

Brandenburger Batteriegipfel 2019

Cottbus, 21. Februar 2019

## Rohstoffbedarf für zukünftige Mobilitäts- und Speichersysteme

**Siyamend Al Barazi**

Deutsche Rohstoffagentur (DERA)

in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe



Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe ist eine technisch-wissenschaftliche Oberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi).



# Lithium-Ionen Batterien – Energiespeicherung

## Hauptanwendungsbereiche der Energiespeicherung

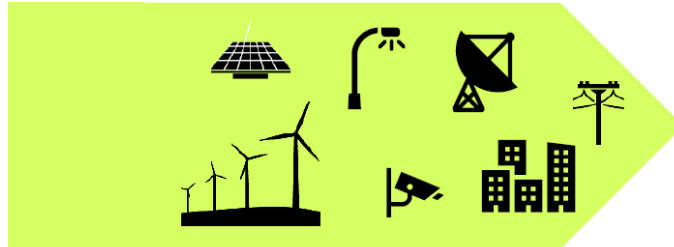
### Mobilität

(2015 – 2025) CAGR > 30%



### Stationäre Speicherung

(2015 – 2025) CAGR > 45%



### Portable (3C)

(2015 – 2025) CAGR > 2%



## Rohstoffe für Zukunftstechnologien 2016

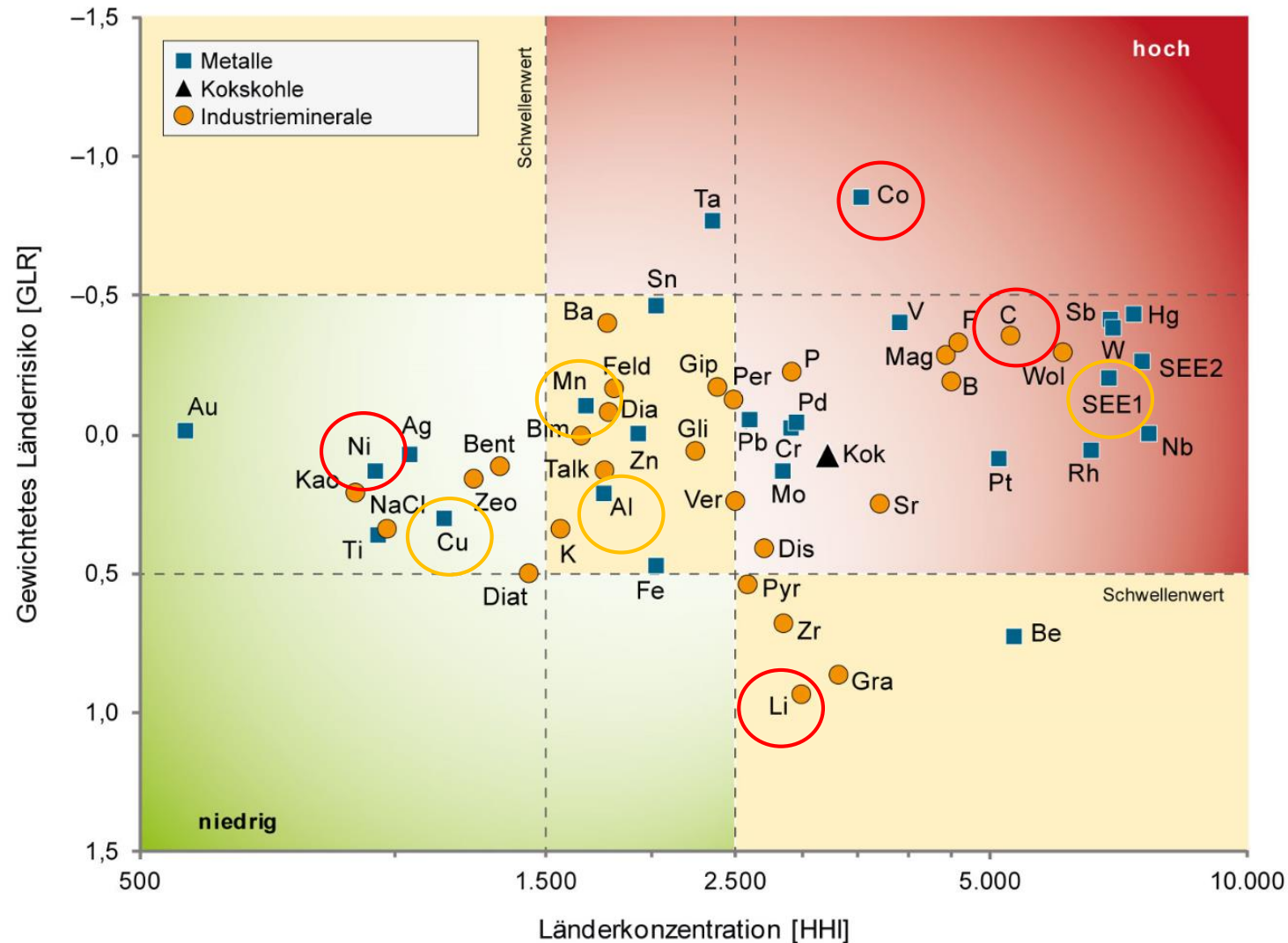
**DERA** Deutsche Rohstoffagentur  
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

28 DERA Rohstoffinformationen

Rohstoffe für Zukunftstechnologien 2016  
»Auftragsstudie«

[https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/zukunftstechnologien-zusammenfassung-en.pdf?\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/zukunftstechnologien-zusammenfassung-en.pdf?_blob=publicationFile&v=5)

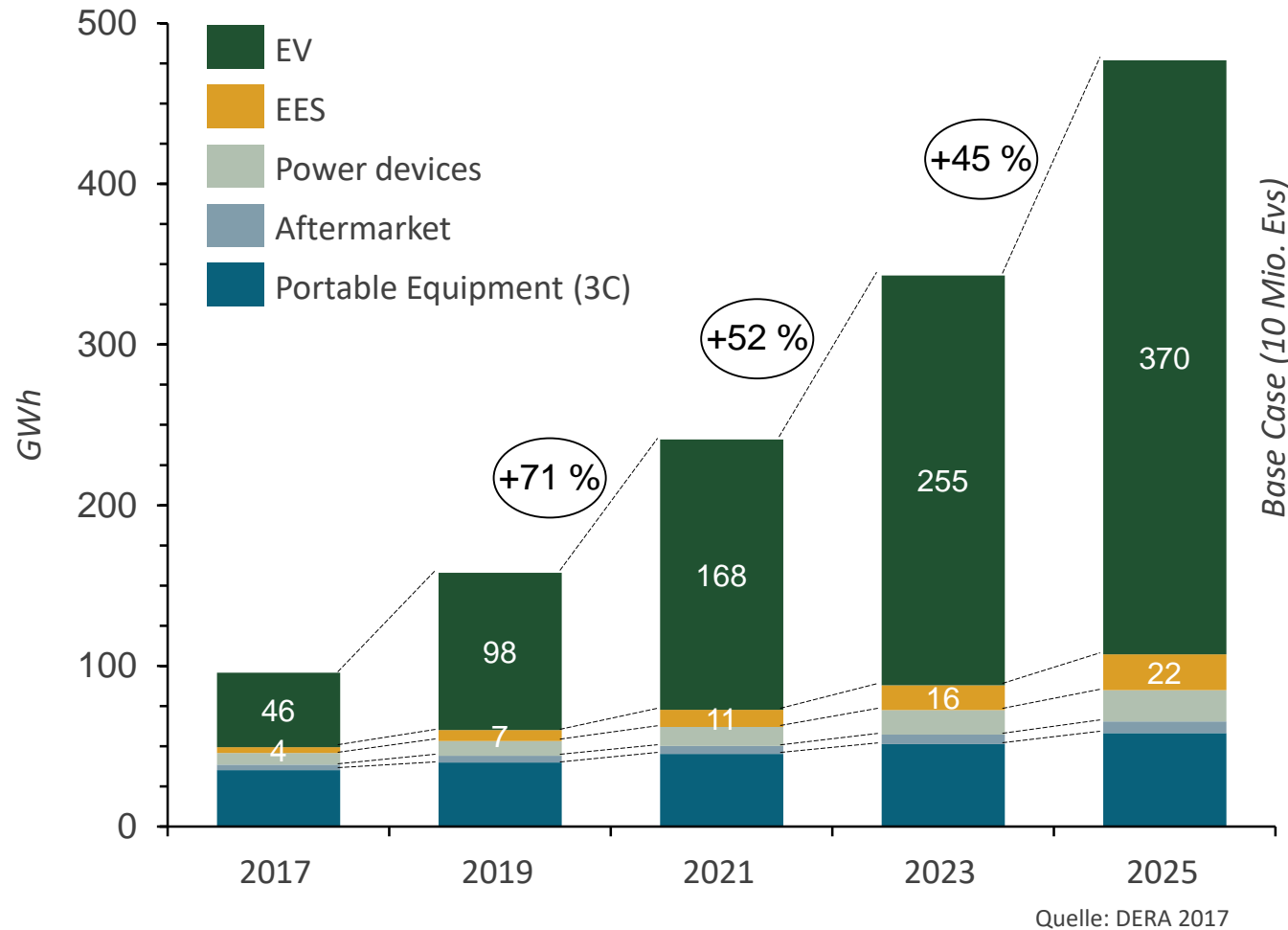
# Rohstoffrisikobewertung – DERA Rohstoffliste 2018 (Neu)



Screening der globalen Angebotskonzentration:

- 34 Metalle
- 27 Industriemineralien
- 213 Handelsprodukte

# Zukünftige Nachfrageentwicklung bis 2025 (Base case)



## E-Mobilität wird Rohstoffnachfrage verändern

Kobalt



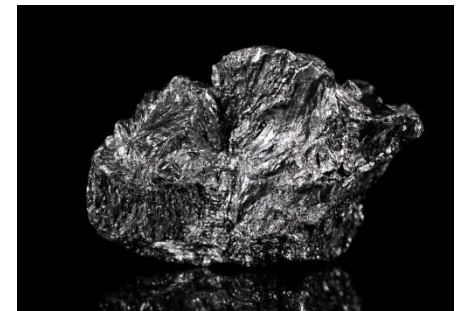
Lithium



Nickel



Graphit



Quellen: Co, Li (BGR), Ni (@woe-Fotolia.com), C (@M.Dörr & M.Frommherz-Fotolia.com)



# Kathodenchemismus entscheidend für Rohstoffnachfrage

BMW i3  
Modell 2017  
(21,6 – 42,2 kWh)



Quelle: BMW 2017



Quelle: BMW 2017

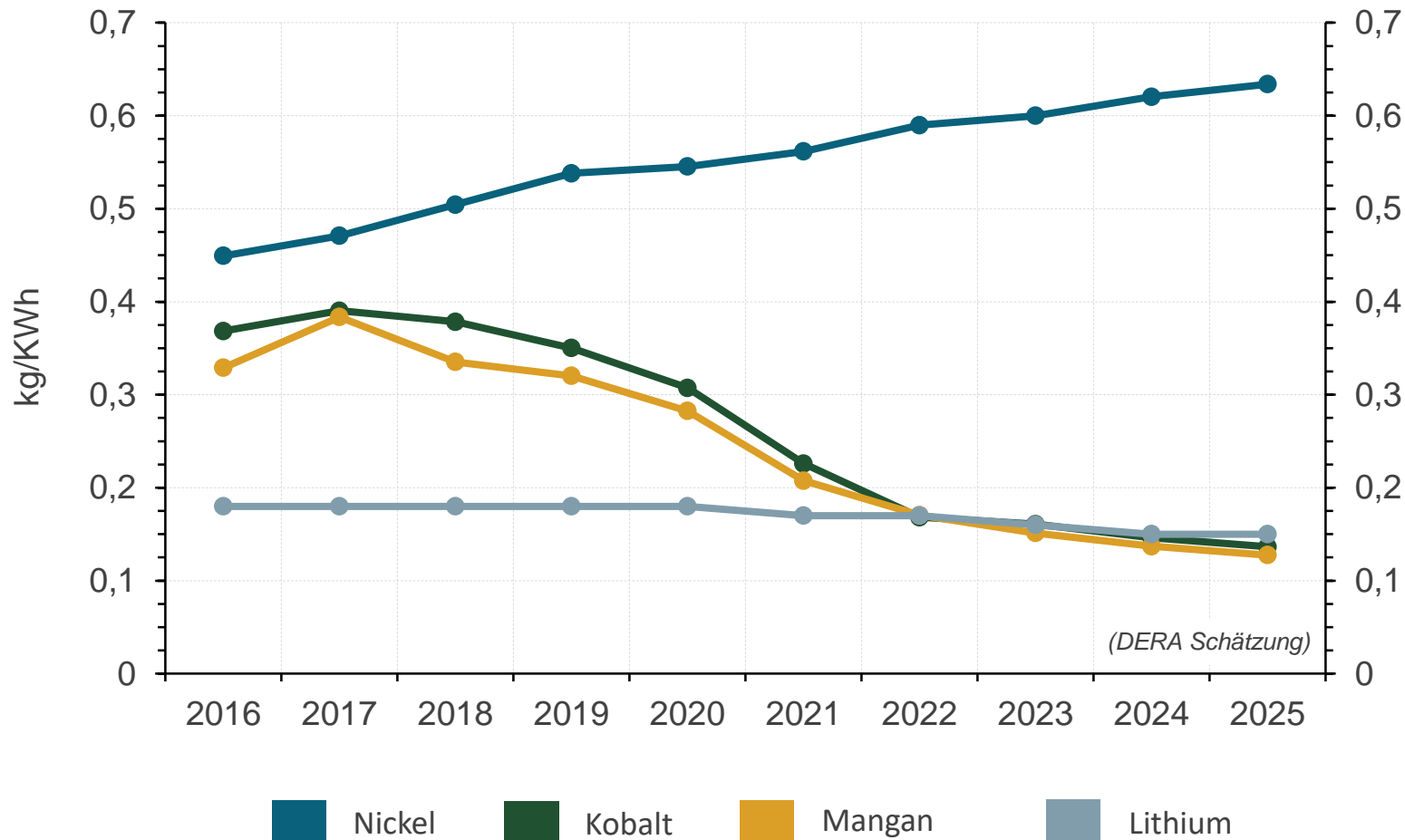
BMW i3 LIB (1 von 96)

35 kg C →	100 US\$ (Spherical C)
12 kg Co →	<b>360 – 1.100 US\$</b>
12 kg Ni →	ca. 150 US\$
12 kg Mn →	ca. 32 US\$
6 kg Li →	<100 US\$
+ Al	
+ Cu	
+ weitere	

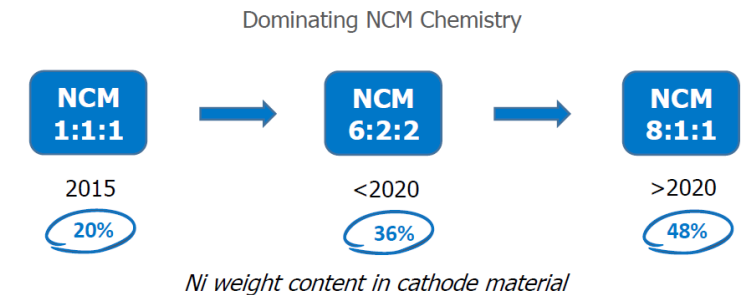
DERA Schätzung (abhängig von Rohstoffpreisen)

# Kathodenchemismus entscheidend für Rohstoffnachfrage

Fokus liegt derzeit auf der Kobaltreduktion → Anstieg der Nickelgehalte



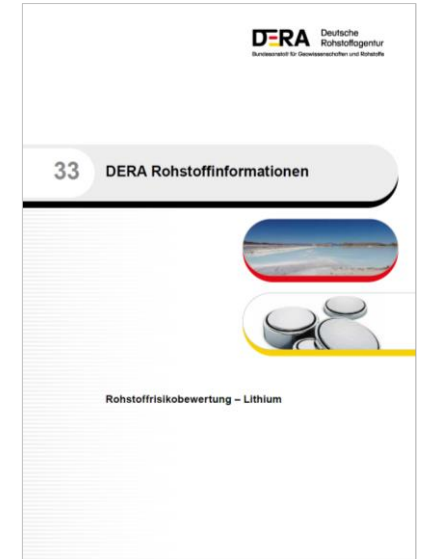
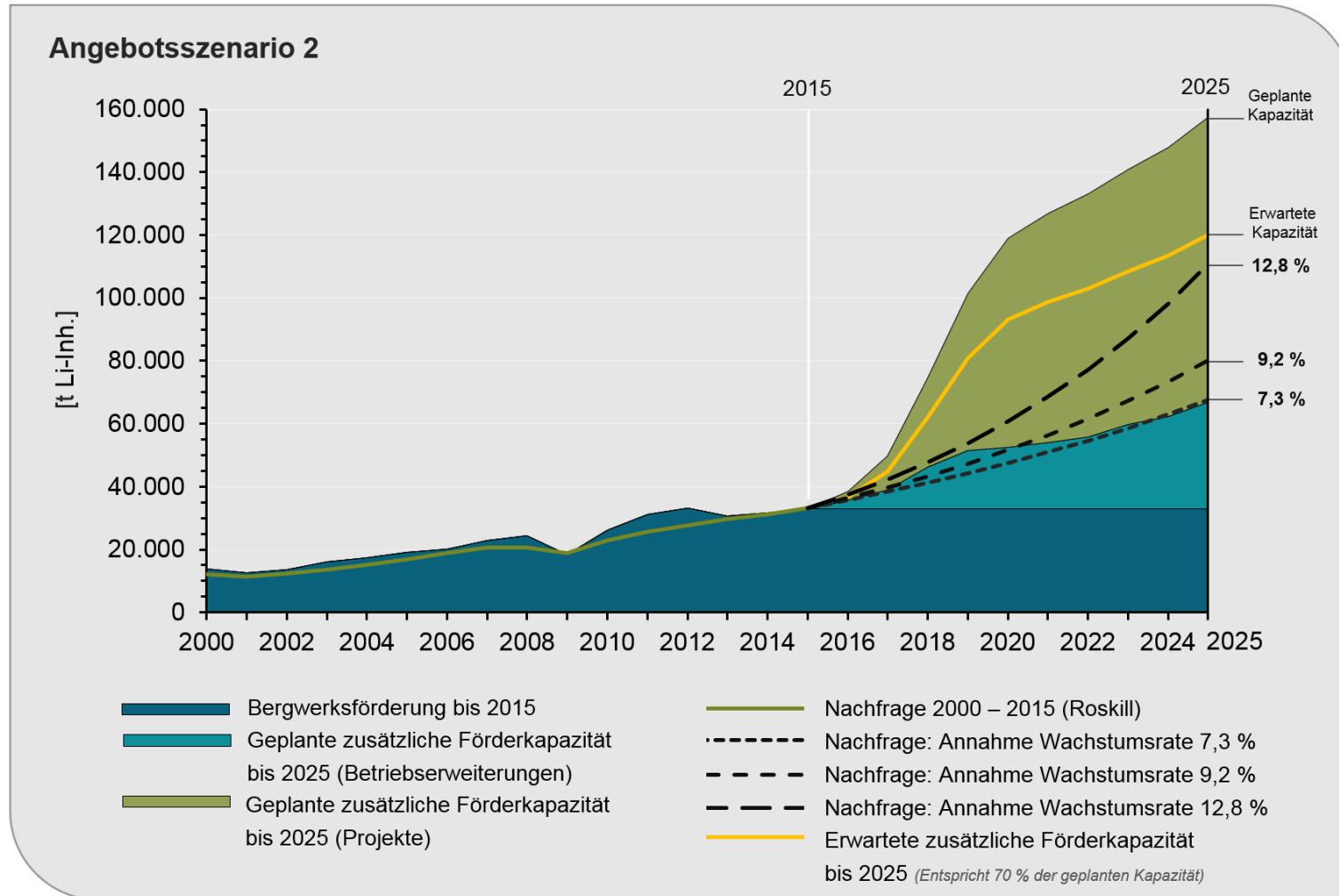
**Technological Shift to More Ni-intensive NCM Driven by Higher Energy Density Requirements and Substitution Away from Cobalt**



Quelle: NORILSK NICKEL 2018

...”Our cells should be called Nickel-Graphite, because primarily the cathode is nickel and the anode side is graphite with silicon oxide... [there’s] a little bit of lithium in there, but it’s like the salt on the salad”.... (Elon Musk)

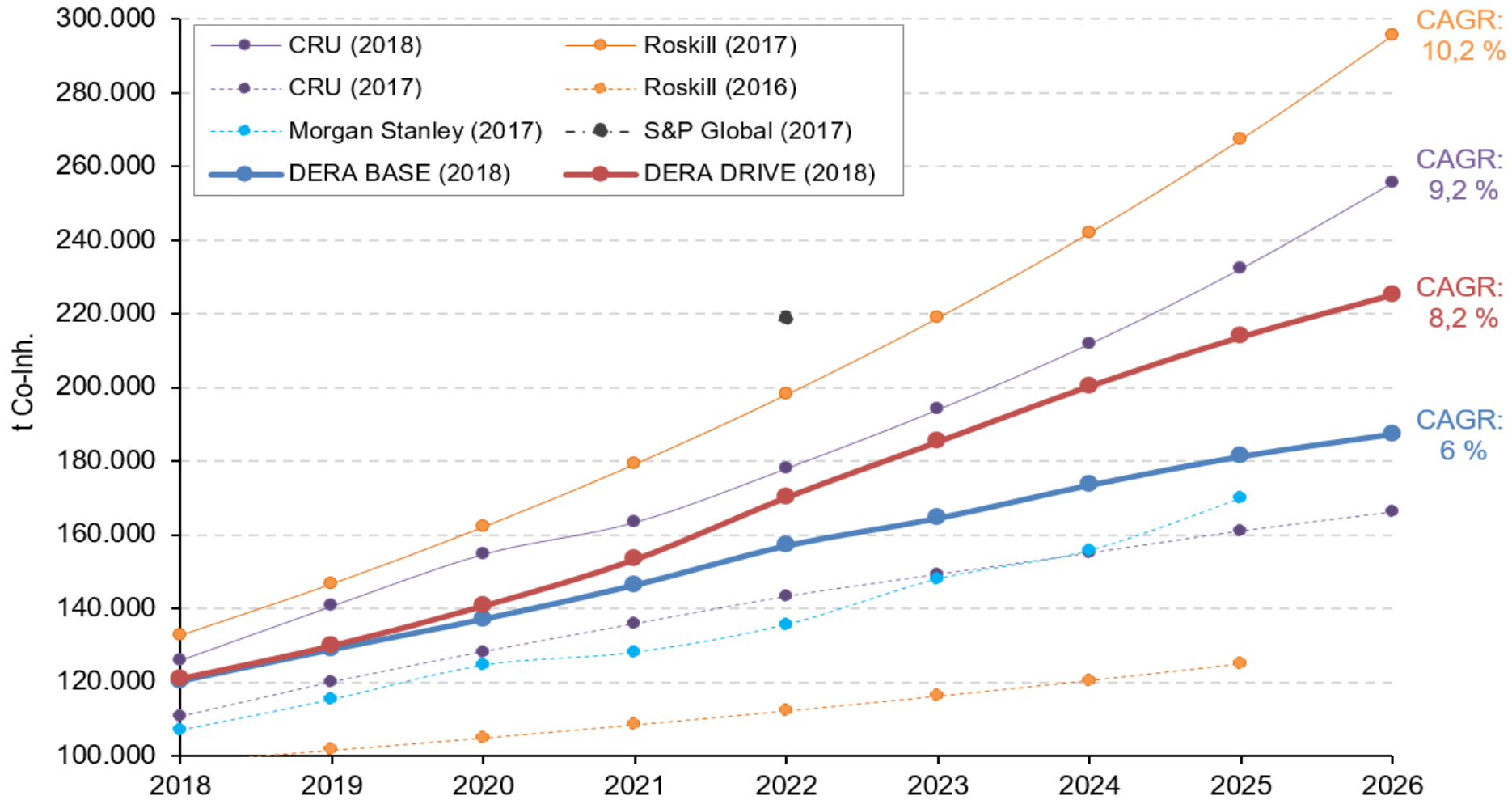
# Lithium



## Bewertung der DERA (2017):

- 5 von 6 gerechneten Szenarien zeigen einen Überschuss in 2025
- Lithium bleibt konzentriert auf wenige Länder & Produzenten

# Zukünftige Kobaltnachfrage bis 2026



Co-Bedarf 2026:

**DERA DRIVE**  
→ 225.360 t Co

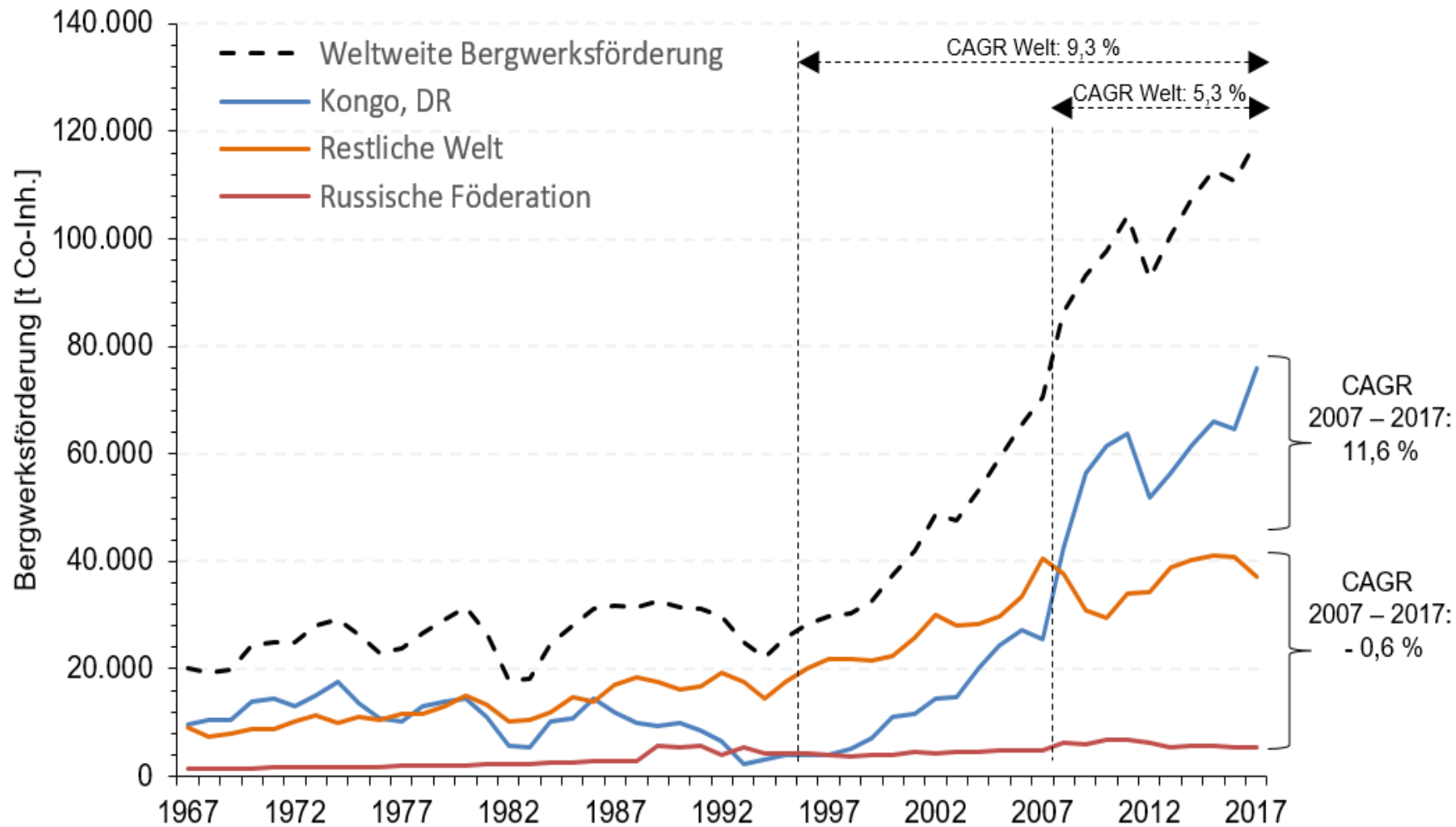
**DERA BASE**  
→ 187.500 t Co



# Gesamtangebot Kobalt



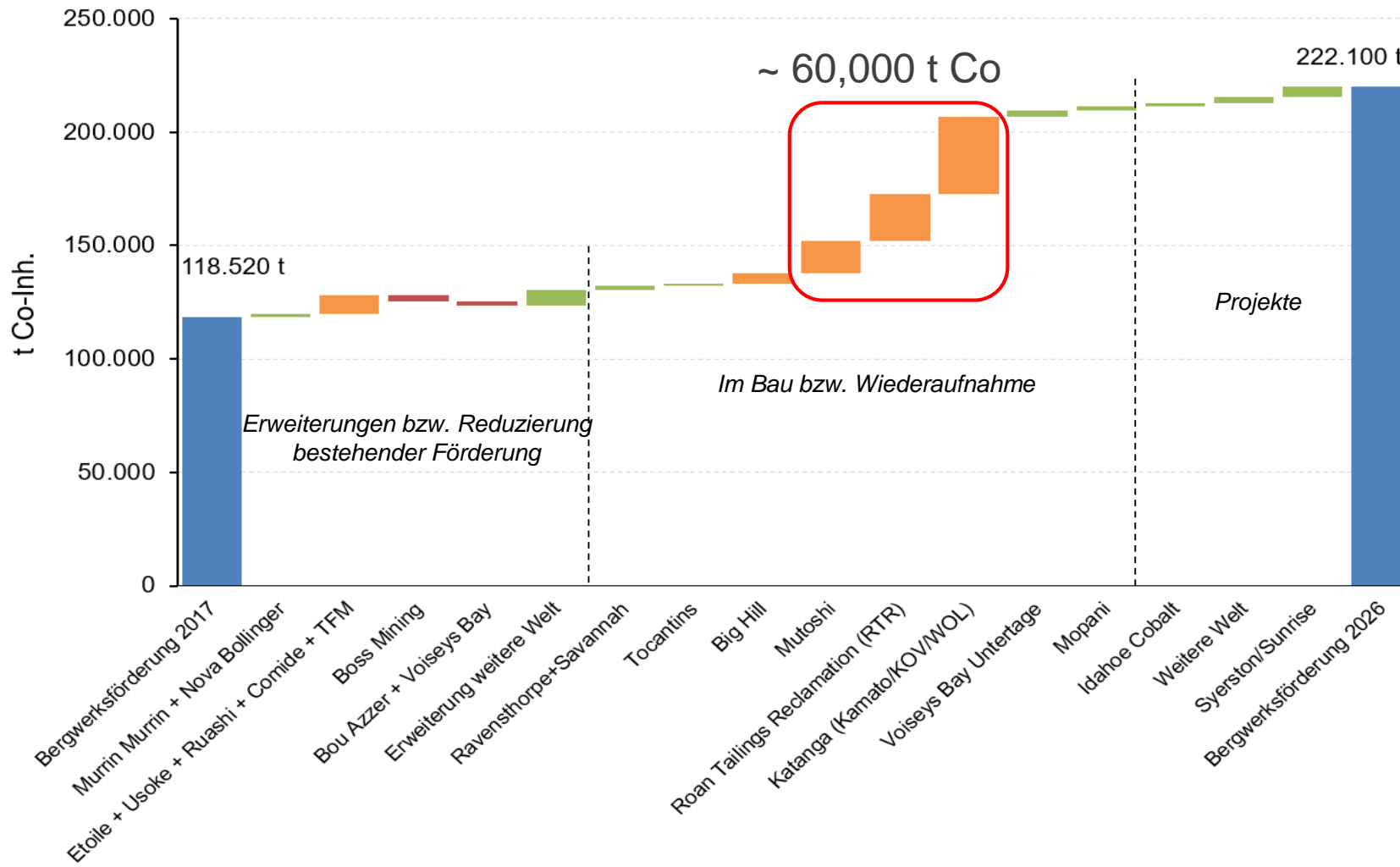
# Angebot der Bergwerksförderung 1967 – 2017



Wachstum der Bergwerksförderung basiert seit 2007 auf der Steigerung in der DR Kongo.



# Zukünftiges Angebot aus der Bergwerksförderung bis 2026

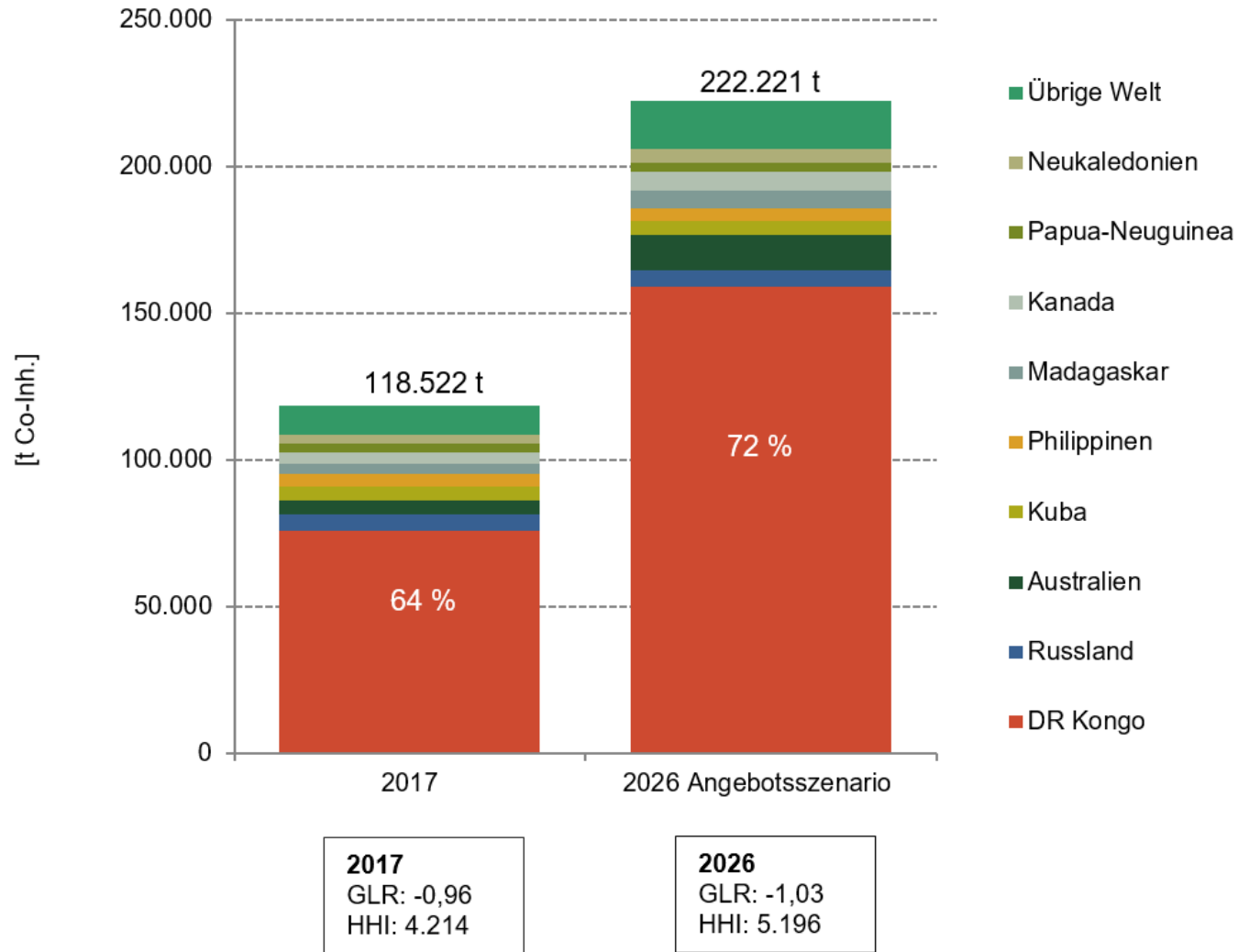


Die Umsetzung der weltweiten E-Mobilität, auf Grundlage der aktuellen LIB-Technologie, ist nur mit den Kobalteinheiten aus der DR Kongo zu realisieren.

## Systemrelevante „neue“ Projekte:

- Mutoshi (Chemaf)
- RTR (ERG)
- Katanga (Glencore)

# Zukünftiges Angebot aus der Bergwerksförderung bis 2026



Der Anteil der DR Kongo am weltweiten Gesamtangebot steigt durch die starke Ausweitung der Bergwerksförderung, aufgrund von Betriebserweiterungen und Inbetriebnahme neuer Projekte, bis 2026 auf 72 %.

→ vorausgesetzt, dass die angekündigten Projekte realisiert werden.



# Anteil am Kleinbergbau (ASM) wird unterschätzt



ASM Kasulo, CDM (BGR 2018)



ASM Kasulo, CDM (BGR 2018)



ASM Mutoshi, Chemaf (BGR 2018)

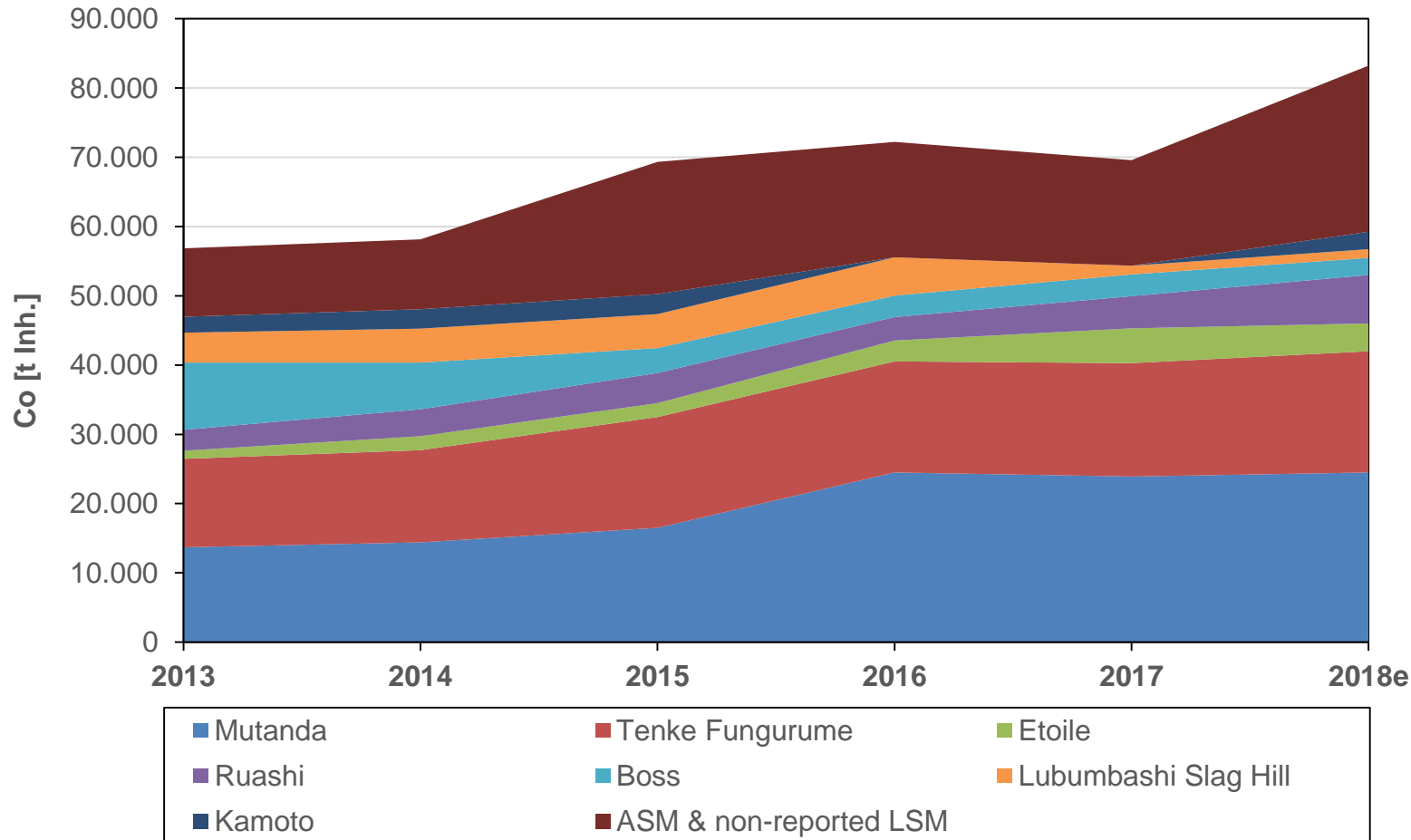


ASM Mutoshi, Chemaf (BGR 2018)



# Anteil am Kleinbergbau (ASM) wird unterschätzt - Marktüberschuss

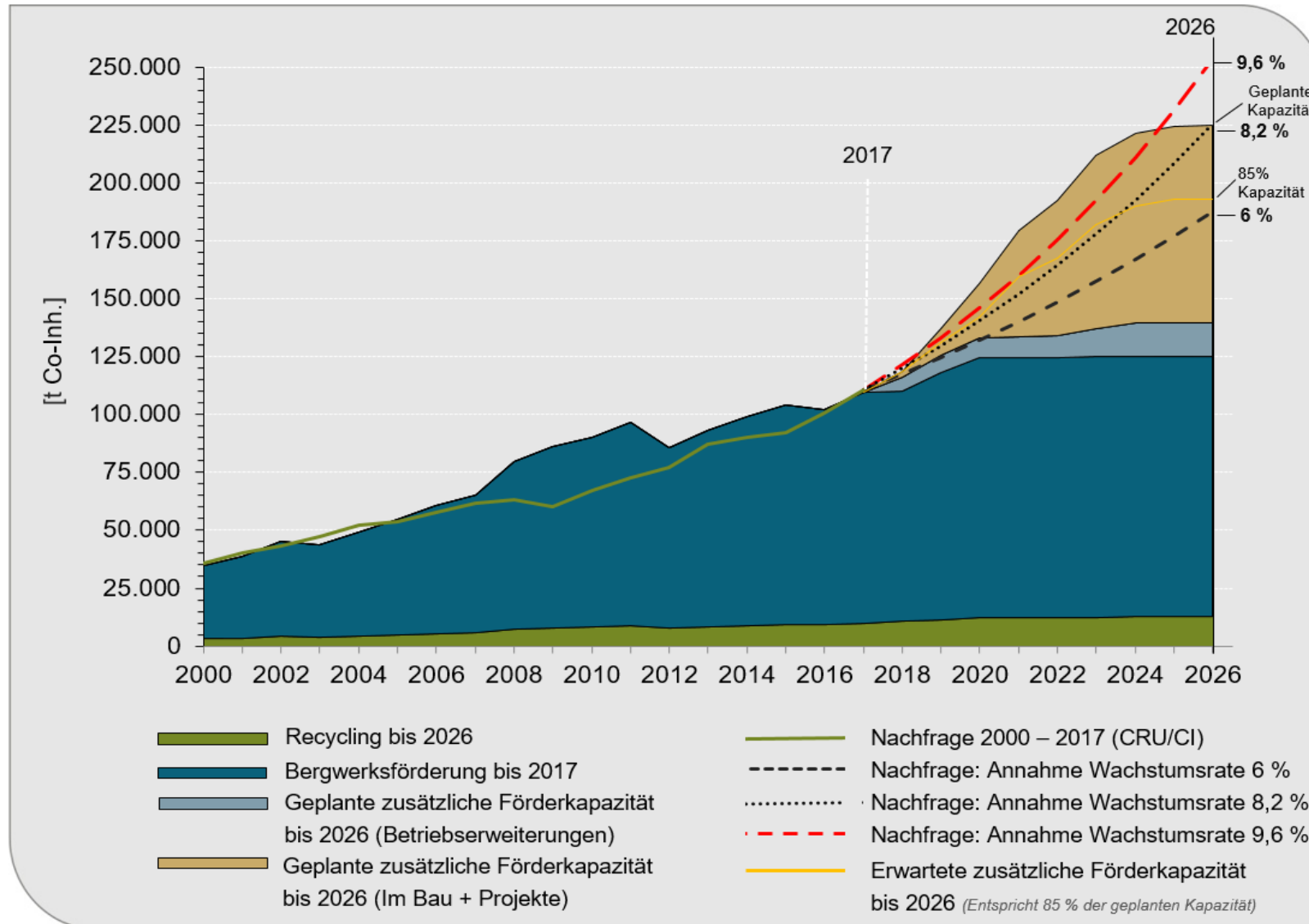
Direkte Reaktion auf den Kobaltpreisanstieg in 2017/2018



## Anteil der Beschäftigten im Kleinbergbau auf Cu-Co-Erze (2018):

- 150,000 (–200,000?) Bergleute, Binnenmigration
- Etwa 15-25 % der nationalen Kobalt-Förderung
- Etwa 180 ASM (Kupfer-) Kobalt Abbaue
- → 24.000 (–30.000) t Co aus ASM in 2018!

# Zukünftige Marktdeckung bis 2026



## Nachfragesteigerung

• 9,6 %:  
Defizit: -28.621 t



zukünftige Marktdeckung: Mz = -12,7 %

• 6 %:  
Überschuss 37.239 t

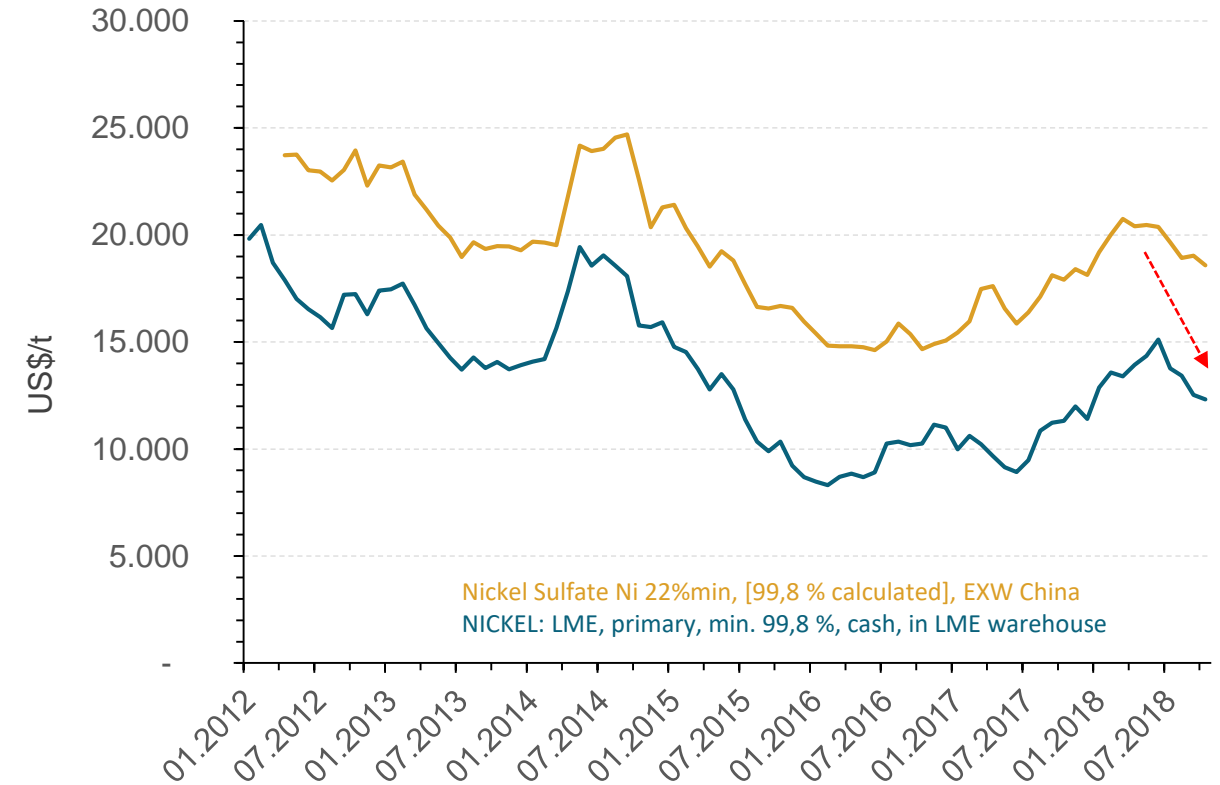
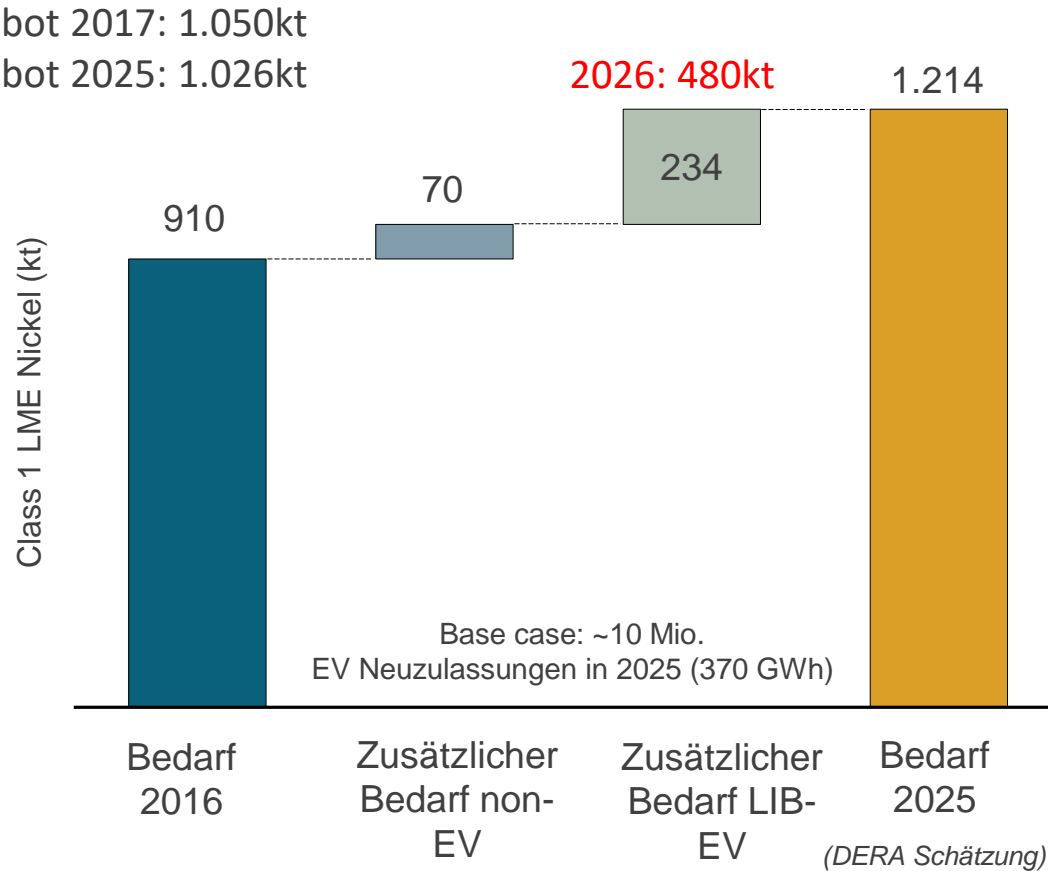


zukünftige Marktdeckung: Mz = 16,6 % (a)

# Nickel

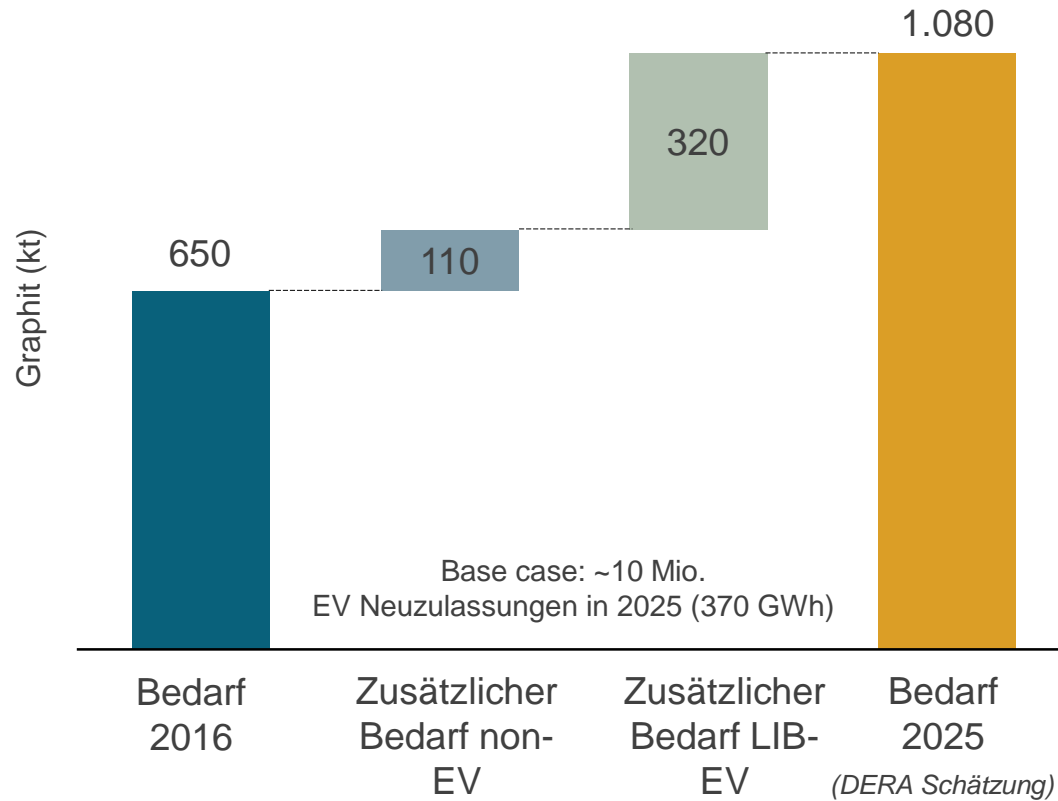
## Substitutionserfolge entscheiden maßgeblich über die Nickelnachfrage in LIB

Angebot 2017: 1.050kt  
Angebot 2025: 1.026kt



# Graphit

Keine geologische Verknappung! Aber China dominiert einen Großteil der Weiterverarbeitung zu Batteriequalität!

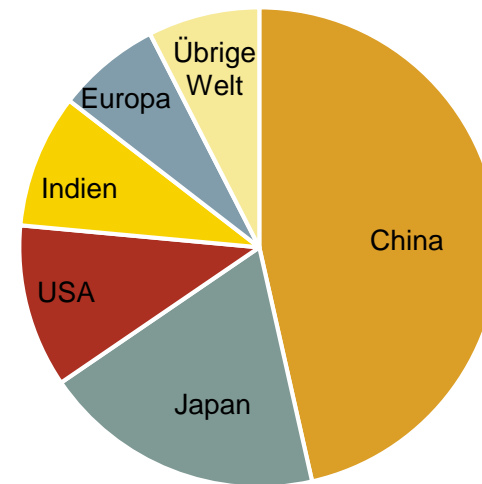
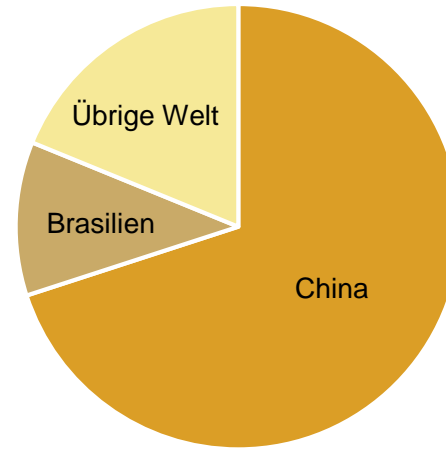
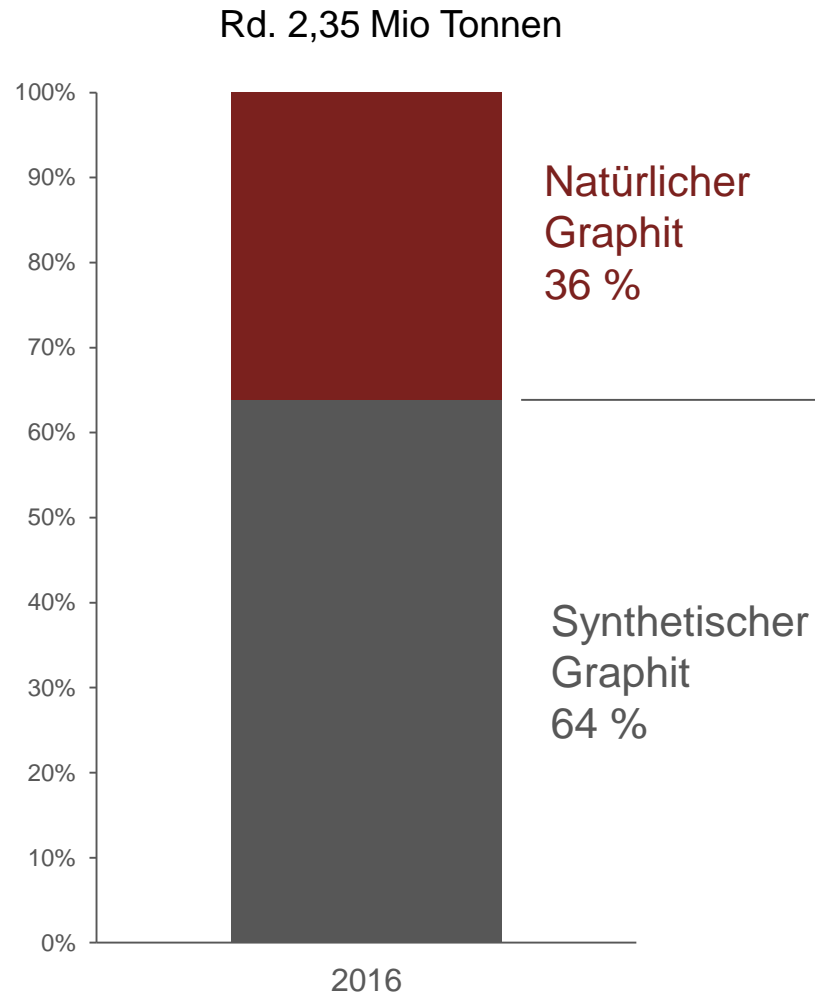


Große Reserven & Kapazitäten im Nordosten China, v. a. in den Provinzen Heilongjiang, Jilin



Zahlreiche Projekte u.a. in Tansania, Madagaskar, Malawi, Mozambique

# Graphit – Förderung/Produktion





# Fazit – Beurteilung der Beschaffungsrisiken

● Hohe Versorgungsrisiken

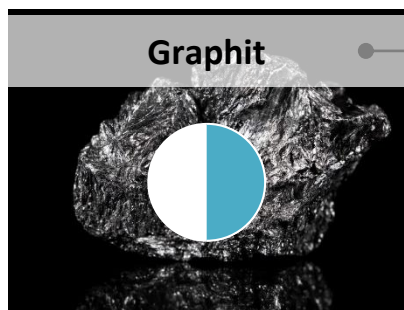
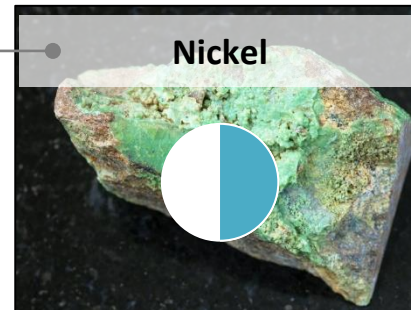
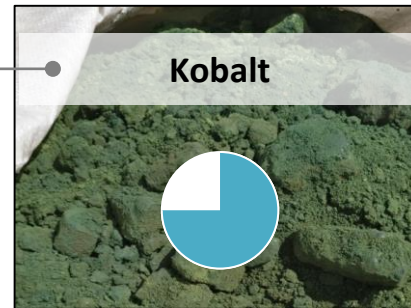
○ Geringe Versorgungsrisiken

## Hohe Versorgungsrisiken

- **Politische Unsicherheiten** im Kongo
- **Imagerisiken** durch Kleinbergbau
- **Angebotsdefizit** in der Weiterverarbeitung möglich
- China investiert in Bergbau und Weiterverarbeitung
- **Hohe Preisvolatilität** seit Ende 2016
- Angebot aus **ASM** wird unterschätzt

## Nickel Class 1 als Schlüssel

- **Niedrige Angebotskonzentration** der Förderung und Weiterverarbeitung
- Li-Ionen Batterie 1-2 % der Gesamtnickelnachfrage
- **Drosselung des Angebots** an Nickel Class 1 (Feedstock für NiSO<sub>4</sub>)
- **Neue Kapazitäten** der Weiterverarbeitung v.a. Fernost



## Wetten auf die Nachfrage

- **Starker Nachfrageimpuls** durch Elektromobilität
- **Massiver Ausbau der Kapazitäten**, mittelfristig keine Angebotsdefizit
- **Hohe Angebotskonzentration** der Förderung und Weiterverarbeitung
- **Starker Preisanstieg** seit Ende 2016 bis Mitte 2018
- Probleme im Downstream

## Chinesische Marktmacht

- **Kontrolle der Förderung** und Weiterverarbeitung durch China
- **Hohe Umweltbelastung** in der Weiterverarbeitung
- **Massiver Ausbau der Kapazitäten**, keine Angebotsdefizit im Bereich der Bergwerksförderung
- Zuletzt Preisanstieg bei Batteriequalität

Brandenburger Batteriegipfel 2019

Cottbus, 21. Februar 2019

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Siyamend Al Barazi**

Deutsche Rohstoffagentur (DERA)

in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe



Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe ist eine technisch-wissenschaftliche Oberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi).

