



BATREC

Swiss quality recycling solutions

13. *Swiss eSalon – Batterierecycling*

Dieter Offenthaler, *Geschäftsführer*



SARPI  VEOLIA

BATREC - Kurzportrait

Eigentümer: Veolia



Jahresumsatz: 17 Mio. CHF

Mitarbeiter: 75

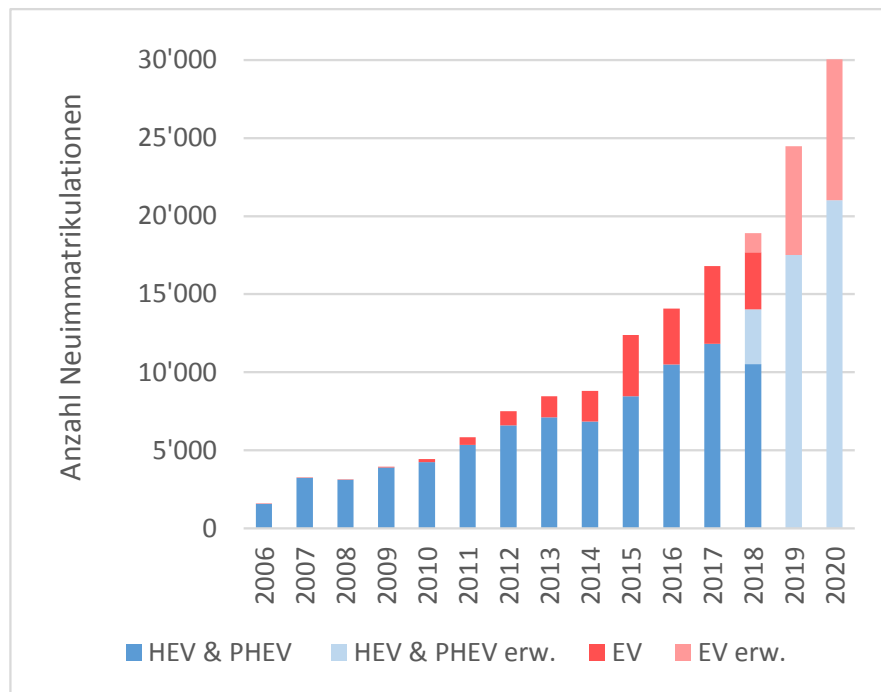
Gründungsjahr: 1989

Geschäftsbereiche:

- Recycling von Batterien
- Behandlung quecksilberhaltiger Abfälle
- Reaktivierung von Aktivkohle

Marktsituation CH – Batterien aus Elektromobilität

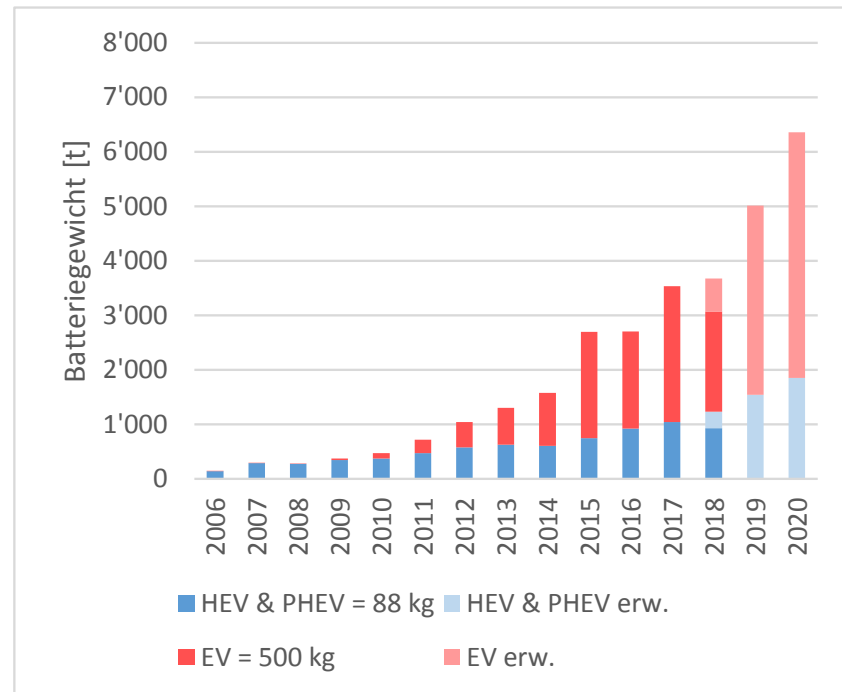
Branchenziel auto-schweiz: 10/20



Datenquelle: auto-schweiz

HEV (~50 kg) ca. 75%

PHEV (~200 kg) ca. 25 %



Mitsubishi Outlander (PHEV): ~179 kg

BMW i3 (EV): ~256 kg

Tesla Modell S (EV): ~550 kg

Was wird wann für ein Recycling verfügbar sein?

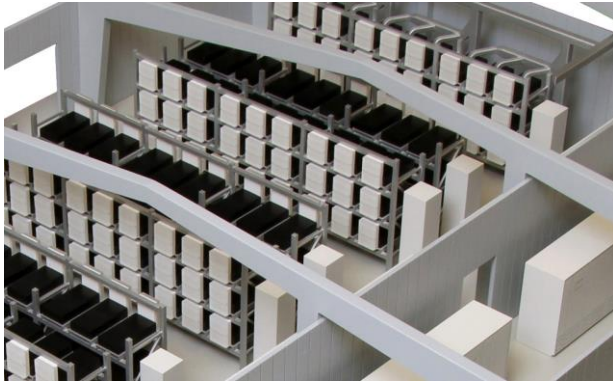
- Lebensdauer der Batterien?
8 Jahre Garantie, Lebensdauer?
- Export mit dem Gebraucht-Fahrzeug?
- Anfallstelle
 - Autoverwertung / Schrotthändler
 - Garagist
 - zentral bei Autohersteller?
- Recycling oder Zweitnutzung
 - „Re-use“ oder „Re-Manufacturing“?



«Re-use» & «Re-manufacturing»

- Daimler – Getec – Lünen

13 MWh, Primärregelleistung



- Renault – Connected Energy

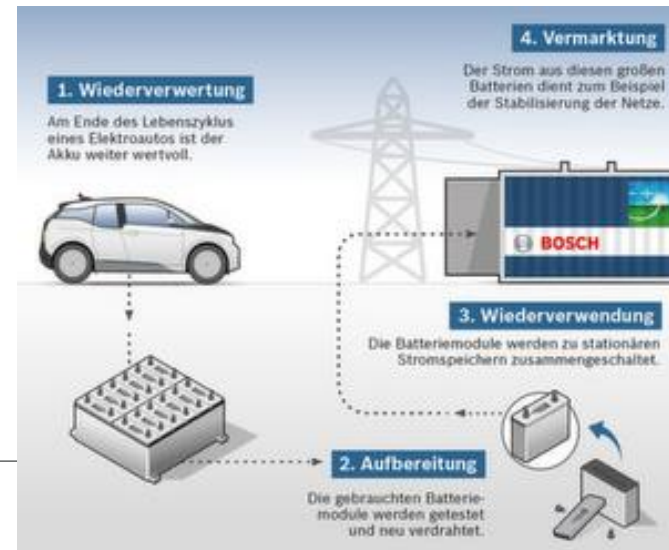


- Nissan – Eaton – Enel

1 MWh, Photovoltaikspeicher, USV



- BMW - Vattenfall - Bosch

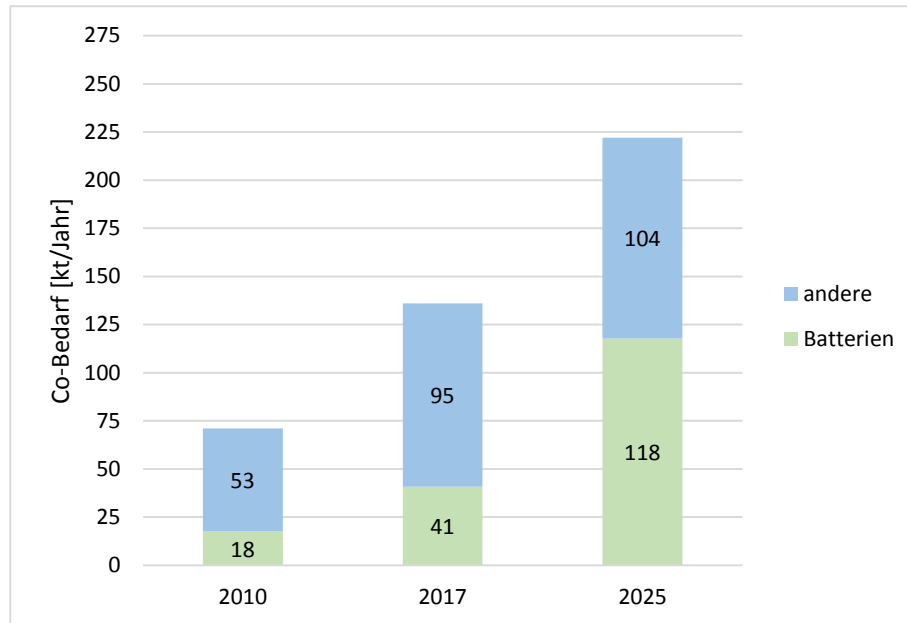


Kobalt - Preisentwicklung

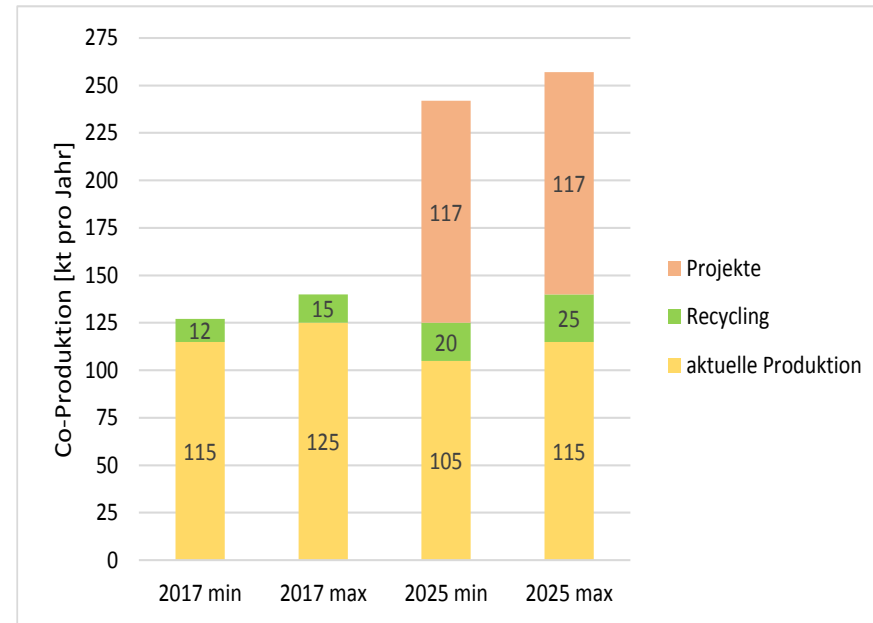


Treiber für ein Recycling – Bedarf an Co & Li?

- Bedarf wird von 136 kt auf 222 kt pro Jahr steigen = +63%
- Anteil des Verbrauchs der Batterien an der Co-Weltproduktion steigt von 30% auf 53%
- Produktionskapazitäten dringend benötigt!



andere: Superlegierungen, Werkzeuge und Hartmetalle

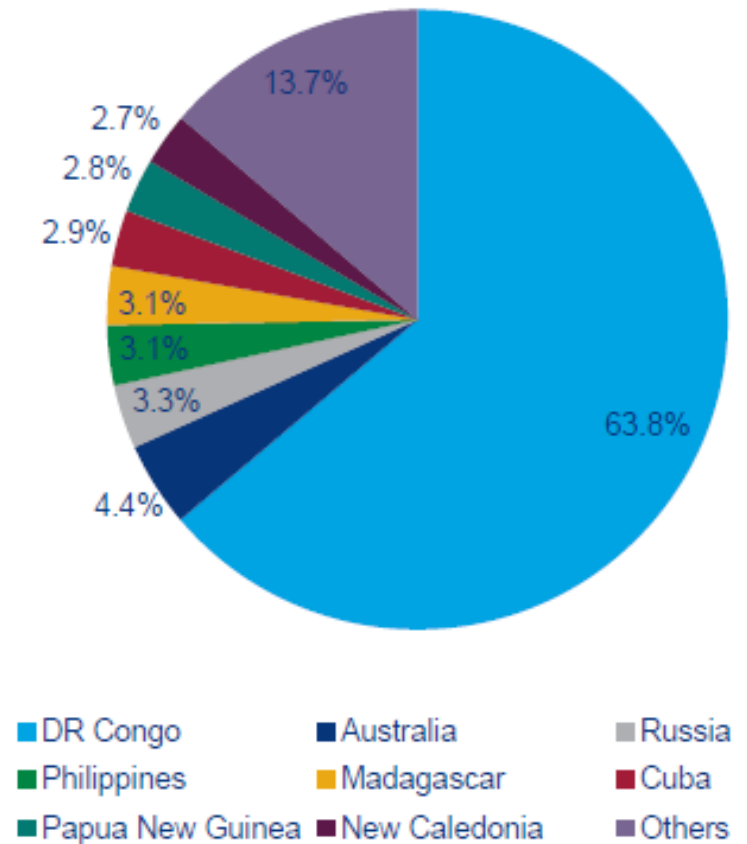


Quelle: McKinsey - Lithium and cobalt: A tale of two commodities

Kobalt

- ca. 65 % der Minenproduktion 2017 kommen aus dem Kongo
- Top 3 Produzenten verantwortlich für <40% der Minenproduktion
(Glencore 22%; DRC state miner Gecamines 9%; China Molybdenum 7%)
- 90 % der Co-Minenproduktion entsteht als Nebenprodukt von Cu- (55 %) und Ni-Minen (35 %)
- 50-60% der Co-Raffinationskapazitäten befinden sich in China

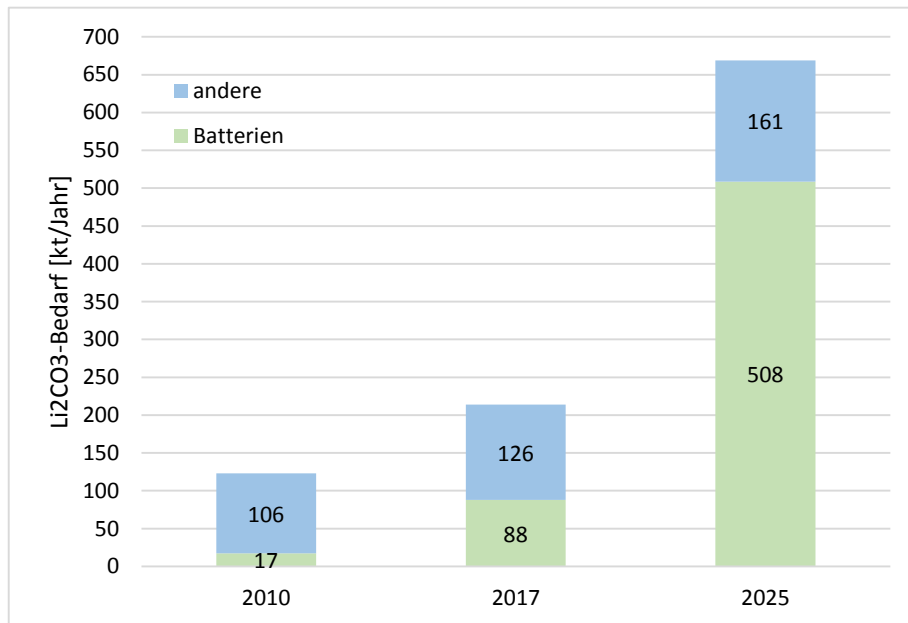
Mined cobalt output by country, 2017



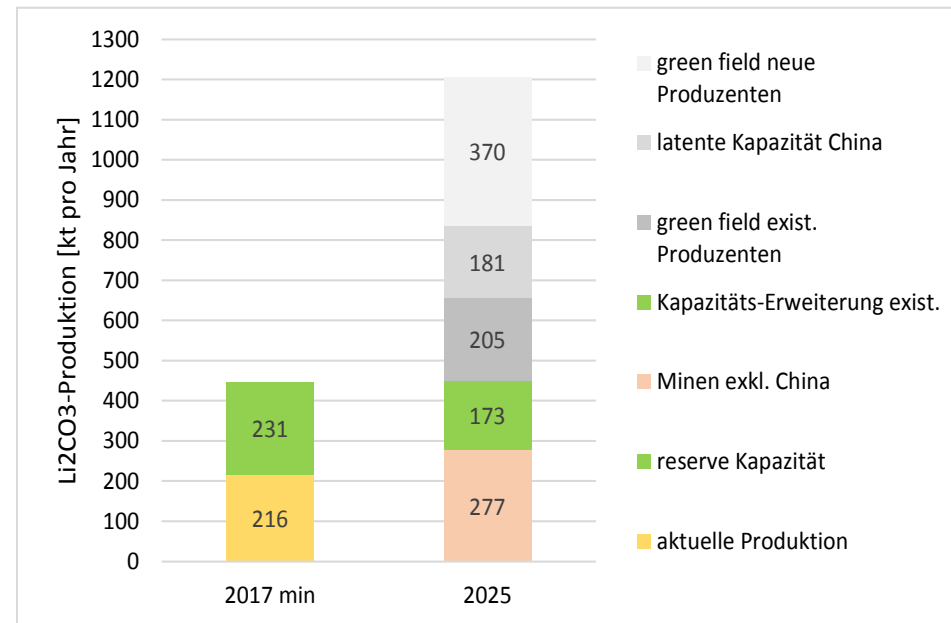
Quelle: Wood Mackenzie, LME (RHS)

Lithium – Li_2CO_3 , LiOH

- Top 3 Produktionsländer verantwortlich für <85% der Minenproduktion (Chile, Australien, China)
- Top 4 Produzenten verantwortlich für den Grossteil der Minenproduktion (Talison, SQM, Albemarle, FMC)
- viele Minen laufen auf Teilkapazitäten

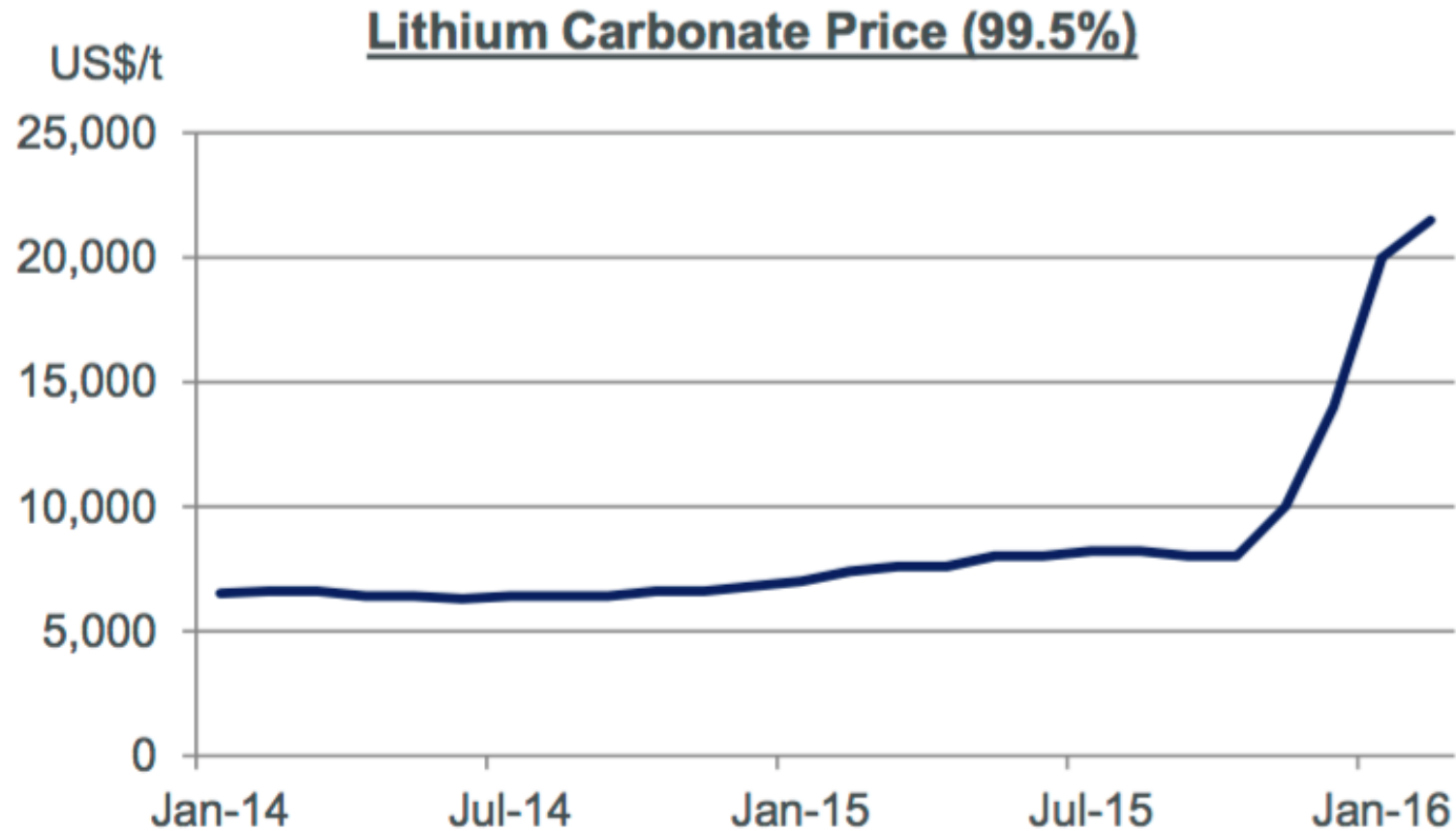


andere: Glas, Keramik



Quelle: McKinsey - Lithium and cobalt: A tale of two commodities

Lithiumcarbonat - Preisentwicklung

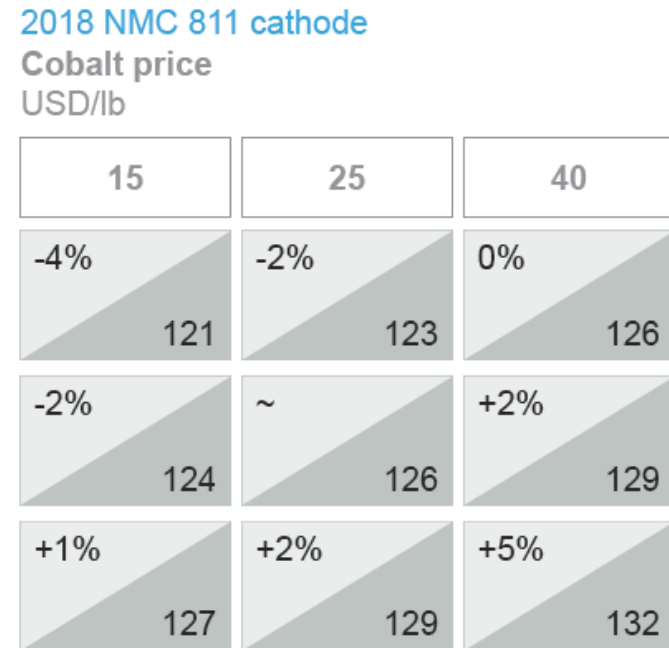
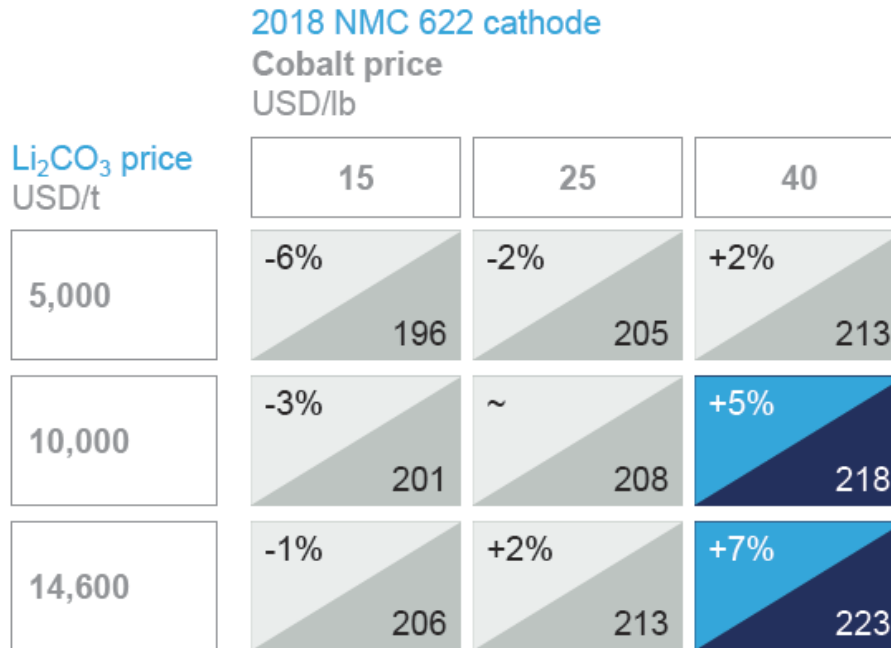


Source: Asian Metals

Li- & Co-Preise – mögliche „Bremser“ für die Elektromobilität?

Battery pack cost
USD/kWh

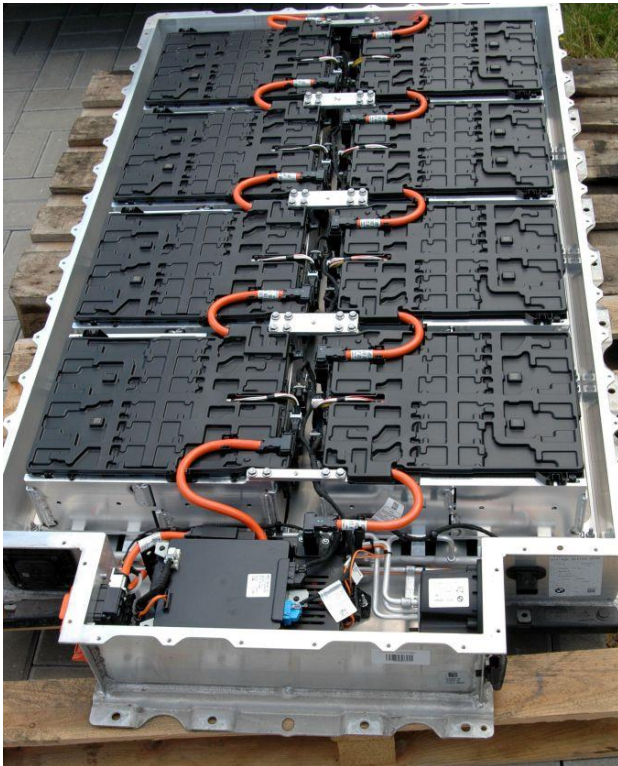
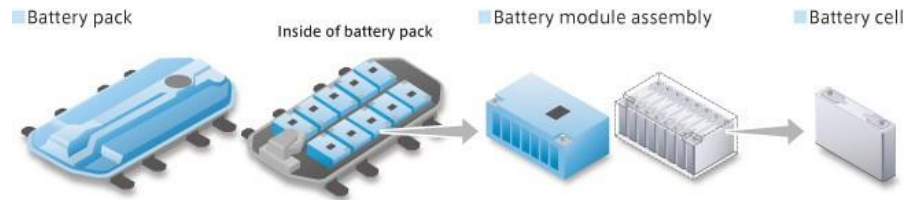
Δ, percent to base  Δ, USD to base



Quelle: McKinsey - Lithium and cobalt: A tale of two commodities

→ NEIN !

Aufbau einer EV-Batterie – BMW i3



Pack – 256 kg

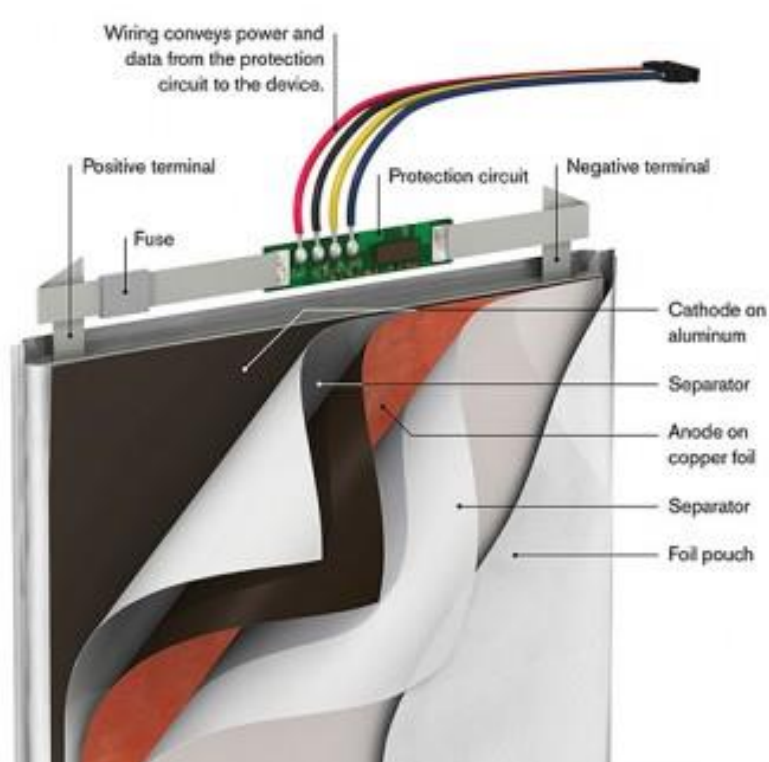


Modul – 25 kg

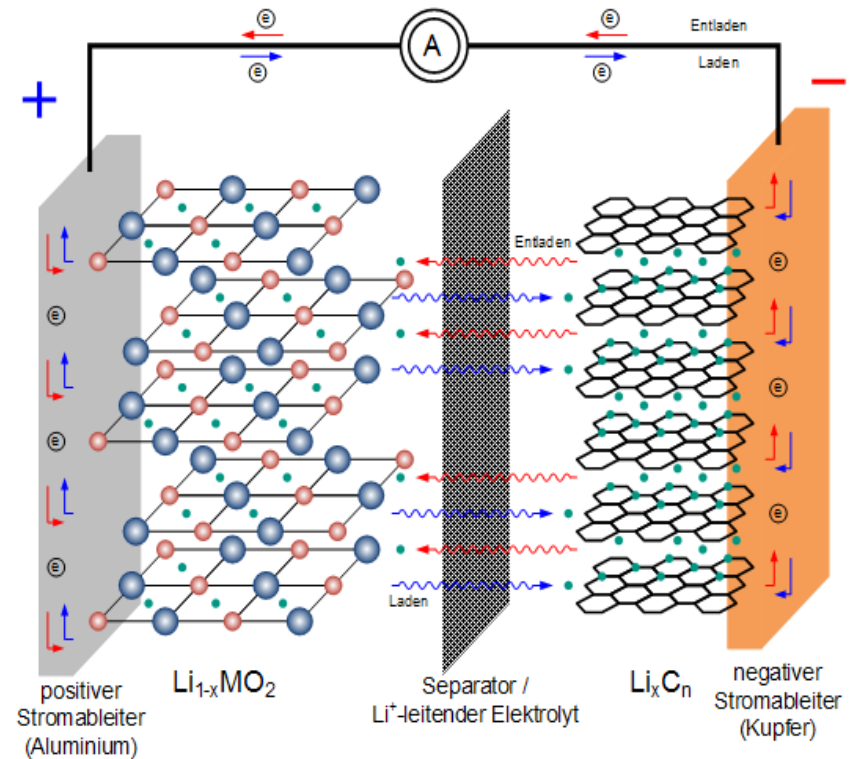


Zelle – 1.85 kg

Aufbau einer Lithium-Ionen-Batterie



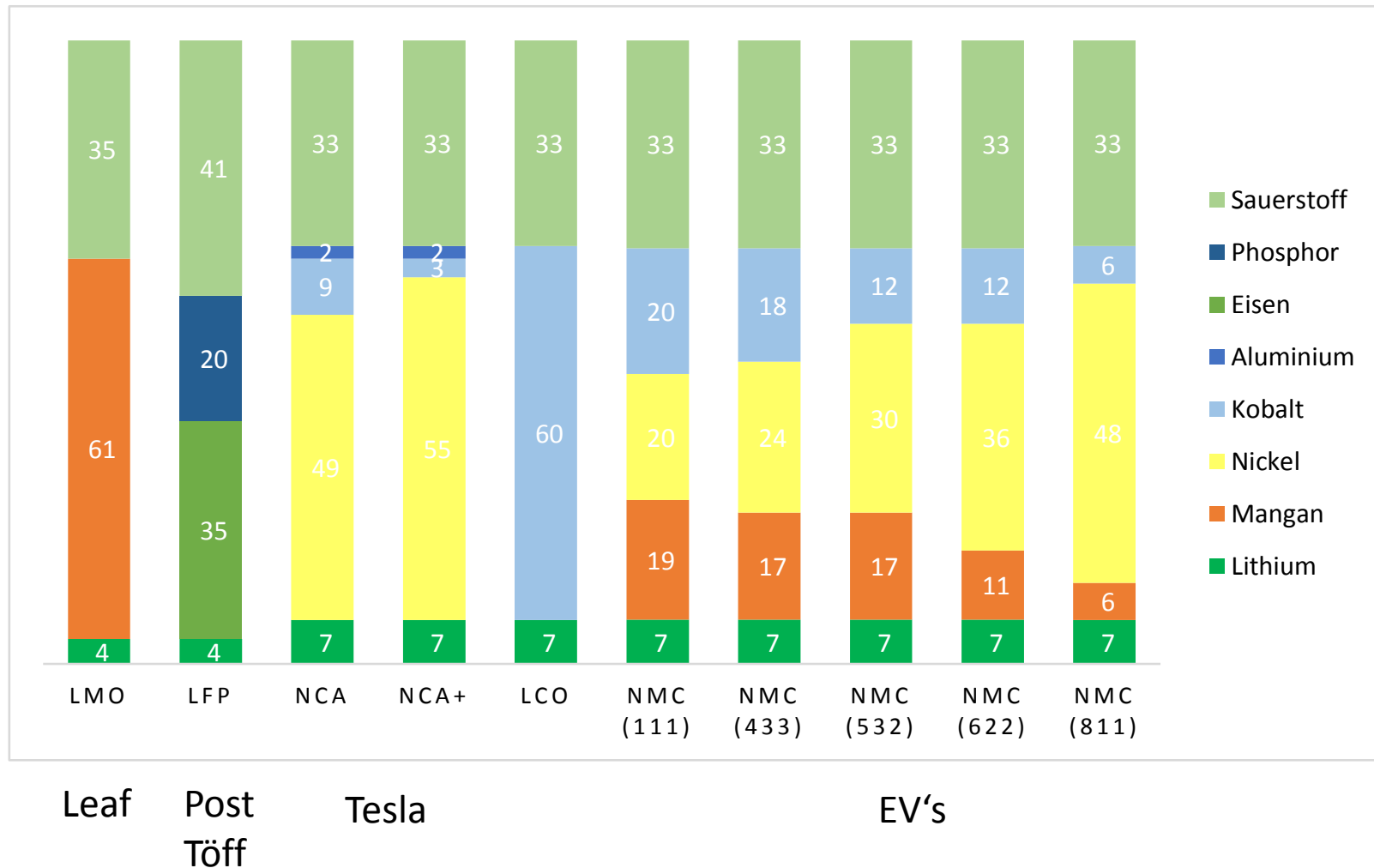
<https://www.technologyreview.com/s/428155/lithium-ion-battery>



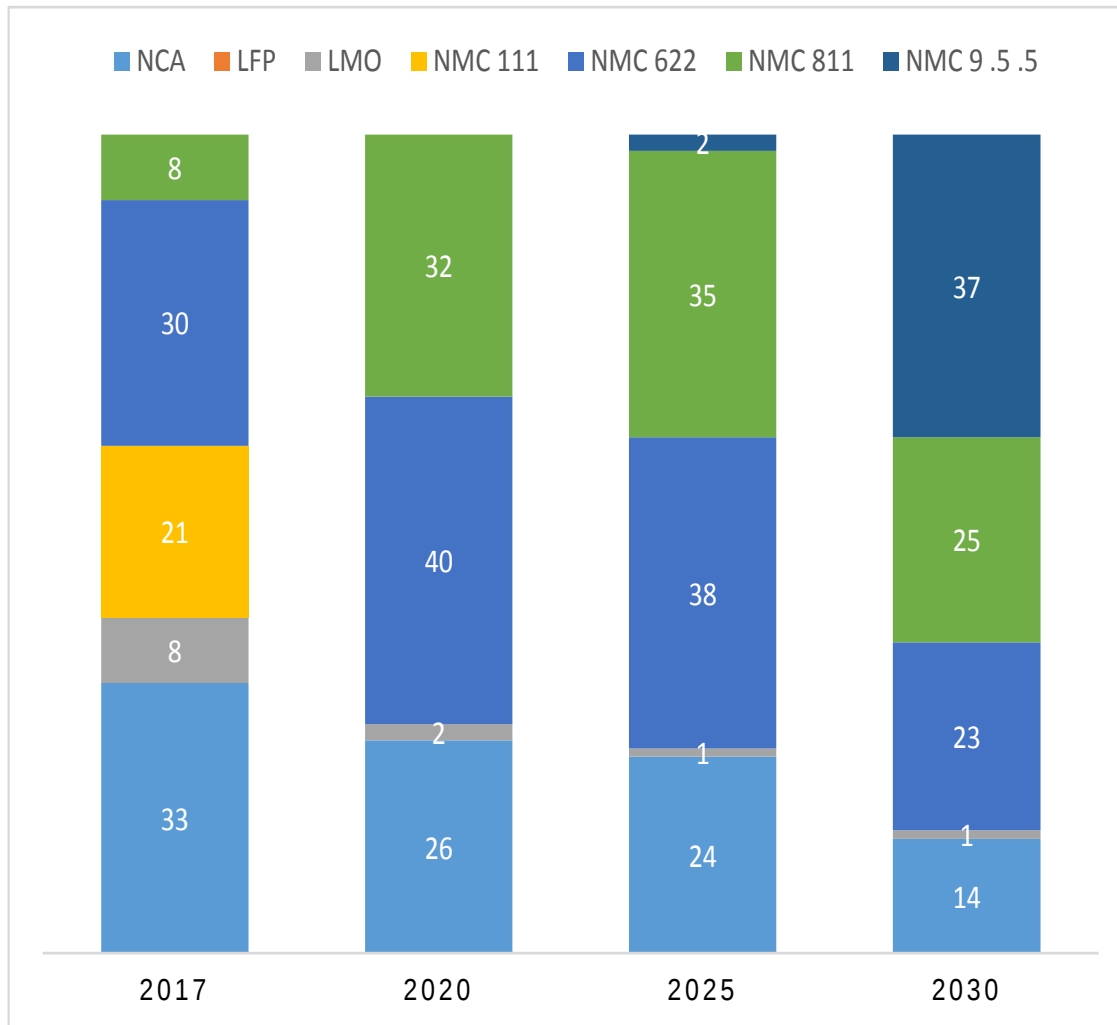
https://www.tvt.kit.edu/21_984.php

Vergleich Li-Ionen Zellchemie

Zusammensetzung Kathodenmaterial unterschiedlicher Zelltypen:



Bedarf an Batteriekapazität nach chem. System



- NMC Systeme mit niedrigeren Co-Gehalten werden den Markt in den nächsten 15 Jahren dominieren

Quelle: McKinsey - Lithium and cobalt: A tale of two commodities

Zusammensetzung einer NMC-Zelle & Wertinhalt

Material	%	Bauteil
Stahlgehäuse	16.3%	Gehäuse
Cu-Folie	8.8%	Anode
Graphit	20.9%	
Al-Folie	3.8%	Kathode
Kathodenpulver	36.1%	
Ni+Co+Mn	21.6%	
Lithium	2.6%	
Sauerstoff	11.9%	
Elektrolyt	12.8%	Elektrolyt
Seperator	1.4%	Seperator

	Co	Ni	Mn
NMC 111	7.2%	7.2%	7.2%
NMC 622	4.3%	13.0%	4.3%
NMC 811	2.2%	17.3%	2.2%

Wertinhalt in €/t Batterie:

	Co	Ni
NMC 111	2'339	491
NMC 622	1'403	884
NMC 811	702	1'179

Co: 50.000 €/t

Ni: 10.500 €/t

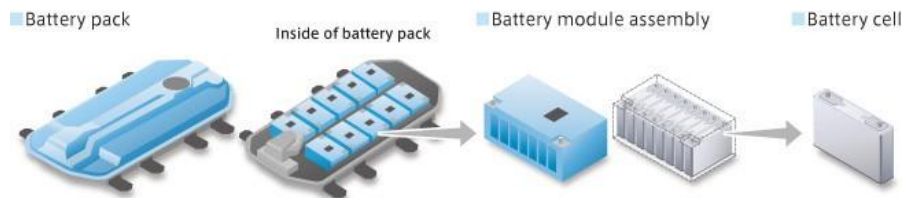
65% des Batteriegewichts = Zellen



Zusammensetzung einer EV-Batterie

Beispiel: Mitsubishi Outlander & VW

	Mitsubishi Outlander		VW	
Material	kg	%	kg	%
Li-Ionen Zellen	120.0	66.9%	84.0	62.2%
Kunststoff	7.9	4.4%	8.0	5.9%
Stahl	41.7	23.3%	7.0	5.2%
Cu	5.4	3.0%	4.0	3.0%
Al	2.7	1.5%	19.0	14.1%
Elektronik	1.6	0.9%	13.0	9.6%
Summe	179.3	100.0%	135.0	100.0%



Co-Inhalt einer Tesla Batterie & Wertinhalt

Source: Benchmark Mineral Intelligence

Roadster

Cobalt decreased by an average of 59% per Tesla vehicle

Model 3

2009-2012
Roadster & Model S Era



2016-2018
Model S II & Model X Era



2018
Model 3 Era



- Cell format: 18650, NCA
- Cobalt per vehicle ~ 11kg

Cobalt
down 36%

- Cell format: 18650, NCA
- Cobalt per vehicle ~ 7kg

Cobalt
down 29%

- Cell format: 2170, NCA
- Cobalt per vehicle ~4.5kg

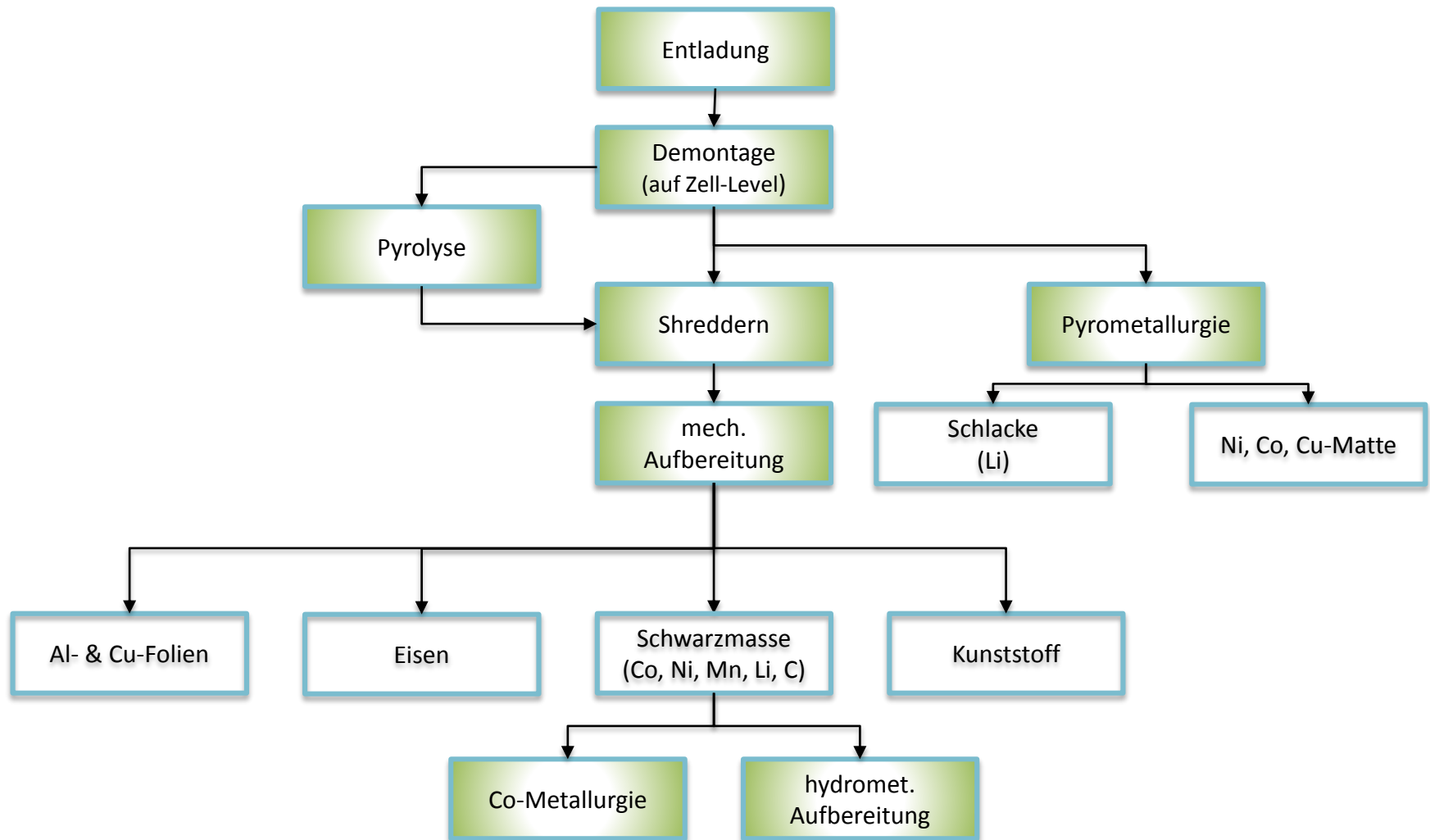
Quelle: www.teslarati.com

Wertinhalt Co in Tesla Batterien (NCA)

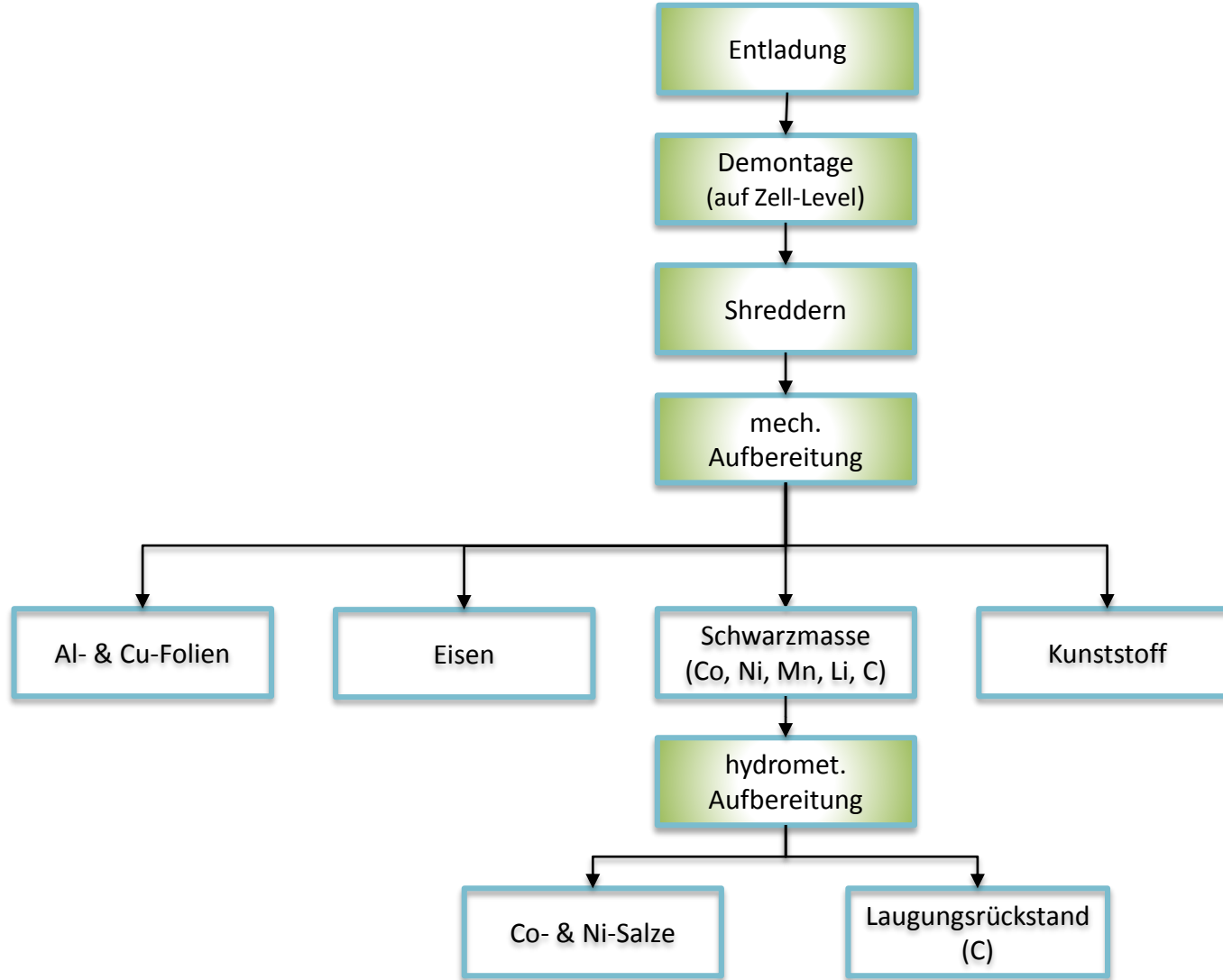
Model S (2009-2012)	11.0 kg	550.0 €
Model S II & Model X (2016-2018)	7.0 kg	350.0 €
Model 3 (2018)	4.5 kg	225.0 €

Co: 50.000 €/t

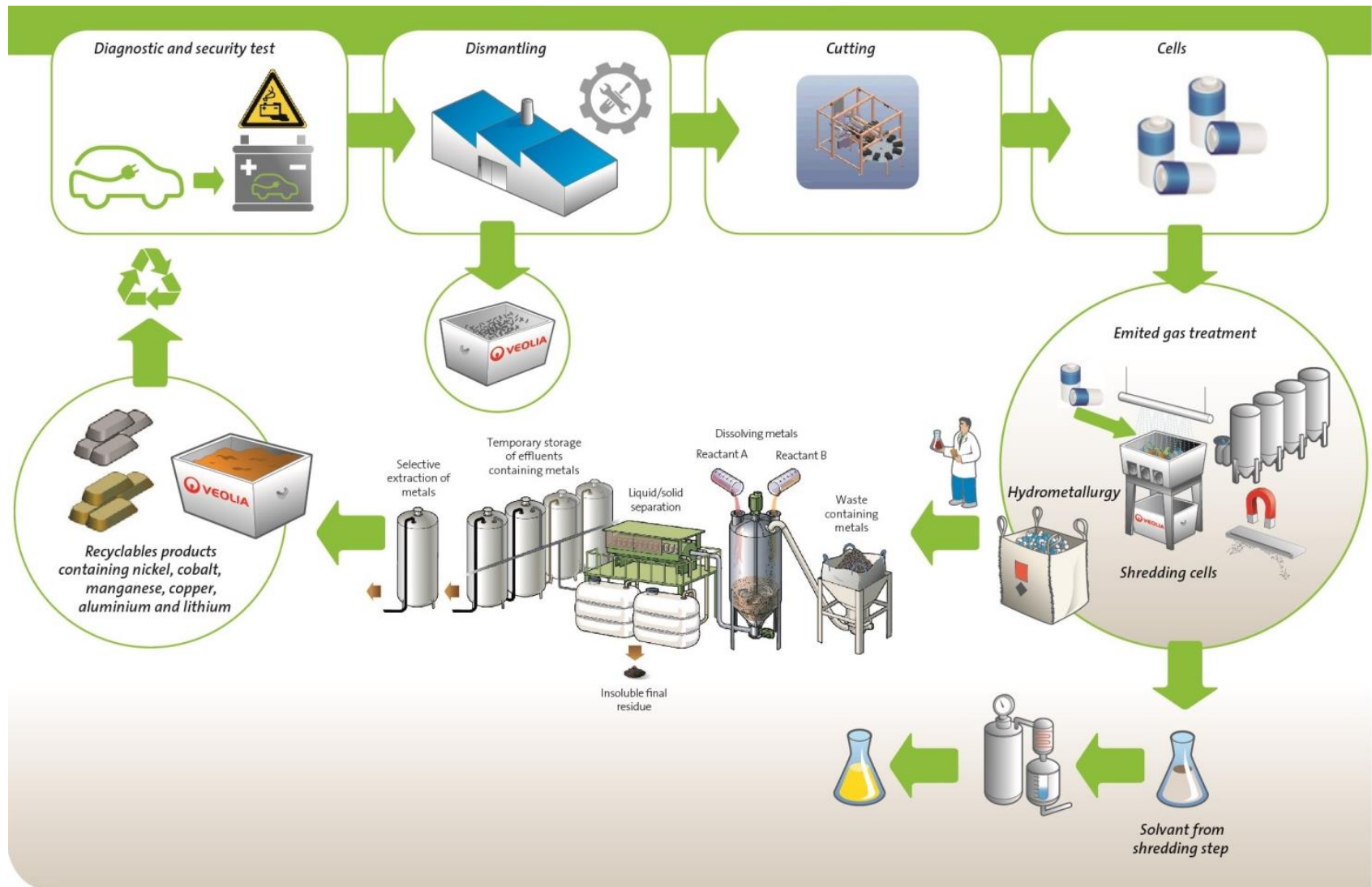
Recyclingwege für Li-Ionen-Batterien



Recyclingwege für Li-Ionen-Batterien Batrec / Veolia



Recyclingwege für Li-Ionen-Batterien Batrec / Veolia



Recyclingwege für Li-Ionen-Batterien Batrec / Veolia

1. Entladung



2. Demontage



Recyclingwege für Li-Ionen-Batterien Batrec / Veolia

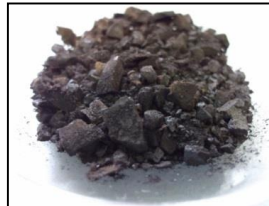
3. Shreddern



4. Laugung



Co



Ni



Cu



Mn



Li



Al



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



BATREC Industrie AG

Niesenstrasse 44

CH-3752 Wimmis

batrec@batrec.ch

www.batrec.ch

Kontakt:

Dieter Offenthaler, Geschäftsführer

Tel.: +41 79 724 2430

Email: dieter.offenthaler@batrec.ch