

## akz goes China, Mai 2025

Die einen sagen es, die anderen machen es!

**Ab und zu soll man über den Tellerrand schauen und aus unserem Aquarium in Europa ausbrechen, um zu verstehen, was die globalen Megatrends sind. Es ist die Elektromobilität!**

Hier in Shanghai beobachte ich, dass rund 90% der Autos sowie alle Scooter schon seit Jahren elektrisch sind. Bei den Bussen und Lieferwagen ist noch ein grosses Nachholpotenzial im Bereich Elektromobilität auszumachen. Man sieht aber einige LPG LKW.

Hier sind vor allem viele mir noch nicht bekannte Elektrofahrzeugmarken unterwegs oder Modelle, die es bei uns noch nicht gibt. Optisch sehen sie sehr ansprechend aus. Auch das Interieur ist meist luxuriös. Die Preise sind zwischen 15'000 – 50'000 \$, also etwa die Hälfte wie bei uns.

**Wow, die Chinesen machen das, was wir sagen!**

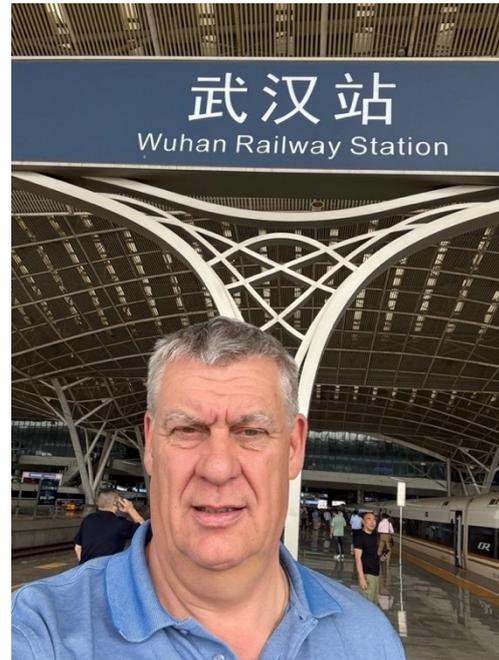


In Shanghai war es seit jeher immer sehr stickig, hohe Luftfeuchtigkeit im Frühling und Sommer und es war kaum auszuhalten. Nun stelle ich fest, dass die Elektromobilität ihren Beitrag zur Luftverbesserung



beitragen hat. Hier in Shanghai ist die Luft für eine Grossstadt angenehm sauber, sogar vergleichbar mit den Schweizer Städten.

Nun geht es mit dem Schnellzug nach Changsha, Region Hunan, China. Mal schauen, wie es in dieser mittleren chinesischen Stadt mit einer Einwohneranzahl wie die gesamte Schweiz, 10 Mio. Einwohner, aussieht. Ich bin gespannt.



Schnellzugverbindung mit Zwischenstop in Wuhan

### **Kampf der Ressourcen**

Im 2005 hatte ich an einem Recyclingkongress in Shanghai meinen ersten Vortrag mit dem Thema «Stand der Technik im Elektronikschrottreycling»

In den letzten Tagen war ich nun mit rund 200 Personen, vor allem aus China, am Batterierecyclingkongress mitten in China, Changsha, Region Wuhan. <https://www.barecycle.com>

Hier wird mir nun erklärt, wie man auf verschiedene Arten Lithium-Batterien recyceln kann und welche Vor- und Nachteile die verschiedenen Verfahren haben. Ich dachte schon, dass ich alles weiss, aber so irrt man sich.

### **Zu den Zahlen:**

Zum Ende 2024 waren in China 31.3 Millionen Elektroautos zugelassen. (CH ca. 0.2 Mio). Im Jahr 2024 wurden neu 12.866 Mio. Elektrofahrzeuge in China verkauft. Das sind Faktor 3 mehr Autos wie in der Schweiz zugelassen sind.

Hier zeichnet sich eine massive und sehr schnelle Technologiewende ab.

Folgende Elektroautos sind mir in Changsha in der Masse aufgefallen:

### **Xiaomi S7 ultra**

Ein 4-türiges Supersportauto welches unter 2 s auf 100km/h beschleunigt. Dieses Auto hat sogar Brembo Keramikbremsen. Diese stehen neben Ferraris und Mc Larens....



Oups was fährt denn da? Der gute alte Käfer? Hier gibt es nichts, was es gibt.



### Bergen von verunfallten Fahrzeugen

Für verunfallte Elektrofahrzeuge gibt es hier noch keine standardisierte Lösung. Im Gegenteil, das ist ein «Unthema» über welches man, wahrscheinlich aus kulturellen Gründen, nicht spricht.

Bei meinem Vortrag zu diesem Thema fühlte ich mich wie in einem Zoo. Ist startete meinen Vortrag mit einem Abbrennen einer Batterie und die meisten Teilnehmer zückten ihr Handy und fotografierten alle meine Folien. Leider konnte ich von der Bühne aus kein Bild der vielen Handys aufnehmen. Brennende e-Autos werden mit möglichst viel Wasser gelöscht und dann ausserhalb der Stadt unkontrolliert abgestellt. Dort bleiben die Autos bis auf weiteres liegen.

Unsere Erfahrungen aus der Schweiz sind sehr willkommen und viele Kontakte konnten geknüpft werden.



Vor so einer Leinwand stand ich noch nie ;-), echt cool in China



## Ressourcenhunger

Die «Schwarze Masse» ist das Recyclingzwischenprodukt beim Batterierecycling und besteht vor allem aus dem Kathoden- und Anodenmaterial der Lithium-Ionen-Batterien. Hier findet man die wertvollen Elemente wie Cobalt, Nickel, Mangan, Lithium sowie Graphit. Das Material ist in der EU und in der Schweiz als giftiger Sonderabfall eingestuft.

Die USA und China haben die Schwarze Masse vom Sonderabfall zum Produkt heruntergestuft. Das heisst, dass bei einem Import in diese Länder die Basler Konvention (Notifizierung) nicht angewandt werden muss. Der Grund ist offensichtlich ökologische Marktbarrieren abzubauen, um schneller und günstiger an die Rohstoffe für die Batterieproduktion heranzukommen. Vor allem China, Südkorea und USA sind für die Hydrometallurgische Aufbereitung der Schwarzen Masse die grossen Teilnehmer im Markt. Grosse Mengen an «Schwarzer Masse» werden, wie man hier vernimmt, aber nur über die USA durchgehandelt.

## Neuigkeiten

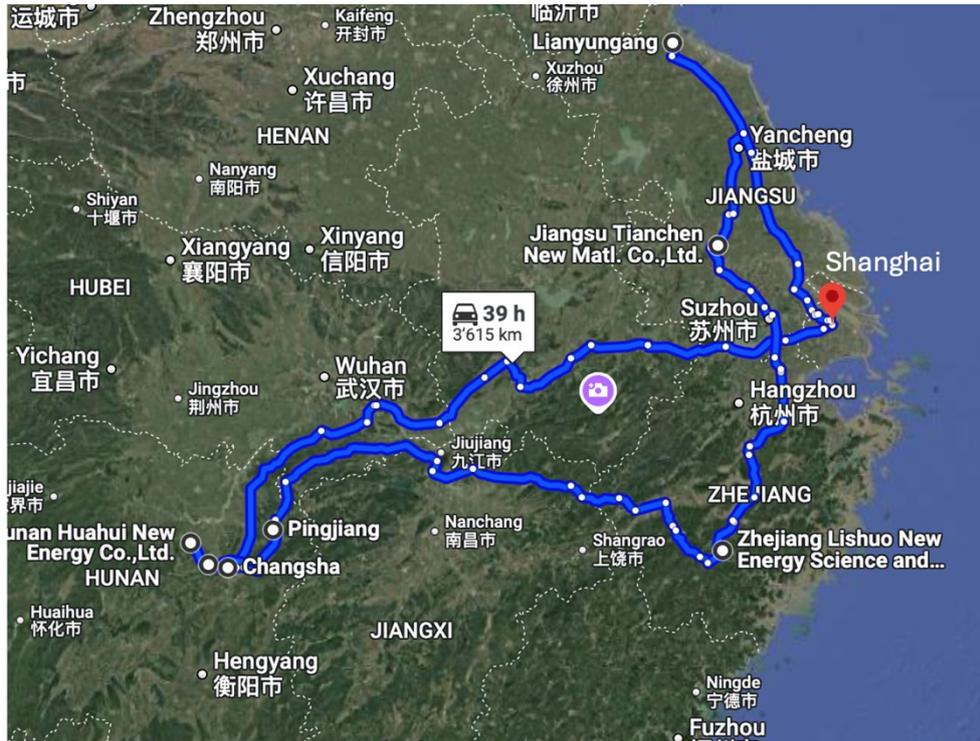
- Der Elektroautoboomb in China ist enorm
- Es gibt mehrere chinesische Anlagenbauer für schlüsselfertige Batterierecyclinganlagen, welche gemäss Stand der Technik sind
- Lithiumeisenphosphat-Batterien (LFP) werden weiter stark zunehmen
- Im Gegensatz zu Europa gibt es hier in China bereits einige LFP- Batterierecyclinganlagen
- Von anderen Batterietechnologien, wie Feststoffbatterien oder Natriumchlorid- Batterien spricht hier niemand, warum?

In den nächsten Tagen werden wir verschiedene Batterierecyclingfirmen besuchen. Ich bin jetzt schon gespannt, ob dies mit den schönen Vortragsfolien übereinstimmt.

## Wir haben einen Plan, Disziplin und sind schnell

### LiBaService24 besucht Batterierecyclinganlagen in China!

Wir haben die Chance genutzt und konnten mit einem Team bestehend aus 5 Indern, 6 Chinesen, 2 Koreanern, 1 Vietnamesen, 1 Japaner, 1 Kasache, 3 Amerikaner, einem Deutschen und ich als LiBaService24 Vertreter eine Studienreise durch die Batterierecyclingszene in China organisieren. Unsere Reise über 3600km ging mit Bus und den modernen Highspeedtrains sehr unbeschwerlich. In diesem Gebiet von China ist mir aufgefallen, dass ein weitverzweigtes, modernes und pünktliches Highspeedzugnetz betrieben wird und dass alle von uns befahrenen Strassen Schweizer Niveau haben. Nur in China gibt es noch mehr «Blitzer» wie bei uns ;-). Die Städte und Dörfer sind sauber und überall hat es Bäume und Blumenbeete.



akz Recycling Reiseroute Mai 25 China

### Von der HV-Batterie zum pCAM (Rohmaterial für die Kathode)

Wir durften verschiedene Recyclinganlagen besichtigen. Leider war das Fotografieren meist verboten.



Besuch bei der Firma Jiangsu Tianneng Advanced Material Co., Ltd.

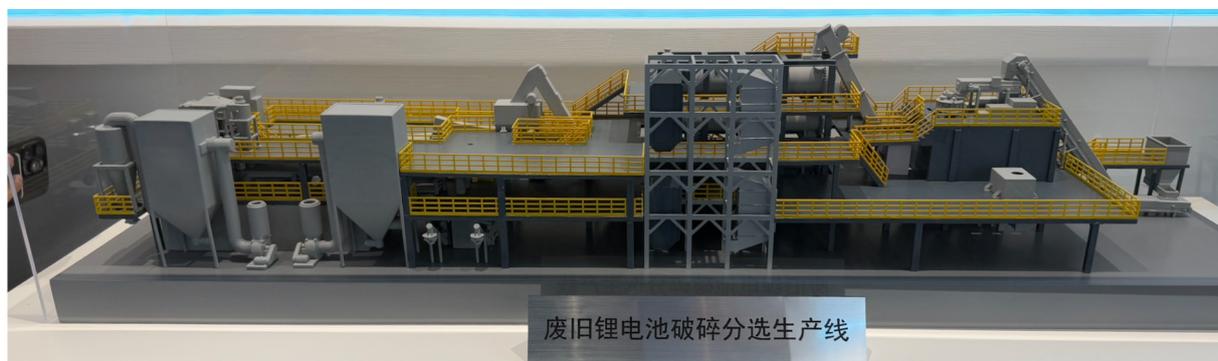
Alle Anlagen, die wir gesehen haben, sind vom Konzept gleich aufgebaut. Die Hochvoltbatterien werden im Gehäuse angeliefert und manuell bis auf die Zellen zerlegt. Zum Teil werden Batterien und Module zuvor in Wasser ohne Salzzugabe entladen.



Typische Batteriezellen, links prismatische und rechts zylindrische resp. Pouchzellen

Die Zellen werden auf ein Förderband gelegt und kommen direkt in eine Zwei- oder Vierwellenrotorschere, welche über eine Absaugereinheit verfügt. Anschliessend kommt das vorgeschredderte Material in einen Drehrohrofen mit einer Temperatur von ca. 400°C. Das Drehrohr hat eine Länge von rund 10m. Hier wird der Elektrolyt verdampft und anschliessend kondensiert. Welche Abgasemissionen hier entstehen ist sicherlich nicht gemäss den Europäischen oder Schweizer Normen. Ich konnte keine Stickstoffinertisierung erkennen. Offensichtlich sind die 400°C unter der Zündtemperatur des Elektrolytes. Das getrocknete Material geht anschliessend über Förderbänder in eine grobe Prallmühle. Im nächsten Schritt wird das magnetische Eisen über Magnete separiert. Anschliessend kommt das Material in weitere Prallmühlen und die Aluminium- und die Kupferfolien werden verkugelt. Über verschiedene Siebe und Lufttrennherde werden die Fraktionen, Al, Cu, Separatorfolie und Schwarze Masse aufgetrennt. Die Fraktionen sehen optisch ziemlich rein aus.

Die Anlagen sowie die Hallen waren sauber und es hatte kaum schwarzen Staub (Kontaminationen) am Boden oder auf den Anlagen. Das heisst, dass die Anlagen vor unserem Besuch gut gereinigt wurden, oder dass sie dicht sind. Ich gehe vom zweiten aus, da ich mit meiner langjährigen Erfahrung dort hinschaue, wo man eigentlich nicht reinigt. Die arbeitenden Personen waren mit persönlicher PSA (persönliche Schutzausrüstung) gemäss Schweizer Standard ausgerüstet.



Modell der LiBa Recyclinganlage

Diese Anlage haben wir in vollem Betrieb gesehen. Sie ist aus chinesischer Produktion, kompakt, etwa 60m lang und macht einen professionellen und soliden Eindruck. Zu den Betriebskosten und Verfügbarkeiten habe ich keine Informationen bekommen. Die Investitionskosten liegen bei rund 10 Mio US \$. Die Anlagen hat gemäss dem Betreiber einen Durchsatz an Batteriezellen von 3t/h.

## Die Zukunft der Batteriedemontage wird schwierig

Bei den neuen Batterien sind die Zellen und Module fest verklebt. Somit ist es schwierig diese Module manuell zu separieren. Ich habe gesehen, wie eine CATL (BYD) Batterie in einem Chemikalienbad eingelegt wurde und anschliessend Personen in Schutzanzügen mit schwerem Gerät versuchten, die Module und Zellen zu lösen.

Hier ist wohl der Kreislaufgedanke dem ökonomischen Gedanken zum Opfer gefallen. Trotzdem reden alle von «Sustainability» ;-)...



Bild einer CTL (BYD) Batterie bei der Zerlegung

## Aufbereitung der Schwarzen Masse

Die schwarze Masse wird aus der mechanischen Aufbereitung in Big Bags in die Hydrometallurgische Weiterverarbeitung gefahren.

Die grösste Anlage, welche wir besichtigt haben, hat eine Kapazität von Input 100'000 Tonnen pro Jahr Schwarze Masse. Wenn man bedenkt, dass in einer Batteriezelle rund 40% Anoden- und Kathodenmaterial, also Schwarze Masse, sind, ergibt das für diesen Anlagenkomplex einen Jahresinput von 250'000t Batterien. Der Anlagenkomplex hat eine Grösse von ca. einem Quadratkilometer. Das ist Schwerindustrie und ist etwa mit der Kupferproduktion von Aurubis oder Boliden vergleichbar.



### Hydrometallurgische Aufbereitung

So weit das Auge reicht stehen grosse Tanks mit Rührwerken und Filterpressen. Alle Fabrikhallen und Infrastrukturen sind neu und auf dem Stand der Technik. Die hallen sind sauber, die Anlagen dicht und kein übler Geruch wurde wahrgenommen.



### Überblick aus der Kommandozentrale

Auf dem Kontrollpanel der Kommandozentrale bekommt man einen Eindruck der komplexen mechanischen und chemischen Prozesse, welche beherrscht werden müssen.

Aus dem Input Schwarze Masse wird in Rührwerken mit verschiedenen Additiven und Fällungsprozessen reine Salze von Lithium, Cobalt, Mangan und Nickel hergestellt. Niemand konnte mir verständliche erklären, was mit dem Graphit der Anode geschieht. Wahrscheinlich ergibt sich hier ein Abfallprodukt für die thermische Verwertung

Die gewonnen Salze werden am gleichen Standort zu pCAM, Kathodenbasismaterial, weiterverarbeitet.

**Das ist wirklich eine geschlossene und effiziente Kreislaufwirtschaft.**



Ich fragte den Direktor der Firma Firma Jiangsu Tianneng Advanced Material Co., Ltd. wem eigentlich der Besitzer der Firma sei. Er erklärte mir, dass die Firma zu 100% der CATL, einem der grössten Batterieproduzenten der Welt, gehöre.

Ich fragte ihn weiter: Was die Chinesischen Firmen erfolgreich machen würde:

Er antwortete spontan:

**Wir haben einen Plan, Disziplin und wir sind schnell**

Wenn ich mir seine Worte überlege und sehe, wie sich China in den letzten 30 Jahren vom fahrradfahrenden Volk zu einer Industrienation mit einer gehobenen Europäischen Infrastruktur gemausert hat, wird das wohl stimmen. Erstaunlich sind die enormen Anstrengungen, Weitsicht und Disziplin mit der die Basisinfrastruktur bis hin zur modernen Industrialisierung entwickelt und umgesetzt wurde und wird. Der hohe Anteil an Elektromobilität hat mich doch sehr überrascht. Als ich wieder zurück in der Schweiz war und Genf besuchte, kam es mir stickig und laut vor, das war ich nicht mehr gewohnt.

Ich empfehle jedem in China mal «Studien» Ferien zu machen und mit eigenen Augen zu sehen, wie sich dieses Land entwickelt. Es ist ganz einfach, man nimmt den Schnellzug, der pünktlich fährt und staunt, was man alles sehen kann.

Möchte man alte Flughäfen und Infrastruktur sehen und tolle Verbrennerautos hören und riechen, so soll man in die USA gehen. Will man sehen, was man in 30 Jahren erbauen und Technologie anziehen, kopieren und weiterentwickeln kann, so macht eine Chinareise durchaus Sinn. Es wird allen gut tun.

China brauchte für diesen Aufschwung einen Plan, Disziplin und Schnelligkeit. Andere Länder versuchen es mit Zöllen und sebelrasselnden Deals.

Um unseren Wohlstand zu halten, müssen wir wieder innovativer, kreativer und fleissiger werden!

**Aus meiner Studienreise durch die chinesische Batterierecyclingindustrie durfte ich viele kompetente und nette Menschen kennenlernen sowie staunen, wie sich ein Land schnell entwickeln kann.**

**Wir sollten uns überlegen, wie wir einen besseren Plan erarbeiten und umsetzen, die Disziplin mit Kreativität und Innovation ergänzen und noch schneller werden können.**

**Euer Viktor Haefeli**