

Batteriespeicher



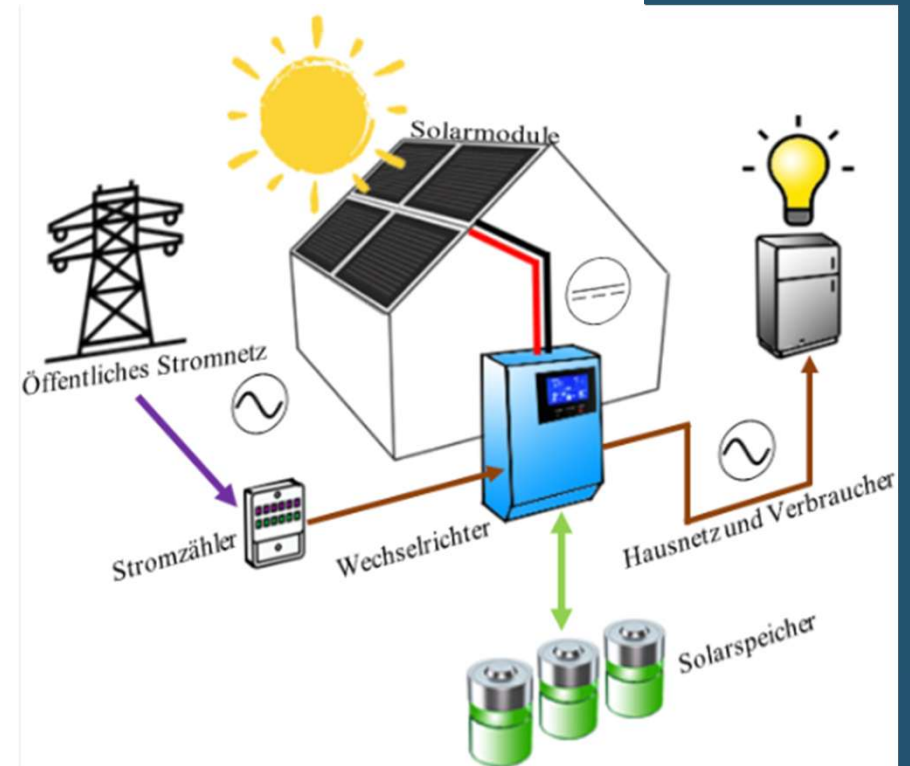
Inhaltsverzeichnis

- + Aufbau PV-Anlagen
- + Batteriespeicher (Arten)
- + Brandereignisse
 - + Großbatteriespeicher (Fluence)
 - + LEAG Großbatteriespeicher (Genehmigung, Löschverfahren ...)

Aufbau einer PV-Anlage mit Batteriespeicher

+ Komponenten:

- + Solarmodule
- + Wechselrichter
- + Hausspeicher
- + Stromzähler/ öffentliches Stromnetz
- + Hausnetz/ Verbraucher (z.B. Wallbox, Wärmepumpe)



Batteriespeicher

- + Lithium-Ionen-Akkus 98% als Hausspeicher verbaut
 - + 2022: 210.000 Speicher verbaut
 - + 2023: 530.000 Speicher verbaut
- + laut TÜV Rheinland und Fraunhofer Institut ca . 0,006 % Brandschäden durch PV-Anlagen

Batteriespeichersysteme

- + AC Speicher-Systeme (Wechselspannung)
 - + Wechselspannung wird erst auf Gleichspannung Akku gewandelt
- + DC Speicher-Systeme (Gleichspannung)
 - + Akku wird direkt von den Modulen gespeist



- + Hybrid Speicher-Systeme



Batteriespeicherarten auf Lithiumbasis

- + Lithium-Eisen- Phosphat-Akkus
 - + immer häufiger verbaut, lösen Lithium-Kobalt-Oxid-Akkus ab
 - + geringe Energiedichte, schwer und groß
 - + thermisch stabil, brennen nicht
 - + Explosionen durch Thermischen Runaway nicht zu erwarten
 - + leistungsstark, langlebig, umweltfreundlich

Batteriespeicherarten auf Lithiumbasis

- + Lithium-Nickel-Kobalt-Oxid-Akkus
 - + immer weniger verbaut
 - + in der E-Mobilität present
 - + hohe Energiedichte
 - + thermische Komplikationen infolge Über- oder Tiefenentladung, Kurzschlüssen, Thermischer Runaway

Alternative Batteriespeicher

- + Blei-Säure- oder Blei-Gel-Batterien
 - + bekannt auch in Autobatterien
 - + robust, unempfindlich, relativ Brandsicher
 - + durch Elektrolyse beim Ladevorgang kann sich Knallgas-Gemisch bilden (explosive Atmosphäre)
 - + anbringen von Gasdetektoren, für Entlüftung sorgen
 - + günstiger als Lithium-Akkus, weniger Speichervermögen

Alternative Batteriespeicher

- + Redox-Flow –Batterien
 - + als Flussbatterie/ Flüssigkeitsbatterie bezeichnet
 - + häufig auf Basis des Schwermetalls Vanadium
 - + Funktion: Räumliche Trennung zwischen zwei Speichern mit unterschiedlicher Konzentration der Elektrolytlösung, dem Energiewandler, dessen Zellen aus einer Membran und zwei Elektroden besteht, lässt sich auch umkehren.

Alternative Batteriespeicher

- + Salzbatterien
 - + Salzwasserspeicher, besteht aus wässrigen Elektrolyten (Wasser und Glaubersalz), Anode aus Kohlenstoff-Titan-Phosphat und dem Kollektor aus Edelstahl
 - + Kochsalzlösung, Natriumchlorid und Nickel, wo im Äusseren Stromkreis elektrischer Strom fließt, Betriebstemperatur 250 Grad Celsius (Thermalbatterie)
- + hohes Gewicht/ Platzbedarf, keine Tiefenentladung möglich, keine Brandgefahr, umweltfreundlich

Brandereignisse

- + zehn Brände pro 130.000 dokumentierten PV-Anlagen
 - + meist durch elektronische Bauteile oder Verpuffungen, weniger durch Speicherzellen
 - + Maßnahmen:
 - Wahl eines hochwertigen Produkts
 - professionelle Planung und Installation
 - doppelt gesicherte Batterieisolierung
 - Rückstromschutz
 - Fehlerstromüberwachung
 - DC-Trennschalter
 - Einhaltung der Wartungsfristen
 - geeigneter Aufstellort

Großbatteriespeicher LEAG

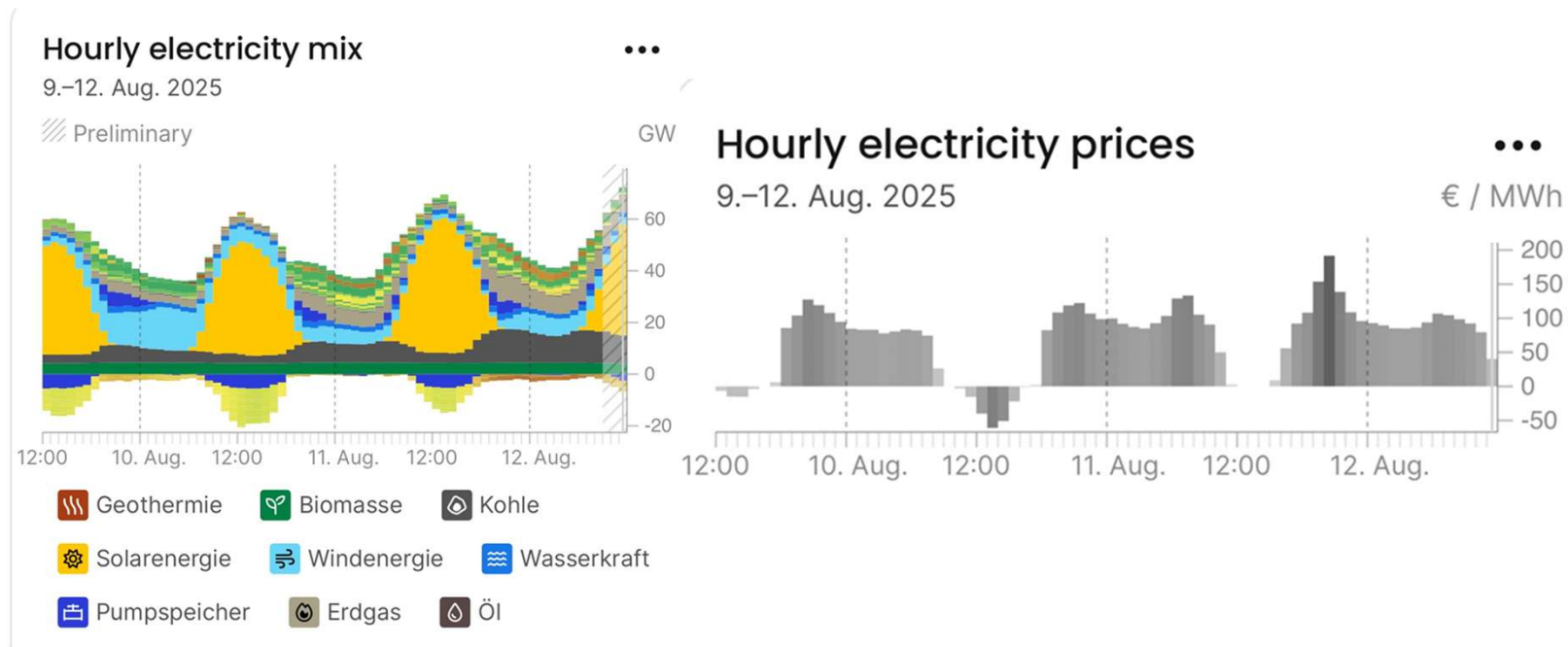
+ Ist:

- + Big Batt Lausitz in Schwarze Pumpe ca. 53 MW

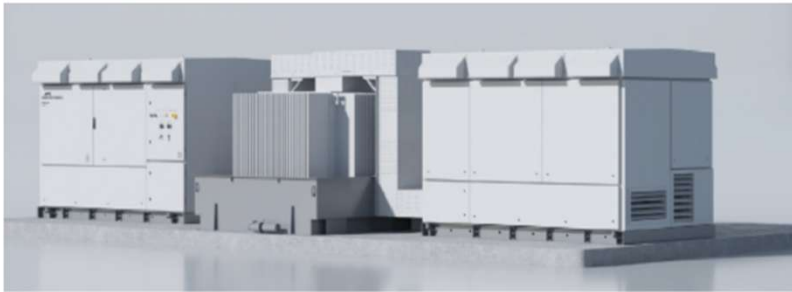
+ Planung:

- + BigBatt Oberlausitz in Boxberg ca. 137 MW (12/24)
- + Bess 1000 am Kraftwerk Jänschwalde ca. 2000 MW
- + GridBattery in Heinersbrück ca. 140 MW

Großbatteriespeicher



Aufstellungsvarianten von Großspeichern



Twin Skid Compact

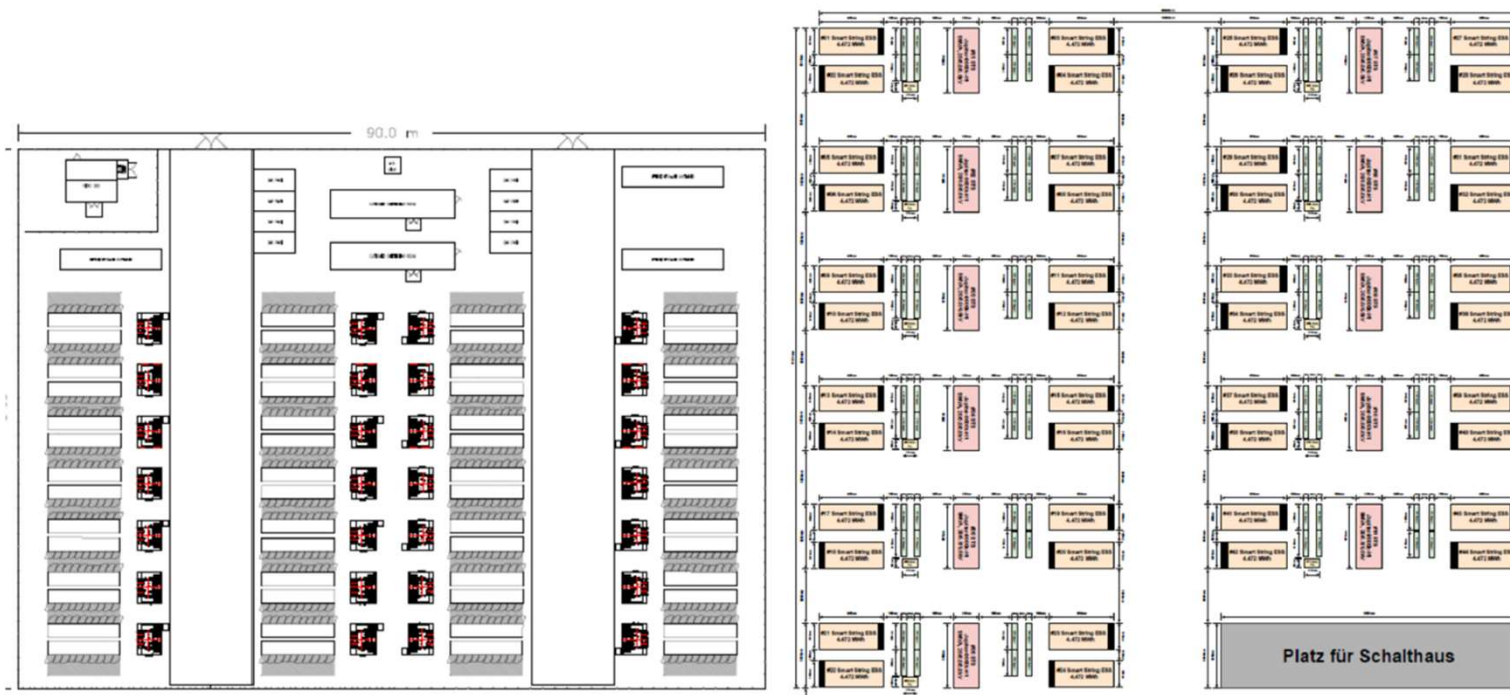


Double Twin Skid

LEAG 
Clean Power

LEAG 

Aufstellungsvarianten von Großspeichern



LEAG
Clean Power

LEAG

Gridstack Pro 2000



1. Batteriegehäuse
2. Leistungsumwandlungssystem (PCS)
3. Core-Transformator
4. Core Support Enclosure (CSE) - Core-Gehäuse
5. Hilfspanel des Core

Die Komponenten eines Arrays umfassen:

- Telco-Gehäuse für Array
- Master-Brandschutz-Panel (MFPP)

Gefahren in der Anlage

Trennen Sie die zusätzliche Stromversorgung nicht vom Netz. Verschiedene Sicherheitssysteme der Energiespeicheranlage hängen von der zusätzlichen Stromversorgung der Anlage ab. Die zusätzliche Stromversorgung der Anlage ermöglicht auch die Datenerfassung aus dem Inneren des betroffenen Cube/Batteriegehäuses.

⚠️ WARNUNG	
	GEFAHR FÜR DIE ATEMWEGE - BEI RAUCH ODER FEUER Gelände nur betreten, wenn unmittelbare Lebensgefahr für Menschen besteht. Personal, das sich dem Brandherd nähert, muss ein umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät mit Überdruck tragen.
⚠️ WARNUNG	
	STROMSCHLAGGEFAHR Elektrischer Hochspannungsstrom kann zu Stromschlägen oder schweren Körperverletzungen führen. Bei der Wartung sind geeignete Werkzeuge und PSA erforderlich.
 Das Fluence Batterie-Energiespeichersystem kann unabhängig vom Betrieb des Systems gefährliche, lebensbedrohliche Spannungen erzeugen. In den Batterien sind stets gefährliche Spannungen und Ströme gespeichert, die 1500 VDC und bis zu 34.500 VAC überschreiten können.	

Brandfrüherkennung

- + im Batteriegehäuse und Core Support Enclosure (CSE) überwachen CO², Rauch- und Temperatursensoren
- + Alarmwert CO² 30 PPM, Temperatur in einem Cube 95 °C
- + Warnleuchte und akustisches Signal am entsprechenden Core
- + Löschaerosole werden ab 95 °C im Cube freigesetzt (optional)
- + Druckentlastungsöffnungen auf dem Dach

Systemabschaltungen durch Feueralarm

- + BESS leitet automatisch Schnellstopp des Systems ein
 - + Unterbrechung der Stromversorgung im Core (nicht gesamtes system), Batterien weiter unter Spannung
 - + Hilfsstromversorgung für Kühlung, Feuersystem, Datenerfassung, Steuerung der Batterie
 - + Rauch und hohe Temperaturen oder Löschanlage schalten nur Kühler und Klimaanlage des Cube ab, CO-Erkennung nicht

Sicherheitshinweise

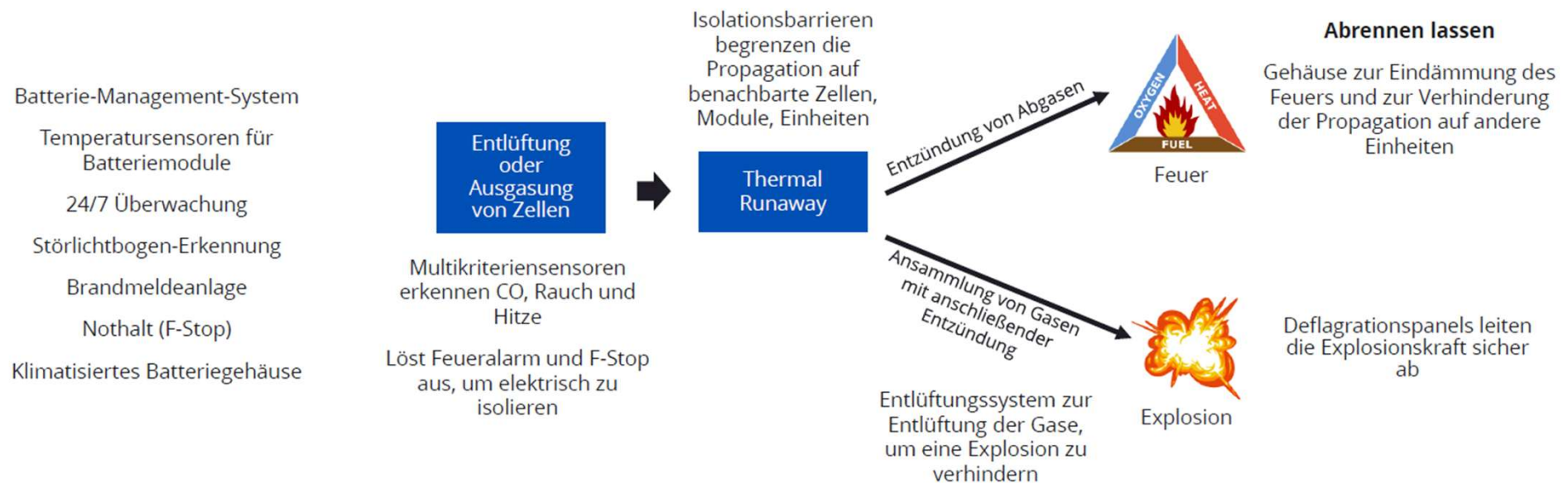
- + wenn Genehmigung zum Betreten der Anlage, Vorsicht!
- + die Cubes müssen nach Vorfall geschlossen bleiben (min. 24h)



Thermisches Durchgehen (Thermal runaway)

- + Ungewöhnliche Fehlerbedingungen können zur Bildung brennbarer und explosiver Gase führen.
- + Folge: Diese Gase können ein thermisches Durchgehen verursachen – eine unkontrollierbare, selbstverstärkende Reaktion.
- + Ein thermisches Durchgehen kann nicht mit Wasser oder Schaum gelöscht werden.
- + Die gespeicherte Energie der Batterie kann von außen nicht gestoppt werden.

Thermisches Durchgehen (Thermal runaway)



Herkömmliche **Brandbekämpfung** ist bei Thermal Runaway und Batteriebränden **unwirksam**! Das Unterdrücken eines Batteriebrandes **erhöht das Explosionsrisiko** in einem geschlossenen Raum.

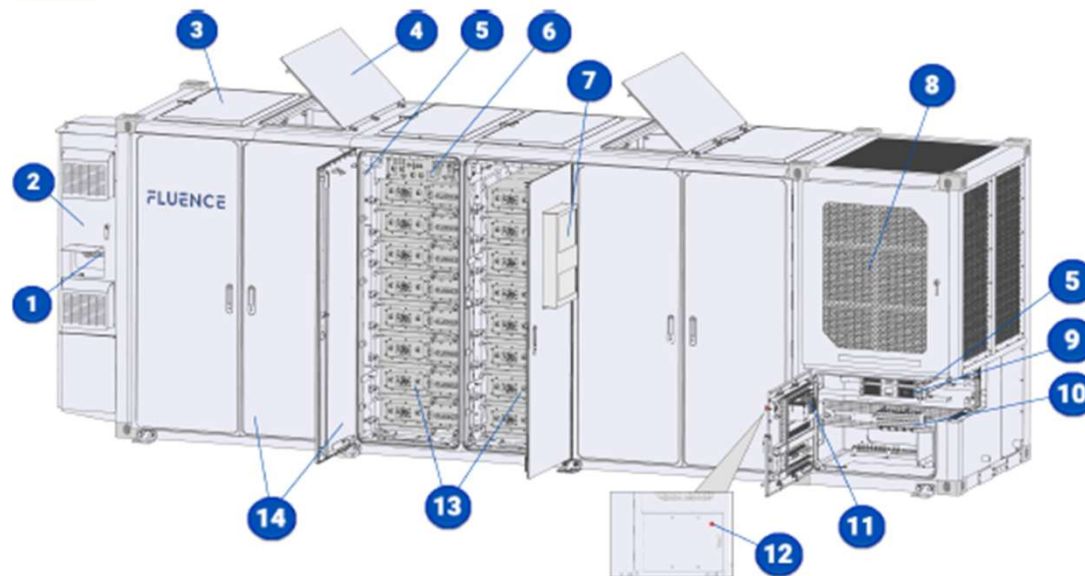
Löschmittel

- + Wasser ist nicht wirksam gegen Brände durch thermisches Durchgehen
- + es ist wärmeleitfähig → kann Kurzschlüsse verursachen
- + beim Einsatz von Wasser besteht die Gefahr, dass nahegelegene Batterien beschädigt werden
- + dies kann zu Folgebränden oder zusätzlichen Schäden führen
- + **Abfließendes Wasser kann kontaminiert sein → Umwelt- und Entsorgungsaspekte beachten**
- + zur Kühlung angrenzender Bereiche, wenn nötig

Löschmittel

- + Gasförmige Löschmittel (z. B. CO₂, Halon, Trockenlöschmittel)
 - + können Brand temporär löschen
 - + kühlen die Batterien nicht ab
 - + kein Schutz vor thermischem Durchgehen
- + Metallische Löschmittel (z. B. LITH-X, Graphitpulver, Kupferpulver)
 - + nicht wirksam bei Lithium-Ionen-Bränden
 - + nicht geeignet für diesen Anwendungsfall
- + Schaumbasierte Löschmittel
 - + normalerweise für Flüssigkeitsbrände geeignet
 - + nicht wirksam gegen thermisches Durchgehen

Aufbau Serie Gridstack Pro 2000

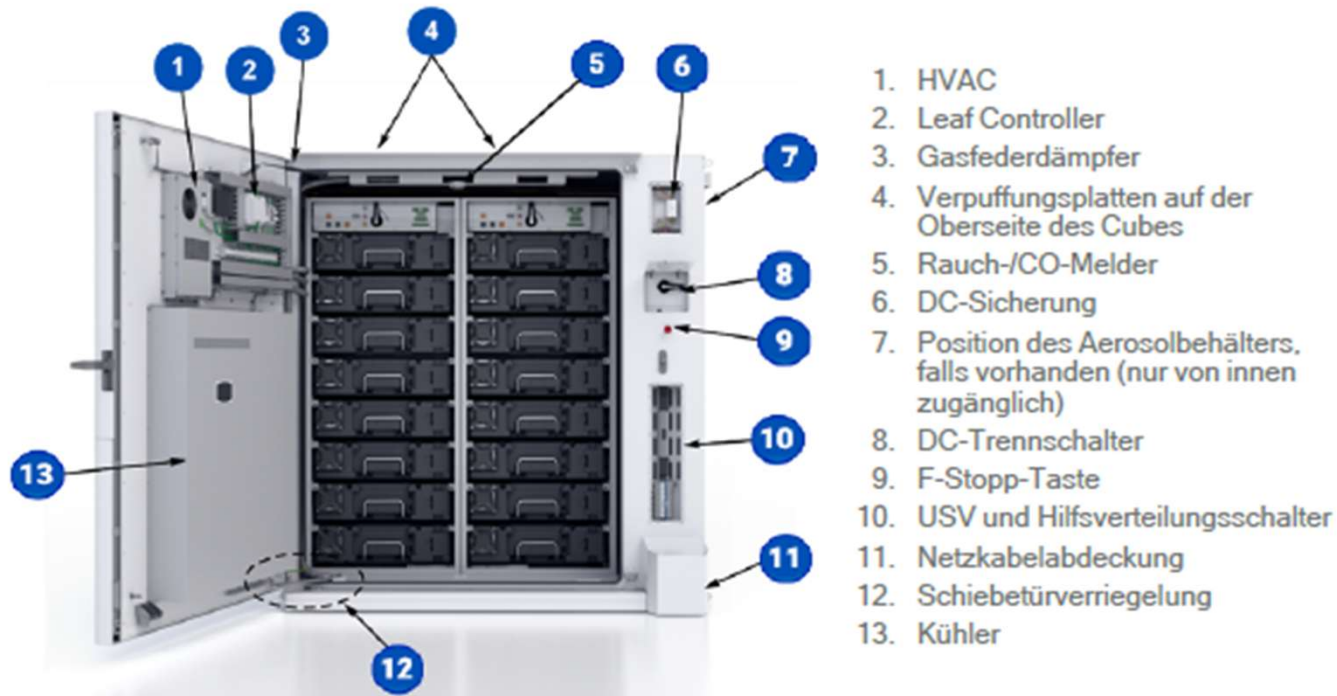


1. DC-Trennschalter
2. DC-Kasten
3. Verpuffungsplatten x 4
4. Passive Lüftungen x 2
5. Mehrkriterienmelder x 4

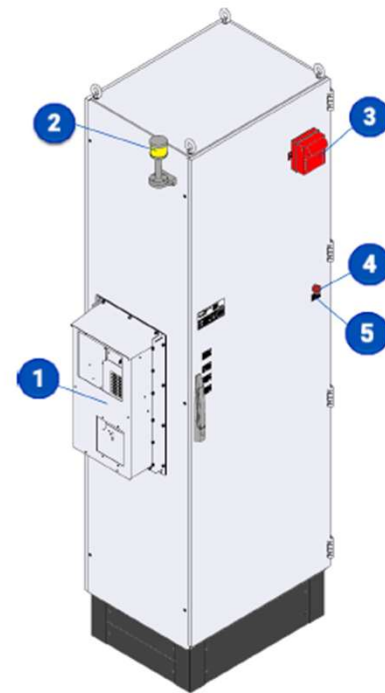
6. DCPM x 3
7. HVAC
8. Kühlschrank
9. UPS
10. Klemmleiste für die AC-Leistung

11. Gehäuse-Controller
12. F-Stopp-Taste
13. Batteriemodul
14. Gehäusetür x 6
15. Aerosolbehälter (nicht dargestellt)

Aufbau Serie Gridstack Pro 2000



Aufbau Serie Gridstack Pro 2000



1. HVAC
2. Warnleuchte
3. Warnleuchte und akustischer Alarm des Feuermelders
4. F-Stop-Taste
5. F-Stop-Etikett

Genehmigungsverfahren

- + Bauordnungsrechtlich ist der Brandschutz in § 14 BbgBO geregelt. eine technische Regel mit BESS-spezifischen Auswirkungen ist in Deutschland noch nicht vorhanden.
- + als Grundlage für die brandschutztechnische Auslegung von Batteriespeichern, insbesondere von Lithium-Ionen Großspeicheranlagen dient derzeit weitestgehend der Leitfaden des BVES „Vorbeugender und abwehrender Brandschutz bei Lithium-Ionen-Großspeichersystemen“ mit Stand vom 12.11.2021 (2.Auflage).
- + Technologische Entwicklungen der letzten Jahre sowie gesammelte Erfahrungen bei verschiedenen Brandereignissen in Batteriespeicheranlagen, eine Überarbeitung ist notwendig.

Genehmigungsverfahren

- + für sonstige bauliche Anlagen innerhalb des Batteriespeichers wie Warte, Schaltanlagegebäude, Transformatorenabstände etc. gelten die Brandschutzanforderungen nach VDE-Normenwerk, Industriebaurichtlinie, etc.

Brandschutzanforderungen Batteriecontainer

- + redundante Brandmelder (Rauch- und Temperatursensoren), mit Signalstelle zur Weiterleitung an die zuständige Feuerwehr.
- + integrierte Löschanlagen (Inertgas, Aerosol). Für das eingesetzte Gas ist die Löschwirksamkeit nachzuweisen (z.B. Zertifizierung)
- + E-Stop-System
- + Sicherheitsabstände der Batteriecontainer:
 - + Abstand von Batteriecontainern (d.h. zwischen Blocks von 1-4 Einheiten) mindestens 5 m zur Verhinderung eines Brandüberschlages infolge Hitzeübertragung
 - + Abstand Batteriecontainer zu sonstigen baulichen Anlagen 10 m

Brandschutzanforderungen Batteriecontainer

- + Zur Vermeidung von Kontamination von Löschwasser wird im Gefahrenfall durch die Feuerwehr Löschwasser lediglich zur Kühlung von angrenzenden baulichen Anlagen und Vermeidung eines Brandüberschlages eingesetzt
- + Das Gesamt-Aufstellkonzept ist zwingend mit dem Brandschutzsachverständigen und der Brandschutzdienststelle abzustimmen

Brandmeldeanlagen

- + BMA nach DIN 14675
- + für folgende Bereiche:
 - Abgeschlossene Betriebsräume
 - Leittechnik – und Prozessorenräume
 - Doppelböden und sonstige Hohlräume mit Brandlasten

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

- + RWA nach DIN EN 18232-2, wenn nach Industriebaurichtlinie gefordert

Löschwasserversorgung

- + Industriebaurichtlinie von 96 m³/ 2h, Abstand Hydranten 75 m
- + Blocktransformatoren mit Sprühwasserlöschanlage

Zuwegung/ Zugang zu baulichen Anlagen

- + das Gesamtareal ist aus mindestens 3 Himmelsrichtungen mit Zufahrten aus dem bestehenden Betriebsstraßennetz erschlossen
- + DIN 14090 „Flächen für die Feuerwehren auf Grundstücken“ beachten
- + alle Anlagen sind zu errichten, das Feuerwehr jederzeit Zugang hat
- + Schlüsselrohrdepot an Hauptzufahrt

Literaturverzeichnis

- + [Photovoltaik-Speicher und Brandsicherheit](#)
- + [Brandschutz für Batteriespeicher von PV-Anlagen | Prolux](#)
- + [EMILAS Converted V4.1 Hlt](#)
- + [Solarstromspeicher im Wohngebäude: Technik, Planung, Aufstellort und Förderung](#)
- + [PV-Speicher Aufstellort Brandschutz - Wie ist er sicher? 🌞](#)
- + [Salzspeicher für Photovoltaik - Kosten, Vorteile und Nachteile](#)
- + [Brandschutz Lithium Ionen Grossspeichersysteme DE 2023-2.pdf](#)
- + Fluence Sicherheitsleitfaden für Ersthelfer
- + LEAG Fluence Brandschutz

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

LEAG
Leagplatz 1
03050 Cottbus

www.leag.de
info@leag.de
linkedin.com/company/leag/

