 03/2025). Für reine Grünstromspeicher, die ausschließlich EE-Strom einspeichern, fällt kein BKZ an. Zusätzlich können **Netzanschlusskosten** für die Leistungserhöhung eines bestehenden Netzanschlusses anfallen. Deren Höhe variiert stark abhängig von der Netzsituation vor Ort, den notwendigen Ausbaumaßnahmen und Vorgaben des Netzbetreibers. In der Netzverträglichkeitsprüfung prüft der Netzbetreiber, ob die bestehende Kapazität ausreicht, um die zusätzlich geplante Einspeise- oder Entnahmeleistung aufzunehmen. In der Niederspannung bieten die Preisblätter der Netzbetreiber eine Orientierung, für genaue Angaben ist der Einzelfall beim zuständigen Netzbetreiber zu erfragen. Grundlage bilden die Technischen Anschlussbedingungen (TAB) des Netzbetreibers.

Betriebskosten

- Für Betriebs- und Wartungskosten des Gewerbespeichers sind ca. zwei Prozent der Gesamtinvestition ein realistischer Ausgangswert.
- Durch effizienzbedingte Verluste im Speicherprozess fallen weitere Kosten an. Diese ergeben sich aus der RTE des Gesamtsystems sowie den jeweiligen Strombezugskosten. RTEs liegen aktuell bei 85-90 Prozent.
- Ist der Speicher in ein virtuelles Kraftwerk eingebunden oder entfällt die Entscheidung auf einen Vermarkter, fallen Erlösabgaben oder sonstige Zahlungen während der Betriebszeit des Speichers an. Für die Art der Vergütung existieren verschiedene Modelle. Profit-Share Modelle beschreiben die prozentuale Aufteilung der erzielten Erlöse mit dem Vermarkter. Dies kann durch eine garantierte Mindestvergütung erweitert werden – dann ist der Erlösanteil des Vermarkters in der Regel höher. Außerdem kann in Capacity Purchase Agreements (CPA) eine z. B. jährliche Festvergütung zur Bereitstellung der Kapazität vertraglich definiert werden.³ Diese und weitere Modelle sind für die Vermarktung an den Spot- und Regelleistungsmärkten denkbar. Für die Auswahl der Modelle ist neben den Konditionen auch die eigene Risikobereitschaft maßgeblich.

³ EnBW (2025)

5.2.2 Schritt-für-Schritt Anleitung am Beispiel Peak Shaving

Im folgenden Beispiel wird die Wirtschaftlichkeitsberechnung der in Abschnitt 5.2 dargestellten Dimensionierung eines Lastprofils für ein metallverarbeitendes Gewerbe am Beispiel des Peak Shaving durchgeführt. Die Berechnung ist exemplarisch zu verstehen und berücksichtigt nicht alle potenziellen Zusatzkosten, wie etwa für Installation oder Planung, die im Einzelfall anfallen können.

SCHRITT 1: Berechnung der jährlichen Einsparungen

Die jährlichen Einsparungen entstehen durch die Verringerung der Spitzenlast mittels des Speichers und die daraus resultierenden niedrigeren Leistungspreise bei den Netzentgelten. Im Beispiel wird von einem Leistungspreis von 183 €/kW ausgegangen.⁴

*Leistungspreis ohne Speicher: 1.168 kW * 183 €/kW = 213.744 €/Jahr*

*Leistungspreis mit Speicher: 1.091 kW * 183 €/kW = 199.653 €/Jahr*

Jährliche Einsparung durch den Speicher: 14.091 €/Jahr

SCHRITT 2: Berechnung der annuitätischen Gesamtinvestition

Die annuitätische Gesamtinvestition eines Gewerbespeichers beschreibt die gleichbleibende jährliche Kostenbelastung, die aus der gesamten Investitionssumme resultiert. Sie lässt sich mit dem Annuitätenfaktor berechnen. Im Beispiel wird von einer siebenjährigen Laufzeit mit sieben Prozent Zinsen ausgegangen. Die Investitionskosten werden im Beispiel annäherungsweise mit den durchschnittlichen Angaben aus der aktuellen Marktübersicht angesetzt (450 €/kWh)⁵ und auf eine Speicherkapazität von 85,6 kWh bezogen (siehe Dimensionierung). Installation, Planung und sonstige Kosten werden nicht berücksichtigt.

$$\text{Annuitätenfaktor } a = \frac{i * (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{0,07 * (1+0,07)^7}{(1+0,07)^7 - 1} = 0,186; \text{ mit } n = \text{Anzahl Jahre, } i = \text{Zinssatz}$$

*Annuitätische Gesamtinvestition: 85,6 kWh * 450 €/kWh * 0,186 = 7.165 €/Jahr*

SCHRITT 3: Berechnung der jährlichen Betriebskosten

Jährliche Betriebskosten ergeben sich durch Wartung, Reparatur, aus Stromverlusten und sonstige Kosten. Im Beispiel wird von 2 Prozent Betriebskosten und einer RTE von 85 Prozent ausgegangen. Zur Ermittlung der Stromverlustkosten wird vereinfachend die mittlere Leistung der Lastspitzen berechnet. Zur Berechnung der Stromverlustkosten wird ein Strompreis inkl. Netzentgelte (Arbeitspreis) und Umlagen von 105 €/MWh (10,5 ct/kWh) angenommen⁶.

*Jährliche Betriebskosten: 85,6 kWh * 450 €/kWh * 0,02 = 770 €/Jahr*

Mittlere Spitze: 1.105 kW (berechnet aus allen Leistungen über der Kappungsgrenze)

⁴ Bayernwerk Netz GmbH (2025)

⁵pv-magazine Deutschland (2025)

⁶BDEW (2025)

$$\text{Stromverlustkosten: } 10 \frac{\text{h}}{\text{Jahr}} * \frac{1.105 \text{ kW} - 1.091 \text{ kW}}{1.000 \frac{\text{kWh}}{\text{MWh}}} * 105 \frac{\text{€}}{\text{MWh}} * \left(\frac{1}{0,85} - 1 \right) = 2,6 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}}$$

Gesamtbetriebskosten pro Jahr: 772,6 €/Jahr

SCHRITT 4: Gegenüberstellung der jährlichen Kosten und Einsparungen

Im nächsten Schritt werden jährliche Kosten und Einsparungen gegenübergestellt. Der Gewerbespeicher führt zu Kosteneinsparungen von über 6.000 Euro im Jahr.

Jährliche Kosteneinsparungen: 14.091 €/Jahr – 7.165 €/Jahr – 773 €/Jahr = 6.153 €/Jahr

SCHRITT 5: Iterative Überprüfung der Dimensionierung

Nach der Gegenüberstellung der jährlichen Kosten und Einsparungen empfiehlt es sich, die ursprüngliche Dimensionierungsannahme zu überprüfen. Ein Blick auf die Speicherauslastung kann dabei hilfreich sein. Über das Jahr betrachtet, kann die Auslastung anhand der tatsächlich gefahrenen Vollzyklen ermittelt werden. Je nach Hersteller kann das System mit etwa ein bis zwei Vollzyklen am Tag belastet werden, ohne aus der Garantie zu fallen. Als Vollzyklus bezeichnet man den vollständigen Lade- und Entladevorgang des Speichers über seine gesamte nutzbare Kapazität hinweg. Dabei spielt es keine Rolle, ob der Zyklus in einem Schritt oder in mehreren Teilentladungen und -ladungen erfolgt.

*Jährlich verfügbare Kapazität: 77 kWh * 2 Zyklen/Tag * 365 Tage = 56.210 kWh*

*Tatsächlich genutzte Kapazität: (1.105,3 kW - 1091 kW) * 10 h = 243 kWh*

Auslastung: Genutzte Kapazität / Verfügbare Kapazität = 243 kWh / 56.210 kWh = 0,4 %

Zwar bringt der Speicher bereits im Anwendungsfall Peak Shaving Kosteneinsparungen, seine Auslastung liegt allerdings in der Jahresbetrachtung bei nur etwa 0,4 Prozent. Je nach Einzelfall gilt es zu überprüfen, ob noch höhere Lastspitzen gekappt werden können bzw. die Dimensionierung angepasst werden muss. Erfolgt die Dimensionierung softwaregestützt, ist in der Regel kein iteratives Verfahren notwendig. Im Beispiel führt eine Erhöhung der zu kappende Leistung allerdings zu signifikant höheren Speicherdauern und damit zu erheblich höheren Speicherkosten. Ob sich eine Anpassung lohnt, ist Lastprofilabhängig.

SCHRITT 6: Prüfung ergänzender Anwendungen

Alternativ empfiehlt es sich, zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten zu prüfen. Variable Tarife können genutzt werden, um den Speicher gezielt in Zeiten niedriger Strompreise zu laden und so weitere Kostenvorteile zu realisieren. Bevor man sich für einen variablen Tarif entscheidet, ist es wichtig zu überprüfen, inwiefern die Niedrigpreisphasen des Tarifs genutzt werden können und zum Lastprofil passen. Liegen Zeiten mit hoher Last insbesondere in Hochpreisphasen, kann dies auch trotz der Wirkung eines Speichers zu höheren Stromkosten führen. Sind freie Netzanschlusskapazitäten verfügbar, kann es sich alternativ lohnen an den Spot- oder Regelleistungsmärkten weitere Erlösquellen zu erschließen. Die Speichergröße von 86 kW/ 86 kWh ist allerdings zu gering, um die Mindestgrößenanforderungen der Spot- und Regelleistungsmärkte zu erfüllen. Daher müsste im Beispiel ein Anschluss über eine VPP erfolgen. In diesem Fall übernimmt ein Vermarkter die Bündelung

und Vermarktung der Leistung, wobei die vertraglichen und wirtschaftlichen Bedingungen im Einzelfall zu klären sind.

Literaturverzeichnis

Battery Charts (2025):

Battery Charts. RWTH Aachen University, Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe (ISEA). [Online]. Verfügbar unter: <https://battery-charts.rwth-aachen.de/> [Zugriff am: 13.08.2025].

Bayernwerk Netz GmbH (2025):

Baukostenzuschuss 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bayernwerk-netz.de/content/dam/revu-global/bayernwerk-netz/files/energie-anschliessen/anschluss-mittel-und-hochspannung/baukostenzuschuss_2025.pdf [Zugriff am: 13.08.2025].

BDEW (2025):

BDEW Strompreisanalyse. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-strompreisanalyse/> [Zugriff am: 13.08.2025].

Bloomberg NEF (2023):

1H 2023 Energy Storage Market Outlook. [Online]. Verfügbar unter: <https://about.bnef.com/insights/commodities/1h-2023-energy-storage-market-outlook/> [Zugriff am: 13.08.2025].

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) (2025):

Förderdatenbank – Startseite. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/DE/Home/home.html> [Zugriff am: 13.08.2025].

Bundesnetzagentur (2025):

Rahmenfestlegung AgNes – Diskussionspapier zur allgemeinen Netzentgeltssystematik Strom. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2025/20250512_AgNes.html [Zugriff am: 13.08.2025].

DIN, DKE, DVGW & VDI (2021):

Normungsroadmap Energiespeicher. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.din.de/resource/blob/801740/bfc476cf40a448d8dcb2af489511a018/nrm-energiespeicher-data.pdf> [Zugriff am: 19.09.2025].

EnBW (2024):

EnBW Kostenaufstellung zur Batterievermarktung. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.interconnector.de/downloads/infoblaetter/infoblatt-kostenaufstellung-zur-batterievermarktung/> [Zugriff am: 13.08.2025].

Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FFE) (2025):

Anreizmechanismen zur Stromnetzentlastung – Einordnung der Konzepte aus unIT-e². Veröffentlichung vom 28. Februar 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.ffe.de/wp-content/uploads/2025/03/Whitepaper_Anreizsysteme.pdf [Zugriff am: 13.08.2025].

Gräf, D. / Marschewski, J. / Ibing, L. et al. (2022):

What drives capacity degradation in utility-scale battery energy storage systems? The impact of operating strategy and temperature in different grid applications. *Journal of Energy Storage*, 47, 103533. [Online]. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.est.2021.103533> [Zugriff am: 13.08.2025].

Huber, J. / Klemp, N. / Becker, J. / Weinhardt, C. (2019):

Electricity consumption of 28 German companies in 15-min resolution. Karlsruhe: KIT – Forschungsdaten (KITopen Repository), DOI: 10.5445/IR/1000098027. [Online]. Verfügbar unter: <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000098027> (KITopen) [Zugriff am: 13.08.2025].

Interconnector GmbH (2025):

Kostenaufstellung: Wie viel kostet ein Batteriespeicher? Energieblog. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.interconnector.de/energieblog/batterievermarktung/kostenaufstellung-wie-viel-kostet-ein-batteriespeicher/> [Zugriff am: 13.08.2025].

Ipieca (2025):

Battery energy storage system (BESS) integration into power generation systems. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.ipieca.org/resources/energy-efficiency-compendium/battery-energy-storage-system-2025> [Zugriff am: 13.8.2025].

KfW Bankengruppe (2025):

Erneuerbare Energien – Standard (270). [Online]. Verfügbar unter: [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-\(270\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-(270)/) [Zugriff am: 13.08.2025].

LfA Förderbank Bayern (2025):

Energiekredit Regenerativ. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.lfa.de/website/de/foerderangebote/transformation/energie/er/index.php> [Zugriff am: 13.08.2025].

Lumera Energy GmbH (2025):

Mehr Erlöse durch Trading mit Batteriespeichern. 07. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.lumeraenergy.de/articles/mehr-erloese-mit-batteriespeichern> [Zugriff am: 18.07.2025].

Neon Neue Energieökonomik GmbH (2023):

Individuelle Netzentgelte – Eine Einführung und Übersicht. Berlin, 2023. [Online]. Verfügbar unter: <https://neon.energy/Neon-Individuelle-Netzentgelte.pdf> [Zugriff am: 13.08.2025].

Next Kraftwerke GmbH (2025):

Batteriespeicher im Virtuellen Kraftwerk – Regelenergie bereitstellen: So wird Ihre Batterie zur Einnahmequelle. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.next-kraftwerke.at/produkte/batterien-und-stromspeicher> [Zugriff am: 13.08.2025].

pv-magazine Deutschland / Lichner, C. (2025):

pv-magazine-Marktübersicht für Groß- und Gewerbespeicher zeigt 390 Produkte und Preisindikation. 19. Februar 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.pv-magazine.de/2025/02/19/pv-magazine-marktuebersicht-fuer-gross-und-gewerbespeicher-zeigt-390-produkte/> [Zugriff am: 13.08.2025].

pv-magazine Deutschland (2025):

Marktübersicht: Algotrader. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.pv-magazine.de/marktuebersichten/marktuebersicht-algotrader/> [Zugriff am: 13.08.2025].

Stadtwerke Landshut GmbH (2025):

Preise Netzanschluss Strom. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.stadtwerke-landshut.de/wp-content/uploads/Preise-Netzanschluss-Strom.pdf> [Zugriff am: 13.08.2025].

[Literaturverzeichnis](#)

Taabodi, M. H. / Niknam, T. / Sharifhosseini, S. M. / Asadi Aghajari, H. / Shojaeiyan, S. (2025):
Electrochemical storage systems for renewable energy integration: A comprehensive review of battery technologies and grid-scale applications. *Journal of Power Sources*. [Online]. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2025.236832> [Zugriff am: 13.08.2025].

Ansprechpartner/Impressum

Dr. Markus Fisch

Abteilung Wirtschaftspolitik

Telefon 089-551 78-246
markus.fisch@vbw-bayern.de

Impressum

Alle Angaben dieser Publikation beziehen sich ohne jede Diskriminierungsabsicht grundsätzlich auf alle Geschlechter.

Herausgeber

vbw
Vereinigung der Bayerischen
Wirtschaft e. V.

Max-Joseph-Straße 5
80333 München

www.vbw-bayern.de

© vbw September 2025

Weitere Beteiligte

FfE
Forschungsgesellschaft für Ener-
giewirtschaft mbH

Nora Amer Mahgoub
Kirstin Ganz
Dr.-Ing. Timo Kern
Sandra Dermühl
Dr.-Ing. Andrej Guminski