

Batterie-Gross-Speicher-Systeme

Wozu werden Großbatteriespeicher benötigt?

Großbatteriespeicher erfüllen eine Vielzahl von Funktionen, die sowohl die Energiesicherheit als auch wirtschaftliche Vorteile unterstützen. Hier eine genauere Betrachtung der Punkte:

- 1. Energiesicherheit und Strommangel ausgleichen:**
Großbatteriespeicher speichern überschüssigen Strom (z. B. aus erneuerbaren Energien) und geben diesen bei Bedarf wieder ab. Dadurch sichern sie die Stromversorgung, insbesondere in Zeiten, in denen wenig Wind weht oder die Sonne nicht scheint.
- 2. Netzstabilität:**
Sie stabilisieren die Spannung und Frequenz im Stromnetz, was entscheidend für eine zuverlässige Stromversorgung ist.
- 3. Reduktion von Preisschwankungen:**
Indem sie Energie speichern, wenn sie im Überfluss vorhanden (und günstig) ist, und diese in Zeiten hoher Nachfrage freigeben, tragen sie zur Harmonisierung von Angebot und Nachfrage bei. Das wirkt sich positiv auf die Strompreise aus.
- 4. Kostensenkung für Unternehmen:**
Unternehmen können durch Batteriespeicher Netzentgelte senken, indem sie Stromlastspitzen glätten und Eigenverbrauch optimieren.
- 5. Integration von PV-Strom:**
Mit Batteriespeichern kann erzeugter Strom aus Photovoltaikanlagen zwischengespeichert werden, sodass er zeitversetzt genutzt werden kann. Dies ist besonders sinnvoll für Eigenverbrauchsmodelle.
- 6. Energiewende vorantreiben:**
Großbatteriespeicher sind ein zentraler Baustein für den Erfolg der Energiewende, da sie die Schwankungen von erneuerbaren Energien ausgleichen und so die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringern.
- 7. Renditemöglichkeiten:**
Durch geschickte Nutzung und Teilnahme an Märkten wie dem Regelenergiemarkt können mit Batteriespeichern hohe Renditen erzielt werden.
- 8. Passives Einkommen:**
Betreiber von Batteriespeichern können durch Vermietung von Speicherkapazitäten oder Teilnahme am Energiemarkt ein passives Einkommen generieren.

Die Bedeutung von Batteriespeichern wird mit der fortschreitenden Umstellung auf erneuerbare Energien weiter wachsen. Sie sind technologisch und ökonomisch eine Schlüsselkomponente für ein nachhaltiges Energiesystem.

Ab welcher Leistung spricht man von einem Großbatteriespeicher?

Die Grenze, ab wann von einem **Großbatteriespeicher** gesprochen wird, ist nicht einheitlich festgelegt und variiert je nach Anwendung und Kontext. Allgemein wird ein Batteriespeicher dann als "Großbatteriespeicher" bezeichnet, wenn er für industrielle Anwendungen, die Netzintegration oder die Energiemarktteilnahme ausgelegt ist. Dabei gelten folgende Anhaltspunkte:

- 1. Leistung:**
Großbatteriespeicher beginnen in der Regel ab einer Leistung von **mehreren Megawatt (MW)**. Typische Leistungen liegen bei 5 MW und darüber.
- 2. Speicherkapazität:**
Neben der Leistung wird auch die Speicherkapazität (in Megawattstunden, MWh) betrachtet. Großbatteriespeicher haben oft Kapazitäten im Bereich von **mehreren MWh** bis hin zu **Gigawattstunden (GWh)**.
- 3. Anwendungsbereich:**
Großbatteriespeicher sind für Anwendungen wie Netzdienstleistungen (z. B. Primärregelleistung),

industrielle Lastspitzenkappung oder die Speicherung von Strom aus Großanlagen (wie Wind- oder Solarparks) konzipiert.

Zum Vergleich:

- **Heimspeicher** für PV-Anlagen haben typischerweise eine Leistung von 3–10 Kilowatt (kW) und eine Kapazität von 5–20 kWh.
- **Großbatteriespeicher** hingegen können mehrere tausend Mal so groß sein, wie z. B. Tesla's Megapack-Systeme mit Leistungen im Bereich von 100 MW oder mehr.

In der Praxis gilt also: Speicher ab einigen MW, die nicht für Haushalte, sondern für industrielle oder netztechnische Anwendungen genutzt werden, fallen unter Großbatteriespeicher.

Was ist der Unterschied zwischen BATTERIESPEICHERSYSTEM und einem Solarspeicher?

Der Hauptunterschied zwischen einem **Batteriespeichersystem** und einem **Solarspeicher** liegt in ihrem **Anwendungszweck** und **Einsatzbereich**. Hier sind die wichtigsten Unterscheidungen:

1. Batteriespeichersysteme

Ein **Batteriespeichersystem** ist ein allgemeiner Begriff für jede Art von Energiespeicher, der mit Batterien arbeitet. Es kann für viele unterschiedliche Anwendungen eingesetzt werden:

- **Einsatzbereiche:**
 - Netzdienste (z. B. Frequenzregulierung, Spannungshaltung)
 - Zeitliche Verschiebung von Energie (Peak Shaving, Lastspitzenkappung)
 - Großspeicherlösungen für Energieversorger
 - Speicher für industrielle Anwendungen
 - Off-Grid-Lösungen
- **Flexibilität:**
Batteriespeichersysteme können Strom aus verschiedenen Quellen speichern (z. B. Netzstrom, erneuerbare Energien wie Wind- oder Solarstrom). Sie sind nicht an eine Photovoltaikanlage gebunden.
- **Größe und Leistung:**
Sie decken ein breites Leistungsspektrum ab – von kleinen Heimspeichern bis zu Großbatteriespeichern mit Leistungen von mehreren Megawatt.

2. Solarspeicher

Ein **Solarspeicher** ist eine spezifische Art von Batteriespeichersystem, das speziell für den Einsatz mit **Photovoltaikanlagen (PV)** entwickelt wurde.

- **Einsatzbereiche:**
 - Speicherung von Solarstrom für den Eigenverbrauch
 - Bereitstellung von Solarstrom während sonnenarmer Zeiten (z. B. abends/nachts)
 - Maximierung der Autarkie eines Haushalts oder Unternehmens
- **Funktionsweise:**
Der Solarspeicher ist direkt mit einer PV-Anlage verbunden und speichert ausschließlich den erzeugten Solarstrom. Es handelt sich also um ein integriertes System, das speziell auf die Nutzung von Sonnenenergie ausgelegt ist.
- **Größe und Leistung:**
Solarspeicher sind typischerweise kleiner als allgemeine Batteriespeichersysteme. Ihre Kapazität liegt häufig zwischen **5–20 kWh**, da sie in der Regel auf Haushalte oder kleinere Unternehmen ausgerichtet sind.

Zusammenfassung der Unterschiede

Merkmal	Batteriespeichersystem	Solarspeicher
Energiequelle	Beliebig (Netzstrom, Wind, Solar, etc.)	Ausschließlich PV-Strom
Einsatzbereich	Netzdienste, Industrie, Großanlagen, Haushalte	Haushalte oder kleinere Unternehmen
Größe/Leistung	Von klein (kWh) bis groß (MWh/GWh)	Klein bis mittel (5–20 kWh)
Zweck	Flexibel, universell einsetzbar	PV-Strom zwischenspeichern und nutzen

Ein Solarspeicher ist also eine **spezialisierte Unterkategorie** eines Batteriespeichersystems, mit Fokus auf die Nutzung von Solarenergie.

Aus welchen Bestandteilen besteht ein BATTERIESPEICHERSYSTEM?

Ein **Batteriespeichersystem** besteht aus mehreren zentralen Komponenten, die zusammenarbeiten, um Energie effizient zu speichern und bereitzustellen. Hier sind die Hauptbestandteile:

1. Batterie (modul)

Die Batterie selbst ist das Herzstück des Systems und speichert die elektrische Energie. Es gibt verschiedene Typen, je nach Anwendung:

- **Lithium-Ionen-Batterien** (häufigster Typ, hohe Energiedichte, lange Lebensdauer)
- **Blei-Säure-Batterien** (kostengünstig, aber kürzere Lebensdauer und geringere Effizienz)
- **Redox-Flow-Batterien** (für Großanwendungen, langlebig und skalierbar)
- **Natron- oder Feststoffbatterien** (neue Technologien in Entwicklung).

Die Batterie besteht aus einzelnen **Zellen**, die in Modulen zusammengefasst werden, und diese Module bilden die Gesamtbatterie.

2. Batteriemanagementsystem (BMS)

Das **Batteriemanagementsystem** ist eine entscheidende Komponente, die für die Sicherheit, Effizienz und Lebensdauer der Batterie sorgt.

- **Aufgaben des BMS:**
 - Überwachung von Spannung, Temperatur und Strom in den Batteriezellen.
 - Schutz vor Überladung, Tiefentladung und Überhitzung.
 - Zellbalancierung, um eine gleichmäßige Ladung zwischen den Zellen sicherzustellen.

3. Wechselrichter (Inverter)

Der Wechselrichter wandelt den gespeicherten **Gleichstrom (DC)** der Batterie in **Wechselstrom (AC)** um, der im Stromnetz oder in Geräten verwendet wird.

- Einige Systeme haben auch bidirektionale Wechselrichter, die den Wechselstrom wieder in Gleichstrom umwandeln können, um die Batterie zu laden.

4. Energiemanagementsystem (EMS)

Das **Energiemanagementsystem** steuert und optimiert den Einsatz des Batteriespeichersystems.

- **Aufgaben des EMS:**
 - Entscheidung, wann Strom gespeichert oder abgegeben wird.
 - Integration mit erneuerbaren Energien (z. B. PV-Anlagen oder Windkraft).

- Optimierung der Energieflüsse zur Kostenreduktion (z. B. Peak Shaving oder Eigenverbrauchsmaximierung).

Ein Batteriespeichersystem ist in einem **robusten Gehäuse** untergebracht, das Schutz vor äußeren Einflüssen (Wetter, mechanische Belastung) bietet. Es enthält zudem:

- **Brandschutzsysteme:** Schutz vor thermischem Durchgehen (Thermal Runaway).
- **Kühlung oder Heizung:** Sicherstellung, dass die Batterie innerhalb der optimalen Betriebstemperatur arbeitet.

5. Gehäuse und Sicherheitssysteme

6. Kommunikationsschnittstellen

7. Netzanschlusskomponenten (optional, je nach Anwendung)

Moderne Batteriespeichersysteme verfügen über Schnittstellen, die Daten sammeln und weiterleiten:

- **Fernüberwachung:** Ermöglicht Überwachung und Steuerung per App oder Computer.
- **Anbindung ans Stromnetz:** Kommunikation mit Netzbetreibern oder anderen Energiemanagementsystemen.

In netzgebundenen Anwendungen (z. B. Regelenergie) werden zusätzliche Komponenten benötigt, um das Batteriespeichersystem in das öffentliche Stromnetz zu integrieren:

- **Transformatoren** (bei Großbatteriespeichern).
- **Schutzschaltungen** zur Trennung vom Netz im Störfall.

Zusammenfassung der Hauptbestandteile

Komponente	Funktion
Batterie(module)	Speicherung der elektrischen Energie.
Batteriemanagementsystem	Schutz, Überwachung und Steuerung der Batterie.
Wechselrichter	Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom (und umgekehrt).
Energiemanagementsystem	Steuerung und Optimierung der Energieflüsse.
Gehäuse/Sicherheit	Schutz vor äußeren Einflüssen, Brand- und Temperatursicherung.
Kommunikationsschnittstellen	Datenübertragung und Integration in Steuerungssysteme.

Diese Komponenten können je nach Systemgröße und Anwendung unterschiedlich ausgeprägt oder kombiniert sein.

Ein besonders **wirtschaftliches Speicherdesign** integriert zusätzlich eine sogenannte **Energie-Box** als übergeordnetes Steuerungssystem. Diese übernimmt die intelligente Steuerung der einzelnen Batterien, um deren Einsatz optimal zu koordinieren.

Das Ziel besteht darin, **wirtschaftliche Chancen** – wie die Teilnahme am Regelleistungsmarkt und am Stromhandel – **maximal auszuschöpfen**, während gleichzeitig die Batterien so betrieben werden, dass ihre **Degradation minimiert** und somit ihre Lebensdauer verlängert wird.

Durch diese intelligente Kombination von wirtschaftlicher Optimierung und technischem Schutz wird die Effizienz und Rentabilität des Batteriespeichersystems deutlich gesteigert.

Was bedeutet „BESS“ umgangssprachlich?

BESS ist die Abkürzung für den englischen Begriff **Battery Energy Storage System** und wird wörtlich mit **Batterie-Energie-Speicher-System** übersetzt.

In Deutschland bezeichnet man mit **BESS** in der Regel einen **Großbatteriespeicher** mit einer **Speicherleistung ab 1 Megawatt (MW)**. Diese Systeme dienen vor allem der Speicherung und Bereitstellung elektrischer Energie im industriellen Maßstab oder für netzdienliche Anwendungen.

Erlöse/Rendite

Welche Rendite erwirtschaftet ein BATTERIESPEICHERSYSTEM?

Die **realistische Renditeerwartung** eines Batteriespeichersystems hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, darunter:

- **Kaufpreis**
- **Netzanschlusskosten**
- **Höhe des Baukostenzuschusses**
- **Laufende Betriebskosten**
- **Qualität der Komponenten**
- **Speicherdesign und Batteriesteuerung**
- **Wartung und Monitoring**

Investoren, die in ein durchdachtes und effizientes **Speicherdesign** investieren, profitieren besonders, wenn das System die **Chancen des Regelleistungsmarkts** und des **Stromhandels** voll ausschöpft und professionell gemanagt wird.

Solche Batteriespeichersysteme können über einen Zeitraum von **20 bis 30 Jahren**, einschließlich eines geplanten Batterietauschs, jährliche Überschüsse von **10 bis 20 Prozent** erwirtschaften. Dies setzt allerdings voraus, dass sich die **wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Energiemärkte** weiterhin ähnlich positiv entwickeln, wie es derzeit von den meisten Experten prognostiziert wird.

Eine professionelle Umsetzung und das Nutzen von Synergien zwischen technischen und wirtschaftlichen Faktoren sind dabei entscheidend für den langfristigen Erfolg.

Was bedeutet Regelleistung?

Regelleistung (auch als **Regelenergie** bezeichnet) spielt eine zentrale Rolle in der Stabilität des Stromnetzes. Sie hilft, zu große Schwankungen der Netzspannung zu verhindern, indem sie auf unvorhersehbare Veränderungen im Angebot und der Nachfrage reagiert.

- **Positive Regelleistung:** Bei **Strommangel** (z. B. bei hohem Verbrauch oder geringer Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen) wird zusätzlicher Strom ins Netz eingespeist, um die Versorgung zu stabilisieren.
- **Negative Regelleistung:** Bei **Stromüberschuss** (z. B. bei starkem Angebot aus erneuerbaren Energien) wird überschüssiger Strom aus dem Netz entnommen, um das Netz zu entlasten.

Die Bereitstellung von **Regelleistung** wird vom **Übertragungsnetzbetreiber** in der Regel **sehr attraktiv vergütet**, da sie hilft, die Netzstabilität aufrechtzuerhalten und unerwünschte Spannungsschwankungen zu vermeiden. Für Betreiber von Batteriespeichersystemen ist dies eine wichtige Einkommensquelle, da sie schnell auf Veränderungen im Netz reagieren können, indem sie entweder Strom einspeisen oder entnehmen.

Was versteht man unter Stromhandel?

Stromhandel bezeichnet den Handel mit Strom an einer **Strombörse**, wie beispielsweise der **EEX (European Energy Exchange)** in Leipzig. Der Handel erfolgt auf verschiedenen Märkten, wobei die beiden wichtigsten der **Day-Ahead-Handel** und der **Intraday-Markt** sind:

- **Day-Ahead-Handel:**
Auf diesem Markt werden die Strompreise für die nächsten **24 Stunden** festgelegt. Alle Marktteilnehmer können die Preise im Voraus einsehen, was eine klare Planung ermöglicht. Die Strompreise auf dem Day-Ahead-Markt spiegeln die prognostizierte Angebot-Nachfrage-Situation des kommenden Tages wider.
- **Intraday-Markt:**
Im Gegensatz zum Day-Ahead-Markt erfolgt der Handel auf dem **Intraday-Markt** bis zu **5 Minuten** vor der tatsächlichen Lieferung bzw. Abnahme des Stroms. Dies ermöglicht eine kurzfristige Anpassung an Veränderungen in der Stromproduktion und -nachfrage. Auf diesem Markt können die Preise fortlaufend schwanken, da sie sich in Echtzeit an die aktuellen Marktbedingungen anpassen.

Durch die Teilnahme am Stromhandel können Betreiber von **Batteriespeichersystemen** von Preisschwankungen profitieren, indem sie Strom zu günstigen Preisen einkaufen und bei Bedarf zu höheren Preisen wieder verkaufen. Dies bietet eine zusätzliche Möglichkeit zur **Einkommensgenerierung**.

Was versteht man unter „Negativen Stromhandel“

Normalerweise folgt der **Strommarkt** einem einfachen Prinzip: **Verbraucher** zahlen für den Strom, den sie verbrauchen. Doch bei **negativen Strompreisen** wird dieses Prinzip umgekehrt – in diesem Fall müssen **Kraftwerksbetreiber** ihren Strom nicht nur verschenken, sondern sogar **bezahlen**, damit jemand den Strom abnimmt.

Negative Strompreise entstehen in Situationen, in denen das Angebot an Strom die Nachfrage erheblich übersteigt, etwa bei **hoher Produktion aus erneuerbaren Quellen** (z. B. Wind oder Sonne) und gleichzeitig geringer Nachfrage oder einem Überschuss an Strom im Netz. In solchen Fällen sind die Betreiber von Kraftwerken gezwungen, ihre überschüssige Energie zu verkaufen, selbst wenn dies mit einem **negativen Preis** verbunden ist.

Großverbraucher mit direktem Zugang zu den **Strombörsen** profitieren in dieser Situation, da sie den Strom zu **negativen Preisen** kaufen können, was zu **erheblichen Einsparungen** führt. Sie erhalten also nicht nur ihren Strom kostenlos, sondern können teilweise sogar eine Vergütung für die Abnahme erhalten.

Für **Batteriespeicherbetreiber** bietet diese Marktsituation eine interessante Möglichkeit, Strom zu **sehr günstigen** (teilweise negativen) Preisen zu **kaufen und zu speichern**, um ihn später zu **höheren Preisen** zu verkaufen, sobald die Preise wieder steigen.

Was bedeutet Intraday-Handel?

Intraday-Handel bezeichnet den Kauf und Verkauf von **Strom**, der noch am gleichen Tag abgenommen bzw. geliefert werden muss. Dieser Handel ermöglicht es, kurzfristige Schwankungen in Angebot und Nachfrage auszugleichen, die nach dem **Day-Ahead-Handel** auftreten können.

Der **Intraday-Markt** bietet die Möglichkeit, Strom **bis zu fünf Minuten vor dem vereinbarten Liefer- oder Abnahmezeitpunkt** zu handeln. Das bedeutet, dass Marktteilnehmer sehr flexibel auf kurzfristige Änderungen der Netzsituation reagieren können. Diese Flexibilität ist besonders wichtig, um eine stabile Versorgung zu gewährleisten und Engpässe zu vermeiden.

Für Betreiber von **Batteriespeichersystemen** bietet der Intraday-Handel eine Chance, Strom zu **günstigen Preisen** zu kaufen, wenn der Markt dies zulässt, und später zu einem **höheren Preis** zu verkaufen, wenn der Strombedarf steigt oder die Preise sich ändern.

Was bedeutet Day-Ahead-Handel?

Day-Ahead-Handel bezeichnet den Handel mit Strom für den **folgenden Tag** an einer Strombörse, wie zum Beispiel dem **Spotmarkt der EPEX Spot** in Paris (European Power Exchange) oder an der **EXAA** in Wien. Beim **Day-Ahead-Handel** werden die **Strompreise für den kommenden Tag** bereits im Voraus festgelegt, was bedeutet, dass der Handel im Wesentlichen **planbar** und ohne spekulative Komponenten stattfindet.

Im Day-Ahead-Handel werden für **Batteriespeichersysteme** die Strompreise für den kommenden Tag frühzeitig bekannt, und Betreiber können **Strom zu dem günstigsten Zeitpunkt kaufen**. Das bedeutet, dass der Strom einmal täglich zu einem festgelegten Preis erworben wird, üblicherweise zu den Zeiten, in denen der Strompreis am niedrigsten ist. Der **Verkauf** des gespeicherten Stroms erfolgt dann zu den Zeiten, in denen die Preise am **höchsten** sind, wodurch eine **Profitabilität** erzielt wird.

Dieser Handel bietet **Speicherbetreibern** eine attraktive Möglichkeit, Strom zu günstigen Preisen zu kaufen und ihn zu einem späteren Zeitpunkt zu höheren Preisen wieder zu verkaufen, was eine **wirtschaftliche Optimierung** des Speicherbetriebs ermöglicht.

Was kostet ein BATTERIESPEICHERSYSTEM?

Die Kosten für ein **Batteriespeichersystem** variieren stark je nach Umfang der zu liefernden Leistung und den enthaltenen Komponenten. Hier eine Übersicht der verschiedenen Preiskategorien:

- **Reine Batterie ohne Steuerung und Infrastruktur:**
Bei einem Direktkauf von einigen Herstellern oder Lieferanten kann der Preis für die reine **Batterie** bei etwa **€ 150 pro kWh** liegen. Dies umfasst nur die Batterien selbst, ohne zusätzliche Infrastruktur oder Steuerungseinheiten.
- **Speicher mit BMS, EMS und Container:**
Wenn zusätzlich ein **Batteriemanagementsystem (BMS)**, ein **Energiemanagementsystem (EMS)** sowie ein **Container mit Kühlung** und **Batteriegestellen** erforderlich sind, steigen die Kosten auf **bis zu € 350 pro kWh**. Dies schließt auch die Lieferung und Montage des Systems am Installationsort ein.
- **Komplette Speicherlösung inklusive Infrastruktur:**
Wenn der Speicher zusätzlich den **Wechselrichter**, eine **Kompaktstation mit Niederspannungsunterverteilung**, den **Transformator**, eine **Mittelspannungs-Schaltanlage** samt **Übergabestation**, die **AC- und DC-Verkabelung**, ein **Messkonzept**, **Monitoring** sowie ein **Security-Konzept gegen Diebstahl** umfasst, liegt der Preis bei etwa **€ 1.000 pro kWh**. Dies ist besonders der Fall, wenn auch **Standortsuche**, **Projektentwicklung**, **Rodung störender Bäume**, **Geländeebnung**, **Fundamente** für Container, **Wegebau**, **Zaubau** und **Baukostenzuschüsse** bereits in den Preis integriert sind.

Diese zusätzlichen Leistungen und Infrastrukturbauten machen das System nicht nur leistungsfähig und einsatzbereit, sondern auch deutlich kostenintensiver, besonders bei der Errichtung von Großspeichern, die als Teil eines größeren Energiespeicherprojekts fungieren.

Wie lange kann man einen BATTERIESPEICHERSYSTEM betreiben?

Die **Wirtschaftlichkeit eines Batteriespeichersystems** hängt stark vom **Speicherdesign** und der **geplanten Nutzung** ab. Ein Speicher, der aus **mittelmäßigen Batterien** und einem **ungenügenden Batteriemanagementsystem (BMS)** sowie **Energiemanagementsystem (EMS)** besteht, kann aufgrund **falscher Bewirtschaftung** und **starker Degradation** der Batterien bereits nach **4 bis 6 Jahren** unwirtschaftlich werden. Dies ist besonders der Fall, wenn die Batteriequalität nicht regelmäßig überwacht wird oder das System nicht optimal betrieben wird.

Im Gegensatz dazu kann ein **Batteriespeichersystem** mit **hochwertigen Batterien**, die einer **strengen Wareneingangskontrolle** unterzogen werden und während ihrer Lebensdauer **fortlaufend überwacht** werden, deutlich länger und profitabler arbeiten. Solche Systeme, die regelmäßig gewartet und optimal betrieben werden, können bei **einmaligem Batterietausch** eine **Lebensdauer von 25 bis 30 Jahren** erreichen und weiterhin **hohe Erträge** generieren.

Dies ist möglich, wenn die Batterien eine Garantie von **8.000 Vollzyklen** (also eine garantierte Zahl an Lade- und Entladezyklen) und eine **Herstellergarantie von 10 Jahren** pro **Batteriegeneration** bieten. Mit dieser Qualität und der richtigen Pflege können **langfristige Erträge** von bis zu **30 Jahren** erzielt werden, was das System zu einer **nachhaltigen und rentablen Investition** macht.

Standortfragen:

Kann man ein BATTERIESPEICHERSYSTEM auf einem Gewerbegrundstück installieren?

Ja, **Gewerbegebiete** und **Industriegebiete** sind besonders gut geeignet für die Installation von **Batteriespeichersystemen**, da sie in der Regel über die notwendige **Infrastruktur** und **Energieanforderungen** verfügen. Besonders wichtig sind dabei folgende Kriterien:

- **Leistungsstarker Netzanschluss:** Ein **starker Netzanschluss** mit einer **Leistung von mindestens 1 MW** ist eine grundlegende Voraussetzung, um ein **Batteriespeichersystem** effizient betreiben zu können. Dies ermöglicht die Einspeisung und Entnahme von Strom in größeren Mengen, was für die Stabilität des Systems und für die Teilnahme am Strommarkt von Bedeutung ist.
- **Nähe zu einem Umspannwerk:** Wenn sich ein **Umspannwerk** in der Nähe des Standorts befindet (idealerweise innerhalb von **1,3 km**), kann dies den Aufbau des Speichersystems erheblich erleichtern. Umspannwerke spielen eine Schlüsselrolle in der **Stromverteilung**, und eine enge Anbindung an ein solches ermöglicht eine **effiziente Anbindung** an das Netz und eine bessere Steuerung des Stromflusses.

Diese Standortmerkmale bieten nicht nur eine **günstige Infrastruktur**, sondern auch die Möglichkeit, die **Netzstabilität** zu erhöhen und gleichzeitig von **wirtschaftlichen Vorteilen**, wie der Teilnahme an **Regelleistungsmärkten** und **Stromhandel**, zu profitieren.

Eignet sich eine Ackerfläche als Standort für ein BATTERIESPEICHERSYSTEM?

Ja und nein – Die **Flächenanforderungen** für ein **Batteriespeichersystem** sind deutlich geringer als oft angenommen. Ein **Batteriespeichersystem** mit **10 MW Leistung** benötigt lediglich etwa **1.500 qm**, und ein System mit **20 MW Leistung** benötigt nur **3.000 qm**. Diese Flächen sind im Vergleich zu typischen **Ackerflächen** relativ klein und bieten daher **genug Platz** für den Betrieb eines Speichersystems.

Ackerflächen sind jedoch zumeist **unnötig groß** für die Installation eines Batteriespeichersystems, da diese oft weit über die tatsächlich benötigte Fläche hinausgehen. Ein weiterer Punkt ist, dass für **Ackerflächen** häufig kein **Bebauungsplan** vorliegt, was bedeutet, dass für die Errichtung eines Batteriespeichersystems auf solchen Flächen ein **Bebauungsplan** erstellt werden muss, was den Planungsaufwand und die Genehmigungsdauer verlängern kann.

Es gibt daher oft **geeignere Flächen** für die Installation von **Batteriespeichersystemen** als **Ackerflächen**. Eine Ausnahme stellt jedoch die Situation dar, in der bereits ein **PV-Park** (Photovoltaikanlage) auf **Ackerland** installiert wird und für diesen bereits ein **Bebauungsplan** vorliegt. In diesem Fall wäre es sowohl **wirtschaftlich** als auch im Sinne der **Energiewende sinnvoll**, zusätzlich ein **Batteriespeichersystem** auf der gleichen Fläche zu installieren. Dadurch könnte die erzeugte Solarenergie effizient gespeichert und bei Bedarf ins Netz eingespeist werden, was die Wirtschaftlichkeit und den Beitrag zur Energiewende optimiert.

Welche Kriterien sollte ein Grundstück als Standort für einen BATTERIESPEICHERSYSTEM erfüllen?

Für die Installation eines **Batteriespeichersystems** gibt es mehrere wichtige Kriterien, die den Erfolg und die Wirtschaftlichkeit eines Projekts beeinflussen. Diese Faktoren umfassen:

- **Nähe zu einem Umspannwerk:** Ein Umspannwerk in der Nähe des Standortes ist von Vorteil, da es den **Stromanschluss** vereinfacht und die Effizienz des Speichersystems erhöht. Umspannwerke helfen dabei, den **Strom ins Netz zu speisen** und die Energieversorgung zu stabilisieren.
- **Ausreichend Platz für die Installation der Speichercontainer:** Es muss genügend **Platz für die Speichercontainer** und die damit verbundenen **Brandschutzwege** vorhanden sein. Auch der **Sicherheitsabstand** und die Anforderungen an **Zugänglichkeit** für Wartung und Notfallmaßnahmen müssen berücksichtigt werden.
- **Flächenbedarf:** Ein **Batteriespeichersystem** mit **10 MW Leistung** und einer **Kapazität von 20 MWh** benötigt etwa **1.500 qm** Fläche. Dies ist im Vergleich zu anderen Infrastrukturprojekten relativ gering, aber es muss sichergestellt werden, dass der Standort ausreichend Platz bietet, um alle Komponenten zu integrieren.
- **Vorhandensein eines Bebauungsplans:** Wenn bereits ein **Bebauungsplan** vorliegt, der die Nutzung des Geländes für ein Batteriespeichersystem zulässt, ist der Verwaltungsaufwand geringer. Ein **B-Plan** wird in diesem Fall nicht benötigt, oder er kann schnell und kostengünstig erstellt werden.
- **Leitungswege und Wegerechte:** Für die **Leitungswege** zwischen dem Batteriespeichersystem und dem **Einspeisepunkt ins Stromnetz** müssen vom **Grundeigentümer Wegerechte** vertraglich und per **Dienstbarkeit im Grundbuch** gewährt werden. Dies ist notwendig, um die **Stromleitungen** zu verlegen und einen sicheren Zugang für Wartungsarbeiten zu gewährleisten.
- **Einspeisezusage vom Netzbetreiber:** Der **Netzbetreiber** muss eine **Einspeisezusage** erteilen, die eine Voraussetzung für den Anschluss des **Batteriespeichersystems** an das **öffentliche Stromnetz** ist. Diese Zusage stellt sicher, dass das System ohne Probleme ins Netz integriert werden kann und die eingespeicherte Energie genutzt werden kann.

Die Berücksichtigung dieser Faktoren sorgt für eine **reibungslosere Planung und Umsetzung** eines Batteriespeichersystems und stellt sicher, dass das Projekt sowohl **rechtlich** als auch **technisch** erfolgreich realisiert werden kann.

Projektentwicklung:

Welche Genehmigungen sind für einen BATTERIESPEICHERSYSTEM erforderlich?

Um ein **Batteriespeichersystem** zu betreiben, sind in der Regel zwei wesentliche Genehmigungen erforderlich:

1. **Einspeisezusage des Netzbetreibers:** Der Netzbetreiber muss eine **Einspeisezusage** erteilen, damit das Batteriespeichersystem an das öffentliche Stromnetz angeschlossen werden kann. Diese Zusage stellt sicher, dass der gespeicherte Strom in das Netz eingespeist werden darf, und ermöglicht es, die erzeugte Energie entsprechend der Marktbedingungen zu verkaufen oder zu nutzen.
2. **Baugenehmigung der Kommune:** In den meisten Fällen ist eine **Baugenehmigung** erforderlich, um das Batteriespeichersystem zu errichten. Diese Genehmigung wird von der zuständigen **Kommune** ausgestellt und stellt sicher, dass das Projekt den **lokalen Bauvorschriften** und **Umweltauflagen** entspricht. Die Genehmigung ist auch notwendig, um sicherzustellen, dass das System keine negativen Auswirkungen auf die Umgebung hat.

Es gibt jedoch auch **Ausnahmen:** Sollte das Batteriespeichersystem in einem **energieintensiven Unternehmen** eingesetzt werden, bei dem die **Stromnutzung** für industrielle Prozesse oder ähnliche Anwendungen erforderlich ist, kann es sein, dass die **Gemeinde auf eine Baugenehmigung verzichtet** oder diese in vereinfachter Form erteilt. In solchen Fällen kann das **wirtschaftliche Interesse des Unternehmens** sowie die **positive Auswirkung auf die Energieversorgung** eine Rolle spielen. Die genauen Regelungen variieren je nach **örtlichen Bestimmungen** und den spezifischen Anforderungen des Projekts.

Wo kann man einen BATTERIESPEICHERSYSTEM ans Netz anschließen?

In der Regel erfolgt der **Anschluss eines Batteriespeichersystems** an ein **Umspannwerk**, das den Strom von der **Mittelspannung (20 kV)** auf die **Hochspannung (110 kV)** hochtransformiert. Dieses Umspannwerk ist entscheidend für die Integration des **Batteriespeichersystems** in das öffentliche Stromnetz, da es den Strom auf die benötigte Spannungsebene bringt, um ihn effizient ins Netz einzuspeisen.

Für **energieintensive Unternehmen** mit einem leistungsstarken **Netzanschluss** kann es jedoch auch möglich sein, das **Batteriespeichersystem direkt auf ihrem Firmengelände** anzuschließen. Dies erfordert in der Regel, dass das Unternehmen über die notwendige **Infrastruktur** verfügt, um den **Batteriespeicher** direkt in das **individuelle Stromnetz** des Unternehmens zu integrieren, ohne auf ein Umspannwerk angewiesen zu sein. Diese direkte Anbindung an das Netz bietet dem Unternehmen die Möglichkeit, den **speicherbaren Strom** für den **eigenen Bedarf** zu nutzen und gleichzeitig die **Einspeisung in das öffentliche Netz** zu optimieren, um von den **Marktbedingungen** und möglichen **Förderungen** zu profitieren.

Dieser **direkte Netzanschluss** auf dem Firmengelände bietet insbesondere für Unternehmen mit hohem **Energiebedarf** wirtschaftliche Vorteile und ermöglicht eine effiziente Nutzung des gespeicherten Stroms, während die Netzstabilität gleichzeitig gewahrt bleibt.

Wie lange dauert die Installation eines BATTERIESPEICHERSYSTEM?

Die **Installation eines Batteriespeichersystems** gliedert sich in mehrere Phasen, die jeweils unterschiedliche Zeitrahmen erfordern. Hier ist eine detaillierte Übersicht über den Ablauf:

- **Installation der Speicherkomponenten:** Die **reine Installation** der **Speicherkomponenten** vor Ort nimmt in der Regel nur **wenige Tage bis Wochen** in Anspruch, je nach Größe des Systems und Komplexität der Infrastruktur.
- **Projektentwicklung und Genehmigungen:** Vor der Installation ist es notwendig, das Projekt **zu entwickeln** und die entsprechenden **Genehmigungen** einzuholen. Der **Prozess der Einspeisezusage des Netzbetreibers** kann bis zu **mehrere Jahre** dauern, insbesondere wenn Netzkapazitäten oder Anpassungen erforderlich sind. Das darauf folgende **Baugenehmigungsverfahren** kann in der

Regel **drei bis sechs Monate** in Anspruch nehmen, abhängig von der lokalen Verwaltung und den spezifischen Auflagen.

- **Bestellung und Lieferung der Komponenten:** Nach der **Baureife des Projekts** müssen die **Komponenten** des Batteriespeichersystems bestellt und geliefert werden. Dies kann je nach Anbieter und Verfügbarkeit **weitere 6 bis 9 Monate** in Anspruch nehmen.
- **Montage und Inbetriebnahme:** Sobald die **Komponenten am Installationsort montiert** sind, müssen **diverse Prüfungen** durchgeführt werden, bevor das System **endgültig in Betrieb genommen** und dauerhaft an das **Stromnetz angeschlossen** werden kann. Diese Prüfungen können zwischen **wenigen Wochen und mehreren Monaten** dauern, um sicherzustellen, dass das System den **sicherheitsrelevanten und technischen Anforderungen** entspricht.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die **Komplettinstallation und Inbetriebnahme** eines **Batteriespeichersystems** einen umfassenden und zeitintensiven Prozess darstellt, der mehrere Jahre dauern kann – von der Projektentwicklung über die Genehmigungen und die Lieferung der Komponenten bis hin zur finalen Inbetriebnahme und Netzanschluss.

Was ist ein bidirektionaler Wechselrichter?

Ein **Wechselrichter** in einem **Batteriespeichersystem** hat eine zentrale Funktion: Er ermöglicht die **Umwandlung** von **Gleichstrom (DC)** in **Wechselstrom (AC)** und umgekehrt. In einem solchen System wird der **Wechselrichter** für zwei wesentliche Prozesse benötigt:

1. **Umwandlung von Gleichstrom auf Wechselstrom (AC):** Wenn der Strom aus den **Batterien** (die Gleichstrom speichern) ins **Stromnetz** eingespeist werden soll, muss er vom **Gleichstrom (DC)**, der in den Batterien gespeichert ist, in **Wechselstrom (AC)** umgewandelt werden. Dieser Wechselstrom kann dann in das **öffentliche Stromnetz** eingespeist oder für den **Eigenbedarf** des Unternehmens verwendet werden.
2. **Umwandlung von Wechselstrom auf Gleichstrom (DC):** Wenn **Strom** aus dem **Stromnetz** in den **Batteriespeicher** eingespeichert werden soll, muss der **Wechselstrom** aus dem Netz zunächst durch den **Wechselrichter** in **Gleichstrom (DC)** umgewandelt werden. Dieser Gleichstrom wird dann in den **Batterien** gespeichert, um zu einem späteren Zeitpunkt genutzt oder wieder ins Netz eingespeist zu werden.

Der Wechselrichter ist somit ein **zweifach funktionierendes Gerät**, das sowohl den **Ladevorgang** (Wechselstrom zu Gleichstrom) als auch den **Entladevorgang** (Gleichstrom zu Wechselstrom) des **Batteriespeichersystems** ermöglicht. Ein **bidirektionaler Wechselrichter** (oft auch **hybrider Wechselrichter** genannt) übernimmt beide Aufgaben und stellt sicher, dass die **Energieflüsse** zwischen dem **Batteriespeicher** und dem **Stromnetz** effizient und sicher gesteuert werden.

Kann man eine bestehende PV-Anlage um einen BATTERIESPEICHERSYSTEM ergänzen?

Die Möglichkeit, ein **Batteriespeichersystem** zu installieren, hängt von mehreren **Standortfaktoren** und **rechtlichen Anforderungen** ab. Die wichtigsten Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen, sind:

1. **Ausreichender Platzbedarf:** Der Standort muss genügend **Fläche** bieten, um die **Speicherkomponenten** sowie die erforderlichen **Sicherheitsabstände**, **Zugangswege** und **Brandschutzvorgaben** unterzubringen. Die Größe des Systems, insbesondere bei großen **Batteriespeichersystemen**, erfordert ausreichend Raum für **Speichercontainer**, **Wechselrichter** und andere notwendige Infrastruktur.
2. **Erlaubnis des Grundeigentümers:** Der **Grundeigentümer** des vorgesehenen Standorts muss die Installation des **Batteriespeichersystems** genehmigen und die erforderlichen **Rechte** für die Nutzung der Fläche gewähren. Diese Erlaubnis ist Voraussetzung für den Beginn der Installation.
3. **Vorliegen oder Erwirken einer Einspeiseerlaubnis:** Der Netzbetreiber muss eine **Einspeiseerlaubnis** für das Batteriespeichersystem erteilen, die bestätigt, dass das System

den **Strom ins Netz** einspeisen darf. Diese **Einspeisezusage** kann eine Voraussetzung für die **Netzanbindung** und die **Marktanbindung** des Systems sein.

4. **Klärung des Systemaufbaus:** Es muss entschieden werden, ob das **Batteriespeichersystem:**
 - **Zwischen der PV-Anlage** und dem **Stromnetz** installiert wird, um den **überschüssigen Solarstrom** zu speichern und bei Bedarf einzuspeisen, oder
 - **Separat** vom PV-System am **Einspeisepunkt** des Stromnetzes installiert wird, um direkt den **Strom ins Netz zu speisen** oder zu speichern.

Die Wahl des Standorts und des Systemaufbaus hat Auswirkungen auf die **Planung, Genehmigung** und **Integration** des Batteriespeichersystems, da sie sowohl **technische** als auch **rechtliche** Anforderungen berücksichtigt.

Muss der Netzbetreiber einen BATTERIESPEICHERSYSTEM ans Stromnetz anschließen?

Ja, das ist korrekt. In **Deutschland** sind viele **Stromnetze** an ihrer **Leistungsgrenze** angekommen, was zu erheblichen **Herausforderungen** bei der Integration neuer **Batteriespeichersysteme** führen kann. Ein wichtiger Punkt in der **Projektentwicklung** eines Batteriespeichersystems ist daher die **Anbindung** an das **Stromnetz**, insbesondere an einen geeigneten **Einspeisepunkt**.

Herausforderungen im Netzausbau:

1. **Netzkapazität und -ausbau:** In vielen Regionen sind die **Stromnetze** aufgrund des gestiegenen **Energiebedarfs** und der zunehmenden **Erneuerbaren-Energien** bereits stark ausgelastet. Dies bedeutet, dass neue **Batteriespeichersysteme** oft nicht sofort angeschlossen werden können. In einigen Fällen ist erst ein **erforderlicher Netzausbau** notwendig, der wiederum **mehrere Jahre** in Anspruch nehmen kann.
2. **Langer Zeitraum bis zur Anbindung:** Sollte der **Einspeisepunkt** für den Batteriespeicher weiter entfernt sein, kann der **Zugang** zum Stromnetz mit **langen Wartezeiten** verbunden sein, wodurch der **wirtschaftliche Nutzendes** Projekts verringert wird. Ein **Einspeisepunkt** viele Kilometer entfernt ist oft **unwirtschaftlich**, da **Transport- und Anschlusskosten** in einem unangemessenen Verhältnis zum **erzielbaren Nutzen** stehen.
3. **Nähe zum Umspannwerk:** Die **größte Hürde** bei der **Projektentwicklung** von Batteriespeichersystemen ist häufig das Finden eines **geeigneten Standorts** in **räumlicher Nähe** zu einem **Umspannwerk** oder einem anderen **Netzeinspeisepunkt**, an den der **Speicher** angeschlossen werden kann. Ein Umspannwerk spielt eine zentrale Rolle, da es **niedrigere Spannungen** (z.B. **Mittelspannung**) in **Hochspannung** transformiert und es dem **Batteriespeicher** ermöglicht, den **Strom ins Netz einzuspeisen**.

Insgesamt bleibt die **Netzanbindung** eine der größten **Herausforderungen** bei der **Projektentwicklung von Batteriespeichern**. Um diese Hürden zu überwinden, müssen **Projektentwickler** sorgfältig **Standorte** auswählen, die nahe an einem **geeigneten Netzeinspeisepunkt** liegen, um die **wirtschaftliche Rentabilität** des Projekts zu maximieren.

Sind die Einnahmen eines BATTERIESPEICHERSYSTEM zu versteuern?

Ja, das ist korrekt. Die Erlöse aus **Regelleistung** und **Stromhandel** stellen in der Tat **Einnahmen aus Gewerbebetrieb** dar und unterliegen somit der **Besteuerung**. Die **Höhe der Steuerlast** hängt dabei von verschiedenen Faktoren ab, insbesondere von der **Rechtsform des Unternehmens**, das den **Batteriespeicher** betreibt.

Hier sind einige wichtige Punkte:

1. **Rechtsform des Unternehmens:**
 - Die **Rechtsform** des Unternehmens (z. B. **GmbH, AG, OHG, KG**, etc.) beeinflusst den **Steuersatz** und die Art der Besteuerung. Beispielsweise wird eine **Kapitalgesellschaft** (z. B. GmbH) mit **Körperschaftsteuer** und **Gewerbsteuer** belastet,

während **Personengesellschaften** (z. B. OHG, KG) in der Regel mit der **Einkommensteuer** auf den **Gewinn** des Unternehmens besteuert werden, wobei hier auch der **persönliche Steuersatz** des Eigentümers eine Rolle spielt.

2. **Steuerliche Auswirkungen des Standorts:**
 - Der **Sitz des Unternehmens** kann ebenfalls Einfluss auf die **Steuerlast** haben, da **regional unterschiedliche Gewerbesteuersätze** bestehen. Je nach Standort kann die Steuerlast dadurch unterschiedlich hoch ausfallen.
3. **Steuerliche Gestaltungsmöglichkeiten:**
 - Eine wichtige Möglichkeit zur **Steuroptimierung** besteht in der **Bildung eines Investitionsabzugsbetrages (IAB)**. Dies erlaubt es, **Steuervorteile** zu nutzen und die **Steuerlast zu reduzieren**, indem im Voraus ein Teil der zukünftigen Investitionen steuerlich geltend gemacht wird. Dies führt zu einer **Verlagerung** von Steuerzahlungen in zukünftige Jahre und kann gerade bei größeren Investitionen, wie sie bei Batteriespeichersystemen anfallen, eine erhebliche **Steuerminderung** bewirken.

Zusammengefasst bedeutet das, dass die Steuerlast bei Erlösen aus Regelleistung und Stromhandel in einem Batteriespeichersystem stark von der **Rechtsform des Unternehmens**, dem **Sitz** der Gesellschaft und der **individuellen steuerlichen Gestaltung** abhängt. Es ist ratsam, eine **steuerliche Beratung** in Anspruch zu nehmen, um die **besteuerungsrechtlichen Möglichkeiten** optimal zu nutzen und die Steuerlast zu minimieren.

Kann man mit einem BATTERIESPEICHERSYSTEM Steuern sparen?

Ja, das ist richtig. **Gewerbespeicher** gelten als **bewegliche Wirtschaftsgüter**, und für deren **Anschaffung oder Herstellung** können im Rahmen der **steuerlichen Förderung nach § 7g Absatz 1 EStG** ein **Investitionsabzugsbetrag (IAB)** und **Sonderabschreibungen** in Anspruch genommen werden, was zu einer **steuerlichen Entlastung** führen kann.

Im Detail:

1. **Investitionsabzugsbetrag nach § 7g Abs. 1 EStG:**
 - **Bis zu 50% der geplanten Investition** in **Batteriespeichersysteme** können als **Investitionsabzugsbetrag (IAB)** geltend gemacht werden. Dies bedeutet, dass Unternehmen bereits vor der tatsächlichen Anschaffung des **Speichersystems** steuerliche Vorteile erhalten können, indem sie bis zu **50% der Investition** vorab steuerlich abziehen.
 - Dies ist besonders vorteilhaft, wenn eine **Investition in Zukunft** geplant ist, aber bereits in der Gegenwart eine **steuerliche Entlastung** genutzt werden soll.
2. **Sonderabschreibungen gemäß § 7g Abs. 5 EStG:**
 - Zusätzlich zum IAB können **weitere 40% der Investition** in den ersten fünf Jahren der **Betriebsphase** als **Sonderabschreibungen** geltend gemacht werden. Diese Sonderabschreibungen sind besonders wertvoll, da sie zu einer **vorzeitigen Steuerersparnis** führen und die **Anschaffungskosten** des **Batteriespeichers** schneller steuerlich absetzen lassen.
 - Diese **Sonderabschreibungen** senken die **Steuerlast** in den ersten Betriebsjahren, führen aber zu einer **höheren Steuerlast** in der späteren **Betriebsphase**, da sie die steuerliche Bemessungsgrundlage im **Anschaffungsjahr** und den **folgende Jahren** verringern.
3. **Steuerstundung und Steuerersparnis:**
 - Das deutsche Steuerrecht ermöglicht es, die anfängliche Steuerersparnis aus der vorgezogenen **Abschreibung** in eine **dauerhafte Steuerersparnis** umzuwandeln, wenn die **Investitionsentscheidungen** steuerlich optimiert sind. Dies geschieht häufig durch **gestaffelte Abschreibungspläne** oder gezielte steuerliche Planungen, die sicherstellen, dass die **steuerlichen Vorteile** auch langfristig erhalten bleiben und nicht nur zu einer **Steuerstundung** führen.

Zusammengefasst ergibt sich aus dieser steuerlichen Förderung eine **enge Verbindung** zwischen der **Investition in Batteriespeichersysteme** und den damit verbundenen **steuerlichen Vorteilen**, die sowohl

FAQ



im **Investitionszeitraum** als auch in den folgenden **Betriebsjahren** genutzt werden können. Das bietet Unternehmen die Möglichkeit, durch **optimierte steuerliche Planungen** ihre **Steuerlast** zu reduzieren und die **Finanzierungskosten** der **Investition** in **Batteriespeicher** zu verringern.

