

FALLSTUDIE

ABB-Microgrid Johannesburg:

Zuverlässiger und preiswerter Strom, der erhebliche Energieeinsparungen für einen Industriestandort möglich macht



Links: ABB's Fertigung in Longmeadow, Südafrika

Rechts: ABB PowerStore™ Batteriespeichersystem

Inselnetze für eine unterbrechungsfreie Stromversorgung

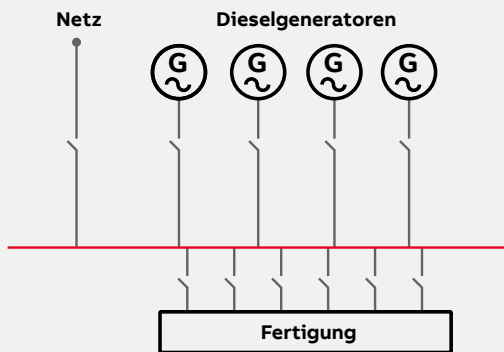
Im Jahr 2016 installierte ABB ein integriertes Solar-PV-Diesel-Batterie-Microgrid am Standort Longmeadow in Johannesburg, Südafrika. Es integriert mehrere Energiequellen und einen Batteriespeicher innerhalb eines intelligenten Steuersystems, das unterbrechungsfreie Übergänge zwischen netzgekoppeltem und Inselbetrieb ermöglicht ohne Unterbrechungen für angeschlossene Verbraucher. Die Anlage kann jetzt als ihre eigene „Strominsel“ funktionieren, die eine zuverlässige Stromversorgung rund um die Uhr und damit einen unterbrechungsfreien Betrieb garantiert, unabhängig von geplanten oder unvorhergesehenen Störungen und Ausfällen des Stromversorgungsnetzes. Während die Sicherstellung der Versorgung ein entscheidender Faktor ist, optimiert das ABB-System auch die Nutzung der Solarenergie, um seine Abhängigkeit vom immer teureren und umweltschädlichen Diesel zu reduzieren.

Die Herausforderung einer zuverlässigen Stromversorgung

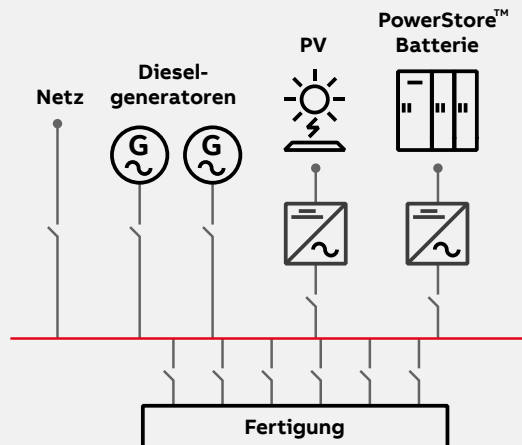
Südafrika hat den höchsten Strombedarf in Afrika, wobei bis zu 41 % des im Land erzeugten Stroms vom Industriesektor verbraucht wird. Obwohl der Energiebedarf in den letzten Jahren relativ gleich blieb, sind die Energiekosten kontinuierlich gestiegen, insbesondere die Leistungspreise für den Spitzenbedarf. Damit sollten die Unternehmen angeregt werden, den Verbrauch zu bestimmten Tageszeiten zu reduzieren, zu denen die Versorgungsbetriebe den hohen Strombedarf kaum abdecken können. Die in die Jahre gekommene Verteilernetzinfrastruktur, Probleme mit der Stromqualität, etwa Spannungseinbrüche und die Wiederaufnahme der Stromversorgung nach Lastabwürfen, stellen weitere Herausforderungen dar.

Die Unternehmen und Produktionsstätten des Landes brauchen jedoch eine unterbrechungsfreie und zuverlässige Stromversorgung, um ihren kontinuierlichen Betrieb aufrechtzuerhalten. Deshalb sind viele auf Dieselgeneratoren als Notstromversorgungsquelle angewiesen. Diese Situation ist in vielen Teilen Afrikas und anderen

Typische Back-up Lösung



Microgrid Lösung



— Die Back-up Lösung vor (links) und nach der Implementierung der Microgrid Lösung (rechts)

Regionen der Welt wie Südamerika oder Südostasien, wo der steigende Strombedarf größer als die Erzeugungs- und Verteilungskapazitäten ist, nicht selten.

Microgrids als Rettung

Microgrids werden zunehmend eingesetzt, um die lokale Versorgungssicherheit zu gewährleisten, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu reduzieren und groß angelegte Netzinvestitionen in Gebieten mit schwacher Anbindung an das Hauptstromnetz hinauszuschieben.

Solche netzgekoppelten Microgrids werden immer beliebter, da sie helfen, das Problem des steigenden Energiebedarfs in Angriff zu nehmen und aus den sinkenden Kosten für erneuerbare Energien Vorteile zu ziehen – insbesondere Photovoltaik (PV) und Batterien – sowie die Belastbarkeit des Versorgungssystems und die Autonomie insbesondere bei kritischen Anwendungen zu erhöhen.

ABB-Anlage zeigt den Weg

Die 96.000 Quadratmeter große ABB-Niederlassung in Johannesburg beherbergt den nationalen Hauptsitz des Unternehmens sowie Produktionsstätten mit rund 1.000 Mitarbeitern. Sie wird über eine Mittelspannungsnetzverbindung zum lokalen Versorger mit elektrischen Lasten von insgesamt 1.000 kW versorgt.

Der durchschnittliche tägliche Energieverbrauch der Anlage entspricht rund 2.000 typischen südafrikanischen Haushalten. Ihr Energiebedarf war in den letzten Jahren relativ konstant, aber die Energiekosten steigen ständig.

Seit 2009 versorgten vier Reserve-Dieselgeneratoren (zwei mit 600 kVA und zwei mit 800 kVA) über herkömmliche Transferschalter die verschiedenen Teile des Netzes. Jedes Mal, wenn es zu einem der häufigen Netzstromausfälle oder kurzen Spannungsschwankungen am Standort kommt, liefern diese Generatoren Notstromleistung.

Im Durchschnitt musste die Anlage bis zu 10 Mal pro Monat vom Netz getrennt werden. In der Folge beliefen sich ihre Gesamtenergiekosten, inklusive Nebenkosten und Diesel, im Jahr 2015 auf 630.000 US-Dollar.

Um dieses Problem zu lösen, hat ABB das vorhandene Generator-Reservesystem in eine innovative Microgrid-Lösung umgewandelt. Zum Einsatz kommen jetzt eine 750 kWp Aufdach-Solaranlage, zur Integration eine 1 MVA / 380 kWh PowerStore™-Batterie auf Lithium-Ionen (Li-Ion)-Technologie-Basis und ein Microgrid Plus Control System und als Back-up nur zwei 600 kVA Dieselgeneratoren.

Diese weltweit führende Lösung bietet vollständig netzgekoppelte und netzunabhängige Funktionalität und ist für die optimale Nutzung erneuerbarer Energien und die Gewährleistung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung konzipiert. Der nahtlose Übergang zum Inselbetrieb garantiert einen reibungslosen Betrieb der Anlage sowohl während geplanter als auch ungeplanter Stromausfälle.

Die PowerStore™-Batterie spielt eine wichtige Rolle in der Gewährleistung eines unterbrechungsfreien Übergangs von Netz zu Notstrom während der Ausfälle. Sie ermöglicht auch eine Spitzendeckung während der Spitzenverbrauchszeiten. Vor allem senkt die PV-Batterie-Kombination den Verbrauch und daher die Ausgaben für Netzstrom und Diesel.

—
ABB PowerStore™
Batteriespeichersystem



Intelligente und optimierte Steuerung

Das Microgrid wird über das Microgrid Plus Control System von ABB gesteuert. Dies ermöglicht die Microgrid-Gesamtlösung für die kohärente und koordinierte Steuerung der Stromversorgung und die Abstimmung von fossilen und erneuerbaren Energiequellen je nach Auslastung.

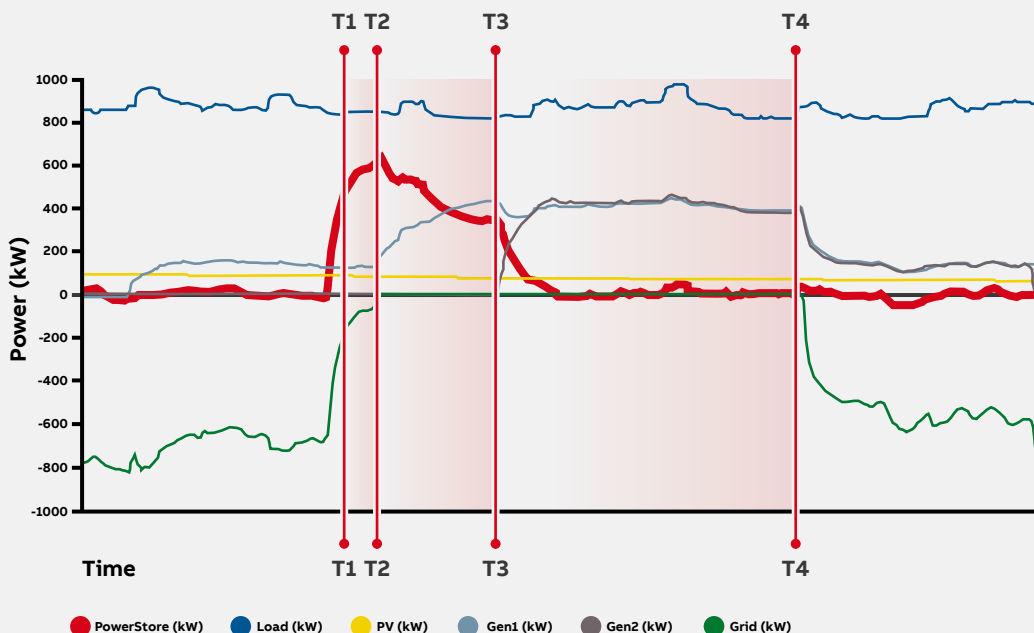
Während des normalen Betriebs wird Strom von der PV-Anlage erzeugt und durch das Netz gestützt. Wenn es zu einem Ausfall oder Problemen mit der Stromqualität kommt, wechselt das Microgrid in den Inselbetrieb. Die Rückspeisung des Stroms in das öffentliche Versorgungsnetz wird durch das Öffnen eines motorisierten Trennschalters verhindert. Dank seiner einzigartigen virtuellen Generator-Einsatzmöglichkeiten führt das PowerStore™-Batteriesystem ein Netz und versorgt die Verbraucher mit Strom, während die hohe elektrische Qualität weiterhin gewährleistet wird. Bei längeren Ausfällen starten ein oder beide Generatoren bei Bedarf automatisch und teilen die Last mit der PV-Anlage und dem PowerStore™.

Die Hauptaufgabe der PowerStore™-Batterie als einer kompakten und vielseitigen Netzstabilisierungseinheit ist es, das Stromsystem gegen Frequenz- und Spannungsschwankungen zu stabilisieren. Dies erfolgt durch eine schnelle Stromaufnahme oder -einspeisung. Vor der Installation des Microgrids kam es zu durchschnittlich 10 Spannungseinbrüche pro Monat, was negative Auswirkungen auf die Produktion hatte. PowerStore™ behebt diese Störungen, so dass die Produktion ohne Unterbrechung fortgesetzt werden kann, unabhängig davon, welche Probleme das Verteilungsnetz hat. Es werden die neuesten Wechselrichter mit virtuellen Generatormodus-Funktionen eingesetzt, wodurch die Dieselgeneratoren meistens ausgeschaltet bleiben können. Die Lösung kann auch einen unterbrechungsfreien Übergang vom netzgekoppelten zum Inselbetrieb gewährleisten, wenn es im Netz zu Ausfällen kommt.

Ein cloud-basiertes Überwachungssystem ermöglicht den Fernbetrieb und die Fernwartung des Microgrids im Sinne des ABB-Ansatzes für das Industrial Internet of Things.

Unterbrechungsfreier Übergang zum „Inselmodus“

Die Abbildung zeigt den unterbrechungsfreien Übergang vom Netz- zum „Inselmodus“ bei einem Netzausfall.



Zeitschiene:

T1: Netzleistung geht auf Null, PowerStore™ übernimmt die Leistung

T2: Dieselgenerator 1 übernimmt die Leistung, PowerStore™ reduziert seinen Anteil

T3: Dieselgenerator 2 übernimmt die Restleistung, PowerStore™ geht gegen Null

T4: Die Netzversorgung ist wieder hergestellt, die Dieselgeneratoren reduzieren ihre Leistung.

—
Nahtloser Übergang vom Netzbezug (grüne Linie) zu Inselmodus mit PowerStore™ (rote Linie), Solar (gelbe Linie), und Dieselgeneratoren (hellblau und braune Linie).

Erhebliche Einsparungen

ABB schätzt, dass sich der jährliche Dieserverbrauch ohne die neue Microgrid-Lösung auf rund 52.000 l belaufen würde. Dieser Verbrauch wurde auf ca. 38.000 l reduziert (27 Prozent Einsparung). Außerdem arbeiten die Generatoren jetzt nur 106 Stunden pro Jahr, im Vergleich zu 433 Stunden ohne Microgrid (75 % weniger Betriebszeit). Dies führte zur Senkung der jährlichen Dieseldkosten von 62 Mio. US-Dollar auf 44 Mio. US-Dollar nach der Installation des Microgrids (30 % Einsparung).

Ohne das Microgrid würden sich die Energiekosten im Jahr 2016 auf 610.000 US-Dollar belaufen.

Mit dem Microgrid sind es 460.000 US-Dollar, was 27 % Einsparung entspricht.

Diese umweltfreundliche Lösung trägt zu einer deutlichen Verringerung der CO₂-Emissionen (bis

zu ca. 1.000 Tonnen pro Jahr) bei und reduziert die Betriebskosten der Industrieanlage deutlich.

Leon Viljoen, ABB-Geschäftsführer für Südafrika, erläutert:

“Die Sicherung des Zugangs zu zuverlässiger, hochqualitativer Energie ist für alle Industriebetriebe des Landes ein unternehmenskritisches Problem. Nach der Umstellung auf das neue Microgrid im Juni 2016 sind wir jetzt zuversichtlich, dass „business as normal“ für diesen Standort gesichert ist, egal was mit dem öffentlichen Netz passiert. Auch im Hinblick auf die Sicherung unserer Energieversorgung bringt uns das Microgrid einen erheblichen zusätzlichen Vorteil, da es uns erlaubt, die erneuerbaren Energien bestmöglich zu nutzen und gleichzeitig erhebliche Betriebseinsparungen zu erzielen.”

ABB India Contact Center

Tel **1800 420 0707**
Toll free number within India
+91 80 67 143 000
International number
Email contact.center@in.abb.com

abb.com/microgrids

© Copyright 2017 ABB Alle Rechte vorbehalten.

Wir behalten uns das Recht vor, technische Veränderungen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen oder den Inhalt dieses Dokuments zu verändern. Bei Bestellungen gelten die vereinbarten Einzelheiten. Die ABB AG übernimmt keinerlei Verantwortung für mögliche Fehler oder eventuelles Fehlen von

Informationen in diesem Dokument. Sämtliche Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen sind vorbehalten. Jegliche Reproduktion, Weitergabe an Dritte oder Verwertung seiner Inhalte ohne vorheriges schriftliches Einverständnis durch die ABB AG - als Ganzes oder in Teilen - ist untersagt