



Wir ermöglichen die
Energiewende durch innovative
Energie Speicher





Fraunhofer Spin-off



2021 Joseph-von-Fraunhofer Preis
2022 Deutscher Innovationspreis
für Klima und Umwelt



40 Installationen im Feld,
ein Projekt bei RWE.

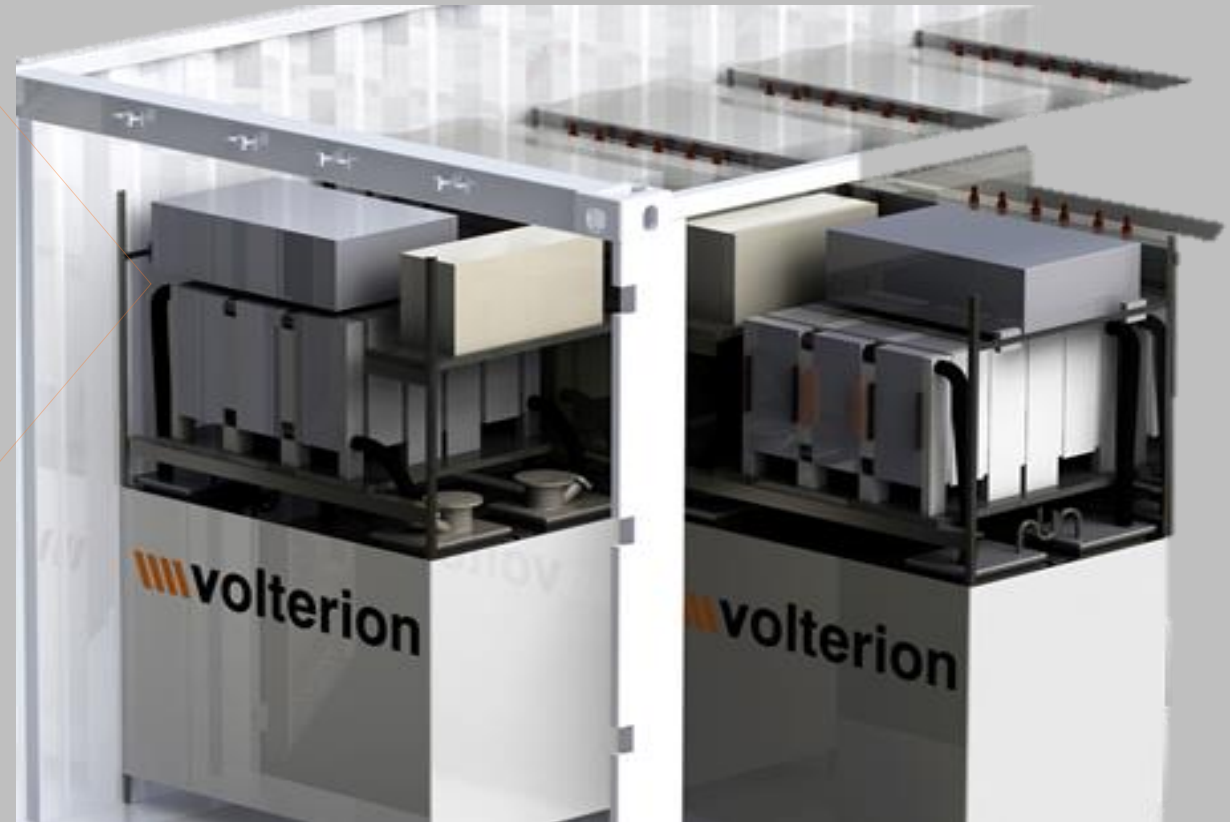


Zwei Einnahmequellen:

- Innovative stacks
- Flow batterie Systeme



In 2019 ist die Boysen-Gruppe
eingestiegen (Automobil Lieferant;
€ 2.5 Milliarden Umsatz)

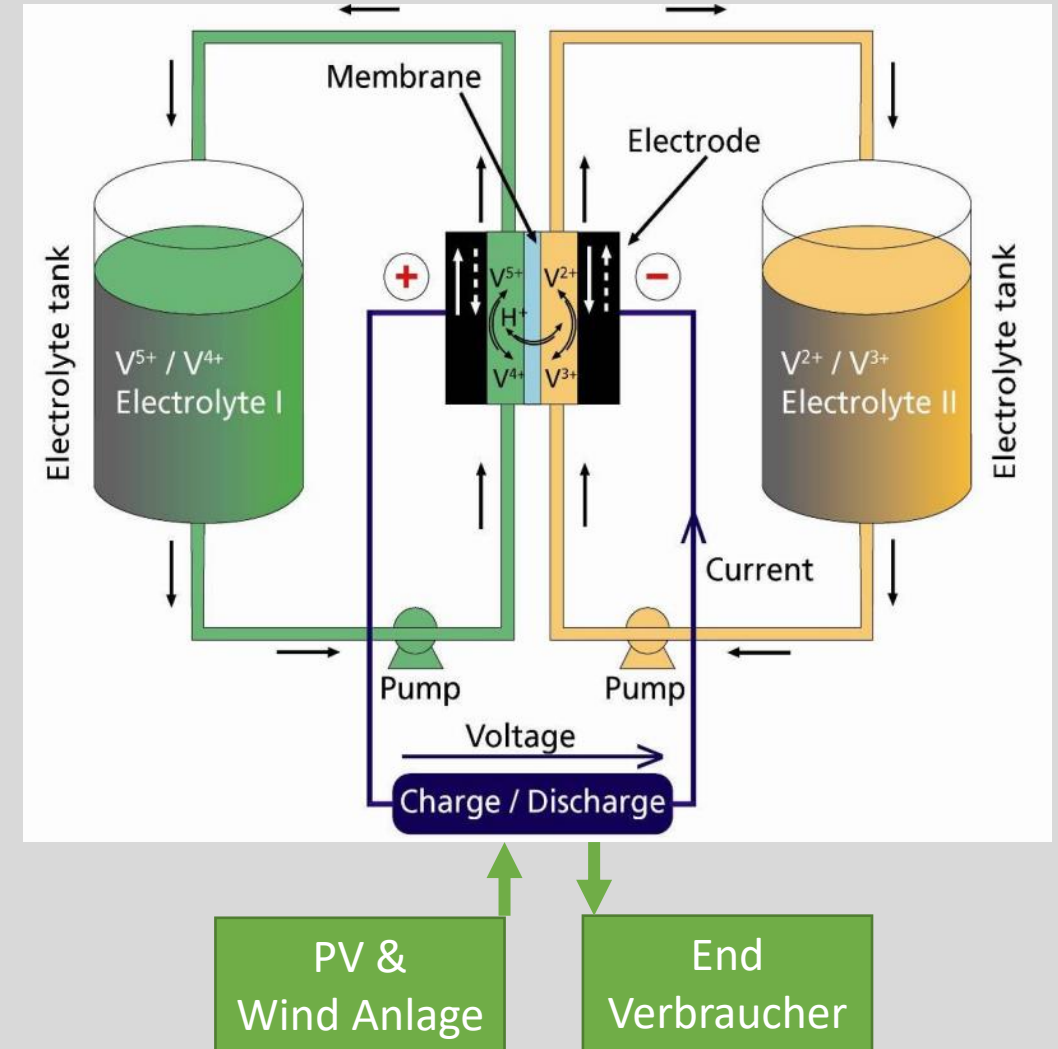


Funktionsweise der Vanadium-Redox-Flow-Batterie

- Speicher von elektrischer Energie in flüssigen Elektrolyten
- Vanadium-Ionen liegen in verschiedenen Oxidationsstufen
- Be- und Entladung: Leistungseinheit (Stack) wird von Elektrolyten durchströmt
- Spannung durch Differenz der Elektrolyte
- Bei geschlossenem Stromkreis beginnt Redoxreaktion

=> Entnehmbare Leistung = Membranfläche (Stack Größe)

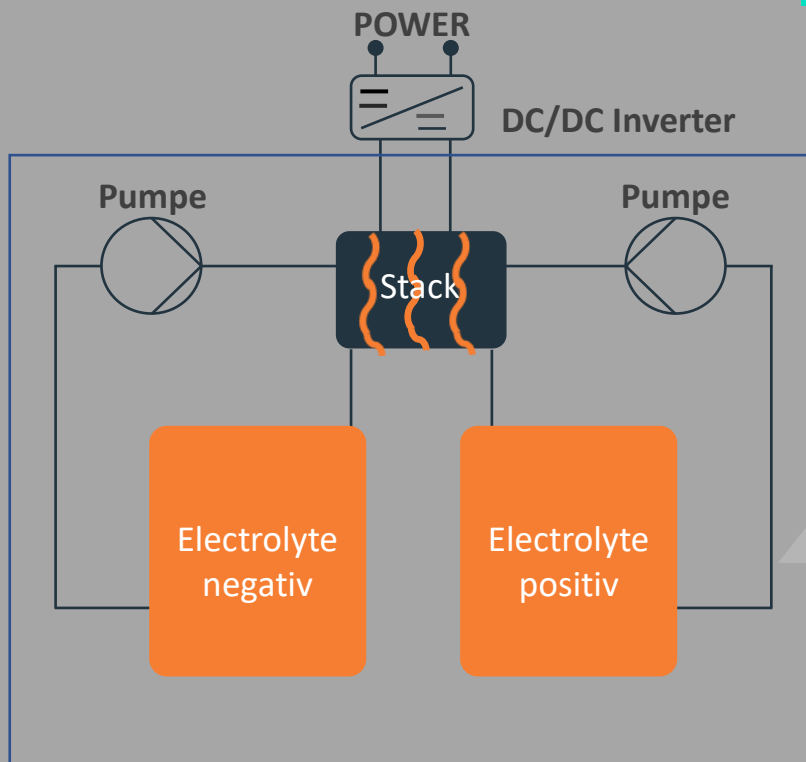
=> Kapazität = Tankvolumen



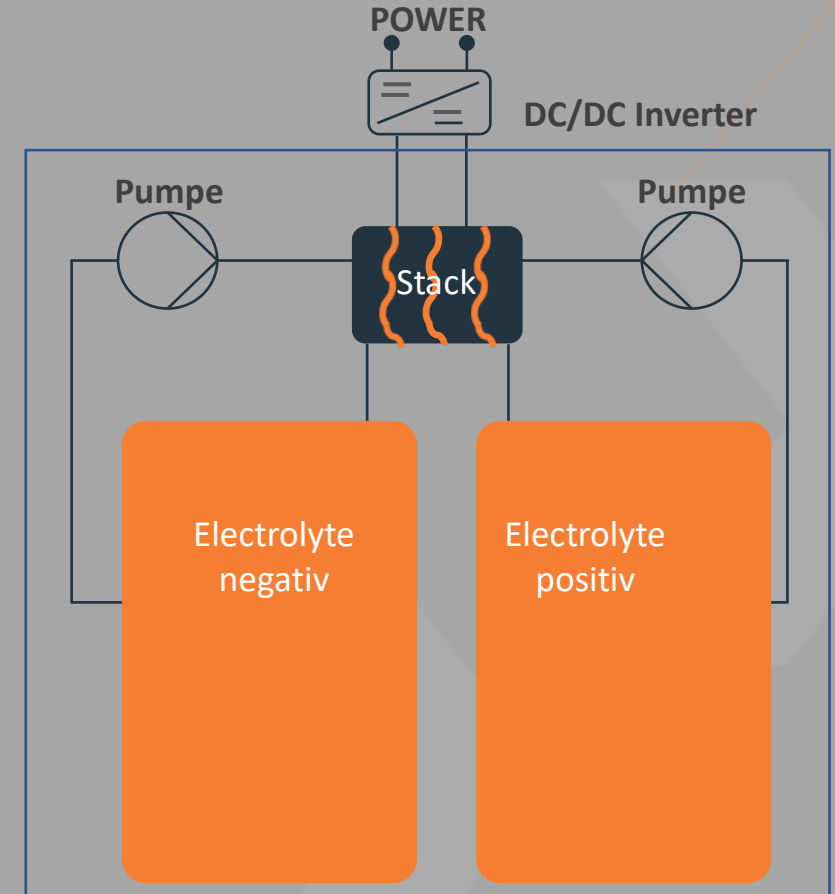
Redox-Flow Speicher

Entkopplung von Leistung und Energie

Langzeitspeicherung



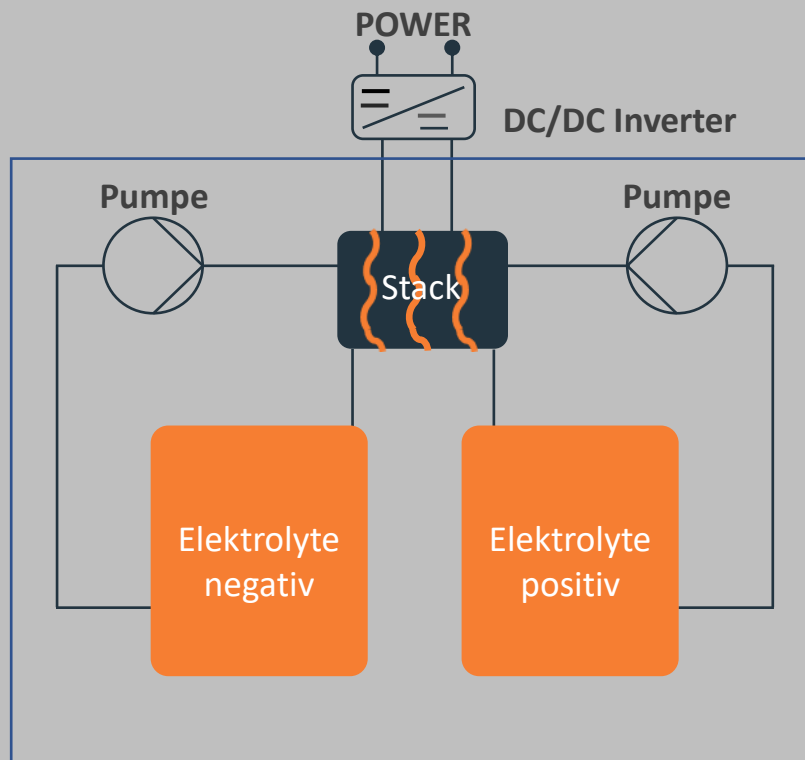
1 Stunde



> 4 Stunden

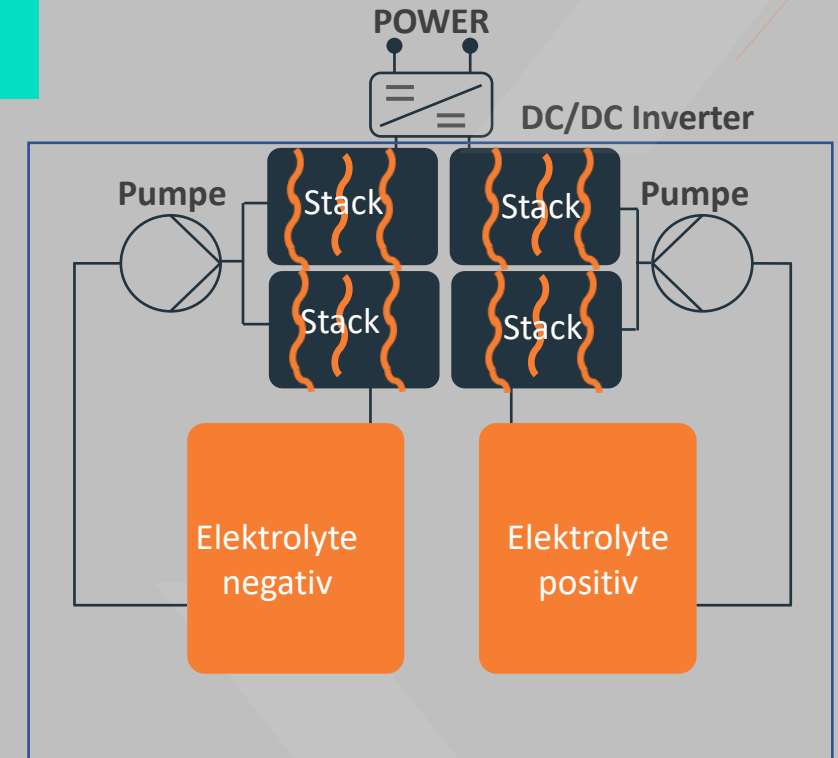
Redox-Flow Speicher

Entkopplung von Leistung und Energie



1 Stunde

Hochzyklische Anwendungen



¼ Stunde

VOLTERION geschweißter REDOX-FLOW STACK



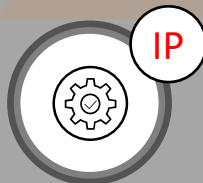
Traditionelles Stack Design



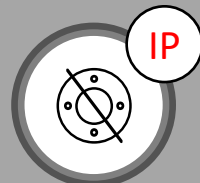
Volterion 4kW stack



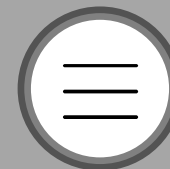
Schweißbare Bipolar
Graphitelektroden



Automatisierte Produktion



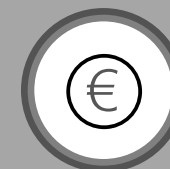
Keine Dichtungen
erforderlich



50 % reduzierte
Zelldicke



5 mal weniger
Gewicht



40 % weniger
Materialkosten



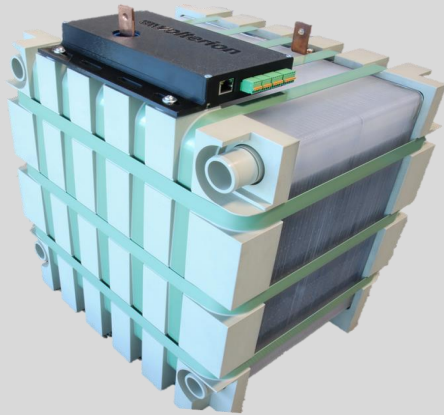
Hohe
Effizienz

HEIMSPEICHER - BEHIND THE METER FLOW BATTERY

Die Firma Kermi hat einen ersten 6kWh Heimspeicher auf dem deutschen Markt introduziert.

‘Plug and play’ mit Volterion Stack und integrierten Victron Wechselrichter

Es folgen noch 10kWh und 15kWh Speicher.



Vor- und Nachteile der Redox-Flow-Batterie:

Vorteile

- + Leistung und Speicherkapazität unabhängig voneinander skalierbar
- + Hoher Wirkungsgrad (70 – 90 %DC-DC) und hohe Zellspannung
- + Lange Lebensdauer (~20 Jahre) bei unbegrenzter Zyklenzahl
- + Beständig gegenüber Tiefentladung, geringe Selbstentladung
- + Schnelle Reaktionsfähigkeit (μs – ms)
- + Elektrolyt nicht brennbar oder explosionsgefährlich
- + Sehr gute Recyclingfähigkeit aufgrund einfacher Rückgewinnung der Aktivsubstanzen

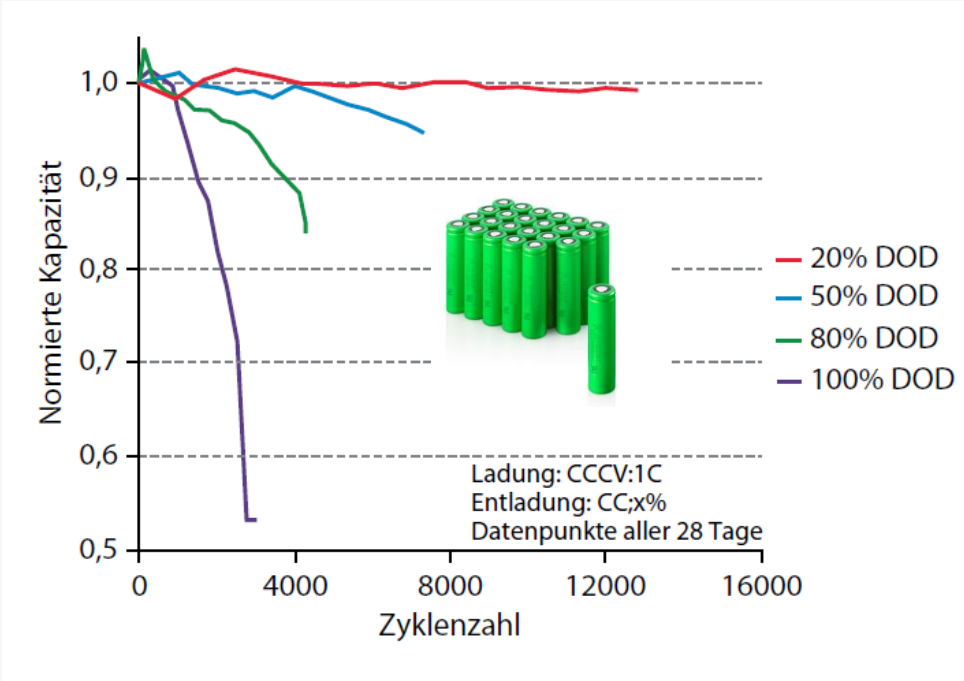
Nachteile

- Vergleichsweise geringe Energiedichte
- Eingeschränkte Betriebstemperaturen
- Vanadium-Preisschwankungen am Markt



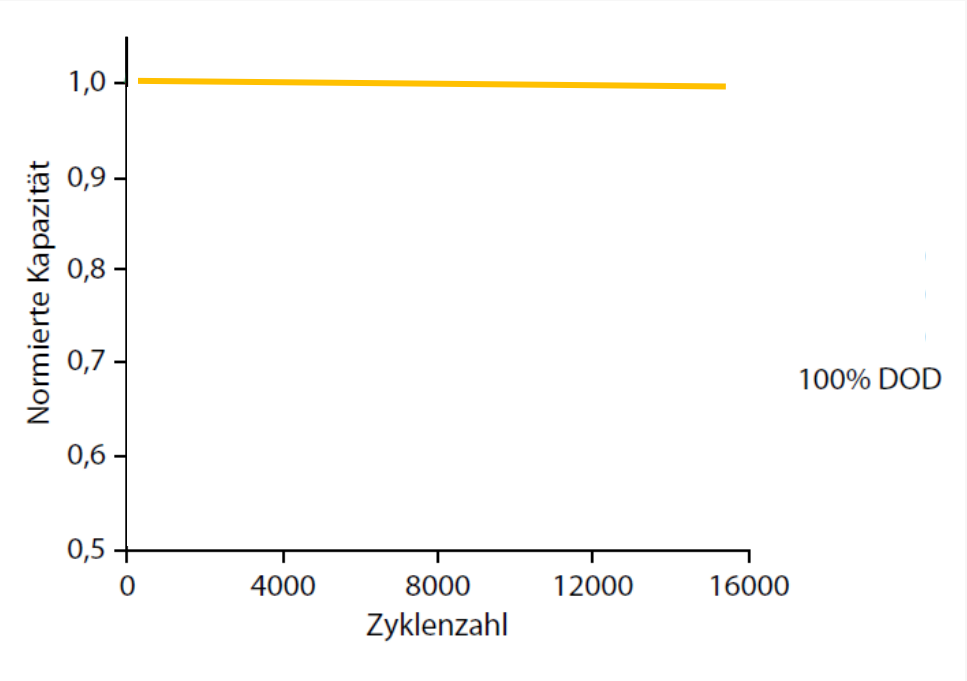
Das Lithium Batterie Problem

Li-Ionen (LiMO2)



- Niedrige DoD – e.g. 20% erhöht die Lebensdauer drastisch
- Hohe DoD – e.g. 100% reduziert die Lebensdauer drastisch

Vanadium-Redox-Flow



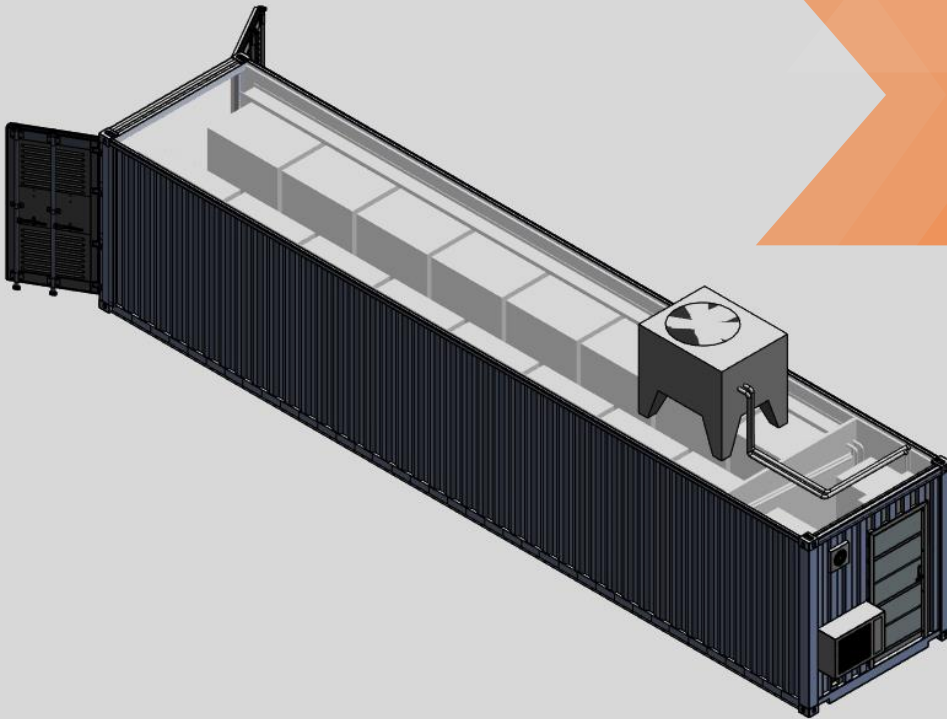
- Zykluslebensdauern wie bei VRFB sind mit LiB nur erreichbar, wenn mehr als das doppelte der erforderlichen Kapazität installiert sind oder die Zellen nach 3000-4000 Zyklen ausgetauscht werden.

INDUSTRIELLE ENERGIESPEICHERUNG

Flow-Batteriesystem basierend auf
Volterion-Modulen 4kW bis 8kW
Leistung und 14kWh Kapazität.



Kleine Containeranwendung mit Volterion PowerRFB-Modulen



Kaum Brandgefahr:

Container können ohne Sicherheitsabstand dicht gepackt werden.

Behälter können gestapelt werden.

Installations- und Servicekonzept: kurze und kostengünstige Bauweise.

Schnelle und einfache Installation und Inbetriebnahme.

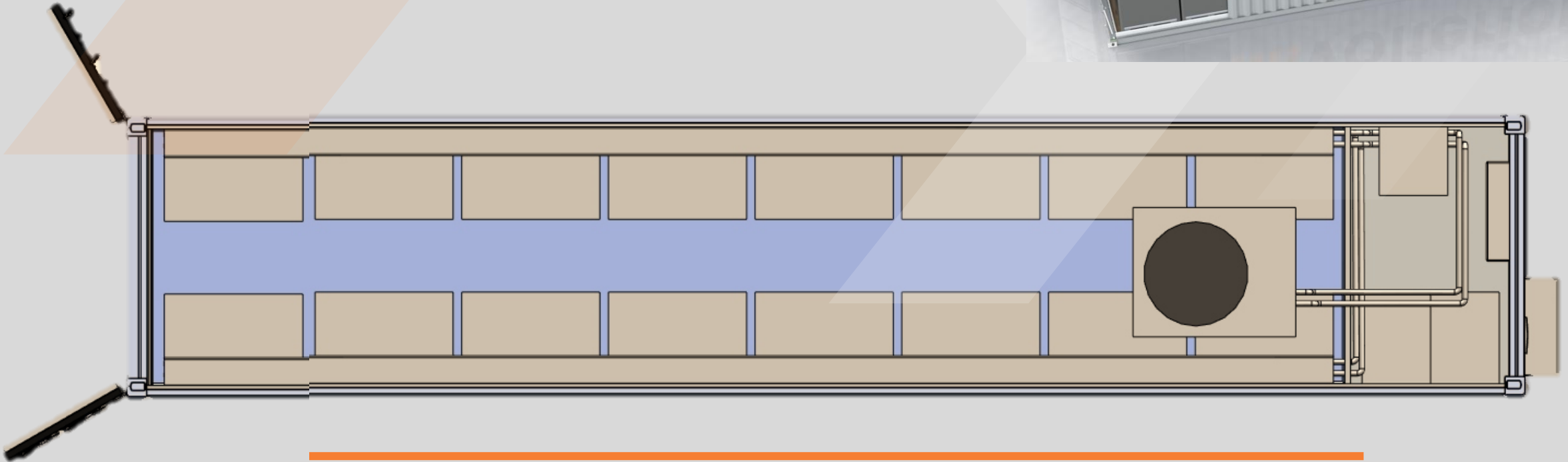
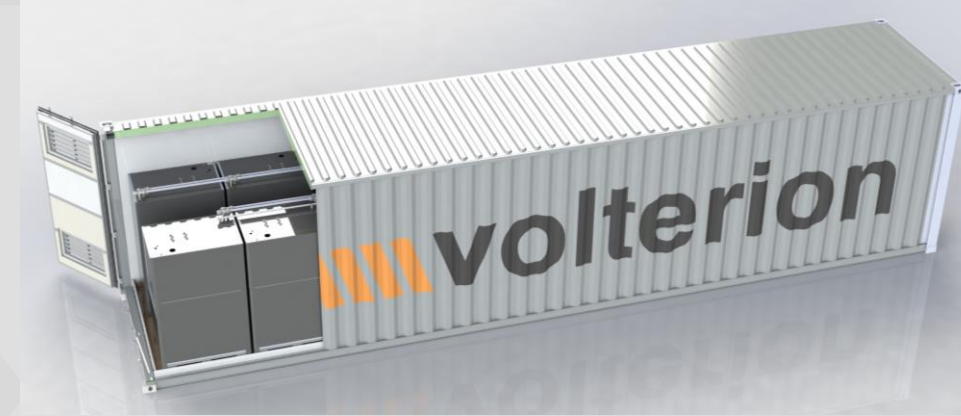
Komponentenservice (Pumpen, elektrische Komponenten) im laufenden Betrieb möglich (Modul-Bypass).

Einzelmodultausch ohne Containerausbau möglich.



Kompakter Batterie-Grundriss – Hochspannungslösung

- 16 Volterion PowerRFB Module in einem 40' Container.
- Der Container hat eine Kapazität von 215 kWh und einen Leistungsbereich zwischen 64 kW und 128 kW.





China

China connects world's largest redox flow battery system to grid

Dalian Rongke Power has connected a 100 MW redox flow battery storage system to the grid in Dalian, China. It will start operating in mid-October and will eventually be scaled up to 200 MW. The vanadium redox flow battery technology was developed by a division of the Chinese Academy of Sciences.

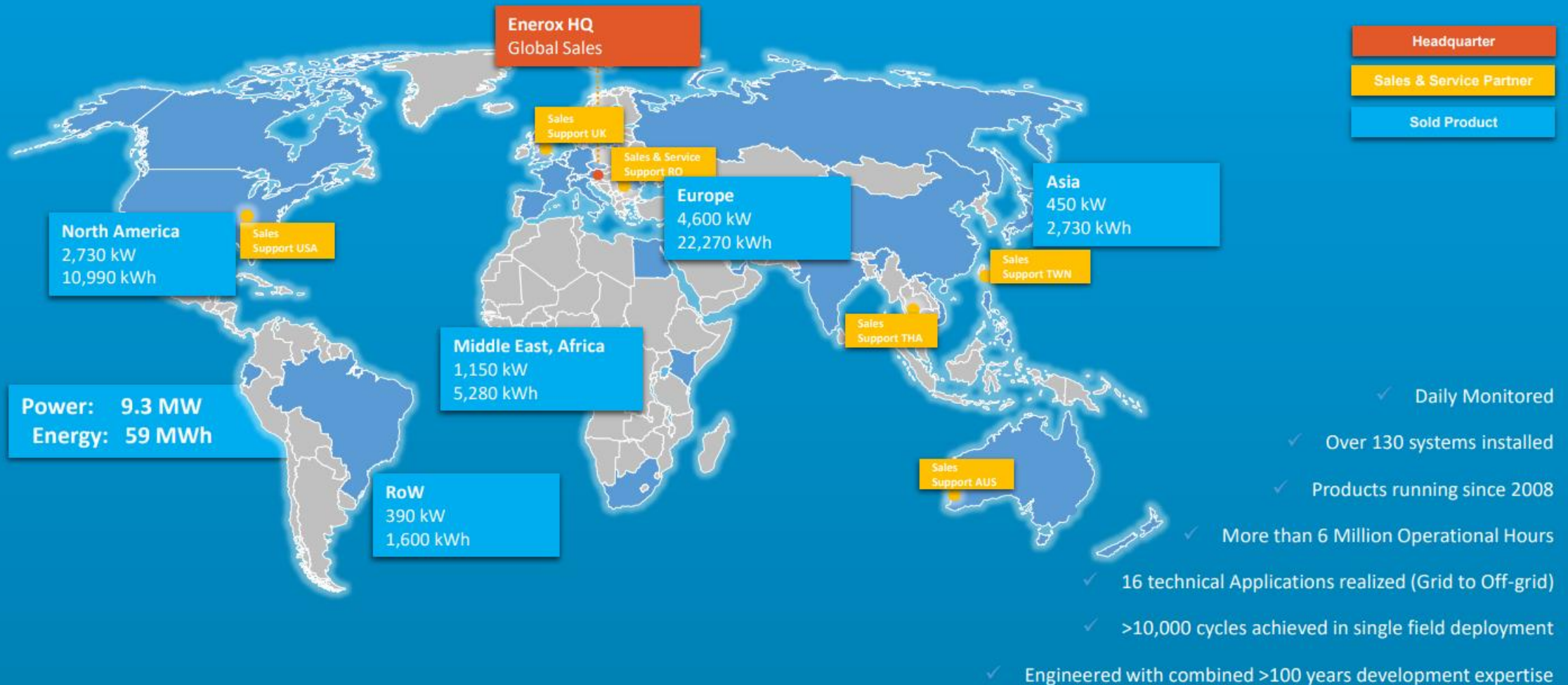
September 30, 2022 [Beatriz Santos](#)



Image: Dalian Institute of Chemical Physics

CellCube offers the market leading Vanadium-Redox-Flow System

International business track record of Enerox



CellCube is the only VRFB provider with significant installed base of working solutions proving bankability of technology



Grid Support for energy community

e-on

Market sector Critical Infrastructure
Location Simris, Sweden
CellCube Product 1 x CellCube FB 250-1000
Key Applications Renewable baseload, Islanding
Rated power / capacity 0,25MW / 1MWh



Provider of electric power equipment

Market sector Industrial Microgrid
Location Bolingbrook, USA
CellCube Product 4 x CellCube FB 500-2000
Key Applications Energy shifting, peak shaving, UPS, frequency reg.
Rated power / capacity 2MW / 8MWh



Power Supply for Island

Market sector Remote Microgrid
Location Kitobo Island, Uganda
CellCube Product 4 x CellCube FB 15-130
Key Applications Renewable energy supply, energy shifting, reduced use of diesel genset
Rated power / capacity 60kW / 520 kWh



Mining Plant

Market sector Remote Microgrid
Location Brits, South Africa
CellCube Product 2 x CellCube FB 500-2000
Key Applications Energy shifting, renewable integration
Rated power / capacity 1MW / 4MWh

BUSHVELD
ENERGY



EV charging station

DMG MORI

Market sector Commercial Microgrid
Location Ulyanovsk, Russia
CellCube Product 1 x CellCube FB 30-130
Key Applications Green e-mobility charging station
Rated power / capacity 30 kW / 130kWh



Organic Aquafarm

Market sector Remote Commercial Microgrid
Location St. Johann, Austria
CellCube Product 3 x CellCube FB 250-2000
Key Applications Energy shifting, Remote Microgrid
Rated power / capacity 0,75MW / 6MWh



Grid Company - Renewable Integration

>10 years in continuous operation (COD in 2010)

EVN

Market sector Critical Infrastructure
Location Lichtenegg, Austria
CellCube Product 1 x CellCube FB 10-100
Key Applications renewable integration, DSM
Rated power / capacity 30 kW / 130kWh



Grid Company on Island

e-on

Market sector Critical Infrastructure
Location Pellworm, Germany
CellCube Product 1 x CellCube FB 200-1600
Key Applications congestion management, grid services
Rated power / capacity 200kW / 1,6MWh

Go-to-Market unterstützt von der Boysen Group

2015 - 2019



Anfänglicher Ansatz:

Projektspezifische Batterien

2019 - 2020



Erstes Industrielles Modul:
4kW – 8kW and 14kWh

2020- 2021



Strang mit 6 Module bei RWE, Essen

Up to 0,5 MWh

Ab 2023 Projekte von mehreren MWh zu GWh

Große Industriemodule

8kW – 16kW and 100kWh

Heimspeicher mit KERMI

GmbH als externer

Partner

6kWh to 15kWh

Danke!



Kees van de Kerk



Keesvandekerk@volterion.com



www.Volterion.com

Volterion powerRFB



Länge: 1 200 mm
Breite: 800 mm
Höhe: 1 950 mm

Gewicht (mit Elektrolyt-Flüssigkeit): 1 250 kg
Gewicht (ohne Elektrolyt-Flüssigkeit): 310 kg
Tank-Volumen: 700 ltr

Hauptkomponenten:

- Batteriegehäuse inkl. Lüfter
- Stack
- Zwei Förderpumpen
- Zwei Tanks für die Elektrolyt-Flüssigkeit
- Batterie-Management-System (BMS)
- Balancing-Einheit
- Rohrleitungen
- Optional: Externe Kühlung (Wasser-Glykol-Gemisch)

Elektrik:

- Spannung (nominal): 48 VDC (40 – 62 V)
- Hilfsversorgung: 230 VAC (50/60 Hz)
- Leistung (konstant): 4 kW-8 kW
- Leistung (maximum): 5 kW
- Elektrolyt-Kapazität: 13,5 kWh
- Ladezyklen: 20 000+ Ladezyklen
- Entladungsgrad: 100 %
- Selbstenladungsrate (Elektrolyt): 1 % pro Jahr
- Elektrolyt-Flüssigkeit: Vanadium (1.6 mol/l)
- Anschlüsse (DC) 2x 350 A