



High-Performance Tungsten Powders

ReWiMet-Symposium 2024

Von der Schwarzmasse aus Li-Ionen-Batterien bis zu Rohstoffen in Batteriequalität

Dr. Julia Meese-Marktscheffel, Dr. Armin Olbrich, Dr. Alexander Zeugner, Dr. Jeroen Volbeda, Dr. Hagen Poddig, Michael Erb

Wernigerode, 28. August 2024

H.C.Starck 

Tungsten Powders
Member Masan High-Tech Materials Group

Übersicht: „Von der Schwarzmasse aus Li-Ionen-Batterien bis zu Rohstoffen in Batteriequalität“

1. Kurzporträt H.C. Starck Tungsten (HCS)
2. Gemeinsamkeiten Wolfram- und Batteriematerial-Geschäft
3. Schwarzmasse – Herkunft und Markt
4. Batteriematerial-Historie von HCS – dem Markt voraus
5. HCS-Ansatz zum Recycling von Schwarzmasse aus Lithium-Ionen-Batterien
6. Ausblick – Strategie

Kurzporträt H. C. Starck Tungsten

Gruppe / Standorte / Produkte



Standortimpressionen und Produkte



* H.C. Starck Tungsten Powders Hauptquartier

Goslar, Niedersachsen, Germany*

Recycling / Rohstoffprozessierung

Wolfram-Chemikalien

Wolfram-Metallpulver

Wolframcarbide

Tantal/Niob-Carbide



Sarnia, Canada

Wolfram-Metallpulver

Wolframcarbide

Wolframschmelzcarbide



** H.C. Starck Tungsten Powders joint venture mit Jiangxi Rare Metals Tungsten Holding Group Co. Ltd.

Ganzhou, China**

Wolfram-Metallpulver

Wolframcarbide



Núi Pháo, Vietnam***
Mine/Erzkonzentratprozessierung (Cu, Bi, Flußspat, W)
Wolfram-Chemikalien

MASAN
HIGH-TECH MATERIALS

*** betrieben durch
Masan High-Tech
Materials, Eigentümer
von H.C. Starck
Tungsten Powders

H.C. Starck
Tungsten Powders

Member Masan High-Tech Materials Group



Gemeinsamkeiten von Wolfram- und Batteriematerialien: Ni und Co + ähnliche Begleitmatrix

Typische Hartmetalle:

- WC-Co (5-20 %Co)
- WC-Co/Ni/Fe

Typische Schwermetalle:

- W-Fe/Ni,
- W-Cu/Ag

Wolfram-Metall in jeglicher Form

4 Sourcing ore from well-established mines



Ore Mining



Raw Materials



1 Sourcing scrap in global market

2 Conversion of customers' returned scrap ("Tolling Business")

3 Rework of internal production residues or external processing wastes

Tolling or Outright

Selling Tungsten or battery products in global market

Recycling kritischer Rohstoffe als integraler Part des HCS Geschäftes seit fast 100 Jahren!

Tungsten Powders: W + Co, Ni
plus viele andere Verunreinigungen aus PSE
(Fe, Cu, Cr, V, Zr, Ti, Mn, Ta, Nb, C, Si, B, P, F, etc.)

Battery Powders: Li + Ni, Co
plus viele andere Verunreinigungen aus PSE
(Mn, Cu, Al, Fe, C, P, F, Si, etc.)

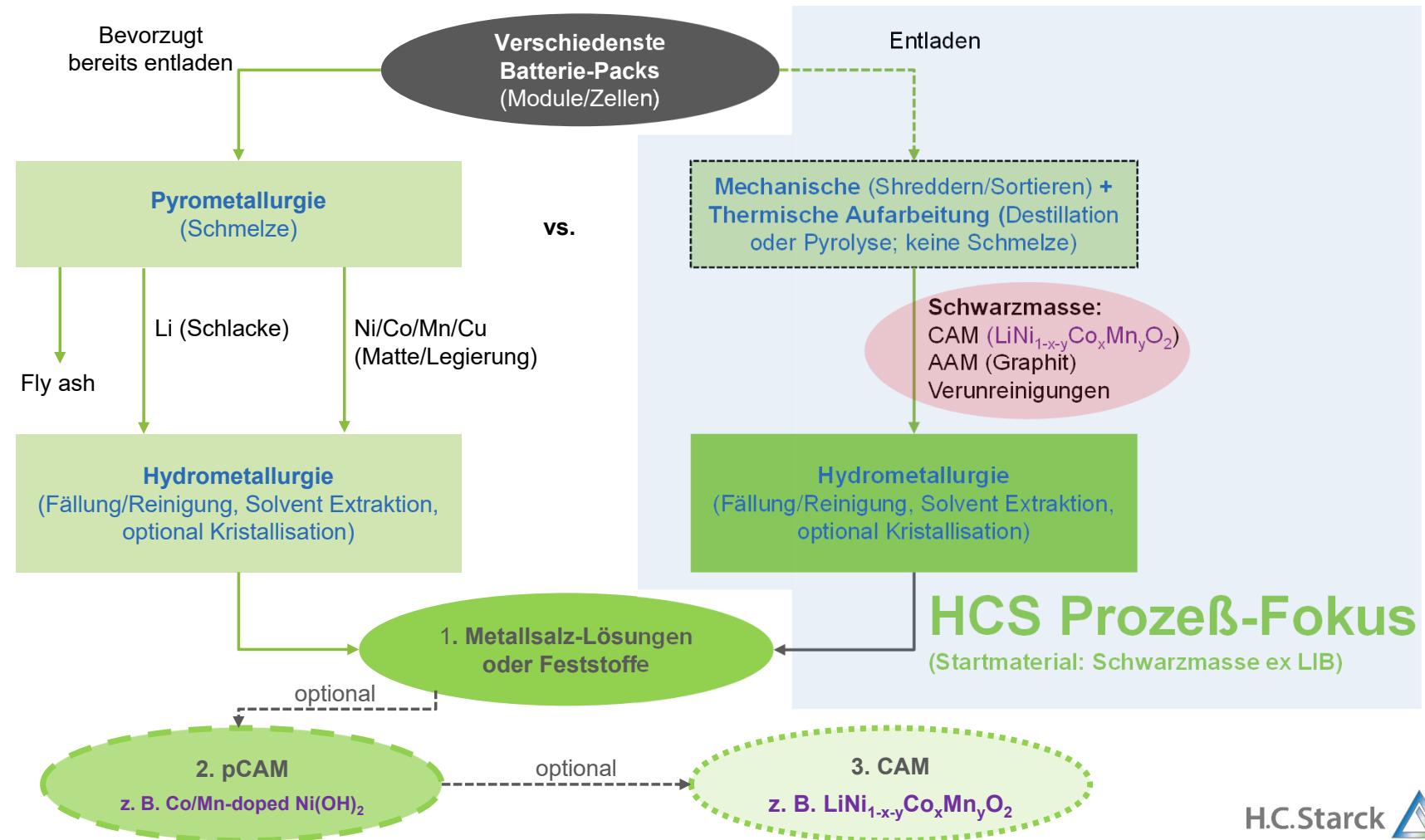
H.C.Starck 

Tungsten Powders
Member Masan High-Tech Materials Group

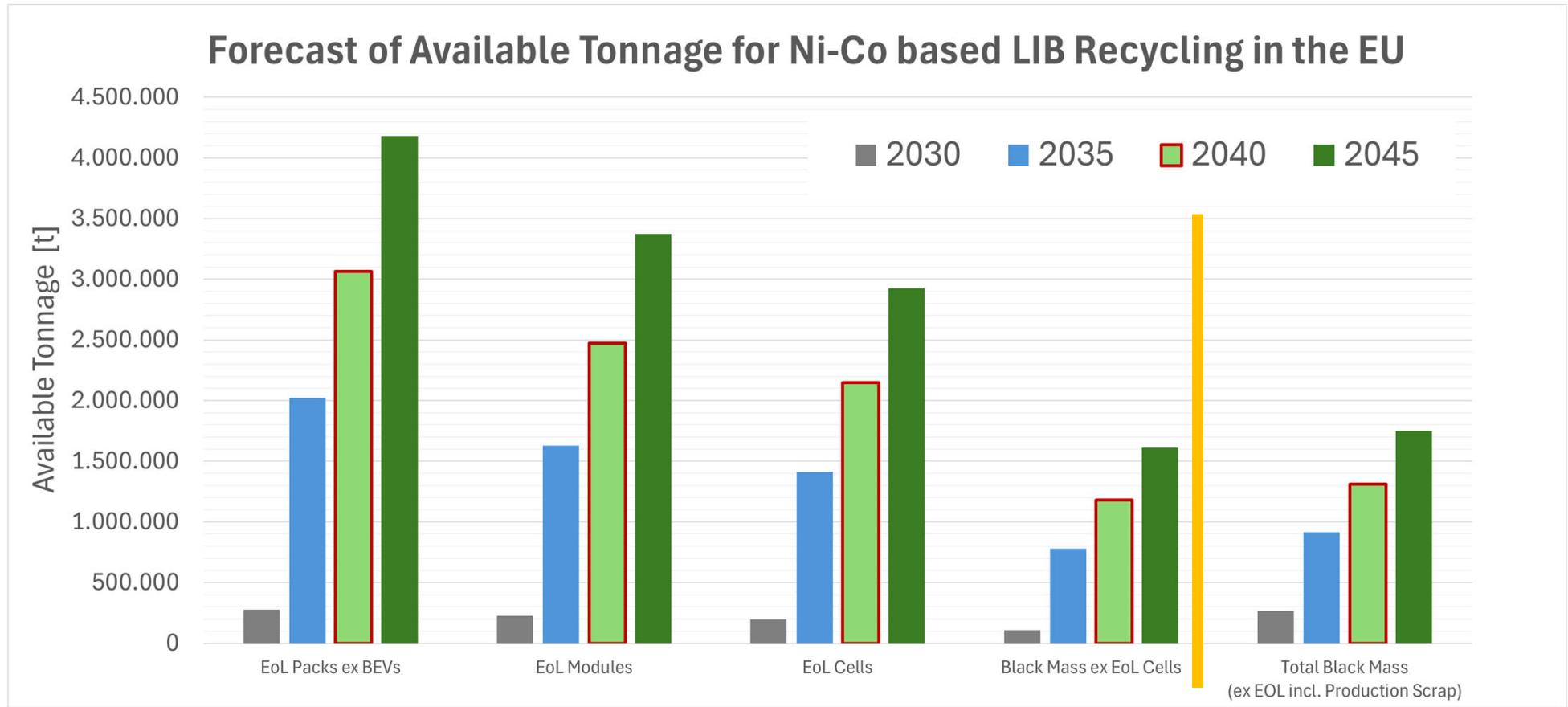
Schwarzmasse – Herkunft und Markt



Die beiden prinzipiellen Philosophien im industriellen Batterie-Recycling

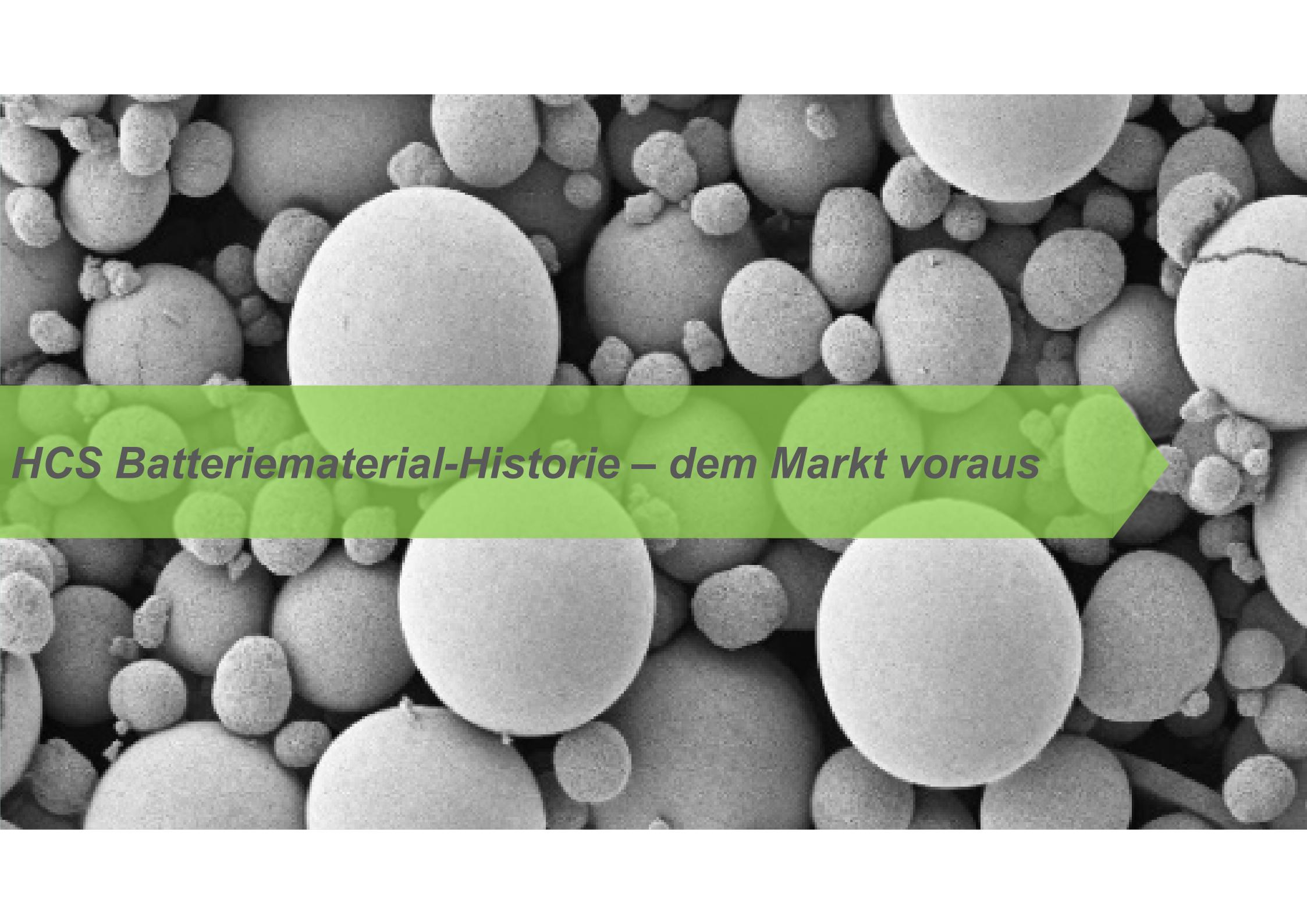


Verfügbarkeit Ni/Co-haltiger Schwarzmasse in der EU: 2030 - 2045



Quellen:

- Umlaut, Battery Materials Benchmark Study 23.9.2022 (Cell composition)
- Joint Study between Strategy& and PEM of RWTH Aachen University, EU recycling market, The EU recycling market – a viable and sustainable business, August 2023 (Scrap vs EOL BM)
- <https://ev-database.org/cheatsheet/useable-battery-capacity-electric-car> (Average kWh in BEV)
- <https://www.statista.com/statistics/1021892/number-of-battery-electric-vehicle-registrations-in-the-eu> (No. BEV in 2020)
- <https://insideevs.com/news/628303/ev-battery-lfp-share-september2022> (Share NCM/LFP)



HCS Batteriematerial-Historie – dem Markt voraus

Unternehmensgeschichte: 100 Jahre Expertise und Innovation in Hydrometallurgie und Recycling

- In Goslar Verarbeitung von Wolfram seit 1899, erstes Recycling in 1930s
 


- 1986 BAYER erwirbt die HC Starck-Gruppe als Hersteller von Refraktärmetallen und Keramiken
- 2007 HC Starck-Gruppe wird übernommen von Advent International and Carlyle Group
 

- 2020 MHT kauft das Wolfram-Geschäft der HCST-Gruppe
 

Cobalt Salts & Cobalt Metal Powders



1950s – 2003

Tungsten Products & Scrap Recycling



1920s – today

Regular & Spherical doped Ni(OH)₂ (pCAM)



1960s – 2007

4000 t/a Plant in Sarnia/Kanada (1999 Produktionsstart) verkauft durch Private Equity in 2007 an Toda Kogyo (nun in JV mit BASF)

2010 – 2017

500 t/a Plant in Minamata/Japan (2012 Produktionsstart) verkauft durch Private Equity in 2017 an Umicore

LNCAO & LNCMO (CAM for Li-Ionen-Batterien)



Black Mass Recycling + Electrode Material Research



2021 – today

Resulting current IP portfolio

 102 Granted national patents

 23 Active patent families

 6 New inventions still in internal report status

 >80 National patents in application

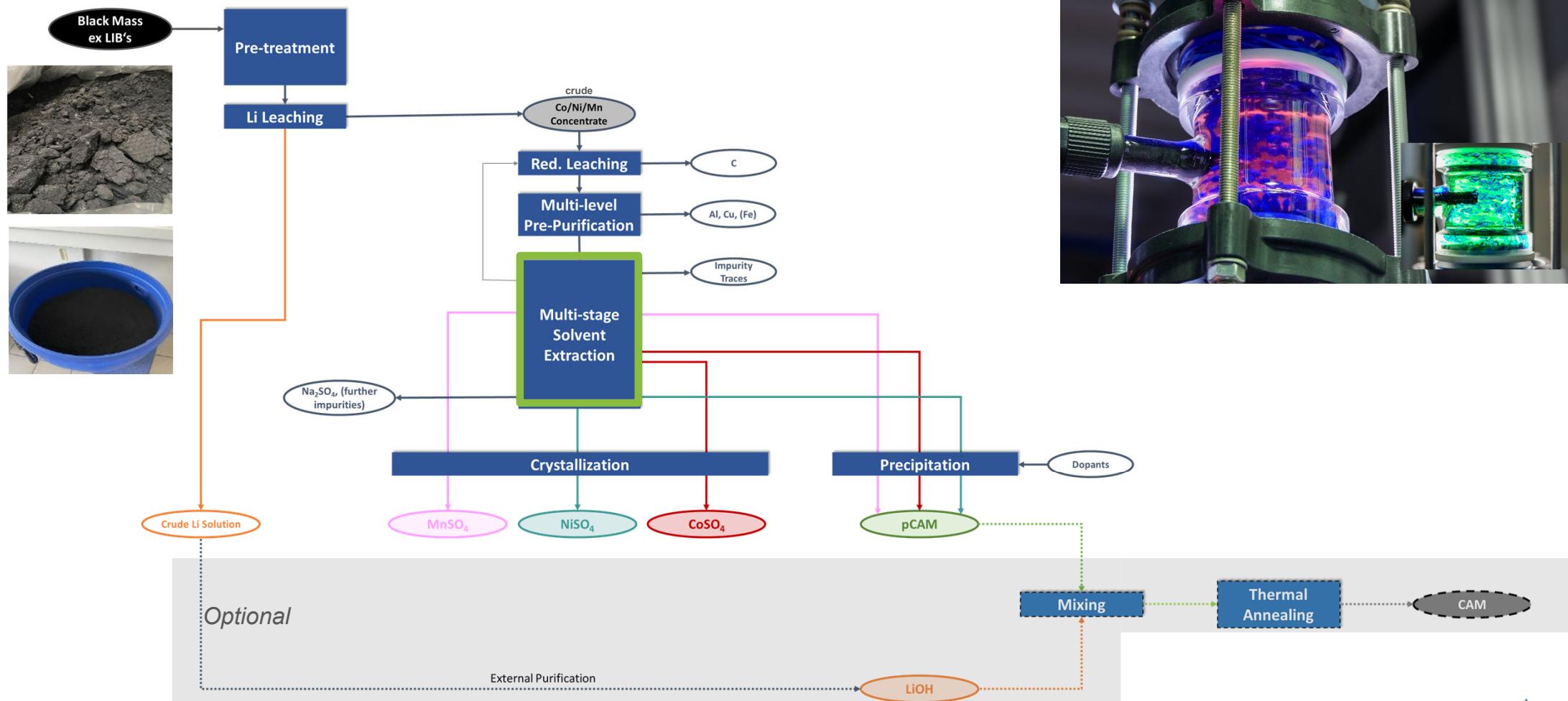
 6 Business secrets

Tungsten Powders
Member Masan High-Tech Materials Group



**HCS-Ansatz zum Recycling von Schwarzmasse aus
Lithium-Ionen-Batterien**

Der HCS Schwarzmasse-Recycling-Prozeß – unser hydrometallurgischer Ansatz



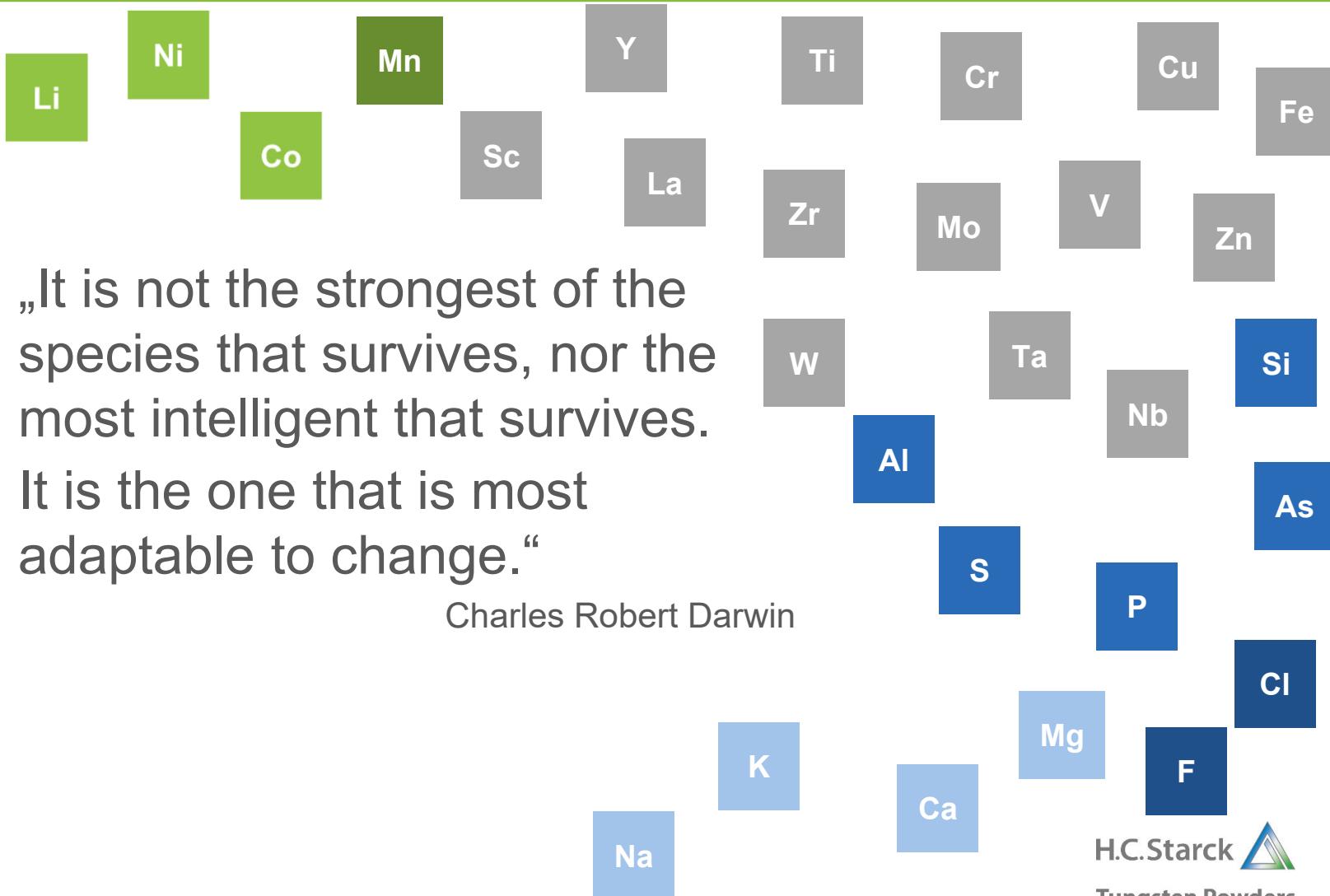
Challenge Schwarzmasse-Recycling – Profitabilität und Anpassungsfähigkeit an Veränderungen



1809-1882

„It is not the strongest of the species that survives, nor the most intelligent that survives. It is the one that is most adaptable to change.“

Charles Robert Darwin



Alleinstellungsmerkmale der HCS-Technologie beim Schwarzmasse-Recycling

➤ Hydrometallurgy als Kernkompetenz

➤ Schlüsselinnovationen:

- ✓ **Der Li-First Ansatz** erlaubt eine Li-Rückgewinnungsrate von $\geq 95\%$ Ausbeute, 30 % weniger H_2SO_4 im Gesamtprozess und eliminiert den Bedarf an Soda
- ✓ **Die Säulentechnologie** ermöglicht eine größere Flexibilität und effizientere Trennung, reduziert den Energiebedarf der SX um 80 %, hat eine 5-fach höhere Raumzeitausbeute im Vergleich zur traditionellen MS-Technologie.
- ✓ **Geschlossene Kreisläufe für Nebenströme und H&B-Stoffe** mit Rückgewinnung von 50 % H_2SO_4 sowie 90 % NaOH, Vermeidung von Neutralsalzabfällen, insgesamt 94 % geringerer CO₂-Fußabdruck im Vergleich zur Primärbeschaffung von Metallsulfaten
- ✓ **Direkte pCAM-Herstellung** führt zu einem weiter geringeren Bedarf an H_2SO_4 (40%) und NaOH (50%), zusätzlich 25% Energieeinsparung

Li-Abtrennung
mit hoher
Ausbeute

OPEX
Einsparungen
vs
Wettbewerb

Flexibilität
hinsichtlich
Rohmaterial-
Input

H.C.Starck 

Tungsten Powders
Member Masan High-Tech Materials Group

Erster Produktionsanlagen-Prototyp zum Recycling von Schwarzmasse in Goslar



*Cooling tower
Photovoltaic system
Truck docking station*

Design draft of the new recycling plant



- **Produktionsstart:** spätestens 2029
- **Kapazität:** 20.000 t/a Schwarzmasse (NMC, NCA)
- **Produkte:**
 - LiOH roh
 - Metallsulfate in Batteriequalität und/oder pCAMs



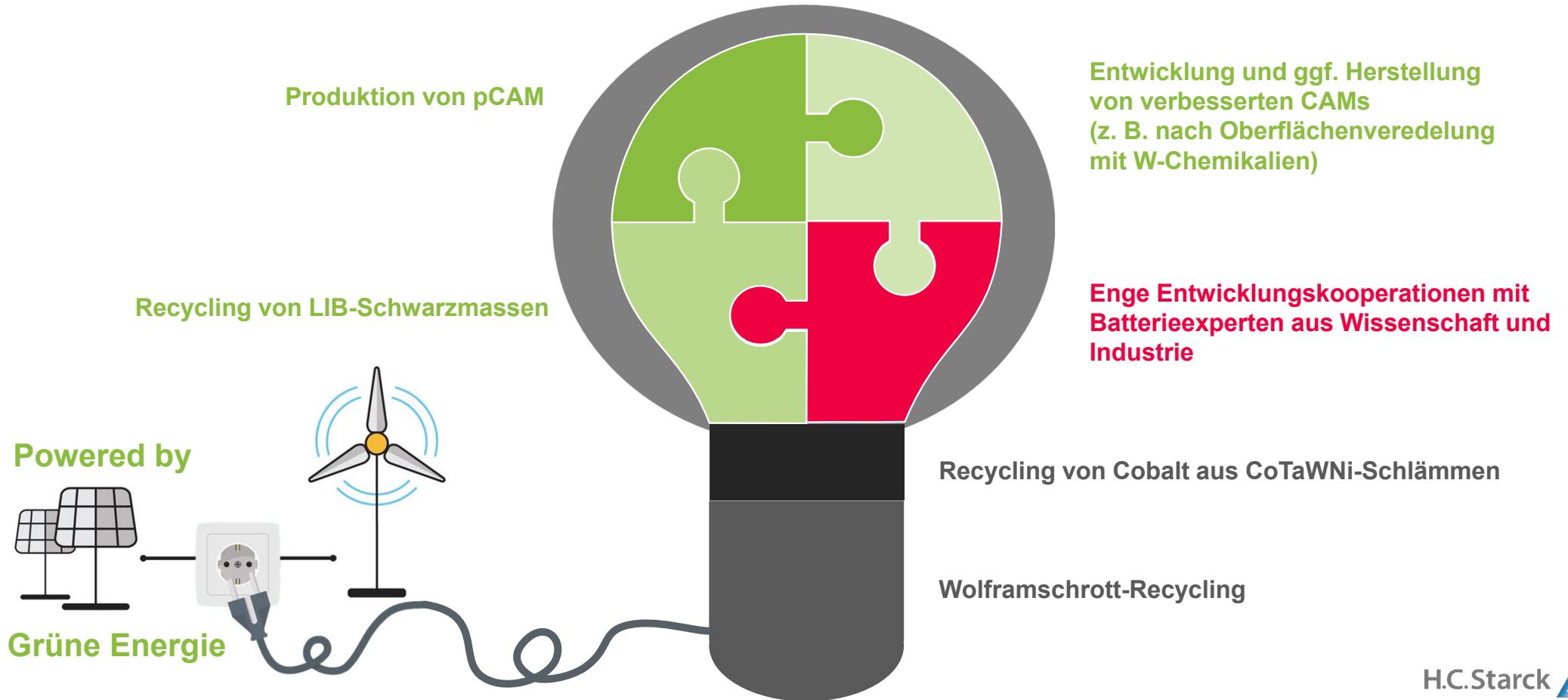
H.C.Starck 



Ausblick – Strategie

Ganzheitlicher Kreislaufansatz

Aufbau eines starken europäischen Recycling-Hubs auch für Batteriematerialien





*Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit –
Fragen?*



Tungsten Powders

Member Masan High-Tech Materials Group

Dr. Julia Meese-Marktscheffel

Chief Innovation Manager - Director Technology & Innovation

D-38642 Goslar, Im Schleeke 78-91

T +49 5321 751 53612

M +49 172 5170805

Julia.Meese-Marktscheffel@hcstarck.com