

Batteriespeicher für KI-Rechenzentren: Welche Technologie wann passt

11.06.2026, 12:16 Uhr

Kommentare: 0

Sicher arbeiten



Batteriesysteme in Rechenzentren: Zentrale USV-Module sichern die Energieversorgung und überbrücken Netzstörungen. © Andrey Zhuravlev/iStock/Getty Images Plus

KI-Rechenlasten verändern die Energieversorgung in Rechenzentren grundlegend. Hohe Leistungsdichten, extreme Lastspitzen und steigende Anforderungen an Verfügbarkeit erfordern neue Speicherstrategien. Entscheidend ist das Zusammenspiel mehrerer Batterietechnologien - vom Hochleistungspuffer im Rack über die zentrale USV bis zum Langzeitspeicher. Welche Lösungen sich in welcher Anwendung durchsetzen, worauf es technisch und wirtschaftlich ankommt und warum klassische Konzepte an ihre Grenzen stoßen.

KI-Server-Racks verschieben das Anforderungsprofil an die Energiespeicherung in Rechenzentren. Hohe Leistungsdichten, kurze Lastspitzen und lange Autonomiezeiten erzwingen eine differenzierte Auswahl der Batterietechnologie. Selten reicht ein einziger Zelltyp aus. Betreiber kombinieren mehrere abgestimmte Speicherebenen.

Anforderungsprofil von KI-Workloads an die Energiespeicherung

Ein einzelnes KI-Rack kann bis 2030 eine Anschlussleistung von rund einem Megawatt erreichen, was klassische Schaltschrank- und Speicherkonzepte überfordert. GPU-Cluster für KI-Training erzeugen kurze, hohe Lastspitzen im Millisekundenbereich. Konventionelle USV-Auslegungen waren für gleichmäßige Lasten gedacht und stoßen hier an Grenzen. Hinzu kommt die Forderung nach unterbrechungsfreiem Betrieb. Unternehmen melden immer häufiger Probleme in diesem Bereich wobei ein Großteil direkt auf Herausforderungen bei der Stromqualität zurückgehen. Rechenzentrumsbatterien müssen

folglich drei Funktionen zugleich abdecken:

1. Kurze Überbrückung bis zum Generatorstart
2. Stabilisierung von Spannungseinbrüchen
3. Frequenzschwankungen sowie zunehmend Lastverschiebung zwischen Phasen erneuerbarer Erzeugung und Hochpreisfenstern am Spotmarkt.

Daraus ergibt sich eine Schichtung der Speicherebenen vom Hochleistungspuffer im Rack über die zentrale USV bis zum Langzeitspeicher im Megawattstunden-Bereich. Strom verursacht für Rechenzentrumsbetreiber meist weit über die Hälfte der laufenden Betriebskosten, was die Speicher-Auswahl zur betriebswirtschaftlichen Kernentscheidung macht.

Tipp der Redaktion



Elektrowissen zum Mitnehmen

- Lesen Sie spannende Expertenbeiträge.
- Stellen Sie unseren Fachexperten Ihre Fragen.
- Nutzen Sie die Download-Flat mit einer Vielzahl an Checklisten, Prüflisten, Arbeits- und Betriebsanweisungen.

[Erste Ausgabe gratis!](#)

Auch als Onlineversion erhältlich. Machen Sie mit beim Papiersparen.

VRLA, LiFePO4 und Lithium-Ionen in der zentralen USV-Ebene

Im Bestand vieler Rechenzentren übernehmen ventilregulierte Bleibatterien, kurz VRLA, weiterhin die USV-Funktion. Sie überbrücken Sekunden bis wenige Minuten zwischen Netzausfall und Generatorstart und gleichen Spannungseinbrüche aus. Vorteilhaft sind die niedrigen Erstinvestitionen und die ausgereifte Infrastruktur für Wartung und Entsorgung. Nachteilig wirken größere Stellflächen, kürzere Austauschzyklen und eine ausgeprägte Empfindlichkeit gegen erhöhte Umgebungstemperaturen.

In Neubau- und Nachrüstprojekten dominieren zunehmend Lithium-Eisenphosphat-Zellen, kurz LiFePO4. Sie bieten höhere Zyklenfestigkeit, kompaktere Schränke, kürzere Wiederaufladezeiten und ein integriertes Batteriemanagementsystem mit zellgenauer Telemetrie. Für KI-Hyperscaler ist der reduzierte Platzbedarf ein gewichtiger Faktor, da jeder eingesparte Quadratmeter für IT-Rackfläche, Kühlung oder Service-Zugang nutzbar

wird. Die höheren Anschaffungskosten amortisieren sich über die Lebensdauer durch geringere Tauschzyklen und reduzierten Wartungsaufwand.

NMC und andere Lithium-Chemien kommen seltener zum Einsatz, denn LiFePO₄ bleibt hinsichtlich thermischer Stabilität und Brandverhalten unter Schrankbedingungen die robustere Wahl. Die Zuordnung zur Anwendung folgt einer Faustregel. VRLA ist dort sinnvoll, wo Bestandsverteilung, Klimatisierung und Wartungsroutinen aufeinander abgestimmt sind. LiFePO₄ bringt da Vorteile, wo neue Hochlast-Racks integriert werden oder eine zellgenaue Diagnostik gefordert ist.

Langzeitspeicher, Natrium-Ionen und Hybridarchitekturen für Stunden bis Tage

Sobald die geforderte Autonomiezeit von Minuten in den Bereich mehrerer Stunden oder Tage wächst, verlagert sich die Auswahl. Großformatige LFP-Zellen mit Kapazitäten von 1.300 Ah erreichen pro Modul deutlich höhere Energieinhalte und erlauben Acht-Stunden-Systeme bei überschaubarem Stellplatzbedarf. Daneben drängen Natrium-Ionen-Zellen in den Markt. Sie liefern je nach Bauart 90 bis 175 Wh pro Kilogramm, eine hohe Zyklenzahl und reduzieren die Abhängigkeit von Lithium, Kobalt und Nickel.

Für dicht belegte Schaltanlagen kommt das günstigere Brandverhalten als Argument hinzu. Hybridarchitekturen kombinieren beide Chemien funktional. LFP übernimmt die hohe Energiedichte für kompakte Speicherinseln, Natrium-Ionen liefern die Zyklenfestigkeit für tägliche Lade- und Entladeläufe im Lastmanagement. Ergänzend rücken Flow-Batterien für sehr lange Entladezeiten und stationäre Konfigurationen ins Blickfeld, ebenso Nickel-Cadmium-Zellen für klimatisch anspruchsvolle Aufstellorte.

Die wirtschaftliche Bewertung orientiert sich nicht am Listenpreis pro Kilowattstunde. Maßgeblich sind die Gesamtbetriebskosten über zehn bis fünfzehn Jahre inklusive Tauschintervallen, Wartung und Brandschutzauflagen. Auf politischer Ebene öffnen sich neue Ausschreibungsfenster. Deutschland plant Auktionen für längere Speicherdauern, und das Energieeffizienzgesetz verpflichtet Rechenzentrumsbetreiber, ihren Strombezug bis 2027 bilanziell zu 100 Prozent aus erneuerbaren Quellen zu decken.

Downloadtipps der Redaktion

Checkliste: Energiemanagementsystem nach DIN VDE 0100-801

[Hier gelangen Sie zum Download.](#)

Checkliste: Funktionale Aspekte – Energieeffizienz

[Hier gelangen Sie zum Download.](#)

Formular: Bestellung zur Elektrofachkraft

[Hier gelangen Sie zum Download.](#)

E-Book: Prüfprotokolle für die Elektrofachkraft

[Hier gelangen Sie zum Download.](#)

Battery Backup Units auf Rack-Ebene: 4 kW bis 12 kW direkt am Server

Eine junge Kategorie sind Battery Backup Units, kurz BBU, die direkt im KI-Server-Rack sitzen und Spannungsspitzen, Überspannungen sowie kurze Netzlücken puffern, bevor die zentrale USV greift. Infineon stellte im März 2025 eine BBU-Roadmap vor, die Leistungsklassen von 4 kW über 5,5 kW bis zum weltweit ersten 12-kW-System abdeckt. Das 12-kW-System kombiniert mehrere 4-kW-Wandlerkarten mit PSoC-Mikrocontrollern, OptiMOS-Leistungstransistoren in 40 V und 80 V sowie EiceDRIVER-Gate-Treibern und erreicht eine Leistungsdichte von bis zu 400 Prozent über dem Branchendurchschnitt.

Der modulare Aufbau ermöglicht Parallelschaltung mehrerer Karten und einen Weiterbetrieb mit reduzierter Kapazität bei Ausfall einer einzelnen Karte. Auf Halbleiterseite kommen Silizium, Siliziumkarbid und Galliumnitrid zum Einsatz. Eine Partial-Power-Converter-Topologie reduziert Schaltverluste und schont Zellen und Kühlung gleichermaßen. Auf der Speicherseite arbeiten BBUs überwiegend mit LFP-Modulen, denn deren thermische Stabilität fügt sich in das Brandlastkonzept eines Rack-Inneren.

Auf der Steuerungsseite verschiebt sich die Logik in die Cloud. Honeywell und LS Electric kombinieren seit Oktober 2025 Microgrid-Hardware mit der KI-fähigen Plattform Honeywell Forge, die Stromqualität, vorausschauende Wartung und dynamische Quellenwahl zwischen Netz, Batteriespeicher und lokaler Erzeugung verbindet. KI-Algorithmen analysieren Lastprofile, Spotmarktpreise und Wetterdaten und entscheiden im Fünf-Minuten-Takt über Lade- und Entladestrategien. Felddaten zeigen Einsparungen von rund einem Drittel in industriellen Anwendungen und eine um 15 Prozent verlängerte Batterielebensdauer durch prädiktive Wartung.

Die Zuordnung von Batterietechnologie zu Anwendung folgt in KI-Rechenzentren einer mehrstufigen Logik:

1. Rack-nahe BBU mit hoher Leistungsdichte für Millisekunden bis Minuten
2. Zentrale LiFePO₄-Bänke für die USV-Aufgabe
3. Langzeitspeicher aus großformatigen LFP- oder Natrium-Ionen-Modulen für stundenlange Autonomie und Lastverschiebung.

Bestandsanlagen mit VRLA-Strängen bleiben wirtschaftlich, solange Stellfläche, Klimatisierung und Wartungsroutinen passen. Für Neubauprojekte mit GPU-Clustern und Anschlussleistungen jenseits von 50 kW pro Rack rückt die mehrschichtige Speicherarchitektur in den Vordergrund. Die Batterieforschung geht bereits weiter.

Cloud-gekoppelte digitale Zwillinge auf Basis erweiterter BMS-Plattformen, prädiktive Fehlererkennung über Wochen bis Monate und KI-gestützte Materialforschung, die Lithium-Anteile im Zellverbund deutlich reduziert sind weitere neue und vielversprechende Technologien. Wo die Speicherauswahl an Genehmigungen für Netzanschlüsse oder Verfügbarkeiten der Lieferkette stößt, bleibt eine sorgfältige Risiko- und Lebenszyklusanalyse die Grundlage jeder Investitionsentscheidung.

Kurz & knapp

- KI-Workloads erzeugen extreme Lastspitzen und hohe Leistungsdichten
- Klassische USV-Konzepte stoßen zunehmend an Grenzen
- Speicherarchitektur wird mehrstufig aufgebaut: BBU – USV – Langzeitspeicher
- LiFePO4 setzt sich als Standard in der USV durch
- Natrium-Ionen und großformatige LFP-Zellen ergänzen für Langzeitanwendungen
- Auswahlentscheidungen folgen Technik und Gesamtbetriebskosten

Weitere Beiträge zum Thema

[Rechenzentren mit DC-Versorgung: Was beim Aufbau von Gleichstrominfrastruktur zu beachten ist](#)

[Fehler in Stromverteilungen mit KI erkennen – was heute funktioniert](#)

[Sicherheitsanforderungen an die Stromversorgung von Rechenzentren unter neuer EU-Regulierung: Technische Auswirkungen im Detail](#)

[KI-basiertes Lastmanagement für USV-Systeme in Rechenzentren und Industrieanlagen \(Teil 1\)](#)

[Umgang mit und Wartung von Lithium-Ionen-Batteriesystemen in Rechenzentren](#)

[Fortschrittlicher Brandschutz für elektrische Installationen und Schaltschränke in Rechenzentren](#)

Autor:

[Thomas Joos](#)

freiberuflicher Publizist



Thomas Joos ist freiberuflicher Publizist und veröffentlicht neben seinen Büchern auch Artikel für verschiedene Medien wie dpa, Computerwoche und C't.

Seit seinem Studium der medizinischen Informatik berät er auch Unternehmen im Bereich IT, Security und Absicherung von Rechenzentren.