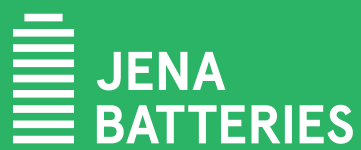


An aerial photograph of a renewable energy landscape. In the foreground, a large white wind turbine stands on a green field. To its right, several rows of solar panels are laid out in a grid pattern. The background shows a vast green field with many more wind turbines in the distance. The sun is low on the horizon, creating a warm, golden glow and a lens flare effect. The sky is a pale blue and yellow.

Nachrangdarlehen mit vorinsolvenzlicher Durchsetzungssperre „JB Emission 4“ der Jenabatteries GmbH

Memorandum



Sehr geehrte Damen und Herren,

mit der Energiewende haben wir uns in Deutschland das Ziel gesetzt, für zukünftige Generationen ein nachhaltiges, ressourcenschonendes Energiesystem zu schaffen. Besonders Rückenwind bekommt das Thema unter anderem auch durch das Klimaschutzgesetz, das eine Klimaneutralität bis 2045 fordert, sowie die geplanten Milliardenbeiträge der Regierung für die Klimawende in Deutschland.

Der Ausbau der regionalen und überregionalen Stromnetze schreitet jedoch langsamer voran als erforderlich. Netzbetreiber, Energiewirtschaft und Industrie suchen immer intensiver nach nachhaltigen und effizienten Lösungen, um die Lücke zwischen eingespeisten erneuerbaren Energien und der notwendigen Netzinfrastruktur zu schließen. Der weiter steigende Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion führt zunehmend zu witterungsbedingten, jahreszeitlichen und tageszeitlichen Schwankungen.

Um das Momentum zu nutzen, braucht die Energiewende innovative Lösungen. Unsere Stromspeicher sind der Schlüssel, um die Brücke zwischen Produktion und Verbrauch zu schließen und auch, um die Einführung neuer Antriebstechnologien wirtschaftlich gestalten zu können. Aus politischer Sicht stimmt unser Timing: Während alle nach Antworten suchen, liefern wir eine der nachhaltigsten Großspeicher für die Energiewende, die noch dazu massiv skalierbar ist.

Gerade für die nationale Wasserstoffstrategie ist unser Produkt ein wichtiger Bestandteil, um die erforderlichen Volumina zu stemmen: Hiermit kann grüner Wasserstoff in der industriellen Anwendung kostengünstig und ressourcenschonend produziert werden.

Grünen Strom nachhaltig speichern

JenaBatteries hat mit der Redox-Flow-Batterie (RFB) eine neuartige Speicherlösung entwickelt, die eine grundlegende Eigenschaft aufweist, welche sie von den herkömmlichen Batterien wie Lithium-Ionen-Akkus erheblich unterscheidet: Sie ist metalfrei. Mit dem geplanten Markteintritt unserer metalfreien Redox-Flow-Batterie im Jahr 2022 beabsichtigen wir, einen weiteren entscheidenden Schritt auf dem Weg der Energiewende zu machen. Seien Sie dabei und investieren Sie in eine sichere und nachhaltige Zukunft.



Philipp Hammans, CEO



Dr. André Brosowski, CSO



Dr. Tobias Janoschka, CTO



Dr. Matthias Jacob, COO



Clara Fischer, CMO



Dr. Sven Gensler, CFO

Ein neues Führungsteam für die Skalierung

Um den Markteintritt und den damit steigenden Anforderungen an die Unternehmensführung gerecht zu werden, wurde das Führungsteam im Oktober letzten Jahres erweitert. Ich freue mich, dass ich nach intensiver und erfolgreicher Zusammenarbeit mit dem ehemaligen Geschäftsführer Dr. Olaf Conrad sowie Interimsmanager Rainer Zepke, JenaBatteries gemeinsam mit fünf weiteren Führungskräften auf die bevorstehende Skalierung vorbereiten darf. Das Team besteht aus:

- Philipp Hammans, CEO, ehemals Innovation- IP Valuation- Experte bei Dennemeyer, davor Leiter Innovation bei der Jenoptik AG
- Clara Fischer, CMO, ehemals PR Managerin beim SpinLab – The HHL Accelerator
- Dr. Tobias Janoschka, CTO und Co-Gründer der Jenabatteries GmbH
- Dr. Sven Gensler, CFO, ehemals Senior Expert Strategieentwicklung bei Dennemeyer und zuvor Strategieentwickler bei Clariant und Dupont
- Dr. Matthias Jacob, COO, ehemals R&D Projektleiter bei Continental und Senior Researcher der Martin-Luther-Universität Halle
- Dr. André Brosowski, CSO, Senior Expert Bioökonomie und leitender Wissenschaftler im Deutschen Biomasseforschungszentrum gGmbH

Lesen Sie auf den kommenden Seiten mehr über unsere leistungsfähige, nachhaltige sowie sichere und saubere Speichertechnologie.

Ihr Philipp Hammans

Das Unternehmen

Vorsprung mit der richtigen Technologie



Durch die neue CO₂-Bepreisung seit dem 01.01.2021 erleben wir explodierende Preise von bis zu 90€ pro Tonne CO₂-Äquivalent. Fossile Energien verteuern sich dadurch erheblich, während regenerative Stromerzeugungsanlagen den Strompreis entlasten. Laut dem Agorameter, einer kostenfreien Webapplikation mit stündlichen Infos rund um Stromthemen, ergab sich am 21.12.2021 um 17 Uhr ein Strompreis von 620 €/MWh bei einem Anteil von 13% regenerativer Erzeugung. Am 31.12.2021, also nur zehn Tage später und zur gleichen Zeit lag der Preis bei einem Zehntel davon (60,97 €/MWh). Der Anteil regenerativer Erzeugung lag bei 64%. Im Tagesverlauf ergaben sich aufgrund der hohen Erzeugung sogar Negativkosten. Erneuerbare reduzieren demnach den Strompreis auf beeindruckende Weise und reduzieren gleichzeitig die Importabhängigkeiten von Energie.

Quelle: <https://www.agora-energie-wende.de/veroeffentlichungen/die-energie-wende-in-deutschland-stand-der-dinge-2021/> (Seite 6)

JenaBatteries ist ein High-Tech-Unternehmen im Bereich stationärer Energiespeicher ab einer Batteriegröße von 400 kWh mit Sitz in Jena (Thüringen).

Sie hat gemeinsam mit einem Forschungsteam der Friedrich-Schiller-Universität die metallfreie Redox-Flow-Batterie weiterentwickelt und patentiert. Die Gesellschaft ist ursprünglich als Ausgründung der Hochschule entstanden.

Verlässliche Partner

Die Ranft-Gruppe (www.ranft-een.de) und die Wirthwein AG (www.wirthwein.de) sind strategische Partner und Gesellschafter. Beide haben ein starkes Interesse an innovativen Flexibilisierungslösungen und investieren in die Zukunft der metallfreien Redox-Flow-Batterien von JenaBatteries. Als Projektentwickler, Generalunternehmer bei der Erstellung und Betreiber von Erneuerbare-Energien-Anlagen verfügt die Ranft-Gruppe über zwanzig Jahre Erfahrung und eine beeindruckende Leistungsbilanz.

Bei der Realisierung ambitionierter Energieprojekte ist sie ein potenter Partner der JenaBatteries. Die Wirthwein AG ist ein weltweit agierender, umweltorientierter Hersteller von kunststoffbasierten Bauteilen. Ihre langjährige Expertise setzt JenaBatteries für die Fertigung von Batteriekomponenten ein und fördert damit den Markteintritt.

Unsere langjährigen Partner und Gesellschafter haben uns im Jahr 2020 nochmals bestätigt und ihre Anteile an unserem High-Tech-Unternehmen auf je 48 % aufgestockt. Die Ranft-Gruppe und die Wirthwein AG gehen nun gemeinsam als verlässliche und unabhängige Partner mit uns in die Industrialisierungsphase der Batterie „Made in Europe“.

Ziel: Nach dem Markteintritt 2022 Ausbau des Kundenportfolios in Deutschland und Europa

Im Redox-Flow-Batteriemarkt werden international verschiedene Strategien verfolgt. Sämtliche Unternehmen, die metallfreie bzw. organische RFB auf den Markt bringen wollen, befinden sich noch in der Produktentwicklung. Seit 2014 hat JenaBatteries die Technologie der metallfreien Redox-Flow-Batterie mit einem innovativen organischen Elektrolyten konsequent weiterentwickelt und die ersten seriennahen Prototypen werden im Laufe von 2022 in den Realbetrieb überführt. Durch die frühzeitige Forschung auf diesem Gebiet ist ein technologischer Vorsprung gegenüber dem Wettbewerb entstanden.

Diesen werden wir weiter nutzen, um innerhalb der nächsten 10-12 Monate ein Großbatterieprojekt zusammen mit Industriepartnern zu starten.

Die Batterie

Saubere und nachhaltige Speicherlösung

Herkömmliche Lithium-Ionen-Batterien, die in tragbarer Elektronik, E-Autos und stationären Speichern verwendet werden, enthalten kritische Batteriemetalle wie Lithium und Kobalt. Diese Rohstoffe sind weltweit knappe Ressourcen, deren Nachfrage schnell zunimmt. Sie werden derzeit überwiegend in unsicheren Herkunftsländern unter umweltschädlichen oder menschenunwürdigen Bedingungen abgebaut. Europa ist spät dran, sich einen strategischen Zugang zu den kritischen Metallen und der Fabrikation von Lithium-Ionen-Akkus zu sichern. Erst seit Kurzem befinden sich Zellfabriken im Aufbau – meist unter Anleitung asiatischer oder amerikanischer Konzerne. Aufgrund der wachsenden Nachfrage nach Lithium-Ionen-Akkus in allen Bereichen ist zukünftig mit einer weiteren Verknappung und steigenden Preisen für die Metalle zu rechnen.

Eine saubere und sichere alternative Lösung zu Lithium-Ionen-Akkus sind Redox-Flow-Batterien aus Deutschland. Als Speicher wird eine in Tanks gelagerte Flüssigkeit genutzt. Redox-Flow-Batterien benötigen weder Lithium noch Kobalt, sind langlebiger als Lithium-Ionen-Batterien und beliebig skalierbar. Durch ihre intrinsische Brandsicherheit kann die Flussbatterie auch an kritischen Orten aufgestellt werden. Hinzu kommt, dass sie vollständig be- und entladbar ist und keine Selbstentladung stattfindet. Allerdings enthalten herkömmliche Redox-Flow-Batterien ebenfalls ein Schwermetall, Vanadium.

Als neuartige Alternative zu metallhaltigen Lithium- und Redox-Flow-Batterien bietet JenaBatteries eine gänzlich metallfreie Flüssigbatterie für stationäre Anlagen an. Metallknappheit, kritische Herkunft und Preisvolatilität stellen in diesem Fall kein Risiko dar. Die metallfreie RFB von JenaBatteries ist somit eine saubere, nachhaltige Speicherlösung für eine erfolgreiche Energiewende – herstellbar mit Komponenten aus heimischer Produktion ohne die negativen Auswirkungen des Batteriemetallabbaus.

Die metallfreie Redox-Flow-Batterie von JenaBatteries im Vergleich

	Blei-Akku	Lithium-Ionen-Akku	Vanadium-RFB	JenaBatteries RFB
Rohstoffverfügbarkeit	○	—	○	+
Ersetzbarkeit von Rohstoffen	—	—	—	+
Kein thermisches Durchgehen	+	—	+	+
Brandsicherheit	+	—	+	+
Entwickelt keine entzündlichen Gase	—	—	—	+
Einfache Wartung	—	○	+	+
Skalierbarkeit	+	—	+	+
Lebensdauer	—	○	+	+
Stationäre Anwendung	+	○	+	+
Mobile Anwendung	—	+	—	—
Einkaufspreis		—	—	○
Geringe Kosten über Lebensdauer		○	○	+

Die Vorteile Metallfreier Stromspeicher aus Deutschland

**„Führender Anbieter im
Bereich der Kommerzia-
lisierung von organischen
Fluss-Batterien.“**

Lux Research

Weltweit beschäftigen sich Unternehmen mit der Neu- und Weiterentwicklung von Batterien. Dabei stehen bei den Konzernen vor allem Lithium-Ionen-Batterien für die Elektromobilität im Mittelpunkt.

Dank ihrer innovativen Technologie und Skalierbarkeit stehen die metallfreien Redox-Flow-Batterien von JenaBatteries nicht im Wettbewerb mit Akkus für mobile Anwendungen wie Elektroautos. Unter den stationären Speichersystemen sorgen sie hingegen für die dringend erforderliche Alternative zur Lithium-Technologie. Auf diese Weise könnte zukünftig das beschränkt zugängliche Lithium bzw. Kobalt für die Produktion von Akkus für mobile Anwendungen genutzt werden.

Durch den Verzicht auf Metalle im Speichermaterial ist die Redox-Flow-Batterie von JenaBatteries sicherer und nachhaltiger als andere Flussbatterien am Markt.

Redox-Flow-Batterien werden von unterschiedlichen Konsortien in Europa, Asien und Amerika entwickelt. JenaBatteries gehört hier zu den Vorreitern. Das bestätigen auch unabhängige Marktforschungsinstitute wie Lux Research und StartUs Insights. Letzteres zählt das Unternehmen zu den Top 5 der Flow-Batterie-Start-ups. Im Bereich der metallfreien Flussbatterien ist JenaBatteries führend.

Vor allem bei Anwendungsbereichen mit hohen technischen Sicherheitsanforderungen sind die metallfreien, wartungsfreundlichen Redox-Flow-Batterien von JenaBatteries eine optimale Lösung. Durch die Nutzung der neuen Rohstoffbasis und der damit verbundenen geringen Preisvolatilität bietet sie Planungssicherheit beim Aufbau moderner Energieinfrastrukturen und ist vollständig in Europa produzierbar.

Auf dem Weg zum Produkt

2019



EnergyKeeper (Niederlande)

- + Erster Feldtest der metallfreien RFB in einem Smart Grid
- + 100 kWh Kapazität, 30 kW Leistung
- + Projekt erfolgreich abgeschlossen

2021



BASIS-Produkt (Deutschland)

- + Kommerzielles Speichersystem
- + Eigensicher, keine kritischen Metalle, flexibel, nachhaltig
- + 400 kWh Kapazität, 100 kW Leistung
- + Vollständige Systemintegration in einen Containern

2020



Prototyp (Jena)

- + Seriennaher Prototyp in kompakter Bauweise
- + Weiterentwicklung von Zellstapeln, Batteriesteuerung (BMS), Elektrolyt-rezeptur, Betriebsführung etc.

2022



Prototyp (Jena)

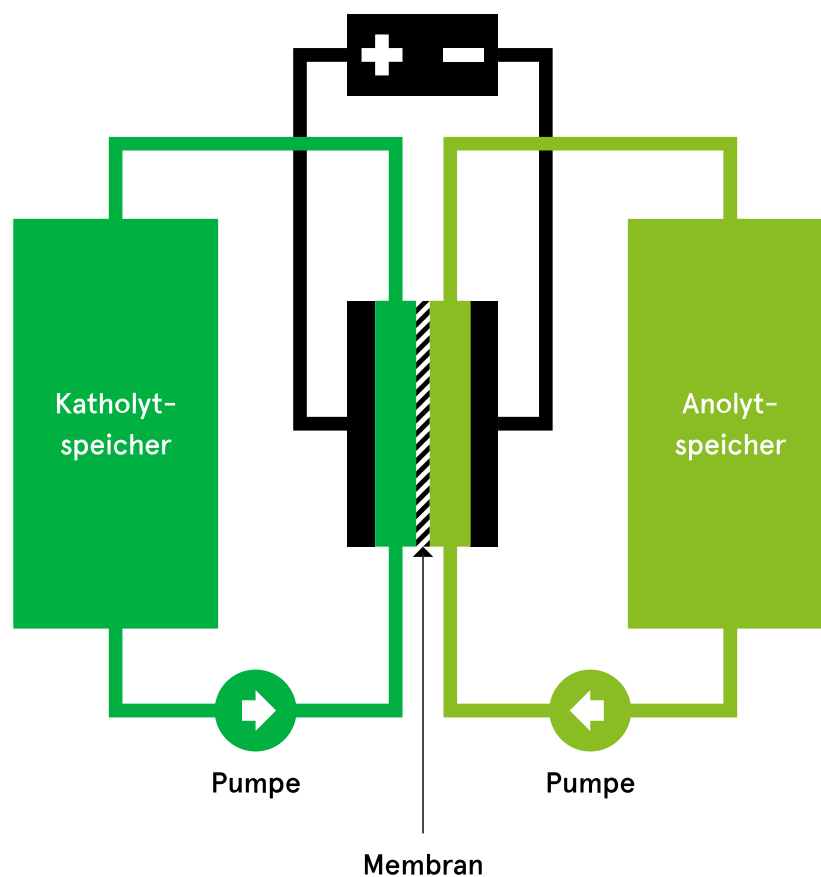
- + Aufbau der Produktionshalle Ende 2021
- + Produktion von 4 Pilotanlagen
- + Verkauf von 2 Pilotanlagen an ausgewählte Pilotkunden
- + 2 der Pilotanlagen für ein Förderprojekt zur E-Mobilität (Ladestation) in Süddeutschland (OMEI)

Die Funktionsweise

Innovative Flüssigbatterie mit bewährter Technik

Die metallfreien RFB von JenaBatteries speichern, wie Metallionen in konventionellen Batterien, elektrische Energie durch Aufnahme und Abgabe von Elektronen. Als Speichermedium dienen in diesem Fall aber keine Metalle, sondern in Wasser gelöste, organische Salze. Diese organischen Salze wurden bisher in anderen Bereichen wie der Automobilfertigung oder dem Pflanzenschutz eingesetzt und kommen nun in einer neuartigen Funktion als Energiespeicher zum Einsatz. Batterien auf Basis organischer Salze enthalten im Gegensatz zu Lithium-, Blei-, Hybrid- oder herkömmlichen Vanadium-basierten Redox-Flow-Batterien weder Schwermetalle noch Seltene Erden.

Auch unterscheidet sich die Redox-Flow-Batterie von JenaBatteries von konventionellen Akkus dadurch, dass die Energie nicht in festen Elektroden gespeichert wird, sondern in einem skalierbaren System aus Tanks und elektrochemischen Zellen. Die unabhängige Skalierung beider Bauteile – und somit von Leistung und Kapazität – ermöglicht bedarfsgerechte Energiespeicherlösungen für zahlreiche Anwendungen.





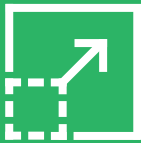
Einfach & sicher

- + nicht brennbar, nicht explosiv
- + schlüsselfertige Speicherlösung
- + einfache Wartung
- + langlebig



Sauber

- + Verzicht auf Schwermetalle
- + Verzicht auf aggressive Säuren
- + ressourcenschonend dank neuer Rohstoffbasis
- + Salzlösung als Elektrolyt



Skalierbar

- + Leistung: 100 kW bis >2 MW
- + Kapazität: 400 kWh bis >10 MWh
- + flexibel, nachhaltig, zukunftsfest



Wirtschaftlich

- + günstige Rohstoffe
- + in Europa produzierbar
- + keine Versorgungsengpässe
- + hohe Planungssicherheit

Die Anwendungen

Umfangreiche Anwendungsbereiche im Energie- und Mobilitätssektor

Die Batterien von JenaBatteries sind ideal, um stationäre Anlagen ab einer Größe von 100 kW mit Energie zu versorgen. Zu den möglichen Nutzern zählen PV- und Windparkbetreiber, Energieversorger, Infrastrukturdienstleister, Gewerbe-, Industrie- und Transportunternehmen.

Als „Enabling Technology“ ist die metallfreie Redox-Flow-Batterie die Basis für die langfristige Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle. In Industriegebieten kann die Batterie zum Beispiel zur Erhöhung der Eigenversorgung beitragen, in Hochlastzeiten die Drosselung der Produktion vermeiden und gleichzeitig einen Umweltvorteil durch CO₂-Einsparung generieren. Darüber hinaus ist die Redox-Flow-Batterie eine perfekte Ergänzung des mobilen Lithium-Akkus in E-Autos. Als Energiereserve kann sie erneuerbaren Strom bis zum Nachladen eines Autos aufbewahren und somit jederzeit zugänglich machen. Sie ist zudem eine günstige Alternative zum Ausbau von Netzkapazitäten für die schnell wachsende Ladeinfrastruktur. In der Wasserstoffindustrie kann die Batterie die Herstellung von grünem Wasserstoff durch Elektrolyse von Wasser verstetigen, indem sie die Volatilität von Wind- und Solarenergie ausgleicht.

Erster Feldtest der metallfreien RFB in einem Smart Grid

Im Rahmen des EU-Projektes „EnergyKeeper“ (www.energykeeper.eu) wurde die Anwendung der Redox-Flow-Batterie von JenaBatteries in einem in den Niederlanden errichteten Smart Grid getestet. Das Ziel des Projektes war es, ein flexibles und intelligentes Stromnetz aufzubauen. In dieses Stromnetz wurden erneuerbare Energiequellen, Stromspeicher und kommerzielle Verbraucher sowie Ladegeräte für Elektrofahrzeuge integriert. Herzstück war die Redox-Flow-Batterie von JenaBatteries mit einer Kapazität von 100 kWh und einer Leistung von 30 kW. Das Projekt wurde im Jahr 2020 erfolgreich abgeschlossen.

Förderung durch Bund und EU

Die Entwicklungstätigkeit der JenaBatteries wurde von der Europäischen Union im Rahmen von Horizon 2020 (Förderkennzeichen 731 239), durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie sowie im Rahmen des Innovationsprogrammes Mittelstand (ZIM) unterstützt. Darüber hinaus erfolgte eine Förderung durch den Freistaat Thüringen und durch Mittel der Europäischen Union im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). Zuletzt haben wir im Dezember 2021 ein weiteres, großes Zuwendungsprojekt erhalten, finanziert durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI).

Anwendungsbereiche auf einen Blick

- + Speicherung erneuerbarer Energien (PV- und Windparks)
- + Eigenverbrauchsoptimierung Industrie und Gewerbe
- + Produktion von grünem Wasserstoff
- + Ladestationen für E-Mobilität
- + Netzstabilisierung
- + netzunabhängige Anwendungen/ unterbrechungsfreie Stromversorgung und viele mehr



Der Markt

Umbau des Stromnetzes benötigt Speichersysteme

Deutschland hat ambitionierte Klimaschutzziele: Durch das Bundes-Klimaschutzgesetz 2021 muss der Ausstoß von Treibhausgasen bis 2045 auf (Netto-)Null reduziert werden. Um für zukünftige Generationen ein nachhaltiges, ressourcenschonendes Energieversorgungssystem zu schaffen, sind in diesem Zusammenhang Solar- und Windstrom von entscheidender Bedeutung. Die Bundesregierung fordert bis 2030 einen Anteil von 80 %, was nahezu einer Verdoppelung des Anteils im Jahr 2021 bedeutet. Der Strombedarf wird insgesamt steigen, der erforderliche Netzausbau kostet Zeit und die dezentrale Erzeugung von regenerativem Strom ermöglicht die Chance für neue Konzepte und Wertschöpfungsketten mit Batteriesystemen.

Die Nachfrage nach solchen Technologien ist gewaltig, denn die Fluktuationen aus Wind- und Sonnenenergie sind eine besondere Herausforderung. Eine zu hohe Produktion kann das Stromnetz gegebenenfalls nicht aufnehmen und Anlagen müssen abgeregelt werden. Eine zu schwache Produktion kann den Strombedarf nicht decken und fossile Kraftwerke müssen bei hohen Kosten kompensieren. Im Kontrast zu den hohen Leistungsdichten und dem geringen Gewicht der mobilen Lithium-Ionen-Batterien haben stationäre Redox-Flow-Batterien einen besonderen Vorteil – Leistung (MW) und Kapazität (MWh) können getrennt voneinander skaliert werden. Eine besonders vielversprechende Anwendung ist daher die industrielle Produktion von grünem Wasserstoff. Das Batteriesystem puffert mit großen Kapazitäten die fluktuierende Energie und versorgt den sehr teuren Elektrolyseur mit angepasster Leistung kontinuierlich und besonders effektiv mit Strom. Allein in Deutschland sollen bis 2030 mindestens 14 TWh grüner Wasserstoff¹ produziert werden. Ländliche Regionen, in denen der Strom durch Wind und PV erzeugt, aber nicht unbedingt gebraucht wird, werden zum Schlüssel für diesen in großen Mengen benötigten Energieträger.

Zudem sind Wasserstoffpipelines wesentlich einfacher und kostengünstiger zu bauen als Hochspannungstrassen. Selbstverständlich schließt das eine das andere nicht aus, doch die Energiewende kann dadurch erheblich beschleunigt werden. Allein für diesen Anwendungsfall entsteht zurzeit ein riesiger Markt – nicht nur in Deutschland, sondern weltweit. Aufgrund des hohen Speicherkapazitätsbedarfs spielt der Wettbewerb der Speichertechnologien eine untergeordnete Rolle. Der Markt ist derart groß, dass alle Systeme eine Chance haben. In der Konsequenz geht es eher darum, wann welche Systeme für große Anwendungen verfügbar sein können. Das System von JenaBatteries hat in diesem Zusammenhang einen großen Vorteil. Es verzichtet vollständig auf kritische Rohstoffe, was Importabhängigkeiten reduziert und eine planbare Verfügbarkeit der Technologie ermöglicht. Unter dem Leitbild des europäischen „Green Deal“ können unsere Lieferketten zudem konsequent auf die Sustainable Development Goals ausgerichtet und ein deutliches Statement in Sachen Nachhaltigkeit etabliert werden.

Setzen auch Sie auf eine zukunftsweisende grüne Technologie, die eine Antwort bietet auf das, was der Markt der erneuerbaren Energien weltweit derzeit am dringendsten benötigt: leistungsstarke, nachhaltige Speicherlösungen für ein flexibles, effizientes Energiesystem von morgen.

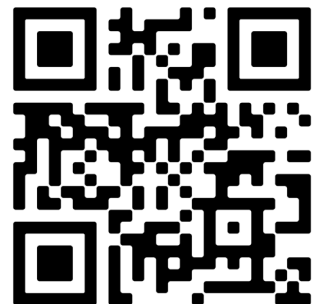
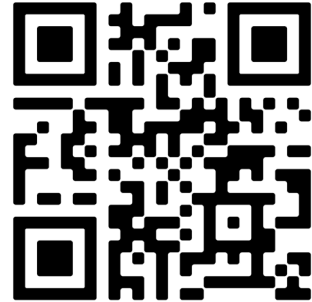
¹ Wasserstoffstrategie der Bundesregierung 2019

**„FÜR EINE ZUKUNFT MIT
SAUBERER ENERGIE
BRAUCHEN WIR INNOVATIVE
STROMSPEICHER.“**

Dr. Tobias Janoschka



**Unsere Batterie – kurz
erklärt in einem Video**



Herausgeber:

Jenabatteries GmbH
Otto-Schott-Straße 15
07745 Jena

Tel.: 03641 8793520
Mail: contact@jenabatteries.de

Fotos:

Papier:

Igepa, Circleoffset Premium White
Recyclingpapier aus 100 % Altpapier, hergestellt
ohne Zusatz optischer Aufheller, ohne Chlorbleiche;
ausgezeichnet mit dem Blauen Engel und dem
EU Ecolabel (Lizenznummer: FR/11/003) sowie
FSC®-zertifiziert.



Jenabatteries GmbH
Otto-Schott-Straße 15
07745 Jena