

Altech Advanced Materials AG FRA: AMA1

Unternehmenspräsentation

Uwe Ahrens, Hansjoerg Plaggemars
Vorstand
Juni 2021,v1

Altech



Advanced Materials
AG



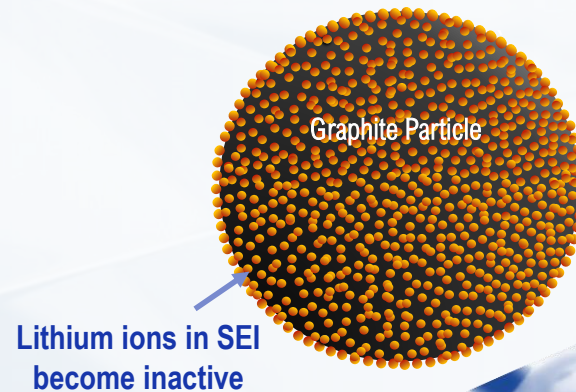
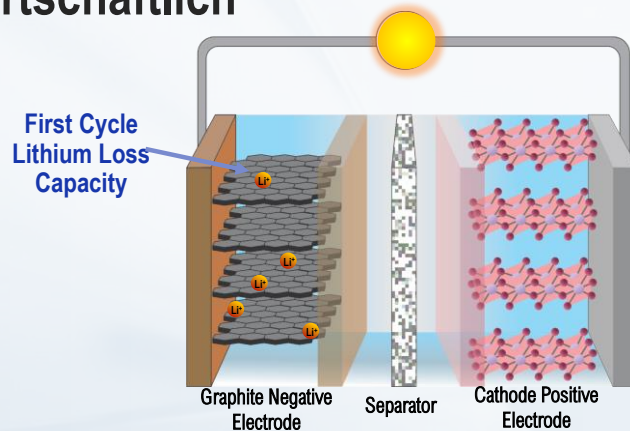
- Ziel : Halbierung der Kosten pro kWh Batterieleistung
- < US\$ 100/kWh
- Neue “4680” Tesla Zelle (5x Energiedichte, 6x Leistung)
- 3TWh Batteriezellen pro Jahr bis 2030 in eigenen Tesla Fabriken
- = 20 Giga Fabriken
- Erhöhung des Anteils von Silizium (bis zu 30%) in der Anode

Tesla Battery Day 2020

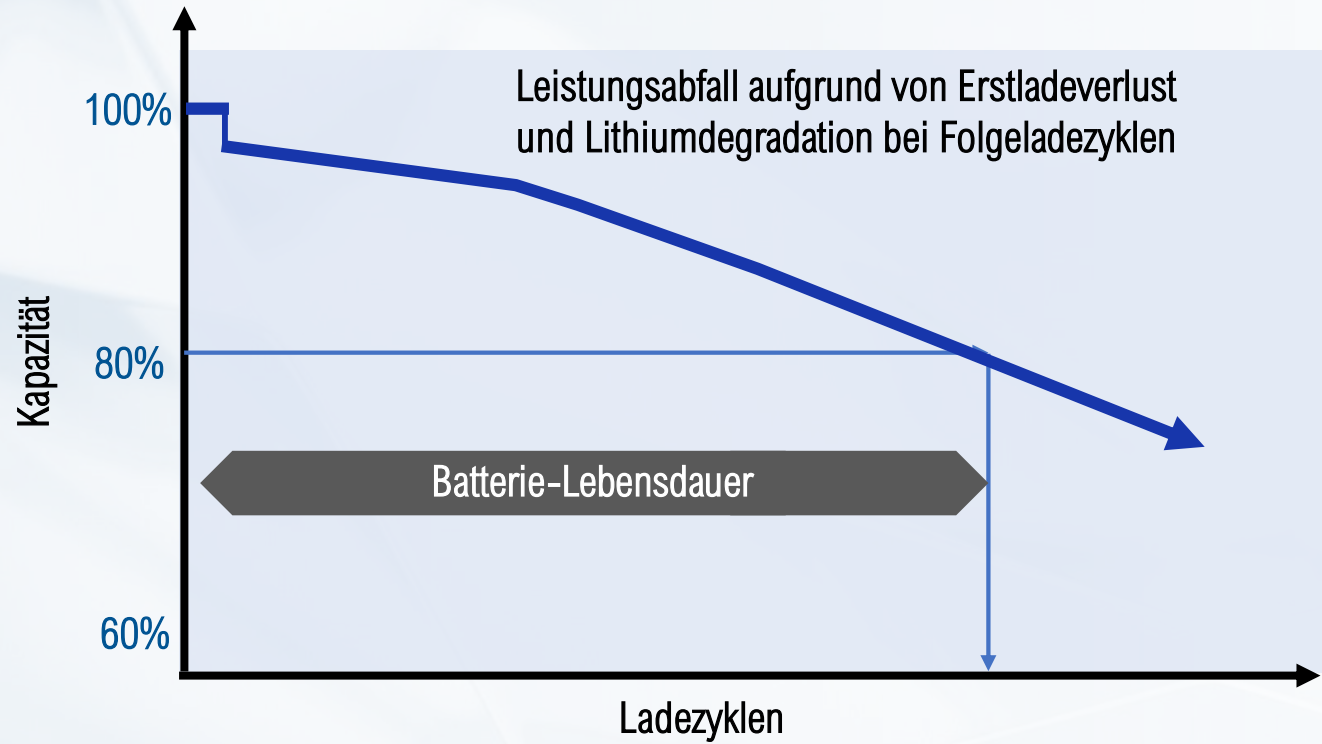


Advanced Materials
AG

- 8-10% des Li wird im ersten Zyklus gebunden und steht nicht mehr zur Verfügung
- Bildung einer Grenzschicht (SEI) auf den Anoden Partikeln
- Die Batterieindustrie versucht dieses Problem zu lösen
- Die Wissenschaft bestätigt: Aluminiumoxid-Beschichtung (Al_2O_3) kann dieses Problem lösen
- Aber heutige Beschichtungsverfahren sind zu aufwendig und nicht wirtschaftlich



Herausforderung
1^{ter} Zyklus



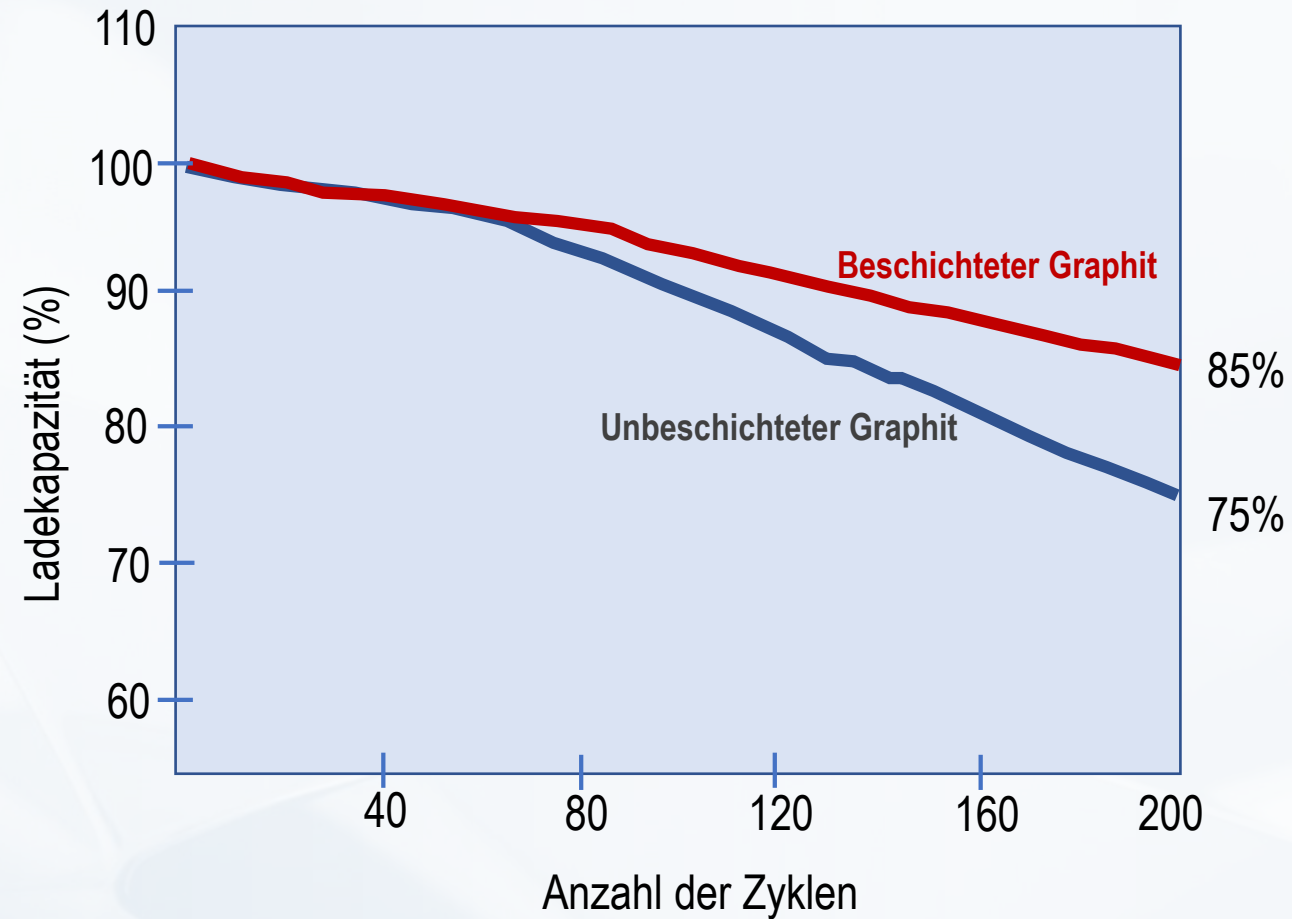
**1^{ter} Zyklus
Kapazitätsverlust
&
Reduzierte
Lebensdauer**



- **Höhere Energiedichte**
Reduziert Kapazitätsverlust des 1. Zyklus (Tau et al., 2019)
- **Höhere Lebensdauer**
Verbessert die Anzahl der Lade-, Entladezyklen
- **Verbessert die Batterieleistung**
Länger höhere Leistung (Feng et al., 2016)
- **Verbessert die Schnell-Ladefähigkeit**
Batterie nimmt weniger Schaden (Kim et al., 2016).
- **Höhere Sicherheit**
Verhindert das völlige Abbrennen bei mechanischem Schaden (Unfall) (Xu et al. 2019).

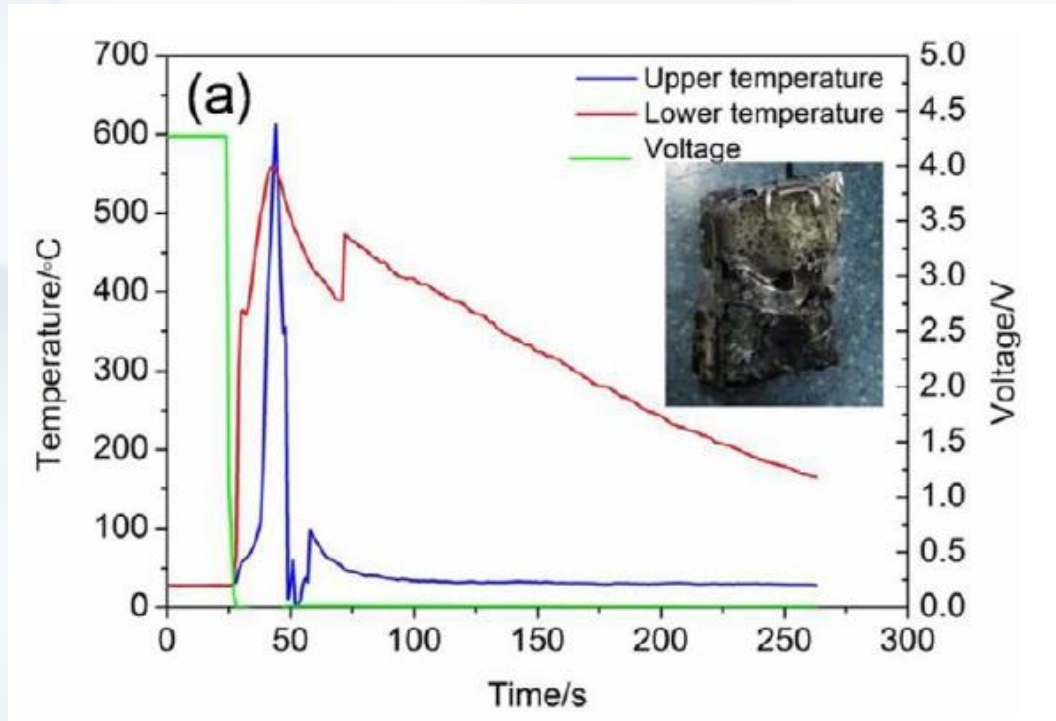
Warum
 Al_2O_3
Beschichtung

Batterieleistung mit Aluminium Oxid beschichtetem Graphit ¹

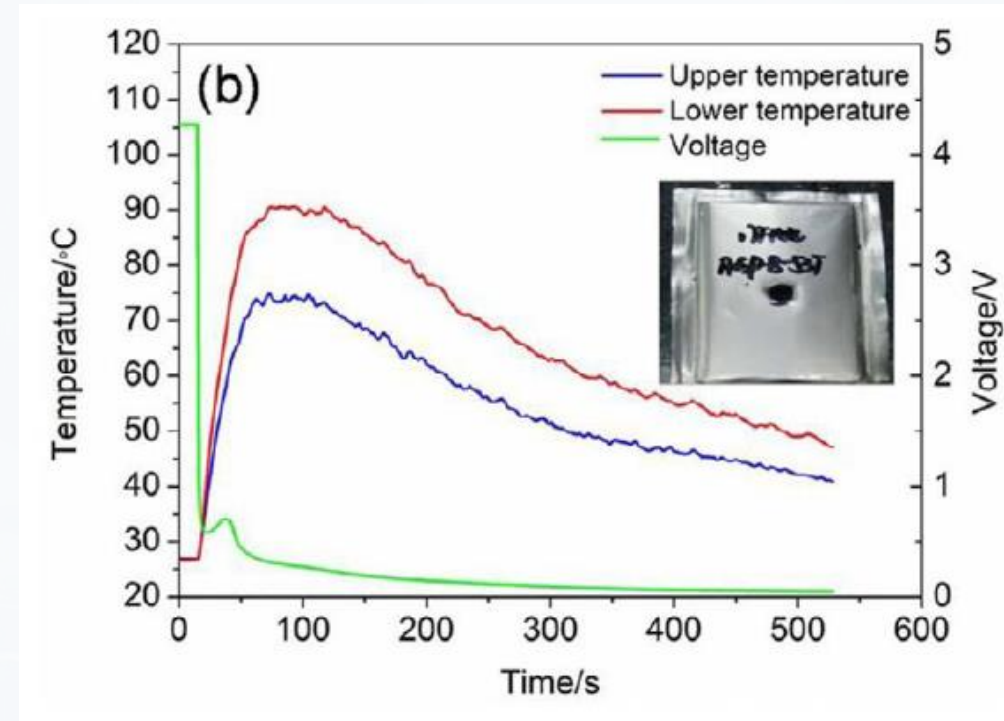




“Nagel Test”, Beschichteter Graphit verhindert thermische Kettenreaktion ¹



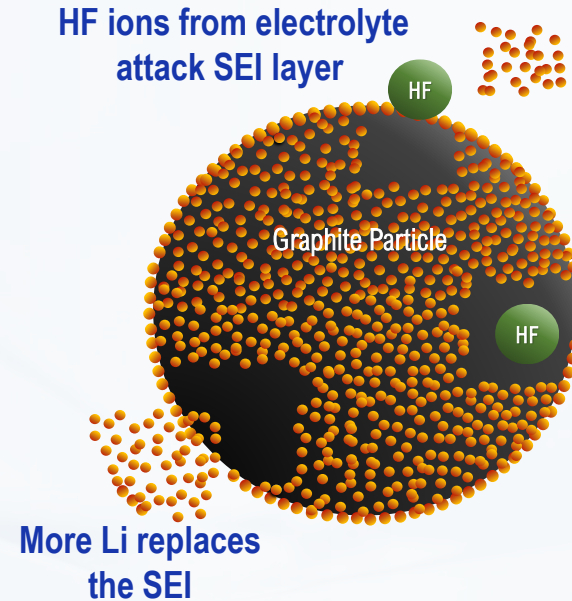
Graphit ohne Beschichtung 600 °C



Beschichteter Graphite <100 °C



- Korrosive Flusssäure (HF) im Elektrolyt löst die Grenzschicht (SEI)
- Mehr Lithium wird verbraucht zur Neubildung der Grenzschicht
- Lithiumverbrauch setzt sich über die Lebensdauer fort
- Wissenschaftliche Literatur bestätigt: die Aluminiumoxidschicht bindet HF
- HF wird inaktiv und richtet keinen Schaden mehr an.



**Aluminiumoxid-
Beschichtung
bindet HF**



Advanced Materials
AG

1. Gas Niederschlag Methode

- Atomlagenabscheidung (ALD) – teuer, aufwendig, nicht im industriellen Maßstab anwendbar

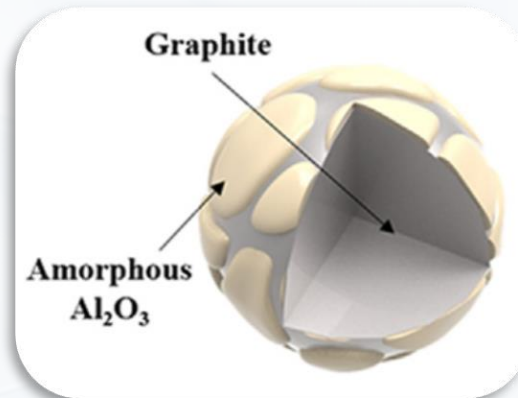
2. Feststoff Methode

- Ermöglicht keine homogen und gleichmäßig dicke Schicht

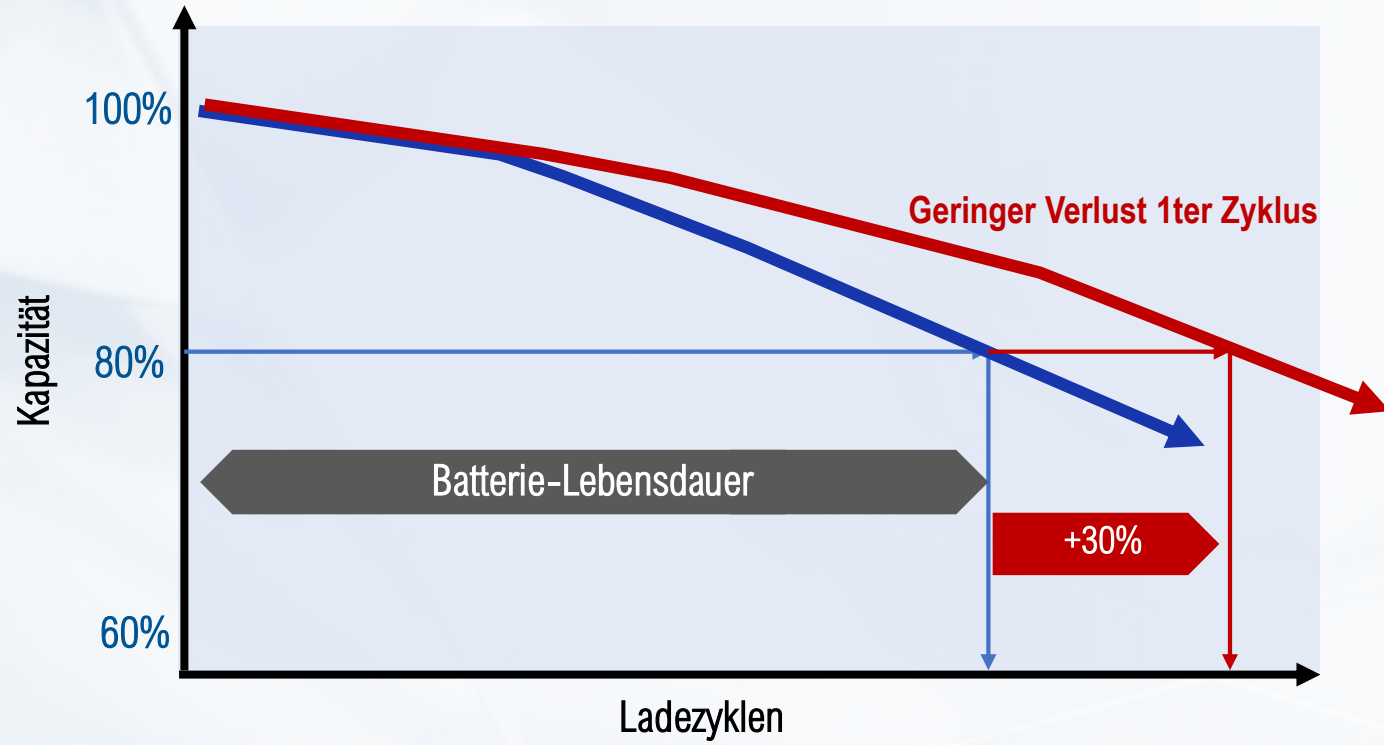
3. Naß-Chemische Methode

Sehr Vielversprechend (Altech IP)

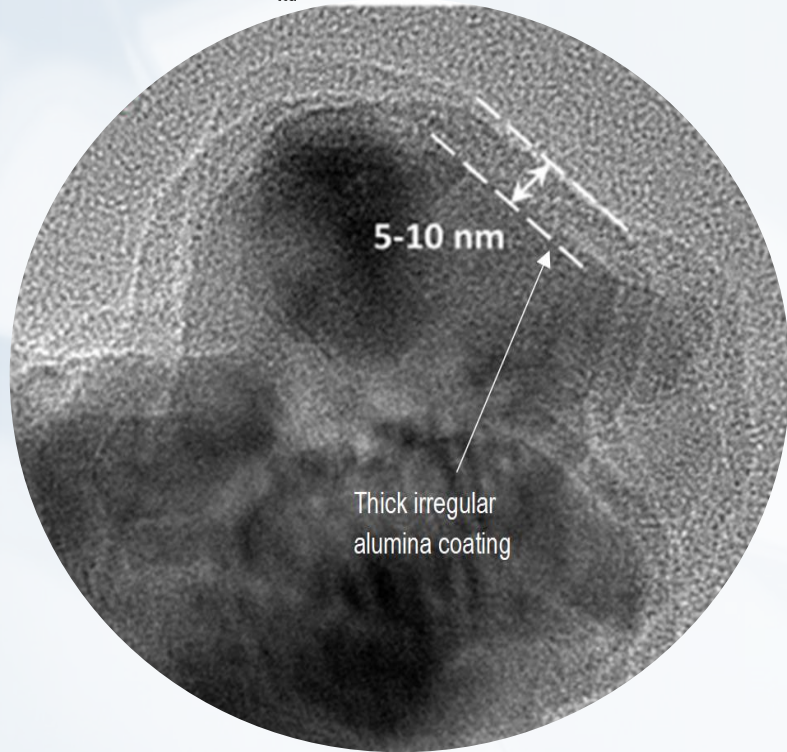
Einfach zu skalieren,
industrielle Anwendung



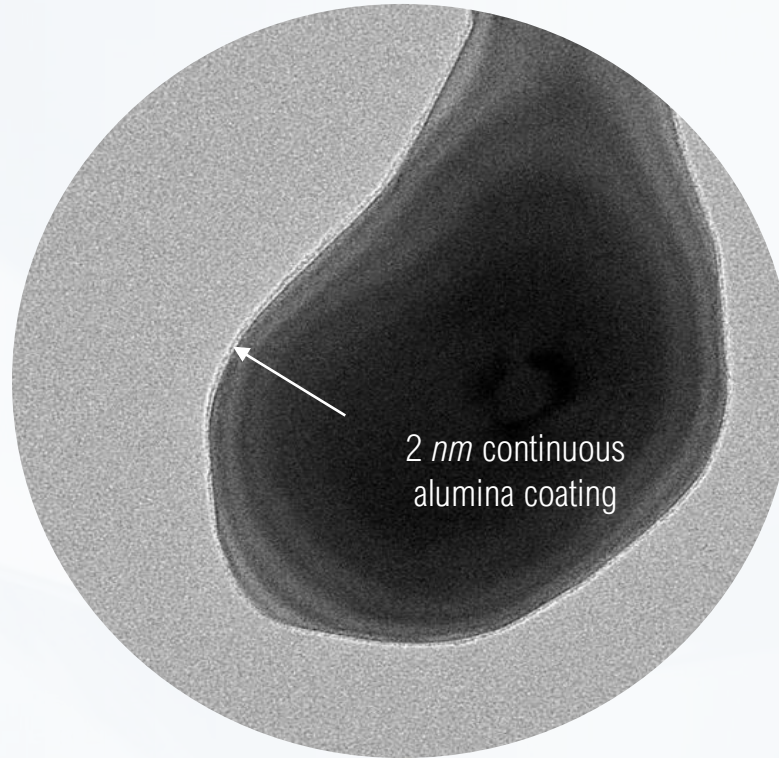
Beschichtungs - methoden



**Positiver
Effekt**



Herkömmliche
Beschichtungsversuche

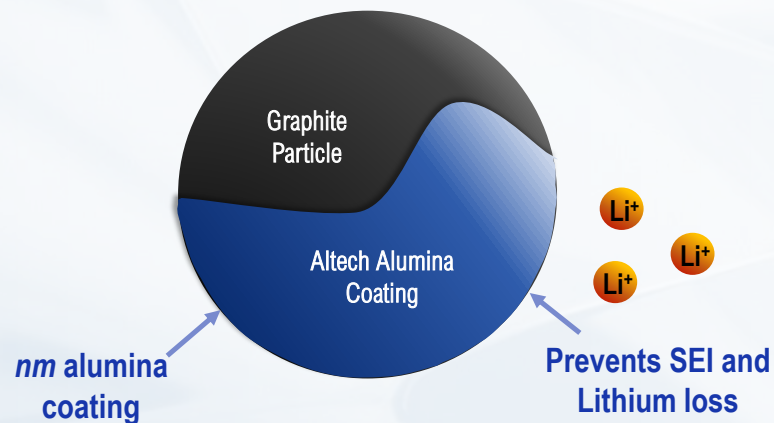


Altech Beschichtungs-Technologie

Unter dem
Elektronen
Mikroskop

- Kostengünstiger Prozess
- Schnell und einfach zu kommerzialisieren
- Hohe Reinheit – keine Verunreinigung der Zellchemie
Altech Nano 4N HPA

- Gleichmäßige & homogene Schichtdicke
- Geringere Prozesstemperaturen
- Flexible Anwendungsmöglichkeiten – Materialmix, Additive, Schichtdicken-Anpassung – Anpassung neuer Batterietechnologien



**Unser
Vorsprung**

- **Durchbruch in der Beschichtungstechnologie**
- **Beschichten von Graphit mit HPA Nano-Partikeln**
- **Erwartete Reduzierung des Leistungsverlustes im 1ten Zyklus**
- **Bei erfolgreicher Anwendung ein Game Changer in der Batteriezelltechnik**

- **Erwartete Leistungssteigerung 8-10%**
- **Erwartete Lebensdauer plus 20-30%**

**Potentielle
Game Changer
Technologie**



Ermutigende erste Ergebnisse

- Erste Testphase mit beschichtetem Anodenmaterial über 100 Zyklen erfolgreich abgeschlossen
- Leistungsdaten des beschichteten Graphits im Vergleich zu unbeschichtetem sind bahnbrechend
- Weitere Tests werden durchgeführt um die positiven Ergebnisse wissenschaftlich und statistisch zu bestätigen
- Leistungssteigerung, höhere Lebensdauer und besser Schnellladefähigkeit bei erhöhter Sicherheit werden erwartet



**Batterie-
halbzellen
Tests**



- **Kooperationsvertrag mit SGL Carbon**
- **Führender Hersteller von synthetischem Graphit in Europa**
- **Zusammenarbeit für die Beschichtung von SGL Carbon Anoden-Graphit durch Altech**
- **80% des Graphits in Li-Ionen Batterien ist synthetisch**
- **Umweltfreundlich & lokale Ressourcen mit geschlossener Lieferkette**

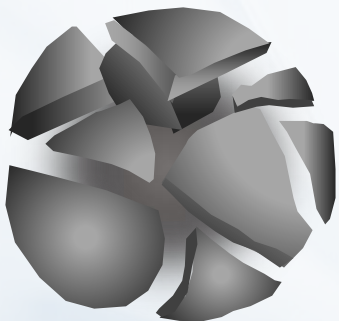
**Kooperation
mit
SGL Carbon**

- Silizium hat die 10-fache Speicherkapazität:
Si (3.579 mAh/g) C (372 mAh/g)
- Allgemein anerkannt das vielversprechendste Anodenmaterial

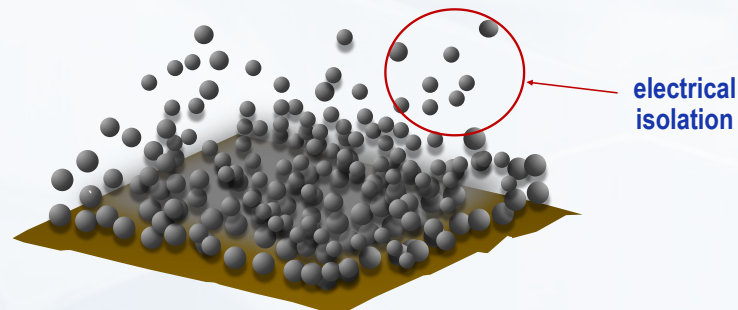
Aber: Lithium Ionen Einlagerung beim Ladevorgang führt zu einer Volumensteigerung von 300% des Si

Aber: 40-50% Leistungsverlust im 1^{sten} Ladezyklus (Grenzschicht)

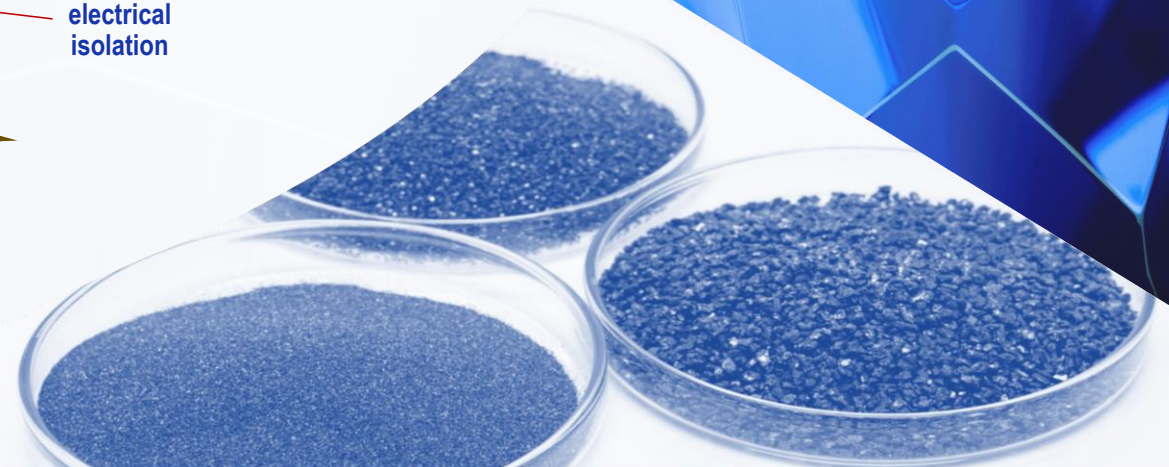
Aber: höherer Leistungsverlust über die Lebensdauer



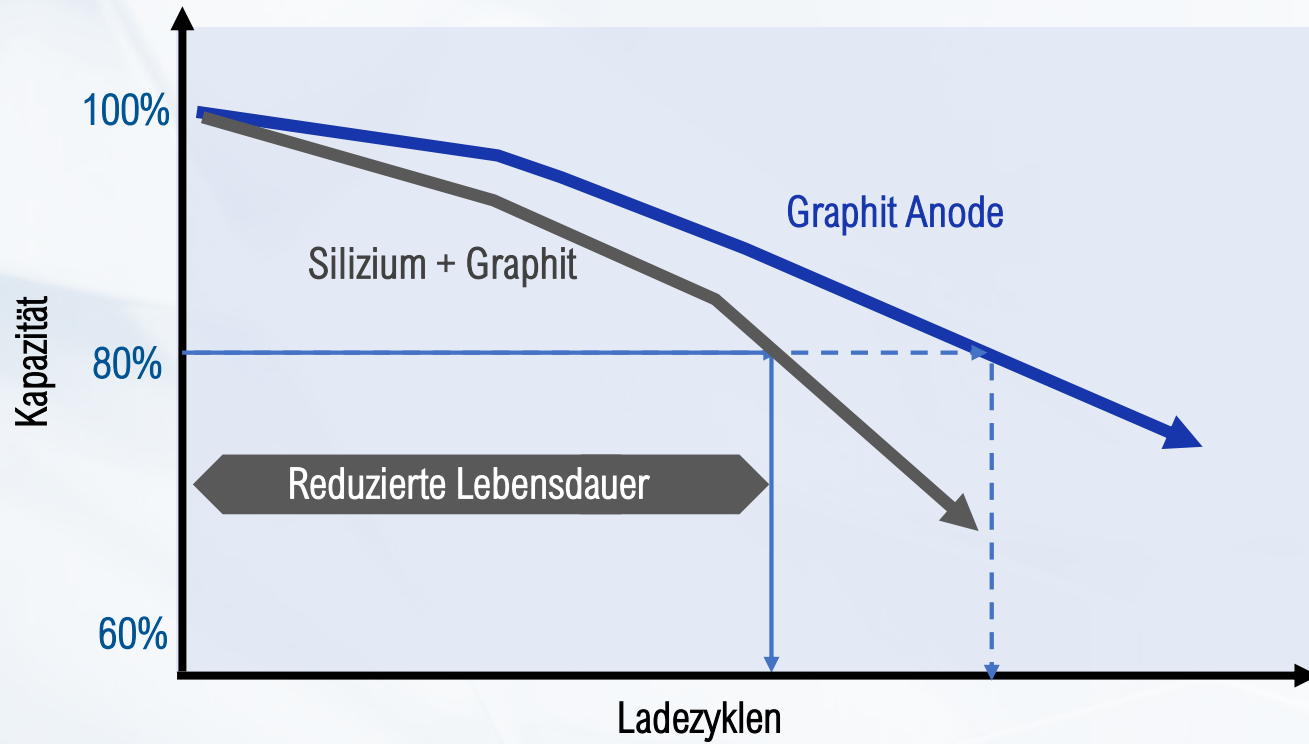
Brechen beim Laden



Delamination



**Silizium ist die
Zukunft**



**Silizium
Leistungsabfall**



Advanced Materials
AG

Altech Chemicals
Limited

ASX ANNOUNCEMENT AND MEDIA RELEASE

15 March 2021

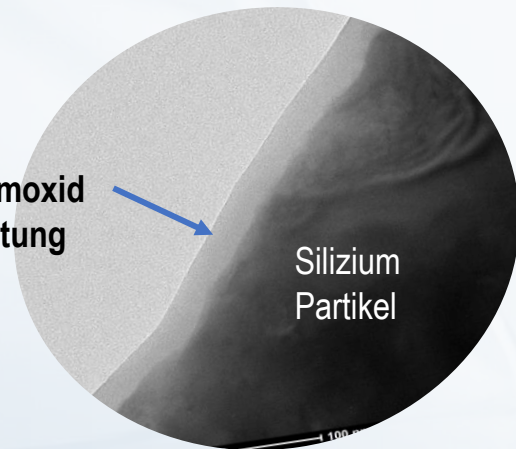
ALTECH – BREAKTHROUGH SILICON ALUMINA COATING DEVELOPMENT

Highlights

- Breakthrough silicon alumina coating development
- Tesla vision is for more silicon in lithium-ion battery anodes
- Silicon has ten times energy capacity compared to graphite
- Capacity retention during cycling potentially improved via alumina coating

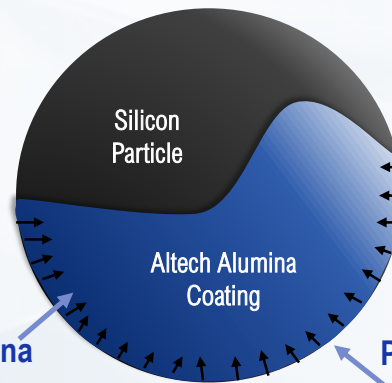
Beschichtung von Silizium in Altech Labor

Altech
Aluminiumoxid
Beschichtung



Silizium
Partikel

nm alumina
coating



Silicon
Particle

Altech Alumina
Coating

Potential to
reduce
fractures

Prevents SEI and
Lithium loss



- **Kooperationsvertrag mit Ferroglobe**
- **Führender (Si) Lieferant für die Li-Ionen Batterie**
- **Zusammenarbeit für die Beschichtung von Ferroglobe Silizium durch Altech**

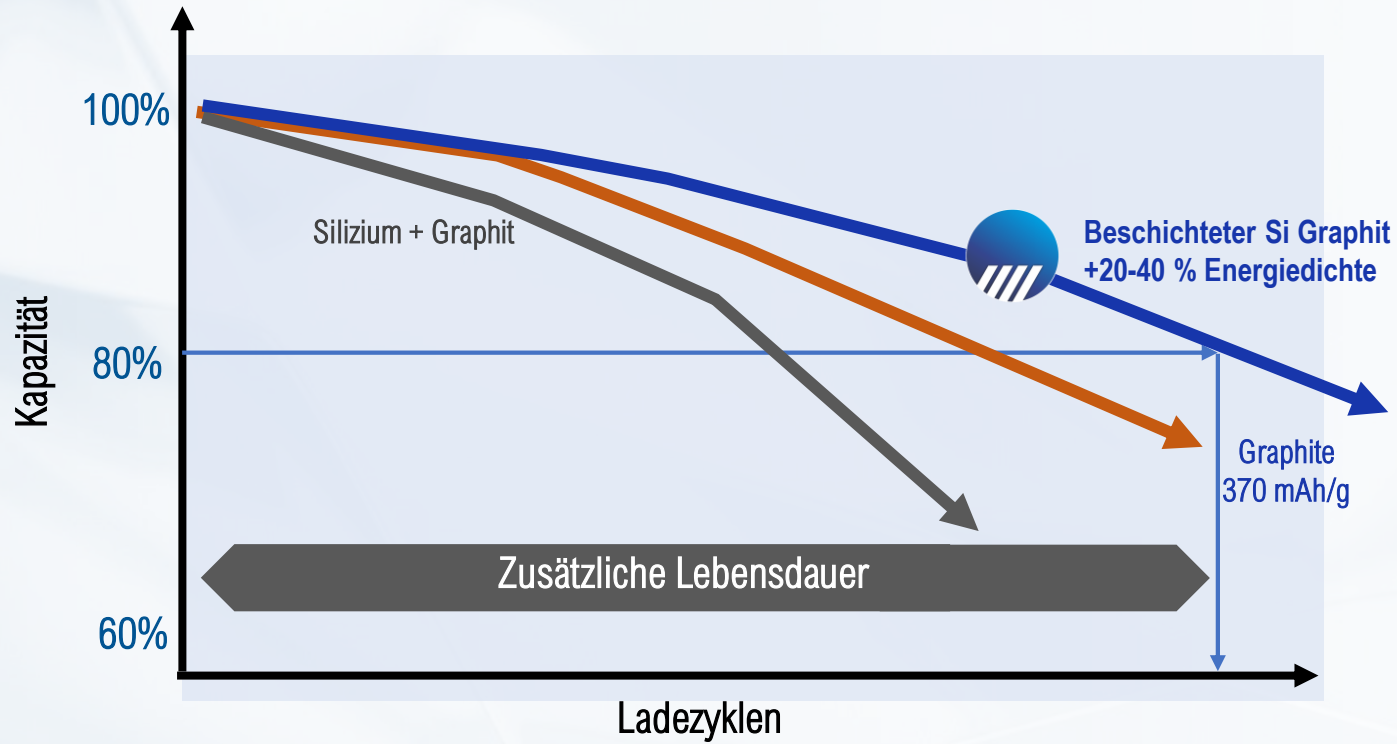
Die Herausforderung

- Die hohe Volumenänderung und der niedrige Coulombsche Wirkungsgrad (>40% Leistungsverlust im ersten Ladezyklus) gilt es zu reduzieren um eine industrielle Anwendung zu ermöglichen

Lösung

- Es wird erwartet, dass die Beschichtung des Silizium mit Aluminiumoxid diese Probleme löst

**Kooperation
mit
Ferroglobe**



**Potential
höhere Leistung
+ Lebensdauer**



- **Metallisches Silizium hat das größte Potential**
- **Partikel grösser als 1 Micron reduziert Kosten signifikant**
- **Es wird erwartet :**
 - **Aluminiumoxid Beschichtung reduziert den 1. Zyklusverlust**
 - **Kontrolliert die Volumenänderung und verhindert möglicherweise das brechen und ablösen**
- **Unser Prozess ist günstig und einfach zu kommerzialisieren**
- **Potential die Leistungsfähigkeit zu verdoppeln oder gar zu verdreifachen**

**Altech Silicon
“Game Changer”**

Einfluß von Silizium in der Anode - Tesla Model 3

0% Silicon



10% Silicon



20% Silicon



30% Silicon



Deutsches Beschichtungsprojekt für Batteriematerialien

- **Machbarkeitsstudie für Batteriematerialienbeschichtung befindet sich im Endstadium**
- **Werksplanung in Schwarze Pumpe, Sachsen, Deutschland**
- **Region mit Schwerpunkt Elektromobilität und Batterietechnologie**
- **Werkshallen in DOCK3 angemietet und eine Option für den Kauf eines ca. 14ha großen Industriegrundstück erworben**
- **Beschichtung von Anoden Materialien mit Altechs hochreinem Nano-Aluminiumoxid, (Graphit & Silizium)**
- **Starkes Interesse in Deutschland und Europe**

**Batterie-
Materialien-
Beschichtungs
-
Projekt**





AIK's Büro und Lagerhallen

AIK's Grundstück

- **Massiver Aufbau der Batterieindustrie in Europa**
- **Fertigungskapazität von 500 GWh bis 2024**
- **Strenge Emissionsrichtlinien der Automobilindustrie, 2020 EU CO₂ (95g/km)**
- **Konzentration der Fahrzeughersteller auf E-Fahrzeuge**
- **Unabhängigkeit von Asien**
- **VW 6 Batteriewerke „Giga Factory“ bis 2030 (6x240GWh)**

Europas Aufholjagt in der Batterieindustrie

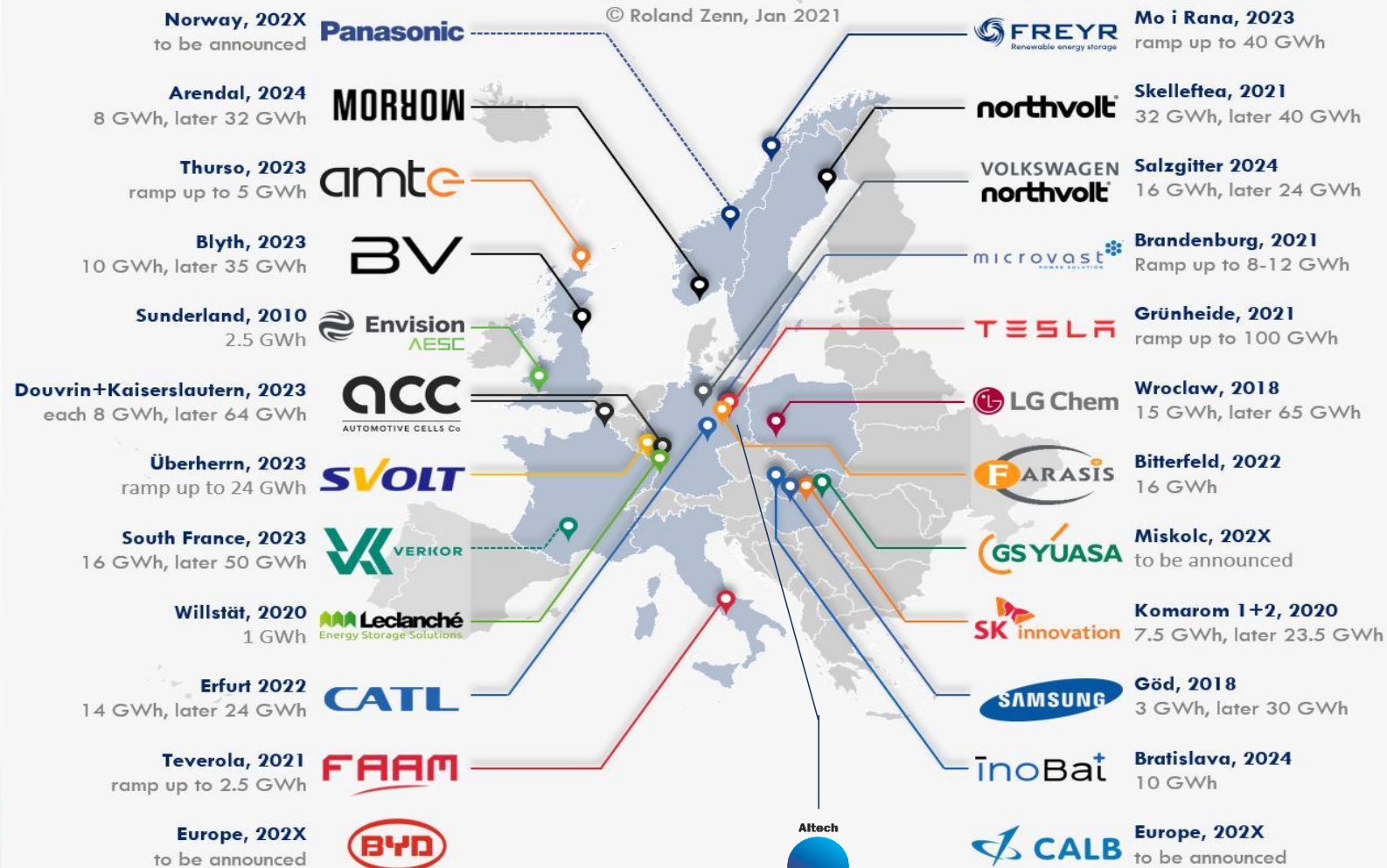
European
Battery
Alliance



Li-Ionen Batteriezellenkapazität - Europa

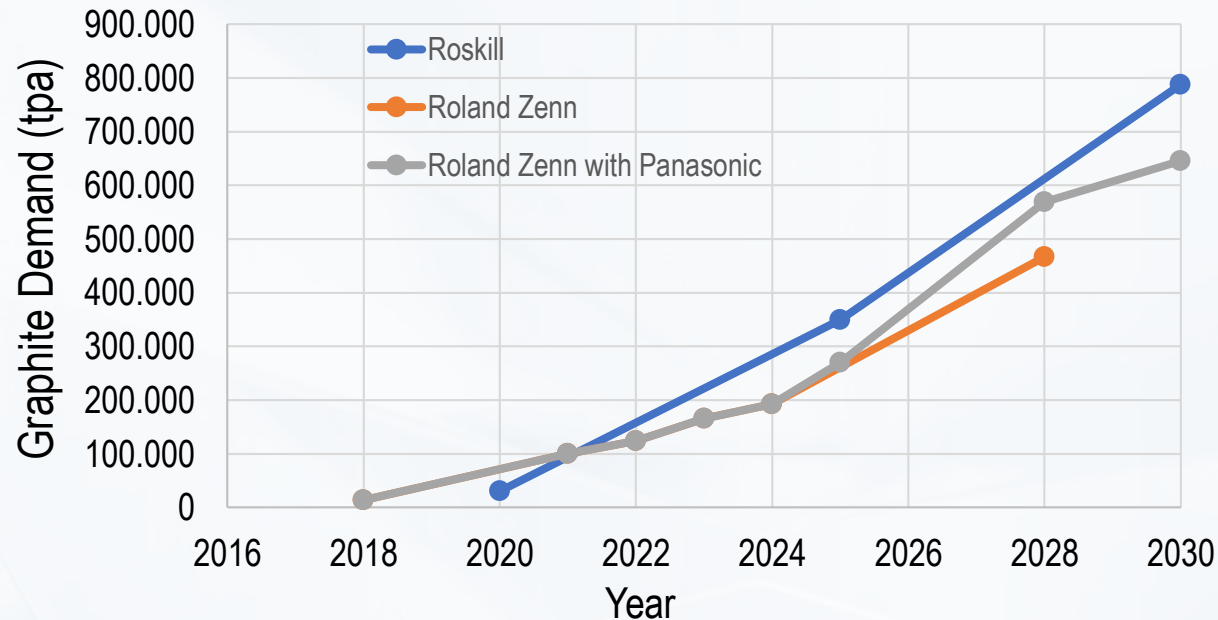
600 GWh Annual Production Capacity for Lithium Ion Battery Cells Announced

© Roland Zenn, Jan 2021



Anodengraphit Bedarf ca. 600.000 t/J 2030 Europa

Graphite Demand from European Gigafactories



- **Marktwert von ca. 10 Mrd. EUR**
- **Altech Aluminiumoxid-Beschichtungstechnologie steht bereit für diese Herausforderung**

Performance Batteriematerialien in der Elektromobilität

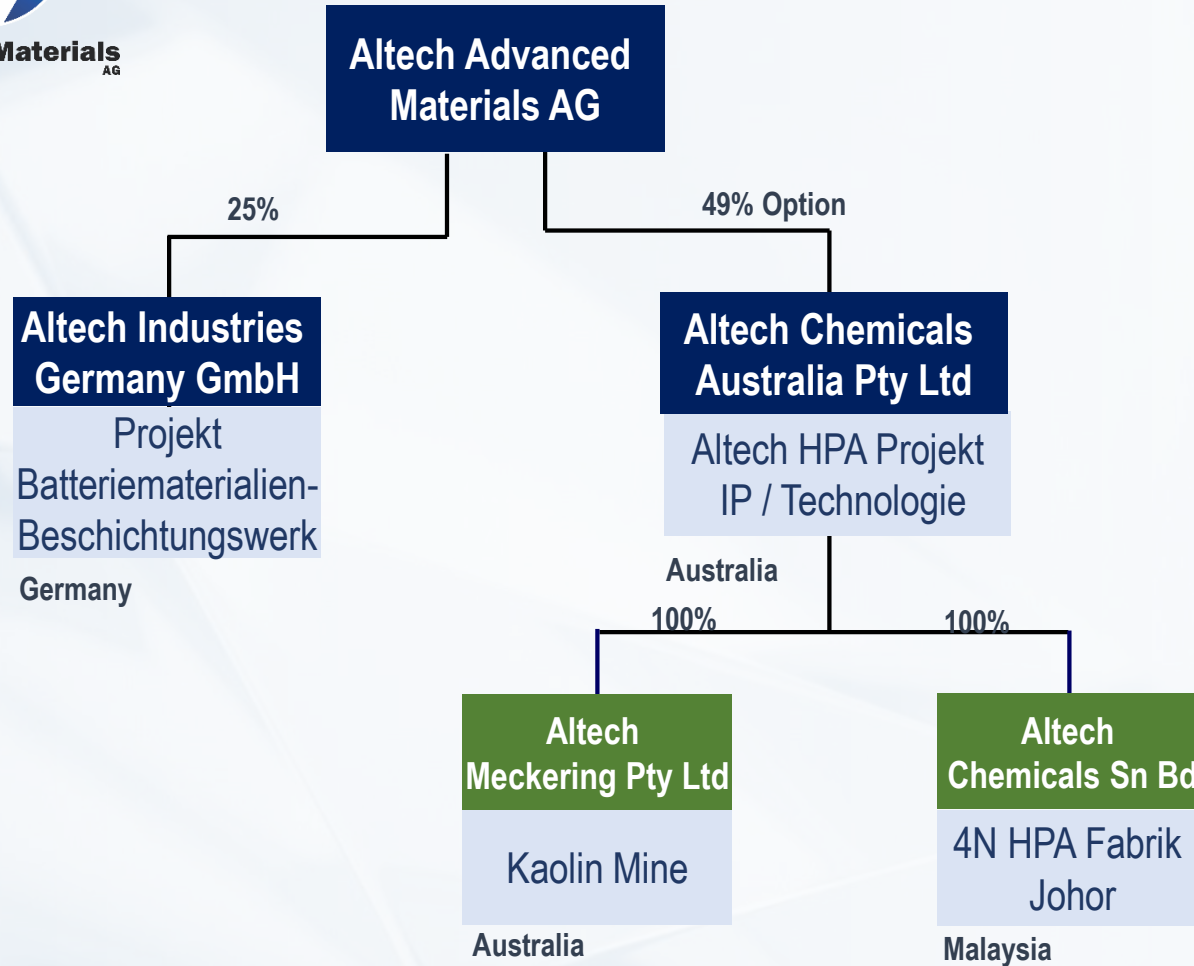
Altech Advanced Materials AG

- 25% Eigentümer der Altech Industries Germany
- Machbarkeitsstudie für Beschichtungswerk befindet sich in der Endphase
- Sachsen, Deutschland – Li-Ionen Batterie Europa Strategie
- Option für 49% des HPA Projektes in Malaysia
 - Rohstoff 250 Jahre Kaolin
 - HPA Chemical plant in Johor, Malaysia

**HPA & Li-Ionen
Batterieindustrie**



Advanced Materials
AG



Firmenstruktur



4,500 t/J Hoch Reines Aluminiumoxid (HPA) Werk



- **HPA 99.99% Reinheit, 4N**
- **Rohstoff für LED und Li-Ionen Batterie Industrie und andere Anwendungen wie Halbleiter, Hochleistungskatalysatoren und synthetisches Saphirglas**
- **In der Li-Ionen Batterie zur Beschichtung von Anodenmaterial, Separatoren und auch einigen Kathodenmaterialien**
- **Erwarteter Bedarf von 30.000 t/J auf 272.000 t/J in 2030**
- **Verkäufer Markt**

HPA Anwendung & Markt



- **Eigene Kaolin (Tonerde) Mine deckt den Bedarf für 250 Jahre zur Herstellung 4N HPA**
- **HPA Werk in Johor, Malaysia. Grenze zu Singapur**
- **Patentierter, umweltfreundlicher und kostengünstiger Prozess**
- **Zertifiziert umweltfreundlich (CICERO), 45% CO₂ reduziert & 41% weniger Energiebedarf**
- **Mitsubishi Abnahmevertrag über 10 Jahre**
- **Schlüsselfertige Anlage von SMS Group, Garantierte Qualität und Menge**

HPA Projekt Highlights



- **Altech Chemicals Ltd hat bis jetzt US\$45m Eigenkapital in die Projektentwicklung investiert**
- **Phase 1 & 2 des Anlagenbaus sind fertig**
- **Projekt NPV US\$ 505 Millionen**
- **EBITDA US\$76 Millionen pro Jahr**
- **Verbleibende Gesamtkosten US\$390m**
 - **US\$ 190 Mio. KfW IPEX Bank**
 - **US\$ 100 Mio. Green Bond London**
 - **US\$ 100 Mio. Eigenkapital durch ATC & AAM**

Projekt Eckdaten



Geplante Kapitalerhöhung

- EUR 6,45 Millionen zum Ausgabepreis 1,00 Euro je Neuer Aktie
- Bezugsverhältnis 2:5 (zwei alte Aktien: 5 neue Aktien), nicht bezogene Aktien sollen frei verwertet werden

Kapitalverwendung

- Investition für die 25% Beteiligung an der Altech Industries Germany GmbH, Dresden („AIG“) 4,75 Mio. EUR (über 2,5 Jahre);
- Investitionsbeteiligung an dem Batteriebeschichtungsanlagen-Projekt in der AIG 1,25 Mio. EUR; sowie
- Operativer Cash Flow Bedarf der Altech Advanced Materials AG

**Kapitalerhöhung
AAM um bis zu
6,45 Mio. EUR**



Aktie	Altech Advanced Materials AG
WKN	A2LQUJ; A289V4
ISIN	DE000A2LQUJ6; DE000A289V45
Anzahl Aktien	2.581.052
Segment	Börse Frankfurt (Regulierter Markt – General Standard)
Aktionärsstruktur	66% Deutsche Balaton, 18% Altech Chemicals Limited, 16% Freefloat
Grundkapital	2.581.052 Euro

Informationen zur Aktie

Altech Advanced Materials AG
Ziegelhäuser Landstraße 3, 69120 Heidelberg

Uwe Ahrens
Vorstand
Altech Advanced Materials AG
Tel: +49 1701 889 020
Email: uahrens@altechadvancedmaterials.com

Hansjoerg Plaggemars
Vorstand
Altech Advanced Materials AG
Tel: +49 151 5855 3113
Email: hplaggemars@altechadvancedmaterials.com

Kontakt



Haftungsausschluss / Zukunftsgerichtete Aussagen

Diese Präsentation enthält zukunftsgerichtete Aussagen, die durch Wörter wie "antizipiert", "prognostiziert", "kann", "wird", "könnte", "potentiell", "schätzt", "Ziele", "erwartet" gekennzeichnet sind. 'Plan' oder 'Absichten' und andere ähnliche Wörter, die Risiken und Unsicherheiten beinhalten. Angaben und Richtlinien oder Ausblicke auf zukünftige Gewinne, Ausschüttungen oder Finanzlage oder Leistung und Ziele, Schätzungen und Annahmen in Bezug auf Produktion, Preise, Betriebskosten, Ergebnisse, Investitionen, Reserven und Ressourcen sind ebenfalls zukunftsgerichtete Aussagen. Diese Aussagen basieren auf einer Einschätzung der gegenwärtigen wirtschaftlichen und betrieblichen Bedingungen sowie auf einer Reihe von Annahmen und Schätzungen in Bezug auf zukünftige Ereignisse und Maßnahmen, die, obwohl sie zum Zeitpunkt dieser Ankündigung als angemessen angesehen wurden und voraussichtlich stattfinden werden, von Natur aus unterliegen erhebliche technische, geschäftliche, wirtschaftliche, wettbewerbliche, politische und soziale Unsicherheiten und Eventualitäten. Solche zukunftsgerichteten Aussagen sind keine Garantie für die zukünftige Leistung und beinhalten bekannte und unbekannt Risiken, Unsicherheiten, Annahmen und andere wichtige Faktoren, von denen viele außerhalb der Kontrolle unseres Unternehmens, der Direktoren und des Managements liegen. Wir können und können nicht garantieren, dass die Ergebnisse, Leistungen oder Erfolge, die in den in dieser Ankündigung enthaltenen zukunftsgerichteten Aussagen zum Ausdruck gebracht oder impliziert werden, tatsächlich eintreten, und die Leser werden darauf hingewiesen, sich nicht unangemessen auf diese zukunftsgerichteten Aussagen zu verlassen. Diese zukunftsgerichteten Aussagen unterliegen verschiedenen Risikofaktoren, die dazu führen können, dass tatsächliche Ereignisse oder Ergebnisse wesentlich von der gemachten vorhersagen abweichen.