



Rockstone

Research

22. Juli 2019

Report #1

Batterie-Energiespeichersystem



"Ein smartes Netz ("smart grid") ohne Energiespeicherung ist wie ein Computer ohne Festplatte: Stark begrenzt" (Katie Fehrenbacher, GigaOm)

Börsengang von MGX Renewables Inc.

Überbrückung der Infrastruktur-Lücke bei erneuerbaren Energien

"Die Sonne scheint nicht immer. Der Wind weht nicht immer. Massenspeicher von MGX Renewables für die restliche Zeit."

In zunehmendem Maße beginnen die Menschen zu erkennen, dass eine **bezahlbare** Energiespeicherung die fehlende Brücke zwischen **lückenhafter** erneuerbarer Energie (Solar, Wind, Wasser) und **Zuverlässigkeit** ist.

Laut dem [Environmental Defense Fund](#): "Der [Energiespeicher-] Markt hat seine Herausforderungen, aber nichts scheint seinem explosiven Wachstum im Wege zu stehen."

Eine der Herausforderungen besteht darin, festzustellen, ob Energiespeicherung die Emissionen reduziert oder tatsächlich mehr verursacht. Denn die meisten Batterietypen sind nicht 100% sauber und grün, einschliesslich Lithium.

Die grösste Herausforderung für die Energiespeicherung ist jedoch der Preis. Die sinkenden Kosten von Lithium-Batterien haben sie für eine wesentlich breitere Integration in den stationären Netzbetrieb positioniert, da andere Batterietypen noch nicht kommerziell verfügbar oder einfach zu teuer waren.

Die Kosten für Lithiumbatterien im Netzbereich ("grid-scale") sind in den letzten Jahren stark gesunken und sollen bis 2023 zwischen \$187 und \$316 pro kWh liegen.

Stellen Sie sich nun eine neue, kommerziell verfügbare Batterietechnologie vor, die mit einem Preis von weniger als \$50 pro zusätzlicher kWh auf den Markt kommt. Wie viel schneller könnte sich der Energiemarkt jetzt entwickeln? Wie viel grösser könnte der Markt werden? Welche neuen Anwendungen wären möglich?

Die Zeit für MGX Renewables ist gekommen, zu zeigen, dass seine patentierte Zink-Luft-Batterie bereit ist, den Energiemarkt in einer Weise zu modernisieren, mit der andere Batterietechnologien nicht mithalten können.

Während alle Arten von alternativen Energieaktien boomen und Investoren nach einem Engagement in reinen Batterieaktien suchen, ist MGX Renewables diejenige, die man sich jetzt genauer ansehen sollte.

Unternehmensdetails



MGX Renewables Inc.

#1 – 8765 Ash Street

Vancouver, BC, Kanada V6P 6T3

Telefon: +1 604 558 1406

Email: jared@mgxrenewables.com

www.mgxrenewables.com

Aktien im Markt: 38.790.200

Reserviert für die Ausgabe: 4.357.500

Kanada Symbol ([CSE](#)): MGXR

Aktueller Kurs: \$0.xx CAD (07/22/2019)

Marktkapitalisierung: \$xx Mio. CAD

US Symbol: Nicht gelistet

Deutschland Symbol / WKN: Nicht gelistet



Die globale Energiespeicherung hat einen explosiven, exponentiellen Wachstumspfad eingeschlagen.

“Der Energiespeichermarkt hat die Aufmerksamkeit einer Reihe von Interessengruppen der Energiewirtschaft auf sich gezogen, was zu einem beträchtlichen Wachstum führt und den Weg für die nächste Energierevolution frei macht”, sagt [GlobalData](#), ein führendes Daten- und Analytikunternehmen.

Der Einsatz von Energiespeichern soll sich laut Berechnungen von [Wood Mackenzie Power & Renewables](#) in den nächsten Jahren verdreifachen, von 12 GWh, die 2018 weltweit im Einsatz waren, auf 158 GWh im Jahr 2024.

“Dies ist einer der grössten Märkte der Welt – wir befinden uns in einem fundamentalen Paradigmenwechsel zu erneuerbaren Energien”, sagt [Jared Lazerson](#), CEO von MGX Renewables.

Bis 2040 soll der globale Energiespeichermarkt laut [BloombergNEF](#) auf kumulative 2.857 GWh anwachsen und in den nächsten 22 Jahren \$620 Mrd. an Investitionen anziehen. “Billige Batterien bedeuten, dass Wind und Sonne zunehmend funktionieren können, wenn der Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint.”

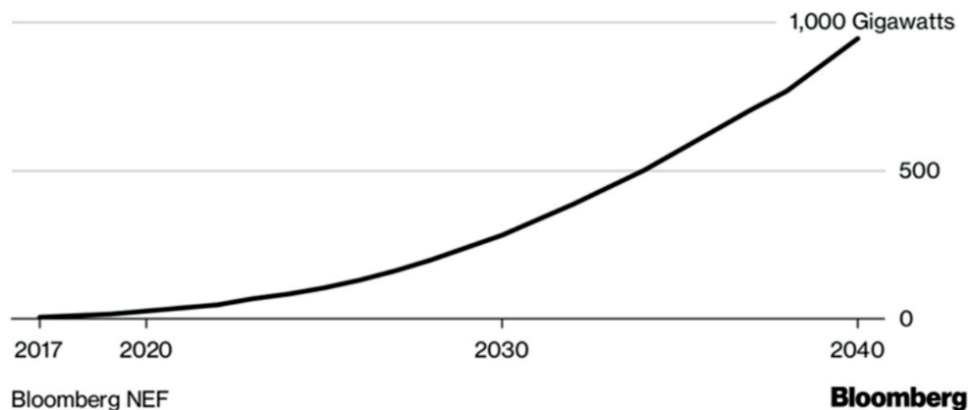
Mit einem Einsatz von fast 150 MW im ersten Quartal 2019 wuchs der US-Energiespeichermarkt um 232% gegenüber dem ersten Quartal 2018. Der US-Markt für Nicht-Wohnraumspeicher hatte laut [Wood Mackenzie und der US Energy Storage Association \(ESA\)](#) das stärkste Quartal aller Zeiten.

“Diese Zahlen für das erste Quartal deuten darauf hin, dass 2019 ein hervorragendes Jahr für die Energiespeicherung in den USA werden wird”, sagt Kelly Speakes-Backman, CEO der ESA. “Es hat sich gezeigt, dass die USA das Potential der Speicherung bereits erschliessen, indem sie Gesetze erlassen und rechtliche Rahmenbedingungen schaffen, um den Einsatz von Energiespeichern zu fördern. Die Industrie reagiert, indem sie Speicherprojekte entwickelt und Arbeitsplätze schafft.”

More renewable, more EVs, more storage

Battery Bonanza

Global energy storage rising to one terawatt in two decades



“In den letzten 5 Jahren begann die Welt mit der Speicherung zu experimentieren; in den nächsten 5 Jahren wird die Speicherung zu einem Schlüsselbestandteil im Stromnetz werden”, sagt Ravi Manghani, Wood Mackenzie Power & Renewables Head of Storage Research. “Und ähnlich wie die erneuerbaren Energien, die das Wachstum der Speicherung vorantreiben, fallen die Batterien, die den Löwenanteil der neu eingesetzten Speichersysteme ausmachen, im Preis. Damit sind sie für eine weitaus breitere Integration in den Netzbetrieb über die Integration erneuerbarer Energien hinaus gerüstet”, betonte Jeff St. John in seinem [Artikel](#).



Im Kontext von mehr als einer Million MW an Gesamt-Energieerzeugungskapazität in den USA stellen 150 MW einen kleinen Tropfen in einem riesigen Ozean dar – aber genau das ist es, was Investoren suchen: Megatrends im grossen Maßstab, die die Industrielandschaft verändern. Und am überzeugendsten ist, dass es sich um einen globalen Trend handelt.

“Wir sehen, dass die Energiespeicherung so weit wächst, dass sie 2040 weltweit 7% der gesamten installierten Leistungskapazität ausmacht”, sagt Logan Goldie-Scot, Head of Energy Storage bei [BloombergNEF](#). “Der Grossteil der Speicherkapazität wird bis Mitte der 2030er Jahre im Versorgungsbereich (“utility-scale”) liegen, wonach der Einsatz in Haushalten anteilmäßig überholen wird.”

Mit anderen Worten: Nicht die Haushalte, sondern der kraftwerks-grosse Versorgungsbereich ist derzeit der richtige Ort für Investoren und Technologieanbieter gleichermaßen.

Heute wird der Börsengang von MGX Renewables Inc. an der Canadian Securities Exchange (CSE) mit dem Symbol [MGXR](#) erwartet.

MGXR zielt auf den Einsatz seiner Batterie für den kraftwerksgrossen Versorgungsbereich ab, sowie für den Spitzendeckungsbereich (“Peak Shaving”), Speicherung erneuerbarer Energien (Wind, Sonne, Wasser), stationäre und transportable Energie für Militär und Naturkatastrophen bzw. alles, was eine lang anhaltende Energiespeicherung und Zuverlässigkeit erfordert.



Von den rund 40 Mio. Aktien im Markt werden etwa 18 Mio. Aktien von MGX Minerals Inc. (CSE: XMG) kontrolliert, welches Unternehmen ein Spin-Out von etwa 12 Mio. Aktien an die Aktionäre von MGX Minerals durchführte. Weitere 8 Mio. Aktien wurden mit einer Finanzierung i.H.v. \$2 Mio. zu einem Preis von \$0,25 pro Aktie ausgegeben.

MGX Minerals übernahm den Batterieentwickler ZincNyx Energy Solutions Inc. (jetzt umbenannt in MGX Renewables Inc.) von **Teck Resources Ltd. (NYSE: TECK; aktuelle Marktkapitalisierung: \$12 Mrd. USD)**, ein grosses Minenunternehmen, das zuvor rund \$13 Mio. in die Forschung und Entwicklung dieses Energiespeicherunternehmens investierte, sich aber 2017 von Nicht-Kernanlagen trennte.

Mit \$2 Mio. an bisher erhaltenen Regierungszuschüssen ist MGX Renewables mittlerweile ein fortgeschrittenes Batterieentwicklungsunternehmen, das sich zum Ziel gesetzt hat, in naher Zukunft mit einer einzigartigen Batterietechnologie, einem umfangreichen Patentportfolio und einem erfahrenem und gut vernetzten Managementteam in den Energiespeichermarkt einzusteigen.

MGX Renewables hat ein fähiges Team zusammengestellt, um die Entwicklung und Vermarktung einer zuverlässigen, kostengünstigen Zink-Luft-Flowbatterie durchzuführen. Dieses Massenspeichersystem bietet sowohl Umwelt- als auch Effizienzvorteile.

MGX Renewables ist bestrebt, den wachsenden Bedarf an sicherer und zuverlässiger Energie zu decken. Die Mission ist es, lang anhaltende und kostengünstige Energiespeicher für Märkte in den Bereichen erneuerbare Energien, Peak Shaving und Ersatz von Dieselgeneratoren bereitzustellen.

Im Gegensatz zu den meisten kommerziell verfügbaren Energiespeichersystemen kann die Zink-Luft-Flowbatterie von Zinc8 einer der sichersten und umweltfreundlichsten wiederaufladbaren Energiespeicher werden, die je entwickelt wurde. Es kommen nur Zink und Luft als "Kraftstoffe" zum Einsatz, wodurch das System mit einer sichereren, ungiftigen,

What energy-storage batteries cost

Grid-scale lithium-ion battery costs per kilowatt hour have plummeted in the past four years. They will probably fall further.

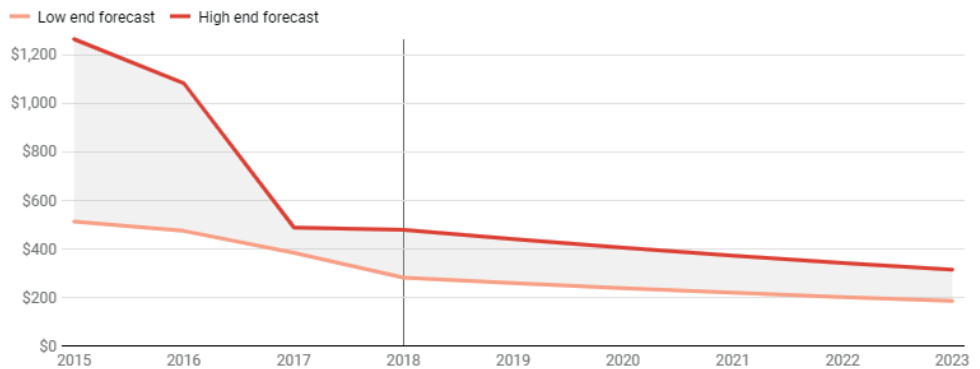


Chart: The Conversation, CC-BY-ND • Source: [Lazard](#)

Die in den letzten Jahren stark gesunkenen Kosten für netzgekoppelte ("grid-scale") Lithiumbatterien waren eine der treibenden Kräfte, warum diese Batterietypen heute den Markt für netzgekoppelte Energiespeicher dominieren, da andere Batterietypen nicht marktreif waren. Die Kosten für Lithium-Batterien im netzgekoppelten Bereich scheinen jedoch in den nächsten Jahren einen Boden auszubilden und liegen zwischen einer hohen Prognose von \$316 und einer niedrigen Prognose von \$187 pro kWh bis 2023, was sie wettbewerbsfähig gegenüber Erdgas-"Peaker"-Anlagen (zur Spitzenabdeckung) macht. Da MGX Renewables in naher Zukunft Energie-Speichersysteme mit Kosten von weniger als \$50 pro zusätzlicher kWh kommerziell anbieten will, könnte eine solche Alternative zu Lithium-Batterien und Erdgas-"Peaker"-Anlagen den Energiemarkt in einer noch nie dagewesenen Weise auf die Sprünge helfen.

Comparison with Lithium-ion

	MGXR	Li-ion Battery
Cost per additional kWh	Target: < \$50	\$283-479 (Lazard, 2018)
System	Energy is stored in the electrolyte - Limited by the size of the plastic tank and the amount of fuel provided	Energy is stored within the electrodes - Limited by the size and number of electrodes
Flexibility	Discharge profile ✓ Energy capacity ✓ Operating Environment ✓	Discharge profile ✗ Energy capacity ✗ Operating Environment ✗
Fire hazard	None	High

"Die Politik hat die Technologie bei weitem übertroffen. Es gibt viel Solar und Wind dort draussen, und diese erneuerbaren Energiequellen werden weiter wachsen... aber das Fazit ist, dass es einfach nicht genug Batterien gibt, denn im Wesentlichen gibt es keine Batterien in grossem Maßstab – und das liegt an den Kosten. Lithium ist einfach zu teuer, und auch Vanadium ist einfach zu teuer." (Jared Lazerson, CEO von MGX Renewables in einem [Interview](#))

Zinc-Air vs Vanadium Redox

	MGXR Zinc-Air	Redox Battery
Cost of Fuel (\$/lb)*	Zinc \$1.17	Vanadium \$7.26
Cost Electrolyte (\$/Liter)	\$3 - \$4 (KOH)	\$ 7 - \$14 (H ₂ SO ₄)
System	One electrolyte shared by two electrochemical systems	Two different electrolytes for one electrochemical system
Simultaneous Charge/Discharge	Yes	No
Density	Energy is stored as solid zinc Only 1 tank needed	Energy is stored within the electrolyte Requires 2 tanks
Electrolyte Temperature	Wide temperature range 20 - 70 °C	Must be maintained between 30 - 40 °C to avoid irreversible precipitation of solids



nicht explosiven und nicht brennbaren Chemie in Betrieb ist.

Darüberhinaus soll das Zinc8-System sowohl leistungsstarke als auch langanhaltende Energiedienstleistungen erbringen – eine Eigenschaft, die äußerst wichtig in Erwägung zu ziehen ist, da sich die meisten anderen Batterietechnologien nur in einem dieser zwei Aspekte auszeichnen können, einschliesslich Lithiumbatterien. Mit Zinc8 soll es keine Kapazitätsverluste im Laufe der Zeit geben, mitsamt einer 100%igen Entladungstiefe, ohne die Langlebigkeit oder Leistung des Systems zu beeinträchtigen. Für langanhaltende Anwendungen zielt Zinc8 auf die niedrigsten nivellierten Speicherkosten (LCOS; Levelized Cost Of Storage) aller kommerziell verfügbaren Energiespeichersysteme.

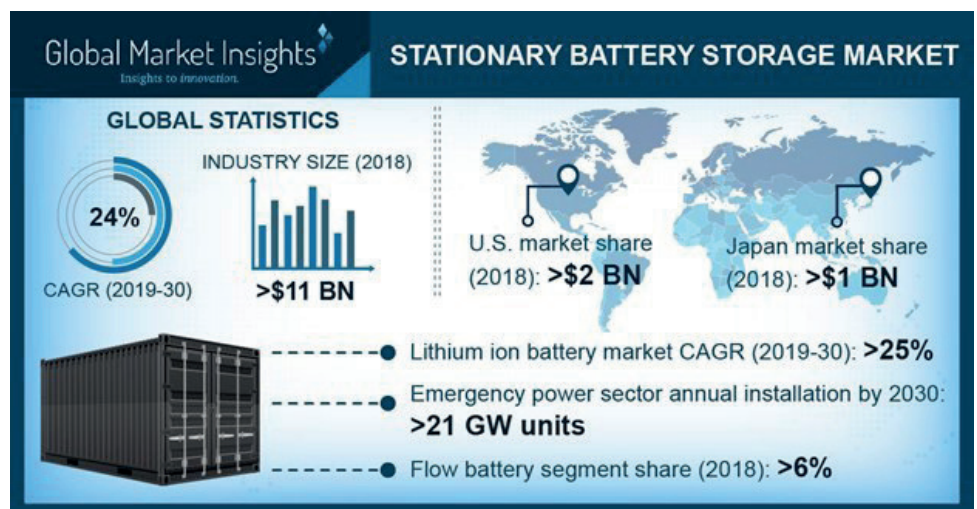
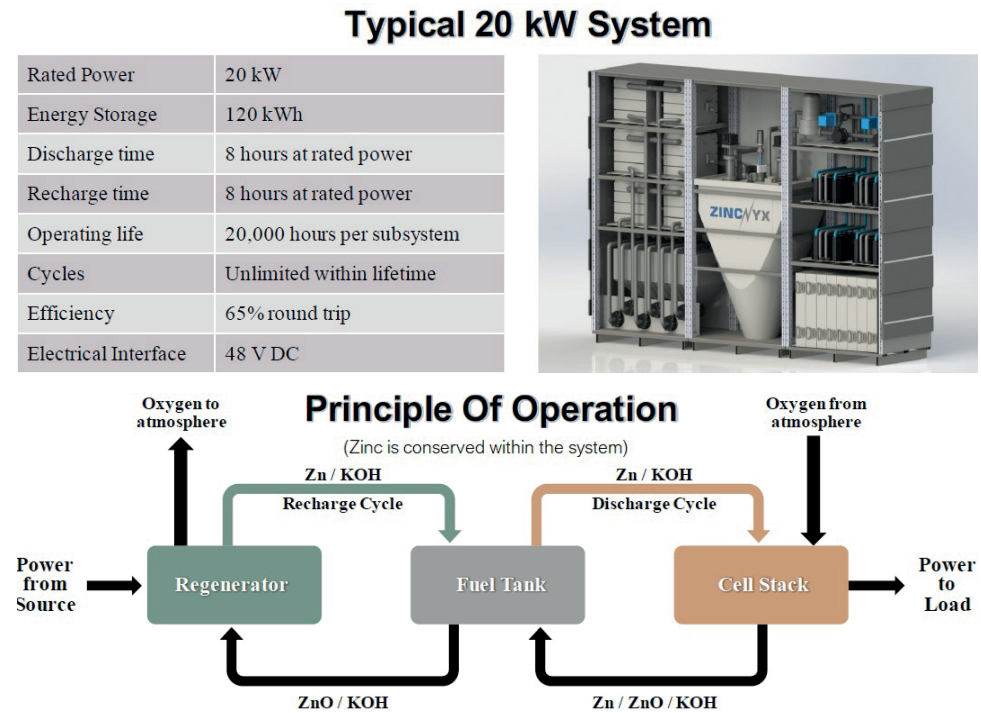
Der Schlüssel zum Verständnis ist, dass die Energiekapazität der Batterie durch einfaches Vergrössern des Kraftstofftanks problemlos erweitert werden soll. Es ist die modulare Architektur, die es ermöglichen soll, das System von 20 Kilowatt auf die Grössenordnung von Megawatt relativ kostengünstig zu skalieren.

Gemäss dem Artikel [“Utilities are starting to invest in big batteries instead of building new power plants”](#) (2019):

“... Wir glauben, dass sich die Versorgungsunternehmen auf die Einführung billiger Batterien für den Netzbereich (“grid-scale”) vorbereiten sollten und flexible, langfristige Pläne entwickeln, die den Verbrauchern Geld sparen.

Die Nachfrage zu Spitzenzeiten ist kostspielig. Die Menge des Stromverbrauchs variiert je nach Tageszeit und zwischen Wochentagen und Wochenenden sowie saisonal und jährlich. Diese Schwankungen können enorm sein. So ist beispielsweise die Zeit, in der die Verbraucher in vielen Regionen am meisten Strom verbrauchen, fast doppelt so hoch wie die durchschnittliche Menge an Strom, die sie typischerweise verbrauchen.

Versorgungsunternehmen decken oft Spitzenbedarf durch den Bau von erdgasbetriebenen Kraftwerken, da sie



“Flowbatterien hatten 2018 einen Anteil von über 6% am weltweiten Markt für stationäre Batteriespeicher. Der technologische Fortschritt bei der Entwicklung dieser kostengünstiger und effizienter Speicherlösung sowie die zunehmenden Investitionen in die Integration einer nachhaltigen Netzinfrastruktur werden das Wachstum [von Flowbatterien] stimulieren. Höhere Produkteffizienz und längere Haltbarkeit sind einige der herausragenden Merkmale, die den Einsatz im Vergleich zu anderen Alternativen vorziehen.” ([Global Market Insights Inc.](#), Februar 2019)

vermeintlich geringe Baukosten haben, jedoch die Möglichkeit bieten, bei Bedarf zu arbeiten.

Es ist jedoch teuer und ineffizient, diese Kraftwerke zu bauen, nur um den Bedarf in diesen Spitzenzeiten zu decken. Es ist wie der Kauf von einem Kleinbus, den Sie nur für die drei Tage im Jahr benutzen werden, wenn Ihr Bruder und seine drei Kinder zu Besuch kommen.

Das Netz benötigt die Lieferung von Strom sofort bei Bedarf, und die Nutzung variiert im

Laufe des Tages erheblich. Wenn netzgekoppelte Batterien dazu beitragen, genügend Strom zur Deckung des Bedarfs zu liefern, müssen die Versorgungsunternehmen nicht so viele Kraftwerke und Übertragungsleitungen bauen.

Angesichts der Langlebigkeit dieser Infrastruktur und der rasant sinkenden Batteriekosten stehen die Energieversorger nun vor neuen Herausforderungen bei der langfristigen Planung...

Etwa die Hälfte der seit 2014 in



den USA jährlich neu gebauten Erzeugungskapazität stammt aus Solar-, Wind- oder anderen erneuerbaren Quellen. Erdgasanlagen machen den grössten Teil des Restes aus, aber in Zukunft wird diese [Erdgaskraftwerk-] Industrie möglicherweise mit der Energiespeicherung um Marktanteile konkurrieren müssen.

In der Praxis zeigt sich, wie sich das Tempo des Erdgaskraftwerksbaus als Reaktion auf diese neue Alternative verlangsamen könnte...

Sobald die Versorgungsunternehmen die Vorteile dieser riesigen Batterien problemlos nutzen können, werden sie nicht mehr so viel neue Stromerzeugungskapazität benötigen, um die Spitzennachfrage zu decken... Mehrere Energieversorger investieren bereits in die Energiespeicherung."

Gemäss dem Artikel "[Energy Storage: Next Game Changer](#)" (2019):

"Aber wie vieles andere auf den Strommärkten sind heutzutage die Kosten nicht mehr der einzige oder gar der wichtigste Treiber für das zukünftige Nachfragewachstum – es ist der obligatorische Aufstieg der erneuerbaren Energien. Regierungen auf der ganzen Welt verlangen immer höhere Anteile an erneuerbaren Energien und drängen auf mehr Elektrofahrzeuge (EVs) und Solar-PVs."

Technologische Fortschritte

Seit der Übernahme im Jahr 2017 hat MGX Renewables signifikante technologische Verbesserungen erzielt und sich damit von anderen Zink-Luft-Flowbatterieentwicklern abgesetzt:

- Erhöhung der Batteriekapazität (von 5kW/40kWh auf 20kW/120kWh)
- Erhöhung der Energiedichte (von 9 Wh/L auf 22 Wh/L).
- Verbesserung des Kraftstoffzellenbetriebs (durch Vereinfachung der Elektrolytkanäle).
- Verbesserung des Regeneratorbetriebs (durch Verwendung von flachen, extrudierten Platten).
- Skalierung des Fluidisierers für den Betrieb eines 1.400-Liter-Tanks.
- Lösung des langjährigen Zuverlässigkeitsproblems, das durch das Wachstum von Zink-Dendriten verursacht wird, wodurch die Zink-Luft-Batterie immun gegen dieses Problem wurde, da sie während des Betriebs diese Zink-Dendriten als Kraftstoff verwendet.
- Erfolgreiche Erzeugung von dendritischem Zink unter Verwendung eines linearen Regenerationsmoduls, womit die Entwicklung eines Zinkregenera-

tions-Subsystems abgeschlossen ist.

- Senkung der Produktionskosten (durch Spritzguss- und Druckguss-Herstellungsverfahren in der Massenproduktion).

- Erhalt der CSA-Materialbescheinigung nach einer umfassenden Bewertung durch CSA einschliesslich eines 60-Tage-Immersionstests, eines 90-Tage-Temperaturtests und einer Prüfung der Brennbarkeit.

- Einreichung neuer Patente bezüglich der erzielten technologischen Fortschritte. MGXR basiert auf einem Portfolio von mehr als 20 erteilten Patenten, wobei zahlreiche neue Patente angemeldet sind.

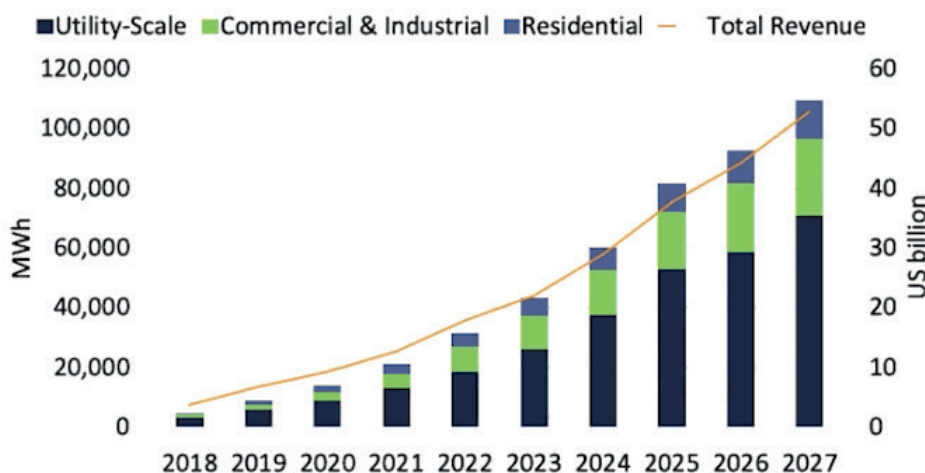
Zink-Luft-Kraftstoffzellen sind Flowbatterien, die durch Oxidation von Zink mit Sauerstoff aus der Luft betrieben werden. Laut [Wikipedia](#):

- Diese Batterien haben eine hohe Energiedichte und sind relativ kostengünstig in der Herstellung.

- Dieses Energiespeichersystem hat sowohl einige Eigenschaften von Kraftstoffzellen als auch von Batterien: Das Zink ist der Kraftstoff, die Reaktionsgeschwindigkeit kann durch Variation des Luftstroms gesteuert werden, und oxidierte Zink-/Elektrolytpaste kann durch frische Paste ersetzt werden.

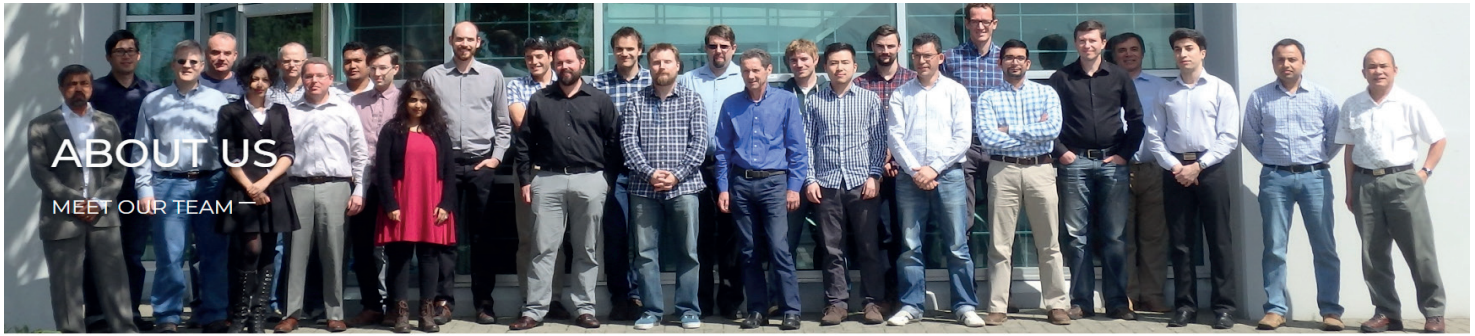
Navigant Research forecasts energy storage to be a \$50 billion market within 10 years, with flow batteries poised to capture nearly 20%

Annual Installed Stationary Energy Storage Capacity and Deployment Revenue by Market Segment



- Stationary energy storage demand is growing rapidly at a rate of 58% p.a. and will exceed 100GWh by 2027
- Multiple technologies will be successful due to unique technical and cost advantages;
- Flow batteries expected to capture 18% of the market, according to Navigant;
- This equates to 20GWh of demand and nearly \$10 billion in revenue by 2027

- Stationary energy storage demand is growing rapidly and will exceed 468GWh by 2027 on a cumulative, installed basis
- Most projects point to 20-40GWh of storage deployed by 2025
- Annual additions are forecast to reach 80GWh by 2025
- Growth may appear excessive, but it is similar to solar PV growth over the past 10 years



- Zink-Luft-Batterien haben eine höhere Energiedichte und ein höheres spezifisches Energie- (und Gewichts-) Verhältnis als andere Batterietypen (atmosphärische Luft ist eines der Reaktionsmittel).

- Zink-Luft-Zellen haben eine lange Haltbarkeit, wenn sie versiegelt sind, um Luft fernzuhalten; selbst Miniatur-Knopfzellen können bis zu 3 Jahre bei Raumtemperatur mit kaum Kapazitätsverlust gelagert werden, wenn ihre Dichtung nicht entfernt wird. Industriebatterien, die in trockenem Zustand gelagert werden, haben eine unbegrenzte Lagerfähigkeit.

Batterie-Wettbewerbseintritt

Laut dem Artikel [“Global energy storage market expected to reach 22.2 GW in 2023”](#) (Mai 2019):

“In seinem neuesten Report hat GlobalData festgestellt, dass der Energiespeichermarkt im Entstehen begriffen ist, aber schnell wächst. Die Nachfrage nach Energiespeichersystemen (ESS; Energy Storage System) im Strombereich steigt rasant, insbesondere nach der zunehmenden Integration erneuerbarer Energien in die Netze. Die lückenhafte Stromversorgung führte zu einer Nachfrage nach der Speicherung von elektrischer Energie und der Versorgung in Spitzenlastzeiten.

ESS-Geräte können dazu beitragen, erneuerbare Energien, deren Leistungsausput nicht von den Netzbetreibern gesteuert werden kann, reibungslos und planbar zu machen. ‘Das Batterie-Energiespeichersystem (BESS; Battery Energy Storage System) gilt als eine entscheidende Lösung zur Überwindung der Begrenzungen durch Lücken erneuerbarer Energiequellen’, sagte Sneha Susan Elias, Senior Analyst of Power bei GlobalData...

‘Es wird erwartet, dass der Einsatz zunehmen wird, da sich eine grosse Anzahl von Ländern für die Speicher-

[Hier klicken](#), um einige Teammitglieder von MGX Renewables Inc. kennenzulernen.



[Sehen Sie sich hier das Interview mit Ron MacDonald, Executive Chairman und Director von MGX Renewables Inc. an.](#) “Die Ernennung von Herrn MacDonald in den Vorstand von MGXR kommt zu einem spannenden Zeitpunkt”, [sagte](#) Jared Lazerson, Präsident und CEO von MGXR. “Zu Beginn der Einführung unserer neuen Produktlinie von modularen Zink-Batteriespeichersystemen und der Einreichung der Börsennotierung für MGXR werden die Visionen, Erfahrungen und das riesige globale Netzwerk von Herrn MacDonald entscheidend für die Verkaufs- und Energiearbitragemöglichkeiten auf der Grundlage der MGXR-Produktlinie sein. Als grosser kanadischer und globaler Bürger ist Herr MacDonald bestens qualifiziert, um mit dieser kostengünstigen Batterietechnologie betraut zu werden, die nur als das fehlende Glied im globalen Wandel zu erneuerbaren Energien und dezentraler Energie auf Abruf beschrieben werden kann.” [Ron MacDonald](#) verfügt über mehr als 35 Jahre Erfahrung im öffentlichen und privaten Sektor, von internationalen Positionen im kanadischen Parlament bis hin zu Vorstandspositionen in börsennotierten Rohstoffunternehmen. Von 1988-1997 war er Parlamentsabgeordneter für Halifax, Neuschottland; während dieser Zeit wurde er vom kanadischen Premierminister zum Parlamentarischen Sekretär für den Internationalen Handel ernannt. Von 1997-2002 war er Präsident und CEO des Council of Forest Industries, einer grossen Holzhandels-, Sortier- und Marketinggruppe, wo er neue Märkte in China, Korea, Indien und Japan erschloss. In den letzten Jahren war er Präsident von NRStor Remote Communities & Mines, einem kanadischen Unternehmen, das sich auf die Zusammenarbeit mit netzunabhängigen indigenen Gemeinschaften und Minen konzentriert, um Projekte im Bereich erneuerbare Energien und Energiespeicherung zu entwickeln.

nutzung entscheidet, um ihre Transformation im Stromsektor zu unterstützen.’ Da sich der globale Energiespeichermarkt zu einem der schnell wachsenden Segmente im Bereich der erneuerbaren Energien entwickelt, konzentrieren sich Gerätehersteller oder Technologieanbieter von Energiespeichertechnologien auf die Innovation ihrer Energiespeicherlösungen

und das Angebot moderner Energiespeichersysteme.

‘Derzeit dominieren Lithium-Ionen-Batterien den Markt für elektrochemische Energiespeicher, aber andere Batteriespeichertechnologien wie Natrium-Schwefel-, Blei-Säure- und Durchflussbatterien werden jetzt eingesetzt’, sagte Elias.”



Lithium-Ionen Batterie

- Umweltbedenken (Bergbau und Recycling; die Herstellung von 1 kg Lithium-Batterie benötigt Energie, die 1,6 kg Öl entspricht; der Abbau von Lithium belastet die Umwelt u.a. durch Wasserverschmutzung).
- Brand- und Explosionsgefahr
- Hohe Kosten für langanhaltende Energieversorgung.
- Die Ladetemperaturgrenzen sind strenger als die Betriebsgrenzen (hohe Temperaturen während des Ladevorgangs können zu einer Verschlechterung der Batterie führen und das Laden bei Temperaturen über 45 °C beeinträchtigt die Batterieleistung, während bei niedrigeren Temperaturen der Innenwiderstand der Batterie steigen kann, was zu einer langsameren Ladung und damit zu längeren Ladezeiten führt).
- Die Chemie funktioniert auch bei höheren Temperaturen gut, aber eine längere Wärmeeinwirkung verkürzt die Lebensdauer der Batterie.
- Der Innenwiderstand steigt sowohl mit den Ladezyklen als auch mit dem Alter.
- Kann ein Sicherheitsrisiko darstellen, da sie einen brennbaren Elektrolyten enthalten und bei Beschädigung unter Druck gesetzt werden können.

Natrium-Sulfur Batterie / Molten Salt

- Anode und Kathode sind keine festen, sondern flüssige Metalle (Natrium und Schwefel) mit einer Betriebstemperatur von 300-350°C.
- Hochkorrosive Natur von Natriumpolysulfiden
- Reines Natrium stellt eine Gefahr dar, da es spontan in Kontakt mit Luft und Feuchtigkeit verbrennt, weswegen das System vor Wasser und oxidierenden Atmosphären geschützt werden muss.
- Im Jahr 2011 gingen die von NGK hergestellten NaS-Batterien zur Speicherung von Strom im Werk Tsukuba (Japan) Feuer.
- Die Korrosion der Isolatoren stellte sich als Problem in der harschen chemischen Umgebung heraus, da sie allmählich leitfähig wurden und die Selbstentladungsrate stieg.
- Das Wachstum von Natrium-Dendriten kann ebenfalls zum Problem werden.

Blei-Säure-Batterie

- Nicht beliebt bei der Netzspeicherung, da sie eine geringe Energiedichte und eine kurze Zyklus- und Kalenderlaufzeit aufweist.
- Umwelt- und Gesundheitsbedenken (einige Bleiverbindungen sind extrem giftig)

Batteries Are Low on Energy

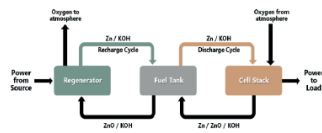
Conventional Battery



- Chemical energy is stored within the battery
- The ratio of ENERGY/POWER is fixed

Lead Acid, Lithium, Zinc Bromine, Zinc Redox, Na/S

Zinc Energy System



- ZES system has a fuel tank
- The ratio of ENERGY/POWER is flexible
- Incremental cost of energy is very low

No Other Battery has this feature

- Explosionsgefahr (z.B. Fehlfunktion, Überhitzung und übermäßige Aufladung verursachen Elektrolyse, die Wasserstoff und Sauerstoff emittiert).
- Hoher Wartungsaufwand
- Kurze Lebensdauer
- Korrosionsproblem
- Durch die Gefrierpunktdepression friert der Elektrolyt bei Winterwetter eher ein, da sich die Batterie entladen hat und die Konzentration der Schwefelsäure abnimmt.
- Blei-Säure-Batterien verlieren die Fähigkeit, eine Ladung anzunehmen, wenn sie zu lange entladen werden, da durch Sulfatierung die Kristallisation von Bleisulfat und die Bildung von Blei-Sulfat entsteht.
- Während diese Batterien durch zahlreiche Entladungs- und Ladungszyklen betrieben werden, wird etwas Bleisulfat nicht zu einem Elektrolyten rekombiniert und wandelt sich langsam in eine stabile kristalline Form um, die sich beim Wiederaufladen nicht mehr auflöst. So wird nicht das gesamte Blei an die Batterieplatten zurückgegeben, und die für die Stromerzeugung benötigte Menge an nutzbarem Aktivmaterial nimmt mit der Zeit ab.
- Die Sulfatierung beeinflusst auch den Ladezyklus, was zu längeren Ladezeiten, weniger effizienten und unvollständigen Ladevorgängen und höheren Batterietemperaturen führt.

Hybride Flow- (Zink-Brom / Chlor-Carbon) Batterie

- Begrenzte Laufzeit
- Gefährlicher Kraftstoff
- Dendriten-Anfälligkeit (muss alle paar Tage vollständig entladen werden, um Zinkdendriten zu vermeiden, die den Separator durchstechen können).
- Die Notwendigkeit, die Anschlüsse alle 1-4 Ladezyklen über einen niederohmigen Nebenschluss kurzzuschliessen, während die Elektrolytpumpe läuft, um Zink

vollständig von den Batterieplatten zu entfernen.

- Niedrige Flächenleistung (<0,2 W/cm²) sowohl beim Laden als auch beim Entladen, was zu hohen Energiekosten führt.

Redox-Flow-Batterie (Vanadium, Eisen-Chrom)

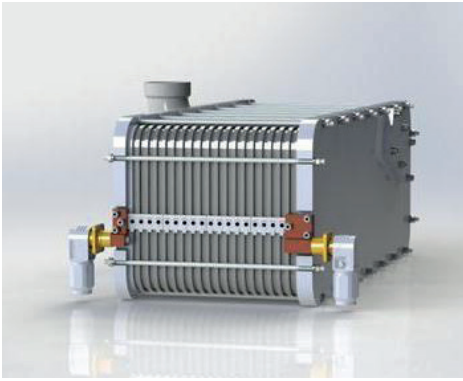
- Riesig und schwer
- Teurer Kraftstoff
- Vergleichsweise weniger leistungsstark und weniger effizient
- Benötigt anspruchsvollere Elektronik
- Niedrige Energiedichte (man benötigt grosse Elektrolyttanks, um zweckdienliche Energiemengen zu speichern)
- Geringe Lade- und Entladeraten im Vergleich zu anderen industriellen Elektrodenprozessen, d.h. die Elektroden und Membranseparatoren müssen gross sein, was die Kosten erhöht.

Wasserstoff-Brennstoffzelle

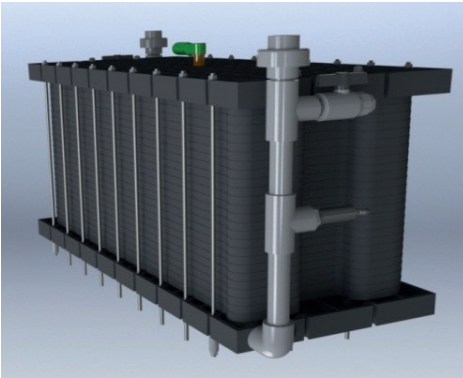
- Hohe Investitionskosten
- Hohe Energieverluste (Wasserstoff)
- Problem der Brennstoffverfügbarkeit und -kosten
- Schwierigkeiten bei der Brennstofflagerung
- Im Jahr 2016 beschloss Samsung, "Geschäftsprojekte im Zusammenhang mit Brennstoffzellen abzubrechen, da die Aussichten für den Markt nicht gut sind".

Diesel-Generator

- Umweltbedenken (inakzeptable Emissionen)
- Hohe Treibstoff- und Logistikkosten



Das **Zink-Regenerationsmodul** von MGX Renewables mit einer Ladekapazität von 1,75 kW, einer Nennleistung von 4,5 kW und einer Lebensdauer von 20.000 h.



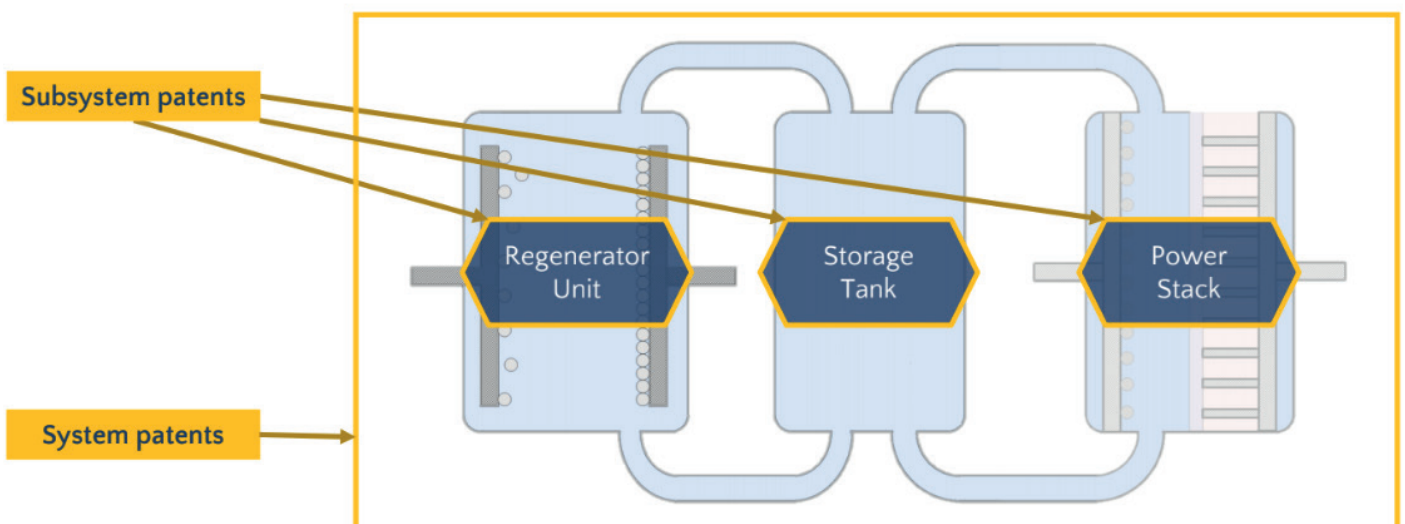
Das **Stromerzeugungsmodul** von MGX Renewables mit einer Entladespannung von 24 V DC, einer Nennleistung von 5 kW und einer Lebensdauer von 20.000 h.



Absolute Flexibilität und Sicherheit: Das Energiespeichersystem (ESS) von MGX Renewables kann in einem Transportcontainer für den Einsatz an entfernten Orten in Betrieb genommen oder in freistehenden Gestellen in lagerartigen Räumlichkeiten installiert werden. Da der Sauerstoffreaktant aus der Luft entnommen wird und nicht gelagert werden muss, bietet das System fast die doppelte Energiedichte gegenüber vergleichbaren Systemen. Die Einfachheit des Systems und der minimale Wartungsaufwand bieten eine kostengünstige Lösung sowohl in Bezug auf die Anschaffungs- als auch auf die Betriebskosten. Im Gegensatz zu konventionellen Batterien wie Lithium- oder Blei-Säure-Batterien arbeitet das ESS von MGXR als Flowbatterie. Dadurch kann die Energiekapazität (kWh) des Systems einfach durch Vergrößerung des Zinkspeichers erhöht werden. Durch die Trennung der Funktionen Stromerzeugung und Zinkregeneration können auch die Entlade- und Ladeleistung separat konfiguriert werden. Das System, das nur Zink und Luft als Energiespeichermedium verwendet, ist eines der sichersten wiederaufladbaren Energiespeichersysteme, die je entwickelt wurde. Im Gegensatz zu anderen Systemen verwendet das ESS von MGXR keine flüssigen Metalle und keine giftigen oder explosiven Gase.

Intellectual Property

Secured and Protected 20 U.S. Patents issued and 4 more pending





Disclaimer, Haftungsausschluss und sonstige Informationen über diesen Report und den Autor:

Rockstone ist ein Research-Haus, das auf Kapitalmärkte und börsennotierte Unternehmen spezialisiert ist. Der Fokus ist auf die Exploration, Entwicklung und Produktion von Rohstoff-Lagerstätten ausgerichtet. Durch Veröffentlichungen von allgemeinem geologischen Basiswissen erhalten die einzelnen Unternehmensanalysen aus der aktuellen Praxis einen Hintergrund, vor welchem ein weiteres Eigenstudium angeregt werden soll. Sämtliches Research wird unseren Lesern auf dieser Webseite und mittels dem vorab erscheinenden Email-Newsletter gleichermaßen kostenlos und unverbindlich zugänglich gemacht, wobei es stets als unverbindliche Bildungsforschung anzusehen ist und sich ausschliesslich an eine über die Risiken aufgeklärte, aktienmarkterfahrene und eigenverantwortlich handelnde Leserschaft richtet.

Alle in diesem Report geäusserten Aussagen, ausser historischen Tatsachen, sollten als zukunftsgerichtete Aussagen verstanden werden, die mit erheblichen Risiken verbunden sind und sich nicht bewahrheiten könnten. Die Aussagen des Autors unterliegen Risiken und Ungewissheiten, die nicht unterschätzt werden sollten. Es gibt keine Sicherheit oder Garantie, dass die getätigten Aussagen tatsächlich eintreffen oder sich bewahrheiten werden. Daher sollten die Leser sich nicht auf die Aussagen von Rockstone und des Autors verlassen, sowie sollte der Leser anhand dieser Informationen und Aussagen keine Anlageentscheidung treffen, das heisst Aktien oder sonstige Wertschriften kaufen, halten oder verkaufen. Weder Rockstone noch der Autor sind registrierte oder anerkannte Finanzberater. Bevor in Wertschriften oder sonstigen Anlagemöglichkeiten investiert wird, sollte jeder einen professionellen Berufsberater konsultieren und erfragen, ob ein derartiges Investment Sinn macht oder ob die Risiken zu gross sind. Der Autor, Stephan Bogner, wird von Zimtu Capital Corp. bezahlt, wobei Teil der Aufgaben des Autors ist, über Unternehmen zu recherchieren und zu schreiben, in denen Zimtu investiert ist. Während der Autor möglicherweise nicht direkt von dem Unternehmen, das analysiert wird, bezahlt und beauftragt wurde, so würde der Arbeitgeber des Autors, Zimtu Capital, von einem Aktienkursanstieg profitieren. Darüberhinaus besitzt der Autor ebenfalls Wertpapiere von MGX renewables Inc. und MGX Minerals Inc., sowie von

Zimtu Capital Corp. und würde somit von Aktienkursanstiegen ebenfalls profitieren. MGX Renewables Inc. bezahlt Zimtu Capital Corp. für die Erstellung und Verbreitung von diesem Report. Somit herrschen mehrere Interessenkonflikte vor. Die vorliegenden Ausführungen sollten somit nicht als unabhängige "Finanzanalyse" oder gar "Anlageberatung" gewertet werden, sondern als "Werbemittel". Weder Rockstone noch der Autor übernimmt Verantwortung für die Richtigkeit und Verlässlichkeit der Informationen und Inhalte, die sich in diesem Report oder auf unserer Webseite befinden, von Rockstone verbreitet werden oder durch Hyperlinks von www.rockstone-research.com aus erreicht werden können (nachfolgend Service genannt). Der Leser versichert hiermit, dass dieser sämtliche Materialien und Inhalte auf eigenes Risiko nutzt und weder Rockstone noch den Autor haftbar machen werden für jegliche Fehler, die auf diesen Daten basieren. Rockstone und der Autor behalten sich das Recht vor, die Inhalte und Materialien, welche auf www.rockstone-research.com bereit gestellt werden, ohne Ankündigung abzuändern, zu verbessern, zu erweitern oder zu entfernen. Rockstone und der Autor schließen ausdrücklich jede Gewährleistung für Service und Materialien aus. Service und Materialien und die darauf bezogene Dokumentation wird Ihnen "so wie sie ist" zur Verfügung gestellt, ohne Gewährleistung irgendeiner Art, weder ausdrücklich noch konkludent. Einschließlich, aber nicht beschränkt auf konkludente Gewährleistungen der Tauglichkeit, der Eignung für einen bestimmten Zweck oder des Nichtbestehens einer Rechtsverletzung. Das gesamte Risiko, das aus dem Verwenden oder der Leistung von Service und Materialien entsteht, verbleibt bei Ihnen, dem Leser. Bis zum durch anwendbares Recht äusserstenfalls Zulässigen kann Rockstone und der Autor nicht haftbar gemacht werden für irgendwelche besonderen, zufällig entstandenen oder indirekten Schäden oder Folgeschäden (einschließlich, aber nicht beschränkt auf entgangenen Gewinn, Betriebsunterbrechung, Verlust geschäftlicher Informationen oder irgendeinen anderen Vermögensschaden), die aus dem Verwenden oder der Unmöglichkeit, Service und Materialien zu verwenden und zwar auch dann, wenn Investor Marketing Partner zuvor auf die Möglichkeit solcher Schäden hingewiesen worden ist. Der Service von Rockstone und des Autors darf keinesfalls als persönliche oder auch allgemeine Beratung aufgefasst werden. Nutzer, die aufgrund der bei www.rockstone-research.com abgebildeten oder bestellten Informationen Anlageentscheidungen treffen bzw. Transaktionen durchführen, handeln vollständig auf eigene Gefahr. Die von der www.rockstone-research.com zugesandten Informationen

oder anderweitig damit im Zusammenhang stehende Informationen begründen somit keinerlei Haftungspflicht. Rockstone und der Autor erbringen Public Relations und Marketing-Dienstleistungen hauptsächlich für börsennotierte Unternehmen. Im Rahmen des Internetangebotes www.rockstone-research.com sowie auf anderen Nachrichtenportalen oder Social Media-Webseiten veröffentlicht der Herausgeber, dessen Mitarbeiter oder mitwirkende Personen bzw. Unternehmen journalistische Arbeiten in Form von Text, Bild, Audio und Video über Unternehmen, Finanzanlagen und Sachwerte. Ausdrücklich wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den veröffentlichten Beiträgen um keine Finanzanalysen nach deutschem Kapitalmarktrecht handelt. Trotzdem veröffentlichen wir im Interesse einer möglichst hohen Transparenz gegenüber den Nutzern des Internetangebots vorhandene Interessenkonflikte. Mit einer internen Richtlinie hat Rockstone organisatorische Vorkehrungen zur Prävention und Offenlegung von Interessenkonflikten getroffen, welche im Zusammenhang mit der Erstellung und Veröffentlichung von Beiträgen auf dem Internetangebot www.rockstone-research.com entstehen. Diese Richtlinie ist für alle beteiligten Unternehmen und alle mitwirkenden Personen bindend. Folgende Interessenkonflikte können bei der Rockstone im Zusammenhang mit dem Internetangebot www.rockstone-research.com grundsätzlich auftreten: Rockstone oder Mitarbeiter des Unternehmens können Finanzanlagen, Sachwerte oder unmittelbar darauf bezogene Derivate an dem Unternehmen bzw. der Sache über welche im Rahmen der Internetangebote der Rockstone berichtet wird, halten. Rockstone oder der Autor hat aktuell oder hatte in den letzten 12 Monaten eine entgeltliche Auftragsbeziehung mit den auf www.rockstone-research.com vorgestellten Unternehmen oder interessierten Drittparteien über welches im Rahmen des Internetangebotes www.rockstone-research.com berichtet wird. Rockstone oder der Autor behalten sich vor, jederzeit Finanzanlagen als Long- oder Shortpositionen von Unternehmen oder Sachwerten, über welche im Rahmen des Internetangebotes www.rockstone-research.com berichtet wird, einzugehen oder zu verkaufen. Ein Kurszuwachs der Aktien der vorgestellten Unternehmen kann zu einem Vermögenszuwachs des Autors oder seiner Mitarbeiter führen. Hieraus entsteht ein Interessenkonflikt.

Kontakt:

Rockstone Research
Stephan Bogner (Dipl. Kfm.)
8260 Stein am Rhein, Schweiz
Tel.: +41-44-5862323
Email: sb@rockstone-research.com
www.rockstone-research.com