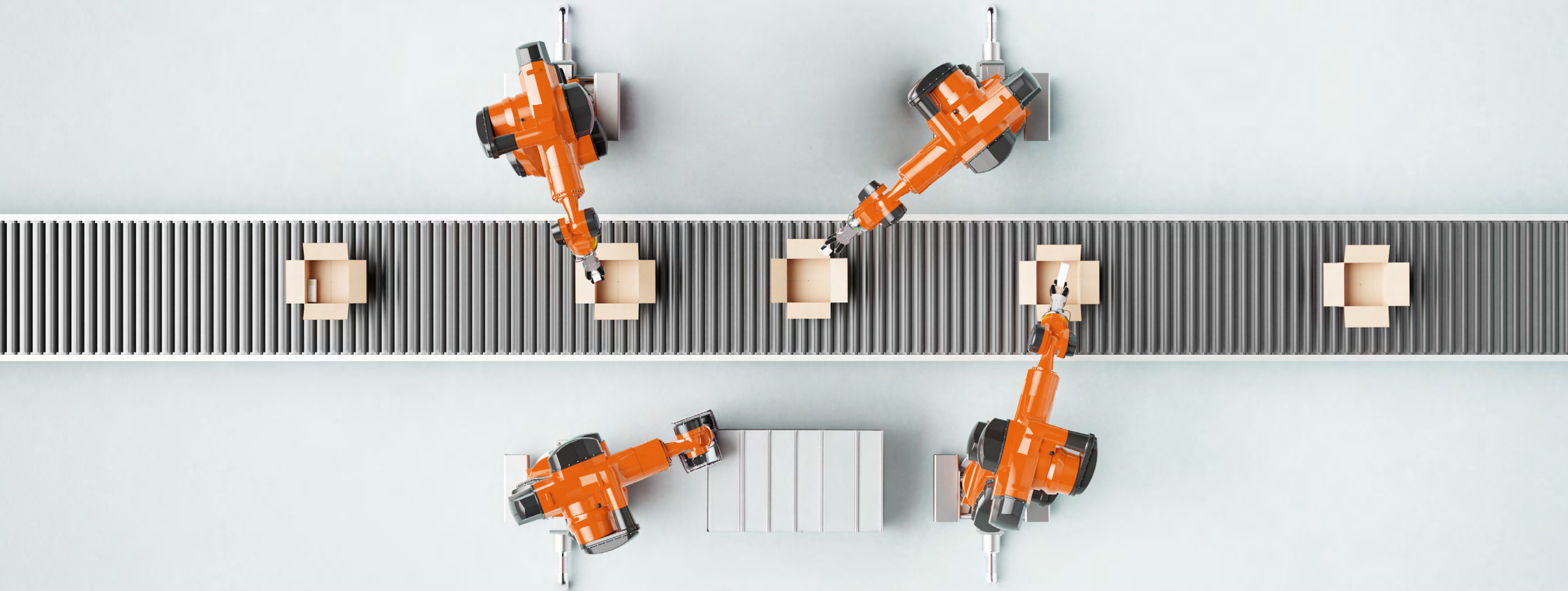


aggreko

Die Last verteilen



Wie Hersteller Batterieenergiespeichersysteme (BESS) für
ein intelligenteres Energiemanagement nutzen können



3

Einführung

**Das volle Potenzial
von BESS ausschöpfen**

5

Anwendungen

**Wie Aggreko BESS in
die Fertigung integriert**

13

Missverständnisse

BESS-Mythen entkräftet

18

Tests

**Erweiterungen der
Einsatzmöglichkeiten
von BESS**

20

Fazit

**Teilung der Last
an Ihrem Standort**

Einführung

Das volle Potenzial von BESS erschließen

Belastbarkeit, Effizienz und Nachhaltigkeit. Das sind die drei zentralen Herausforderungen im Energiebereich, mit denen sich Hersteller heute auseinandersetzen müssen, damit sie wettbewerbsfähig bleiben. Doch die Sicherstellung einer nachhaltigeren Energieversorgung zu erschwinglichen Preisen, gestaltet sich angesichts der Preisvolatilität und Netzengpässe in ganz Europa als schwierig.¹

Batterie-Energiespeichersysteme (BESS) bieten einen möglichen Lösungsweg aus dieser komplexen Lage. Richtig eingesetzt, können diese Systeme den Energieverbrauch optimieren, die Emissionen temporärer Stromversorgungen senken und Standorte deutlich widerstandsfähiger gegenüber den Schwankungen machen, die den Energiemarkt in den letzten fünf Jahren geprägt haben.

Die Technologie ist besonders wertvoll in Zeiten hoher Stromnachfrage. Sie speichert Elektrizität in Zeiten niedriger Auslastung – typischerweise außerhalb der Spitzenzeiten – und stellt sie dann bei Bedarf

zur Verfügung. So kann BESS die höheren Kosten, die Versorgungsunternehmen in Rechnung stellen, wenn die Nachfrage am Netz am höchsten ist, erheblich reduzieren.

Das ist nur einer von vielen Vorteilen für energieintensive Nutzer. Trotz ihres Potenzials sind BESS in den heutigen Produktionsumgebungen noch relativ neu. Ein Teil dieser Zurückhaltung ist auf mangelnde Vertrautheit mit der Technologie zurückzuführen. Unternehmer wollen sicher sein, dass sich ihre Investition auszahlt, aber sie brauchen auch Garantien, dass die Technologie im Ernstfall zuverlässig funktioniert. Hier ist ein Mietmodell besonders nützlich, da es Herstellern eine einfache Möglichkeit bietet, die Technologie zu integrieren und zu testen, ohne die Risiken, die mit einem direkten Kauf verbunden sind.

Die Fertigungsbranche ist auf Zuverlässigkeit angewiesen. Die unterbrechungsfreie Produktion ist eine Notwendigkeit, um die Effizienz zu maximieren und die Gewinnmargen zu sichern. Diese

Bedingungen werden durch die Einführung neuer Technologien oft auf die Probe gestellt – und dies bringt zwangsläufig ein gewisses Maß an Risiko mit sich. Diese Broschüre wurde als Reaktion auf diese Bedenken erstellt.

Sie zeigt auf, wie und wo BESS in der Fertigung am effektivsten eingesetzt werden können – insbesondere, wenn es darum geht, temporäre Stromversorgungssysteme effizienter zu gestalten und zu dekarbonisieren. Mit diesem Wissen ausgestattet, können Sie das volle Potenzial dieser vielversprechenden Technologie an Ihrem Standort erschließen – ohne Ausfallrisiken oder Verzögerungen.

1. <https://www.ft.com/content/637781d0-1168-4329-b9d5-7d985621e8a1>

Was BESS Ihrem/Ihren Standort/en bietet

Batteriesysteme entwickeln sich rasant weiter, was es der Technologie ermöglicht, kritische Funktionen in den Produktionsstätten zu unterstützen. Doch was sind die wichtigsten Vorteile auf einen Blick?



Flexibilität



Mit Hilfe von BESS können Hersteller den Energieverbrauch dynamisch anpassen. Auf diese Weise können sie ihren Energieverbrauch anhand von Echtzeitdaten, Marktpreisen und Produktionsplänen optimieren.

Agilität



Mit Energiespeichersystemen sind Hersteller optimal aufgestellt, um flexibel auf sich wandelnde Netzanforderungen, gesetzliche Vorgaben und Entwicklungen am Energiemarkt zu reagieren.

Nachhaltigkeit



BESS können temporäre Stromsysteme dekarbonisieren, indem sie den Kraftstoffverbrauch reduzieren und die Effizienz durch dynamisches Lastmanagement steigern. Dadurch lassen sich Generatorlaufzeiten minimieren und emissionsarme Stage V Generatoren zum Einsatz bringen. Zudem ermöglichen sie den Einsatz erneuerbarer Energien, da Unternehmen die durch Solar- oder Windkraft erzeugte Energie speichern und bedarfsgerecht einsetzen können.

Anwendungen

Wie Aggreko BESS in die Fertigung integriert

BESS sind eine sich weiterentwickelnde Technologie mit großem Potenzial für die Fertigung – sowohl als eigenständige Technologie als auch bei Integration als Teil einer Hybridlösung. In diesem Abschnitt betrachten wir die Bereiche, in denen Aggreko BESS integrieren kann, und welche Vorteile sich daraus für typische Fertigungsanlagen ergeben.

1. Effizientes Lastmanagement
2. Bereitstellung von Reservestrom
3. Planung der Stromversorgung und Minimierung der Generatorlaufzeit
4. Überwindung netzseitiger Herausforderungen
5. Dekarbonisierung des Anlagenbetriebs



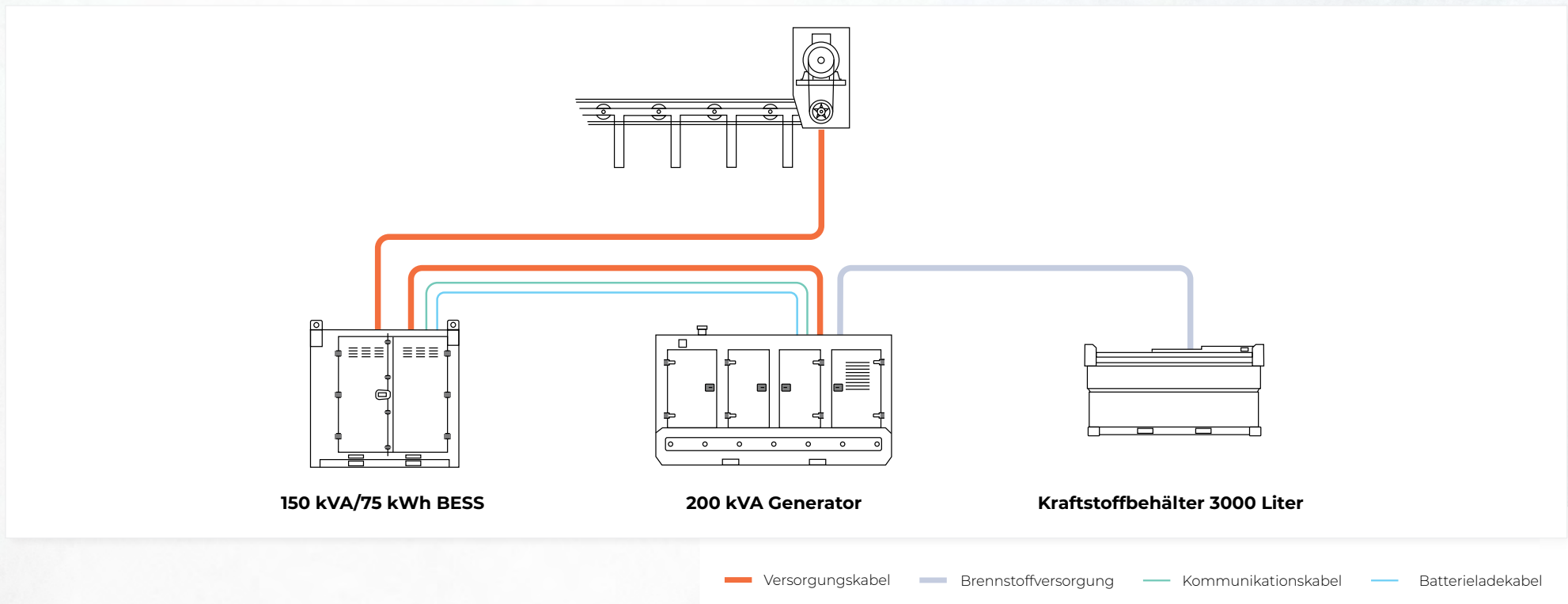
1. Effizientes Lastmanagement

Optimale Gerätedimensionierung

Beim Hochfahren leistungsintensiver Industrieanlagen treten häufig erhebliche Lastspitzen auf – dies ist insbesondere problematisch bei begrenzter Energieversorgung. BESS kann dazu beitragen, diese Herausforderungen zu überwinden, indem sie bei Bedarf zusätzlichen Strom bereitstellen und sich in Zeiten geringer Nachfrage wieder aufladen.

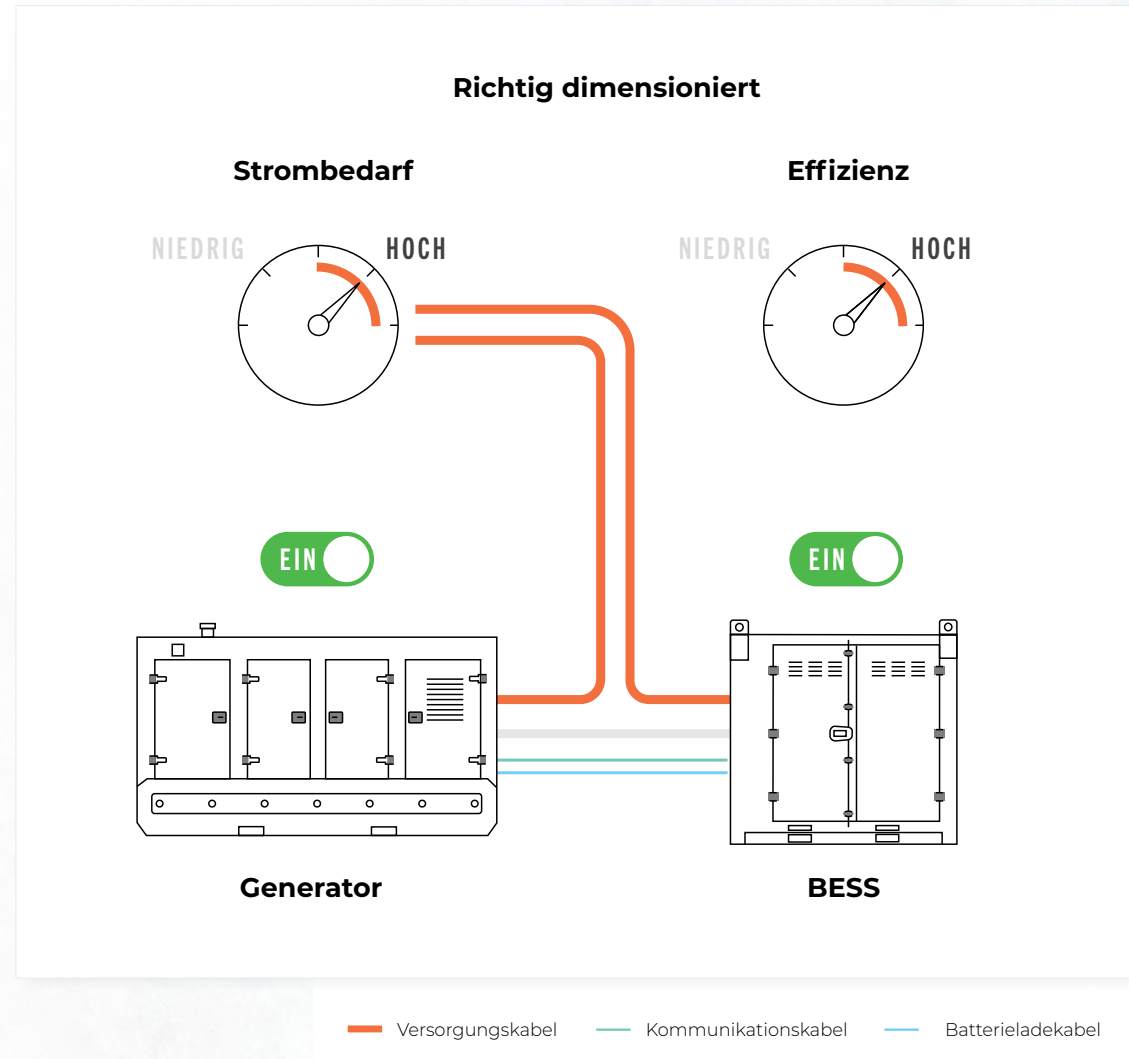
Auch in hybriden Energiesystemen bieten BESS entscheidende Vorteile. Generatoren werden häufig überdimensioniert ausgelegt, da sie auf die maximale Leistungsaufnahme ausgelegt sind. Liegt die Grundlast jedoch deutlich darunter, arbeitet der Generator ineffizient – was zu erhöhtem Kraftstoffverbrauch und höheren Emissionen führt.

BESS können den hohen Anlaufstrom abdecken, wodurch der Generator auf die tatsächliche Grundlast ausgelegt werden kann. Dies optimiert die Geräteleistung und minimiert den Kraftstoffverbrauch.



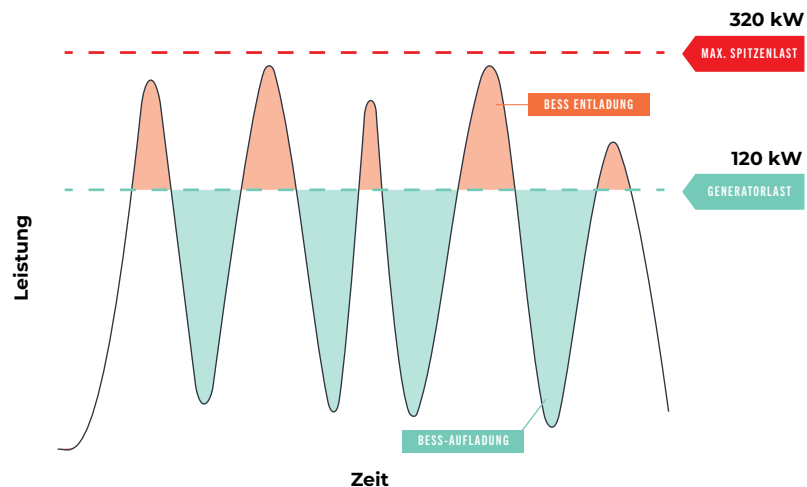
Unterstützung der Generatoreffizienz

Generatoren können in der Regel nur Lastsprünge von 50–60 % bewältigen. Das schränkt ihre Fähigkeit ein, hohe Leistungsanforderungen kurzfristig zu erfüllen. Das BESS kann diese Lücke sofort mit Hochleistungsstrom überbrücken, sodass der Generator mit seinem optimalen Lastniveau betrieben werden kann und die Gesamtsystemeffizienz verbessert wird.



Vermeidung von Ineffizienzen bei geringer Last

Der Betrieb von Generatoren über längere Zeiträume bei geringer Last ist ineffizient und kann langfristig zu Schäden an der Ausrüstung führen. Besonders kritisch ist dies bei Stage V Generatoren, die dauerhaft mit einer Last von über 30 % betrieben werden müssen. BESS trägt dazu bei, überschüssigen Strom in Zeiten geringer Nachfrage aufzunehmen, wodurch sichergestellt wird, dass der Generator bei seinem idealen Wirkungsgrad arbeitet, was auch die Lebensdauer der Ausrüstung verlängert.



Maschinen-/Motorstart

Der Anlaufstrom einiger Motoranlasser ist deutlich höher als der Betriebsstrom im stationären Zustand. Diese Lastspitze kann zu Spannungseinbrüchen, dem Auslösen von Überlastschutzsystemen und im schlimmsten Fall zu Schäden an Motoren oder angeschlossenen Geräten führen. BESS können hier Abhilfe schaffen, indem sie die erforderliche Einschaltleistung unterstützen. Dadurch wird die Belastung der Hauptstromquelle vermindert, was Generatoren einen effizienteren Betrieb ermöglicht.

Projekthighlight

Aggreko verwirklichte eine hybride Kühl- und Batterielösung für einen Weinproduzenten in Frankreich. Durch die Implementierung einer luftgekühlten 360-kW-Kältemaschine, die von einem Hybridsystem mit einer 300-kVA-Batterie und einem kleineren 200-kVA-Generator angetrieben wird, konnte Aggreko die Laufzeit, den Kraftstoffverbrauch, die Betriebskosten und die Emissionen des Generators des Kunden minimieren.

Insgesamt **sparte das Projekt mehr als 2.600 Liter Kraftstoff** ein, was einer Reduzierung der damit verbundenen CO₂-Emissionen um 40 % entspricht.

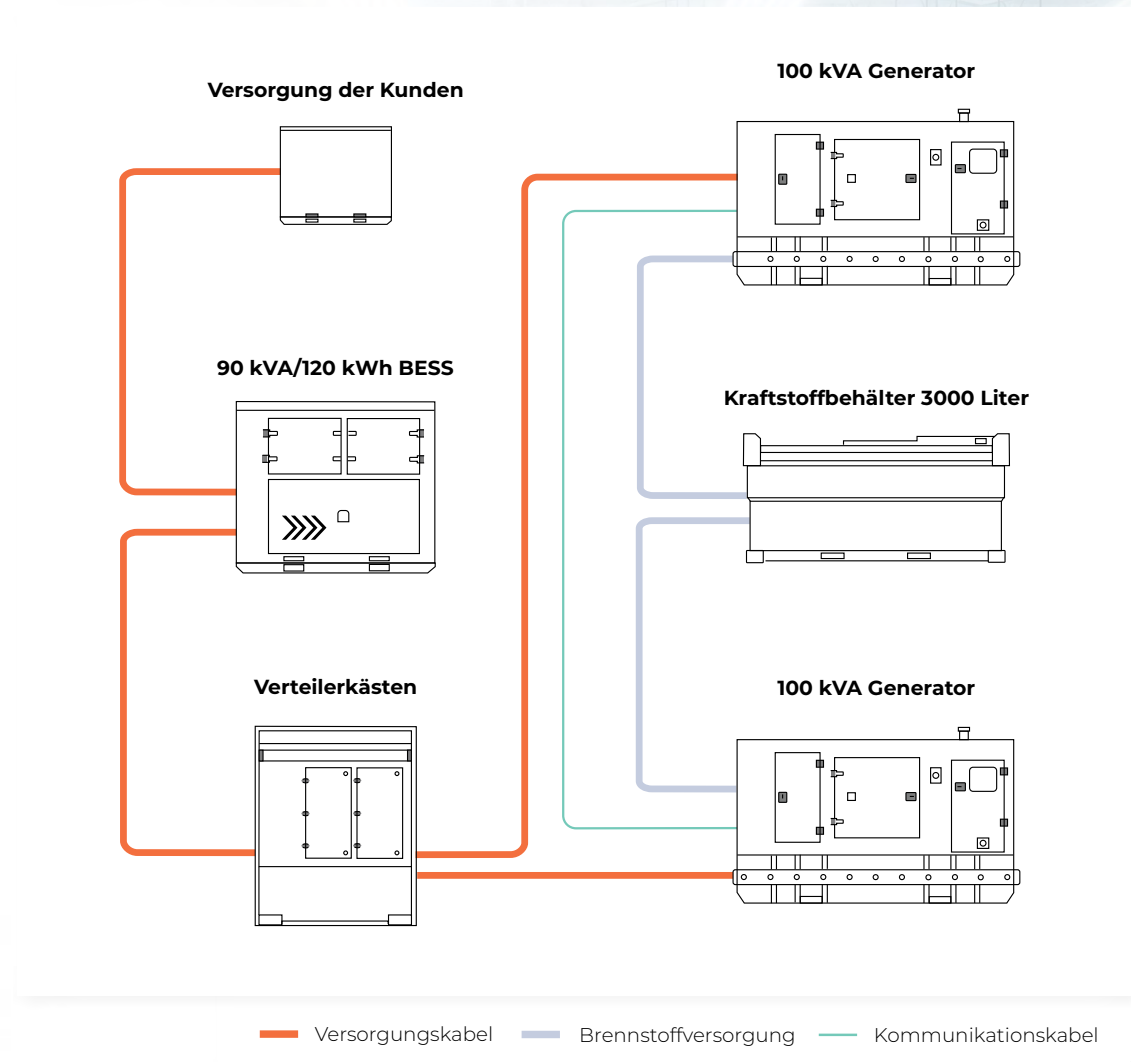
2. Bereitstellung von Reservestrom

Höhere Resilienz

Fertigungsprozesse reagieren häufig empfindlich auf Stromausfälle. In bestimmten Situationen kann ein BESS die Widerstandsfähigkeit von Stromnetzen stärken und sorgt so für Sicherheit und Produktionskontinuität, wenn das Unerwartete eintritt.

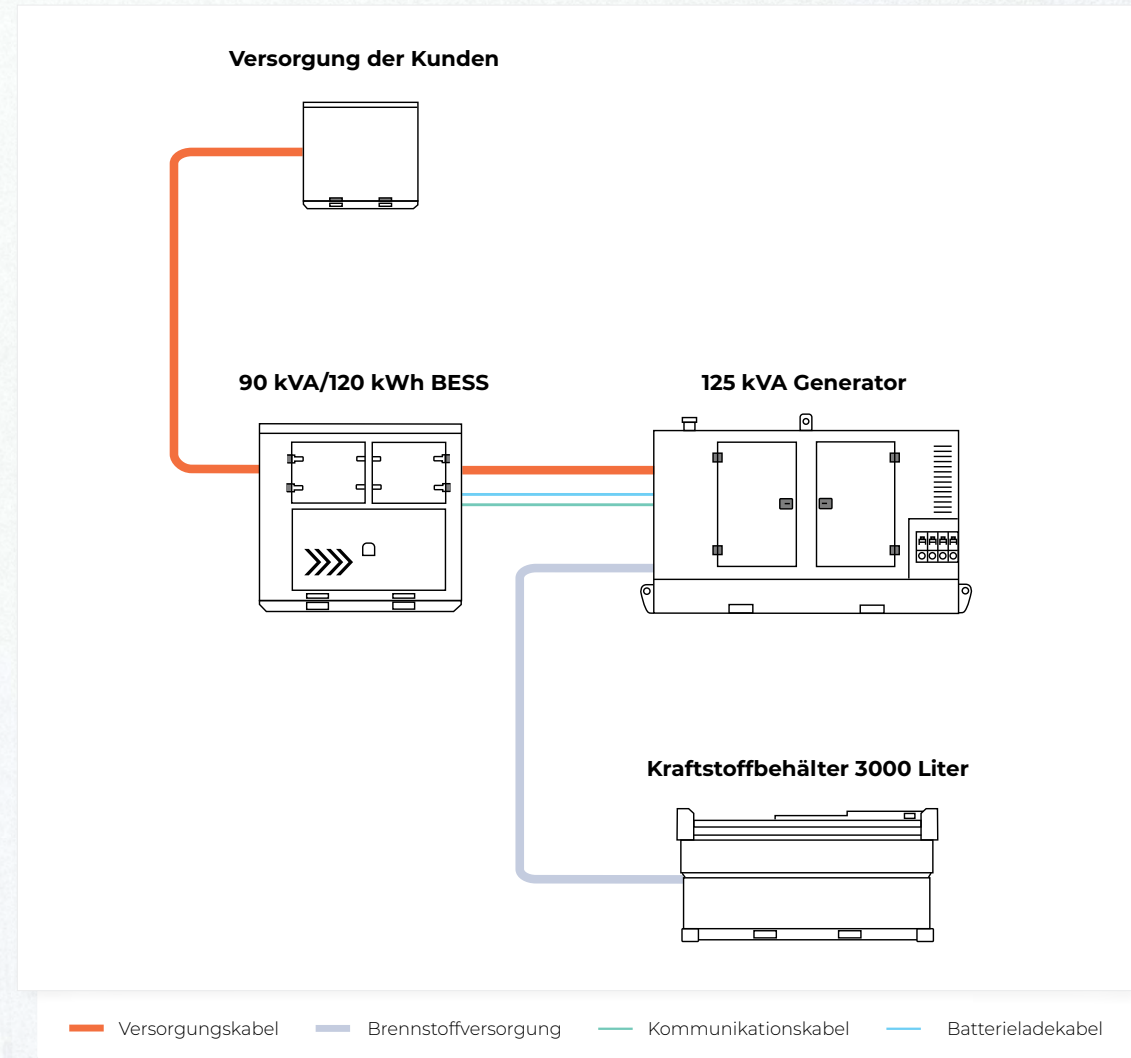
BESS sind in dieser Hinsicht besonders nützlich, da sie eine schnelle Stromversorgung für kritische Lasten bereitstellen, während Diesel- oder Gaskraftwerke hochgefahren werden. In diesem Sinne können sie als wichtige „Zwischenlösung“ zwischen dem Netz und anderen Backup-Systemen fungieren. Aggreko stellte einem Pharmaunternehmen in Italien eine vergleichbare Lösung zur Verfügung: eine zuverlässige 90-kVA-Batterie, die Stromausfälle überbrückte, nachdem eines der USV-Systeme nicht wie geplant hochfuhr. Obwohl BESS keine USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung) sind – und nicht als direkter Ersatz für eine USV betrachtet werden können – zeigt diese Arbeit dennoch den Wert und die Vielseitigkeit der Technologie in Produktionsumgebungen.

BESS bietet nicht nur bei Notfällen wichtige Unterstützung, sondern auch bei geplanten Wartungsarbeiten und Abschaltungen. Sie eignen sich ideal für die Stromversorgung von Werkzeugen, Geräten und Sicherheitsbeleuchtung in Situationen mit eingeschränktem Stromzugang.



3. Planung der Stromversorgung und Minimierung der Generatorlaufzeit

BESS decken geringe Lastanforderungen ab, indem sie die wesentlichen Geräte mit Strom versorgen, ohne dass der Generator dauerhaft betrieben werden muss. Der Generator wird nur eingeschaltet, wenn der Ladezustand (SOC) des BESS niedrig ist, was den Kraftstoffverbrauch und die Emissionen reduziert. BESS lassen sich so konfigurieren, dass sie innerhalb festgelegter Zeitfenster betrieben werden. Das ist besonders vorteilhaft in Situationen, in denen geringe Lärm- oder Emissionswerte entscheidend sind.



4. Überwindung netzseitiger Herausforderungen

Hochenergieverbraucher stehen vor Herausforderungen, wenn das Stromnetz nicht genügend Leistung bereitstellen kann oder der Netzanschluss vor Ort begrenzt ist. BESS bieten eine nützliche „Überbrückungslösung“ bei Kapazitätsengpässen. Netzengpässe treten in Europa immer häufiger auf, und es sind erhebliche Investitionen erforderlich, um der wachsenden Nachfrage aus Wirtschaft und Haushalten gerecht zu werden.²

Die Technologie kann auf drei Arten eingesetzt werden:

1. Bei Netzüberlastung

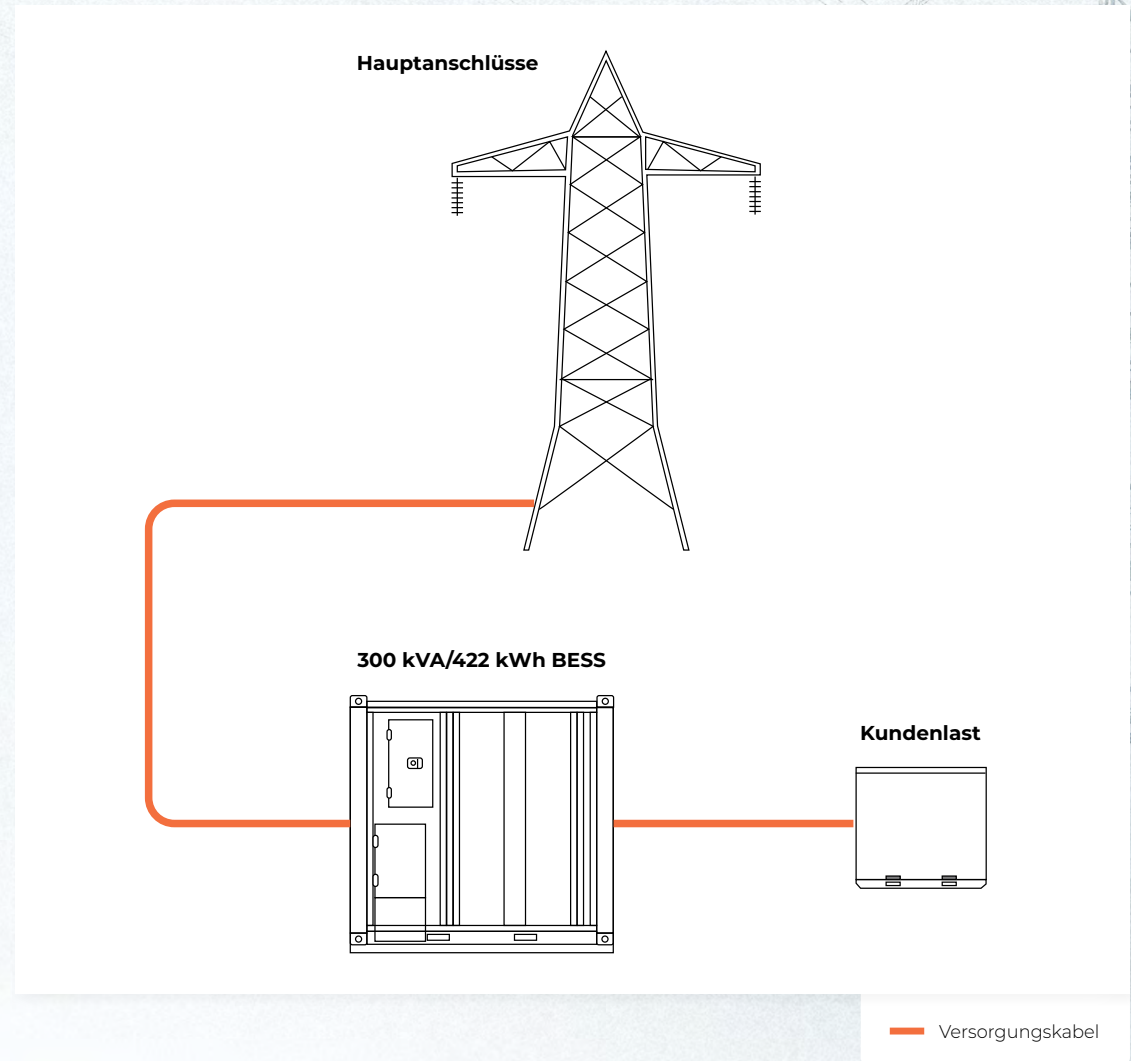
Wenn die Netzauslastung an ihre Grenzen stößt, können BESS überschüssige Energie aufnehmen, wenn das Angebot die Nachfrage übersteigt – und bei Engpässen wieder einspeisen.

2. Bei notwendiger Netzverstärkung

Angesichts zunehmender Netzschwankungen können BESS zur Netzstabilisierung beitragen und die Integration erneuerbarer Energiequellen fördern.

3. Bei begrenzter Netzverfügbarkeit

BESS ermöglichen eine virtuelle Leistungserweiterung, wenn nur eine eingeschränkte Stromversorgung zur Verfügung steht.



2. <https://www.rechargenews.com/energy-transition/europe-faces-a-600bn-power-grids-challenge-by-2030-heres-how-we-can-meet-it/2-1-1640726?zephrossoott=X5ywwh>

5. Dekarbonisierung des Anlagenbetriebs

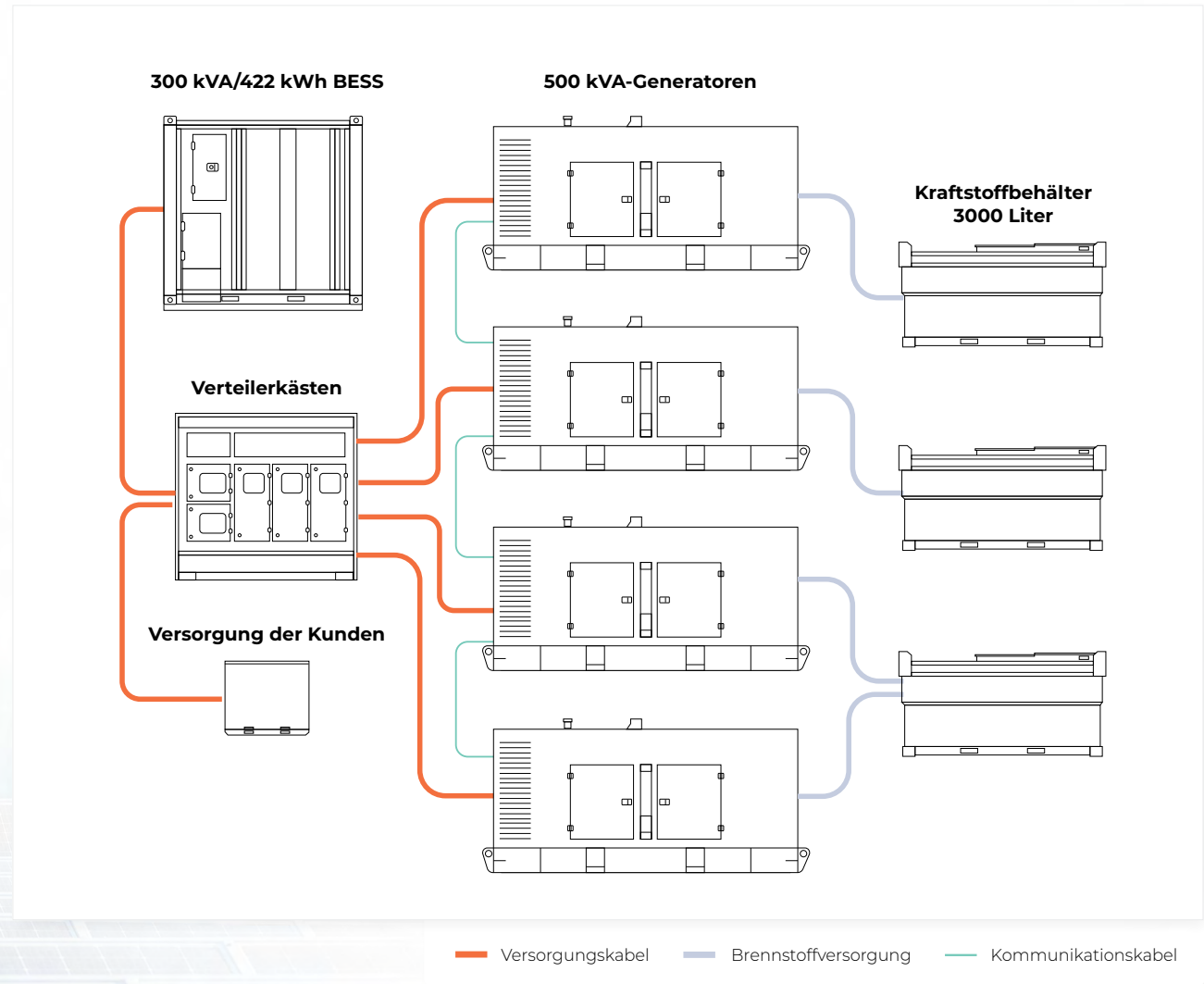
Dezentrale Energie

Dezentrale Energie bietet Herstellern die Möglichkeit, ihre Kohlenstoffemissionen zu reduzieren, indem sie sauberere, effizientere und widerstandsfähigere Energielösungen bereitstellt, die auf ihre betrieblichen Anforderungen zugeschnitten sind.

Einige Hersteller entscheiden sich für dezentrale Mikronetze. Durch dynamisches Lastmanagement kann BESS eine zentrale Rolle in solchen Netzen übernehmen, und deren Effizienz, Zuverlässigkeit und Nachhaltigkeit verbessern.

Integration erneuerbarer Energien

BESS ermöglichen die Nutzung von Solar- und Windenergie, indem überschüssige Energie aus Spitzenzeiten gespeichert und bei geringer Erzeugung oder hoher Nachfrage wieder abgegeben wird. So wird eine gleichmäßige und zuverlässige Stromversorgung gewährleistet.



Missverständnisse

BESS-Mythen entkräftet

Um das Potenzial von BESS optimal auszuschöpfen, ist es wichtig zu verstehen, wie, wann und wo sie am effektivsten eingesetzt werden können. Dieser kurze Abschnitt beantwortet die häufigsten Fragen und räumt mit gängigen Missverständnissen über die Technologie auf.

Hinweis: Dieser Abschnitt bezieht sich auf die Integration von BESS in temporäre Stromversorgungsprojekte – nicht auf fest installierte Energiesysteme.



BESS können Diesel-/ Gas-Generatoren in allen temporären Stromszenarien vollständig ersetzen.



BESS können die Abhängigkeit von herkömmlichen Generatoren erheblich reduzieren, aber sie können diese nicht in allen Fällen vollständig ersetzen. Dennoch sind BESS besonders wirkungsvoll im Zusammenspiel mit Generatoren – sie senken den Kraftstoffverbrauch und verbessern in den meisten Fällen die Energieeffizienz deutlich.



BESS sind nur für langfristige Anwendungen oder stationäre Systeme geeignet.



BESS eignen sich gut für langfristige Installationen und sind auch bei temporären Stromversorgungseinrichtungen hocheffizient, da sie Flexibilität für kürzere Bedarfe bieten, wie z. B. Zeiten erhöhter Nachfrage oder zusätzliche Standortkapazität.





BESS sind nur für bestimmte Branchen geeignet.



BESS haben sich bei Veranstaltungen und Bauprojekten bewährt. Sie können jedoch in zahlreichen weiteren Branchen und Anwendungsszenarien entscheidende Vorteile bringen:



Fertigung

Motorstarts, temporäre Kältemaschinen, begrenzte Netzversorgung, Überbrückungsstrom und Stromversorgung während Stillstandszeiten/Wartung



Bauleistungen und Bauausführung

Motorstarts, Turmkräne, Baucontainer, Lagerhaltung und Laden von E-Fahrzeugen



Versorgungsunternehmen

Stromausfälle, Notstromversorgung und Pumpstationen



Schifffahrt

Landstromversorgung, Hafenkrane und Laden von Schwerlastfahrzeugen



Rechenzentren

Energieversorgung während Bau/Inbetriebnahme, Backup-Stromversorgung



BESS liefern unbegrenzt Strom.



BESS können nicht dauerhaft Energie bereitstellen – die Kapazität der Lösung hängt von Größe und Auslegung des Batteriesystems ab. Ist die gespeicherte Energie aufgebraucht, muss das System wieder aufgeladen werden – entweder über einen Netzanschluss oder durch Einbindung eines Generators.



BESS sind schwierig in ein Projekt zu integrieren.



Die Integration dieser Technologie ist mit der Unterstützung eines kompetenten Partners wie Aggreko wesentlich einfacher. Wir führen eine umfassende Projektanalyse durch, um die passende BESS- oder Hybridlösung zu finden. Zudem setzen wir auf moderne Steuerungstechnik und fortschrittliche Software, um die Leistung der Anlage sowie des gesamten Systems kontinuierlich zu überwachen und zu optimieren. So ermöglicht wir auch vorausschauende Diagnosen und erhöhen die Zuverlässigkeit der Lösung.



BESS erfordern keine Wartung.



BESS erfordern einen gewissen Wartungsaufwand, daher ist die Wahl des richtigen Anbieters entscheidend. Sie benötigen einen Partner, der das Maximum aus der Investition herausholt und kontinuierliche Leistungsanalysen sowie Vorschläge zur Verbesserung der Prozesse bereitstellt.



BESS sind nur bei der Integration von erneuerbaren Energien sinnvoll.



BESS lassen sich mit verschiedenen Quellen kombinieren, darunter erneuerbare Energien und thermische Anlagen. Dadurch sind sie mit vielen Arten von temporären Stromprojekten kompatibel.



Wo BESS gut funktioniert

Bewältigung von Netzengpässen

Schaffung virtueller Kapazität und Ausgleich begrenzter Netzanschlüsse

Emissions- und Geräuschminderung

Zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen oder in der Nähe von städtischen Gebieten

Lastmanagement

Effektives Management schwankender Lastprofile und Verbesserung der Effizienz von Generatoren

Versorgungssicherheit

Bereitstellung von Reservestrom, Spannungs- und Frequenzregelung und Leistungsfaktor-Korrektur

Tests

Erweiterungen der Einsatz- möglichkeiten von BESS

Wir testen BESS in unseren eigenen Einrichtungen, um ihr volles Potenzial aufzudecken und neue Einsatzbereiche zu finden.



Ein Testfall:

Stromversorgung von Kältemaschinen mit BESS bei eingeschränktem Netzanschluss

Dieser Test untersuchte die Wirksamkeit eines Batterie-Energiespeichersystems (BESS) zur Versorgung größerer elektrischer Lasten – wie z. B. einer Kältemaschine – bei begrenztem Netzanschluss. Die Kombination aus Generatoren, BESS und Netzversorgung erfordert häufig ein komplexes Antragsverfahren beim Netzbetreiber für einen G99--Anschluss. Ziel dieses Tests war es, eine Lösung und eine Konfiguration zu finden, die diese Herausforderung abmilderte.

Die Konfiguration leitete den Netzstrom durch eine automatische Netzausfallplatine zum BESS. So konnte der Strom durch das BESS fließen, das Lastspitzen übernahm, da bei unzureichender Netzleistung zusätzliche Energie bereitgestellt wurde. Sank der Ladezustand des BESS auf 30 %, sprang ein Generator an – mit einer schnellen Umschaltung in nur 30 Millisekunden. Nach vollständigem Aufladen des BESS schaltete sich der Generator ab und das System kehrte zur regulären Netzversorgung zurück.

Ausrüstung und Testaufbau

Für den Test kamen ein **300 kVA/422 kWh BESS**, zwei **250 kW Wärmepumpen-Kältemaschinen** (eine im Heizbetrieb bei 20 °C, eine im Kühlbetrieb bei 0 °C), zwei **Generatoren** (einer als Netzversorgung) sowie verschiedene Verteilungsgeräte und Zusatzgeräte zum Einsatz.

Beide Kältemaschinen liefen mit voller Kapazität, was zeigte, dass das System eine maximale Last von 130 kW bewältigen konnte.

Anwendungen

Der Test bestätigte, dass das System besonders geeignet ist für:

- **Szenarien mit eingeschränkter Netzversorgung:** Ideal für Situationen, in denen die Netzversorgung eingeschränkt ist und die Abhängigkeit von einem Generator nicht gewünscht wird. Das BESS übernimmt die Abdeckung von Lastspitzen, wobei der Generator einspringt, um die Last zu übernehmen und das BESS bei Bedarf aufzuladen. Danach erfolgt die Rückschaltung auf das Stromnetz.
- **Anwendungen mit erhöhter Stromversorgungssicherheit:** Das System stellt eine unterbrechungsfreie Stromversorgung sicher, indem das BESS bei Netzausfällen einspringt und gleichzeitig der Generator gestartet wird. Sobald die Netzversorgung wiederhergestellt ist, erfolgt ein nahtloser Übergang zurück auf das Netz.

Fazit

Der Test zeigte eindrucksvoll, dass BESS-Technologie die Leistungsbeständigkeit und Effizienz deutlich steigern kann – insbesondere beim Betrieb größerer elektrischer Lasten bei eingeschränkter Netzversorgung.



Fazit

Teilung der Last an Ihrem Standort

Angesichts des steigenden Energiebedarfs, schwankender Strompreise und Nachhaltigkeitsziele benötigen Hersteller effizientere Wege, um ihren Strombedarf zu verwalten. Genau hier entfalten BESS ihr Potenzial: Sie ermöglichen energieintensiven Betrieben deutlich mehr Flexibilität – in einem wirtschaftlichen Umfeld, das so schwierig ist, wie seit Jahrzehnten nicht mehr.

Die Technologie kann als Teil einer Hybridlösung integriert werden, die neben der herkömmlichen Erzeugung arbeitet oder als eigenständige Option für Abschaltungen, geplante Wartungsfenster und kurzfristige Notfallmaßnahmen eingesetzt werden. So kann sich die Industrie zunehmend von der reinen Abhängigkeit von Dieselgeneratoren oder Stromnetz lösen – hin zu einem deutlich dynamischeren, effizienteren und nachhaltigeren Modell. Da sich die Technologie jedoch noch weiterentwickelt, sind Direktinvestitionen für

viele Unternehmen risikoreich; vor allem, wenn Budgets, Zeitpläne und Kundenerwartungen Druck ausüben. Wir sind uns bewusst, dass die Marktvolatilität es schwieriger macht, neue oder unbekannte Energielösungen zu testen, einfach weil Garantien im aktuellen Klima am wichtigsten sind.

Das Modell von Aggreko meistert diese Herausforderung. Wir machen CAPEX überflüssig und ermöglichen es Ihnen, Investitionen in anderen Bereichen Ihres Unternehmens zu tätigen. Unsere Mietmodelle sind zudem ideal auf saisonale Schwankungen in der Produktion abgestimmt. Sie ermöglichen es Standorten, ihre Kapazität flexibel nach Bedarf zu skalieren.

Gemeinsam mit Ihrem Know-how vor Ort und unserer Energiekompetenz teilen wir die Last – und helfen dabei, das volle Potenzial von BESS in der industriellen Anwendung zu entfalten.

Entfesseln Sie die Power umwelt- freundlicherer Effizienz

Besuchen Sie uns auf

aggreko.com



aggreko



Für weitere Informationen



+49 800 244 7356



aggreko.com