

Lithium-Ionen-Batterien (Pouch)

Anforderungen & Aspekte einer kommerziellen Zellproduktion: Made in Germany.

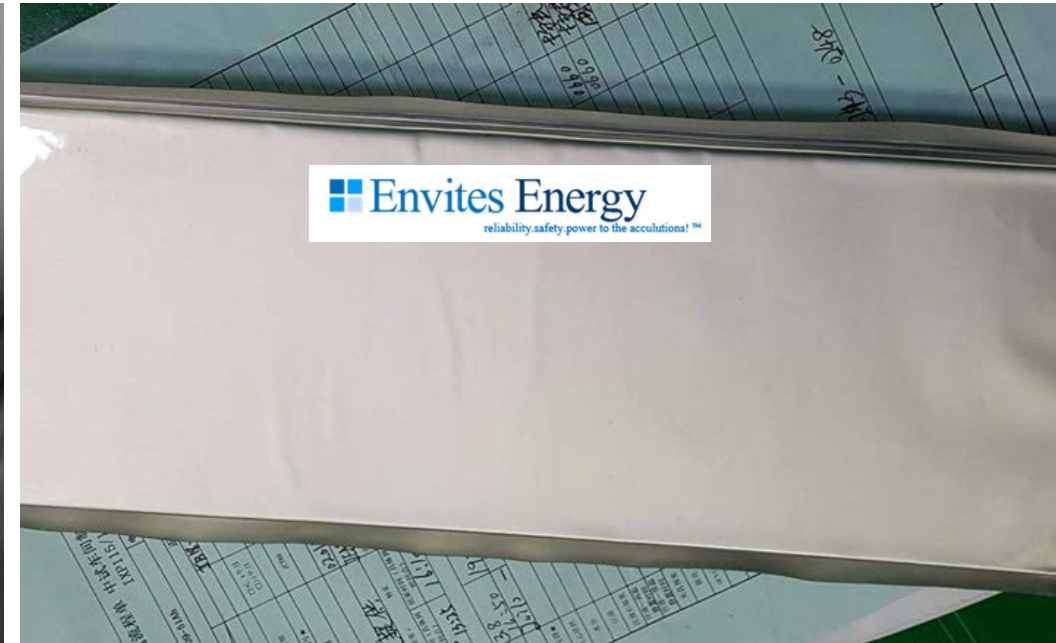
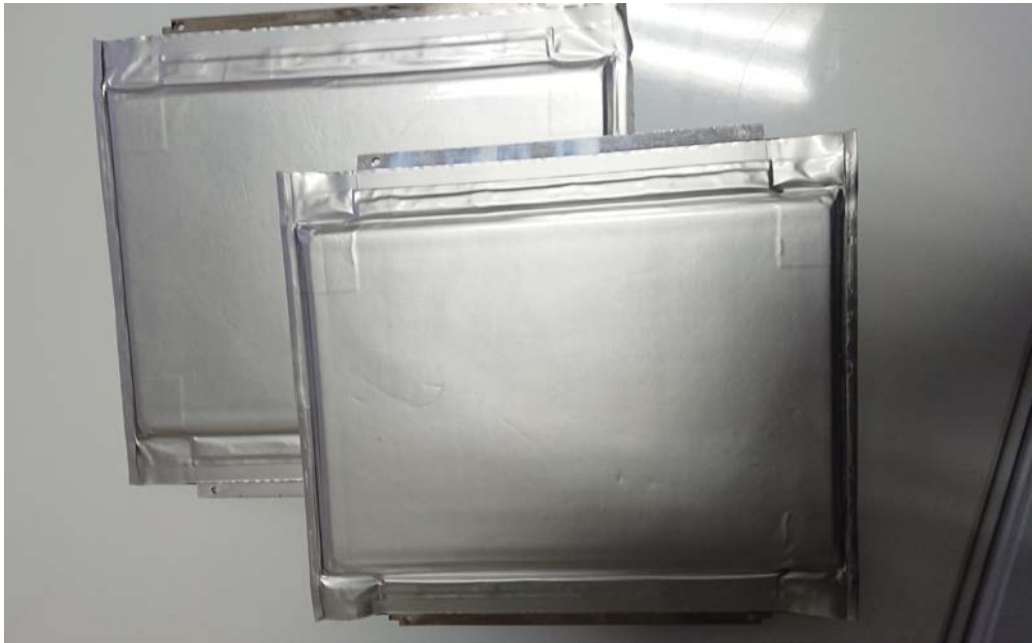
29.01.2020

Hotel Hilton Munich Park 5*

Keynote Tim Schäfer (schaefer@envites.de)



Zellen, Prozesse, Anwendung: www.envites.de



Deutschland war mit-führend in EV Zellen, prismatisch! In quasi Serienproduktion/Entwicklung. In IP & Leider nicht entsprechend am Markt
Ein Beispiel: Li-Tec Battery.



- Damals Mischoxid und Polyanionisch
- EV, HEV & PHEV Formate
- Produktion wurde eingestellt, weil zu teuer ...
- Li-Tec Battery Zellen- made in Germany > 170.000 km im EV Smart...

Quelle: Nextmove, Christian Junker, 04.01.2020, Facebook

Batterie Zellen sind:

- Ein innovatives Erzeugnis (mit hohen Anforderungen)
- Batteriezellen mitunter auf Materialfragen oder Teilketten der Wertschöpfung reduziert (fataler Fehler!)
- Global gesehen eine Kernkompetenz
- Quasi alle Anwendungen am Markt wachsen
- Zweistellige Zuwachsraten und disruptive Steigerungen

Der Batteriezellbedarf ist riesig...

EU-Kommission genehmigt Milliardenhilfen für Batterie-Allianz

Der von Deutschland und weiteren EU-Staaten vorangetriebene "Batterie-Airbus" bekommt mit 3,2 Milliarden Euro Wind unter die Flügel.

Lesezeit: 1 Min.  In Pocket speichern

   37



Batteriefertigung in Daimlers Akkufirma Mercedes-Benz Energy in Kamenz (Bild: Daimler)

Gigantische Chancen?

- Der Bedarf ist riesig: Bis 2025 - 500 Gigawattstunden
- Ein Drittel der Nachfrage aus Europa.
- Bis dahin allein VW mit einem Bedarf von fünf großen Zellfabriken
- Asiatischer Hersteller dominieren: bspw. LG Chem, SKI, Samsung, CATL, BYD und Panasonic

Große Aufträge ...

- Zig Milliarden Euro vergeben

EU und Deutschland ...

- vergeben Subventionieren mit Milliarden

Ziel Multiprojekte in DE 2020-2022: (natürlich nur ein Auszug)

Home › Veranstaltungen › Maschinenbau-Gipfel › Batteriezellen: Wie eine Fertigung in Deutschland gelingt

Maschinenbau-Gipfel

Warum wir uns unabhängig machen sollten

13. Sep. 2019 | 05:30 Uhr
von Michael Nallinger

Batteriezellen: Wie eine Fertigung in Deutschland gelingt

Wie Deutschland der Marktmacht asiatischer Anbieter bei Batterien begegnen will und warum wirtschaftliche Unabhängigkeit in diesem Bereich so wichtig ist.



- Technologiesprünge
- **Eine höhere Produktionseffizienz als die asiatische Konkurrenz bieten?**

Li-Ionen-Batterie Auslegung- Komponenten- Zellentwicklung und Optimierung,
Herstellung - Envites Energy: Ihr Serviceanbieter aus Thüringen. Unsere Referenzen sind exzellent!



Zylindrische Zellen, Pouch- prismatisch F&E Service, auch
Sonderanfertigungen.

Li-Ionen-Batterie Zellentwicklung & Advanced Systems - F&E und kommerzielle Serie + Qualifizierung & Zulassung

Kommerzielle Produktion mit anderen Bedingungen, Voraussetzungen als F&E!

Kommerzielle Produktion mit Hürden...



Zellsystem & **Formate**/Design-In, Kosten, Daten, C-Muster,



Prozess



Sicherheit & Zulassung



Umweltanforderungen/ in-outbound Logistik



Digitalisierung



IP & FTO



Markt & Investor & einiges mehr!



→ Diversifikation nach System/ Typ und Know-How

*Kommerzielle
Produktion mit
Hürden...(Beispiele)
- Planung/ Zelltypen*

- Planungsfaktoren divers zum Zelltypen
- Ratio/Ausbeute > 0,93 (?)

Vergleiche 200 ppm/ 10 ppm (Zelle pro Minute)

(rein zur Veranschaulichung)	0,93	0,83
200 ppm/ Tag	ca. 211.000 Zellen	ca. 190.000 Zellen

- sehr hohe Anforderungen an zylindrische Zellproduktion. Know-how der asiatischen Player, großes Risiko und hoher Kapitalaufwand für ein rein deutsches Start-up.
- EV Zellen Sub 20 Mio. Zellen p.a. noch möglich? (großformatige, prismatische)

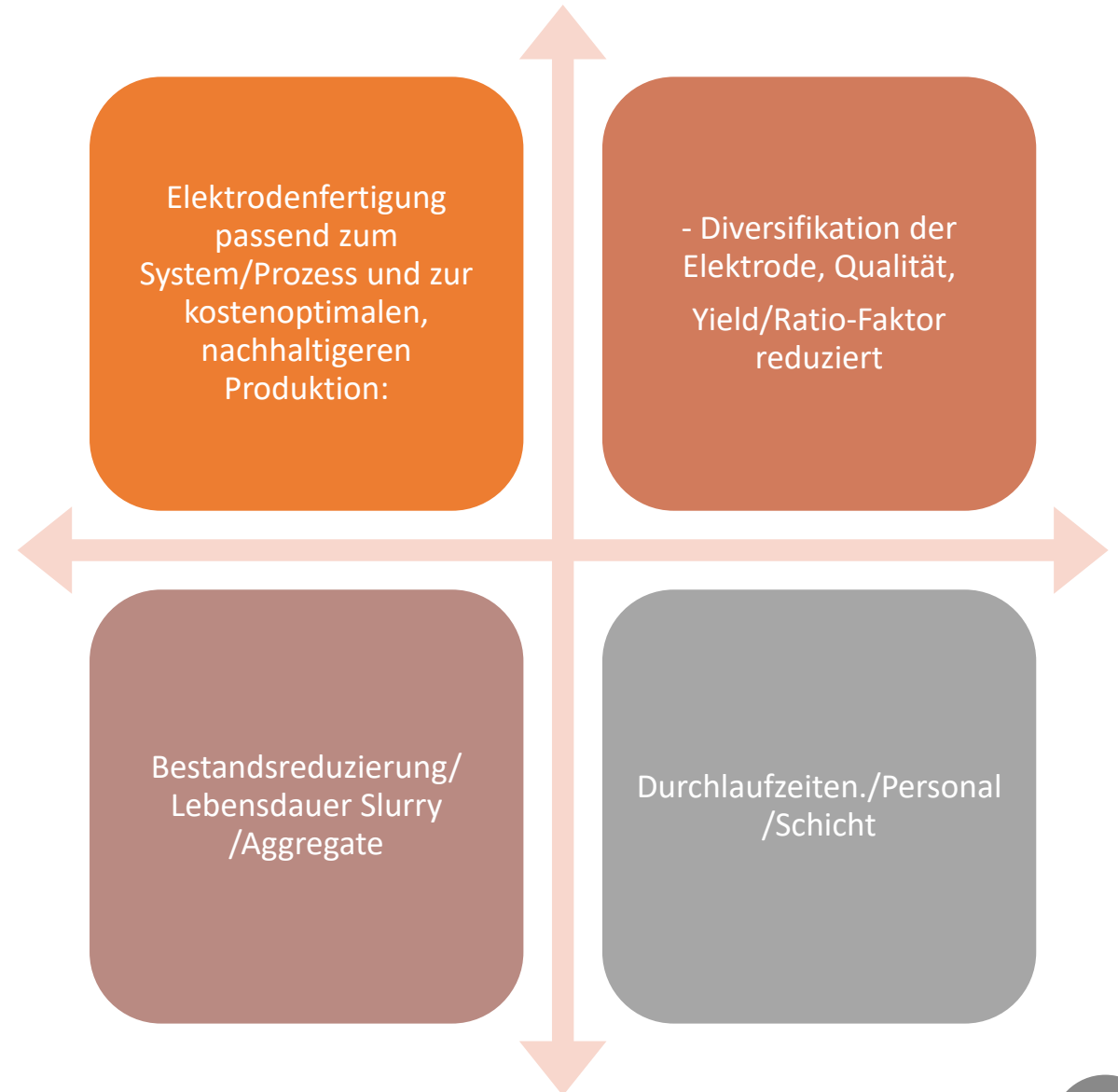
*Kommerzielle
Produktion mit
Hürden...(Beispiele)
-
Planung/Fablayout*

- Planung Gebäude
- Fablayout
- Brandschutz (Abwasserrückhaltung)?
- BImSchG?

Kosten/Maßnahmen in Abhängigkeit
zum Prozessstand

Gebäude/Utility Kosten/Fabplanung sind
mitentscheidend für den Erfolg.

*Kommerzielle
Produktion mit
Hürden...(Beispiele)
–Elektrode*



*Kommerzielle
Produktion mit
Hürden...(Beispiele)
– Prozess Pouch*

Bis in Box – 30 Hauptschritte (ohne
herstellerspezifische QS –Tests – vgl.
VW)

Troika Prozess Patent /IP von Envites
Energy

- Energieeffizienz
- Umweltbedingungen
- Hohe Ausbeute, Qualität und
Sicherheit für kommerzielle
Produktion



Kommerzielle Produktion mit Hürden...

Kommerzielle Produktion Investor/Finanzierung &

...

Kommerzielle Produktion mit Hürden...

BOM

Yield

CAPex,

Linie, automatische Produktion

Umweltanforderungen/ in-outbound Logistik

Energieeffizienz

Digitalisierung

Kommerzielle Produktion mit Hürden...(Beispiele) - Materialkosten

- Was macht Batterien teuer: Quelle Heise-Fachartikel: 75 % Materialkosten?
- <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Was-Batterien-teuer-macht-4605248.html?view=print>
- Magazin Technology Review 13/2019 von Denis Dilba
- Warum kann die chinesische Firma CATL offenbar wirtschaftlich in Deutschland Batteriezellen herstellen, während einheimische Hersteller sich damit schwertun?

Kommerzielle Produktion mit Hürden...(Beispiele) - Materialkosten

- Was macht Batterien teuer: Quelle Heise-Fachartikel: 75 % Materialkosten?
- <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Was-Batterien-teuer-macht-4605248.html?view=print>
- Magazin Technology Review 13/2019 von Denis Dilba

"Die 25 Prozent werden damit quasi zu 100 Prozent, wodurch auch eigentlich geringe Kostenanteile entsprechend größer werden,,...

Kommerzielle
Produktion mit
Hürden...(Beispiele)
- **Materialkosten**

- Was macht Batterien teuer: Quelle Heise-Fachartikel: 75 % Materialkosten?
- <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Was-Batterien-teuer-macht-4605248.html?view=print>
- Magazin Technology Review 13/2019 von Denis Dilba
- **Bezogen auf den Verkaufspreis machen die Materialkosten aus der BOM um die 30 % aus (BOM,2020).**
- Im Preis der HP- Systemzelle sind nur etwa 30% Materialkosten enthalten. Das zeigt die Unterschiede auf. Im sogenannten Fab BOM sind es dagegen 60%, **d.h. es sind gute Margen erzielbar** im Verhältnis zu den Produktionskosten!

Kommerzielle
Produktion mit
Hürden...(Beispiele)
- C-Muster und
Gigawatt – Projekte

- Fast alle Anwendungen im automotiven Bereich der Elektromobilität sind schnell multi Gigawatt-Projekte
- C-Muster (!) im Eigenkapital nicht darstellbar weil kommerziell höchst riskant
- Chinesische Konzerne bekommen Gigawatt-Bestellungen ohne Fab in DE, weil C-Muster aus Stammsitz
- Chance für deutsches Start-up?

Kommerzielle Produktion mit Hürden...(Beispiele)

- long-term offtake
agreements EU &
Deutschland

- Es wird nachweislich gefordert:

„long-term offtake agreements yet which provide some visibility on the bankability of the project” ...

OEM – Vertrag, Tier 1, EU weite Partner
(Beitrag/ wie finanzieren?)

Frage: Wieso finanziert das der OEM
nicht?

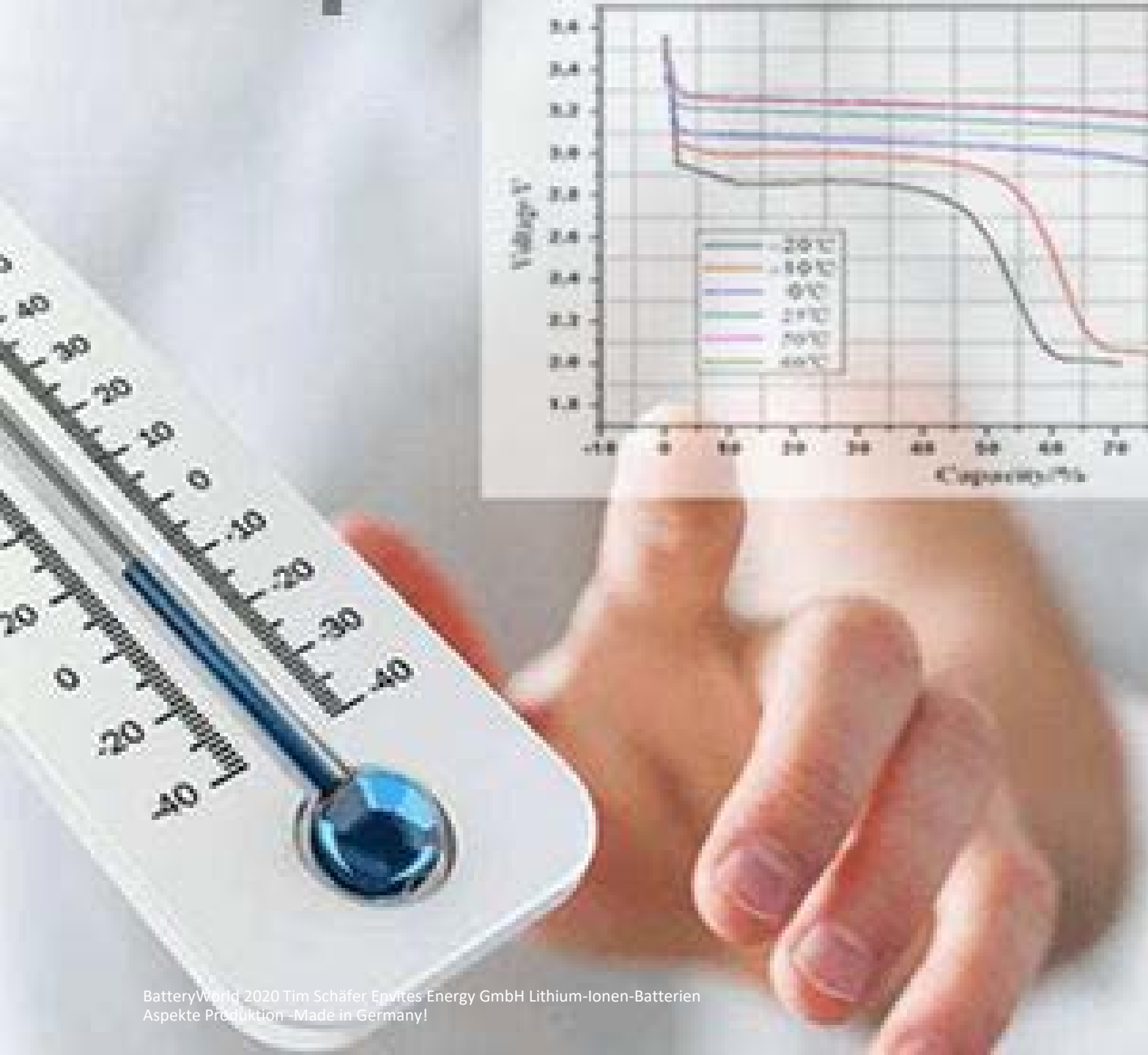
...spätestens hier beißt sich die Katze in
den Schwanz!

Kommerzielle
Produktion mit
Hürden...(Beispiele)
-
Umweltbedingungen

- Definition in Elektrodenart variiert,
- Max. Taupunkt -45°C ,
- Lastendefinition
- Energieeffizienz!

Kommerzielle
Produktion mit
Hürden...(Beispiele)
- Zulassung C-Muster

- Beförderung (Typprüfung)
- Verifizierte Zelldaten,
- Prüfplanung
 - Elektrische Nachweise,
 - Missbrauchstests, variieren,
 - Kosten, ggf. mehrere Normen/Märkte



Mit dem C-Muster können erst für die Anwendung wichtige Daten nachgewiesen werden ...

CERAMIC DRY COOL HIGH POWER CELLS



30 C-DATA (2020) PRISMATIC POUCH NEW GEN



Developed in Thuringia-Germany

C- Muster & 4 Gigawatt – Lieferprojekt

1 **Gigawatt** sind eine Milliarde Watt (10^9 W)

- **Projekt für und in Deutschland entwickelt.**

Vorteile: Prozess – kriterien

ADVANTAGE TROIKA PROCESS PATENT IN EXAMPLES...

- ✓ High quality punching &
- ✓ Good electrolyte soaking.
- ✓ Our electrode backing condition is very important factor for reducing time at formation process and improvement of cycle performance.
- ✓ Advanced dry or ceramic separator – better safety and life time.
- ✓ Non flammable electrolyte composition for nail penetration test-abuse,
- ✓ Pre charge step: for melting of metal contamination.
- ✓ Pre formation: applied low current condition to clear Black spot & Li-plate issues, make thin SEI layer of anode electrode, should be apply the factor of dv / dt and dq / dt for safety.
- ✓ Deagassing & main formation, OCV drop at rest 10min ($\Delta V1$) after 3.870V (Safety check).

CERAMIC DRY COOL HIGH POWER CELLS

- 30 C-DATA (2020) PRISMATIC POUCH NEW GEN

Developed in
Thuringia-Germany

- 1Example: CDC-80113203 8.5Ah,
- Average OCV: 3.20V,
- Cell weight : ~310g,

- Max. cell temperature @30C, 26,8°C,
- Average cell voltage @30C, 2,825 V,
- Cell cycles charge@5C/discharge@10C >80% @2000 cycles,

- Cell capacity10Ah cell@30C 9,7 Ah,
- Capacity ratio (%) @30C 96,5 %,



Preliminary specifications, performance may vary depending on use conditions and application. Envites Energy makes no warranty explicit or implied with this datasheet. Contents subject to change without notice. www.envites.de

Ceramic Cool DRY High Power Batteriezellen

Zellen, Prozesse, Anwendung: www.envites.de



- Aktivmaterialanteile sind über 94 % und es bestehen Vorteile im Bereich der Sicherheit, Zuverlässigkeit, des CO2 Fußabdruckes
- Vorzüglich hinsichtlich aller Eigenschaften und Qualität sowie in der Nachhaltigkeit
- BOM Kosten des Verfahrens liegen absolut im wirtschaftlichen Bereich.



Power is Nothing Without Control
(Pirelli C*)



► **Ceramic Cool & Dry – Controlled Power is Everything!**

- in 21st century EU power battery



Envites Energy

reliability.safety.power



*Dankeschön für die
Aufmerksamkeit:*

Lithiumbatterien sind das
innovativste Batteriesystem der
nächsten Zeit!

Tim Schäfer (schaefer@envites.de)