

BEDEUTUNG EINER NACHHALTIGEN UND ZIRKULÄREN BATTERIEFERTIGUNG IN EUROPA UND BERLIN-BRANDENBURG

Dr. Mischa Bechberger

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

3. Batterieforum Berlin-Brandenburg | 18.03.2024

Projekträger für das

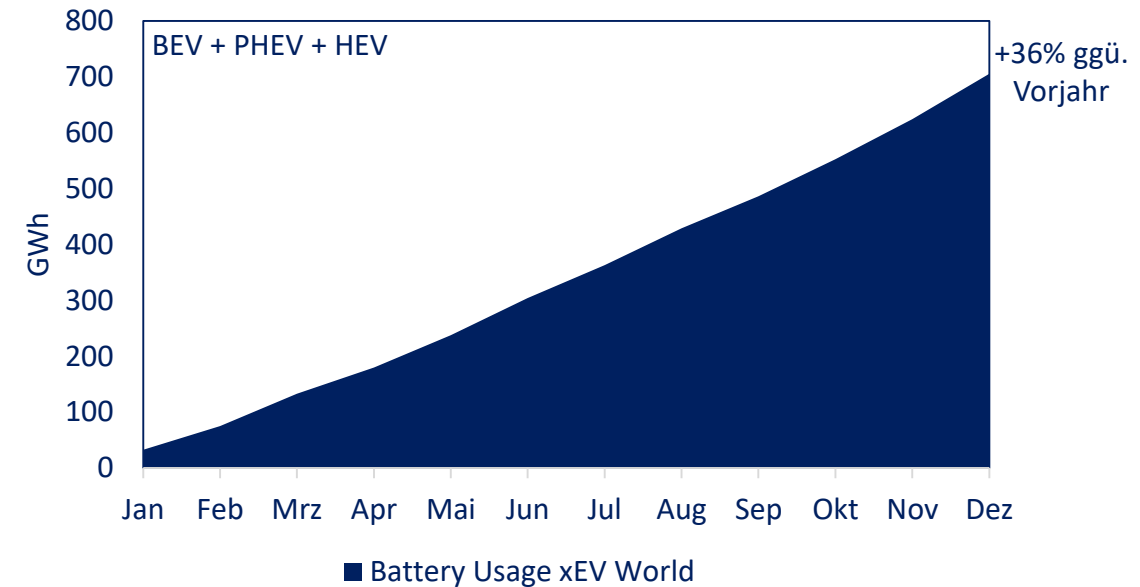
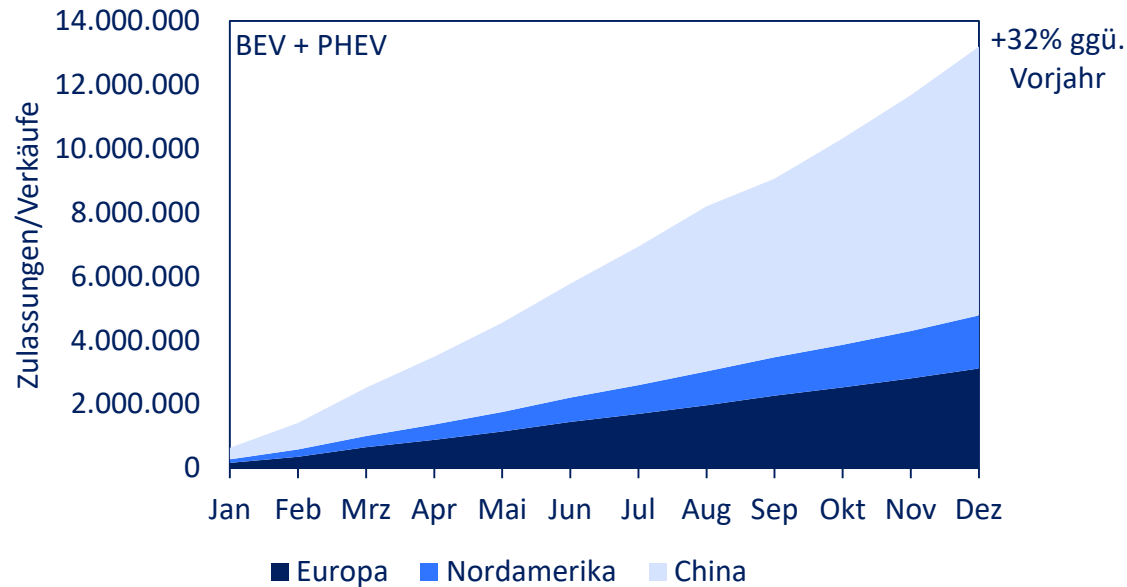


Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

AUFBAU / VORGEHENSWEISE:

- ❖ Globale & europäische Batteriezellfertigung – Status Quo & Ausblick
- ❖ Was sind die damit verbundenen Herausforderungen?
- ❖ Warum ist eine nachhaltige und zirkuläre BZF dabei so wichtig?
 - ❖ aus Rohstoff-/Ressourcen-seitiger Perspektive
 - ❖ Aus regulativer Sicht
- ❖ Wie sind der Stand und Perspektiven des Batterie-Ökosystems in Berlin / Brandenburg?
- ❖ Was sind die damit verbundenen (wichtigsten) Erfolgsfaktoren?

Globale Batterieindustrie Dynamisches Wachstum und hoher Wettbewerbsdruck



Quelle: SNE Research

Marktsituation bei den Hauptakteuren:

- **China:** Überkapazitäten führen zu Preiskampf und zur Internationalisierung.
- **USA:** Industrie steht im Spannungsfeld zwischen Subventionen (IRA) und Protektionismus (Foreign Entities of Concern).
- **Europa:** Solide Basis und marktkonformes Wachstum, aber wachsender Wettbewerbsdruck durch Importe aus China.
- **Japan:** Fokus auf Batterieforschung und Batterieproduktion in anderen Märkten.
- **Südkorea:** Fokus auf Aktivmaterialien und Recycling und Batterieproduktion in anderen Märkten.

EUROPÄISCHER LITHIUM-IONEN BATTERIEMARKT PRODUKTIONSKAPAZITÄTEN 2023

	Kapazität Europa 2023e	Schweden 	Vereinigtes Königreich 	Deutschland 	Polen 	Tschechien 	Ungarn 	„Pipeline“ 2024
Batteriezelle 	 175 GWh/a	northvolt		CATL			 	ACC (Frankreich), Cellforce (Deutschland), Morrow (Norwegen), SK On (Ungarn)
Kathodenaktivmaterial 	 40 GWh _{eq} /a							Northvolt (Schweden), Easpring Materials (Finnland), Ecopro (Ungarn)
Separator 	 120+ GWh _{eq} /a				 		 	W-Scope (Ungarn)
Elektrolyt 	 190 GWh _{eq} /a				 		 	Capchem (Niederlande)

Elektrolyt: 1 kt ≈ 1 GWh_{eq}

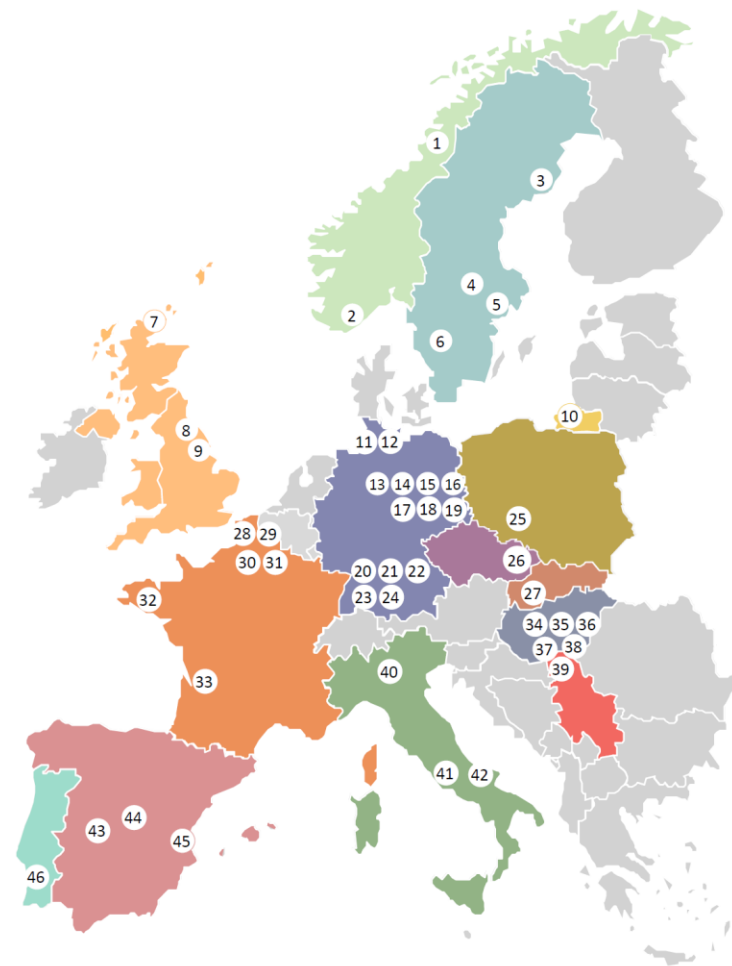
Separator: 1 Mio. m² ≈ 0,1 GWh_{eq}

Quelle: Firmenankündigungen, eigene Darstellung

BATTERIEZELLFERTIGUNG IN EUROPA



Norwegen							
1		2024	0,375	29	43	4.500	1.500
2		2024		1	43	470	2.000
Schweden							
3		i. B.	16	60	60	4.000	2.500
4		2025			50	k. A.	1.000
5		i. B.	0,35		0,35	750	1.000
6		2025			50	2.900	3.000
Großbritannien							
7		i. B.	0,1	0,5	0,5	k. A.	215
8		i. B.	1,9	12	35	1.185	1.650
9		k. A.			30	2.960	3.000
Russische Föderation							
10		2026		3	12	k. A.	2.000
Deutschland							
11		i. B.	1,5			k. A.	k. A.
12		2026			60	k. A.	3.000
13		2023		3,5	18	k. A.	k. A.
14		2025		20	40	2.000	2.500
15		k. A.			21	k. A.	k. A.
16		k. A.			k. A.	5.000	2.000
17		i. B.	8	14	100	1.800	2.000
18		i. B.	0,5			k. A.	k. A.
19		2025		16	16	k. A.	k. A.
20		2027		6	24	1.700	2.000
21		2025		13,4	40	2.168	2.000
22		i. B.	0,5	1	4	48	k. A.
23		2024		0,1	1	k. A.	k. A.
24		2026			2	1.000	500
Polen							
25		i. B.	70	90	115	2.800	1.800
Tschechische Republik							
26		i. B.	0,2	1,2	15	38	250



Produktionsstart
 Kapazität [GWh/a] Verfügbar | Aufbau (Planung 1. Phase) | Maximal
 Investition in Mio. EUR
 Arbeitsplätze
 Bei Unternehmen ohne zugeordneter Ziffer steht der exakte Standort innerhalb des Landes oder innerhalb Europas noch nicht fest.

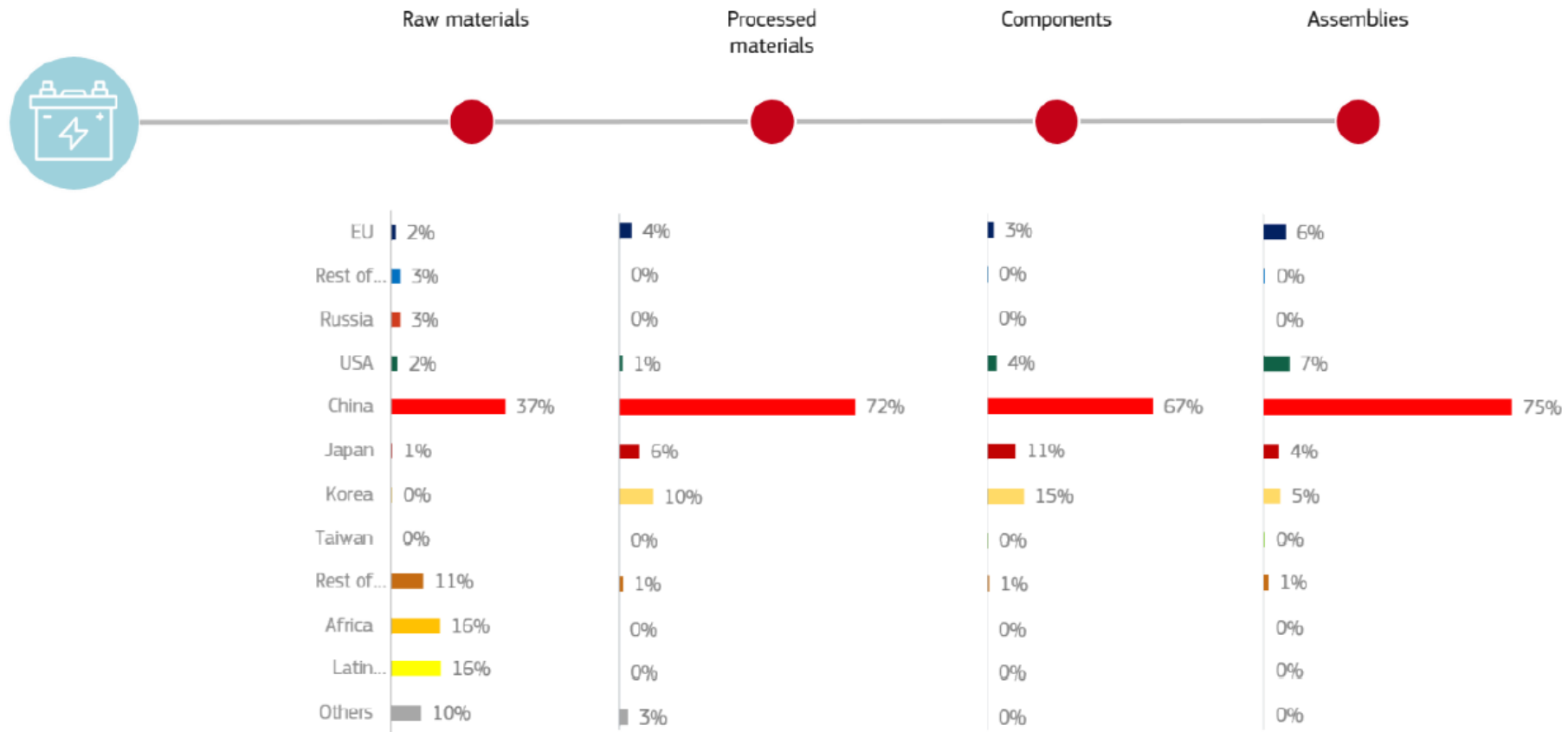


Slowakei							
27		2026	0,045	4	10	100	150
Frankreich							
28		2025			50	1.600	1.200
29		2026			48	5.200	3.000
30		2023		13	40	2.600	1.700
31		2027		9	30	800	1.200
32		i. B.	0,5	1	1	k. A.	k. A.
33		2021	2	2	0,2	200	k. A.
Ungarn							
34		i. B.	18		18	1.500	1.410
35		i. B.	40		40	k. A.	k. A.
36		k. A.			100	7.340	k. A.
37		2024		30	30	1.980	2.500
38					28	1000	1000
Serbien							
39		2026			48	k. A.	k. A.
Italien							
40		2026			40	2.000	1.800
41		2025			45	4.000	3.000
42		i. B.	0,35	8	8,3	505	k. A.
Spanien							
43		2025		10	30	k. A.	3.000
44		i. B.	0,3	2	10	80	150
45		2026		40	60	3.500	3.000
Portugal							
46		2025		15	45	k. A.	k. A.
Europa							
		2025			6	2.000	k. A.
		k. A.			140	k. A.	k. A.
		2025			32	k. A.	k. A.
		Σ	160	405	1.639		

Was sind die damit verbundenen Herausforderungen?

- ⇒ D / Europa bzgl. Batterierohstoffe hohe Abhängigkeit von ausländischen Lieferanten aus politisch instabilen Märkten wie v.a. China => 9 von 11 Batterie-Rohstoffe finden sich auf der EU-Liste kritischer Rohstoffe
- ⇒ Hohes Nachfragewachstum dieser Rohstoffe erhöht die Abhängigkeiten weiter
- ⇒ Lange und komplexe Genehmigungsverfahren
- ⇒ Hohe Energiepreise in D/EU erschweren die Wettbewerbsfähigkeit des europäischen Batterieindustrie vs. globaler Konkurrenz
- ⇒ Starke internationale Konkurrenz bzgl. Förderinstrumentarien zur Ansiedlung heimischer Batterieindustrie, wie v.a. in USA (IRA)
- ⇒ Mangel an und Konkurrenz (innereuropäisch & international) um (qualifizierte) Fachkräfte

RISIKEN FÜR DIE BATTERIE-WERTSCHÖPFUNGSKETTE IN EUROPA – LIEFERKETTE – HOHE IMPORTABHÄNGIGKEITEN



Source: JRC analysis.

RISIKEN FÜR DIE BATTERIE-WERTSCHÖPFUNGSKETTE IN EUROPA – LIEFERKETTE – HOHES NACHFRAGEWACHSTUM

Table 1 – EU material demand forecast examples, high demand scenario

	EU demand in 2030 compared with 2020	EU forecasted demand in 2050 compared with 2020
Lithium	x 12	x 21
Graphite	x 14	x 26
Nickel	x 10	x 16
Dysprosium	x 6	x 7
Neodymium	x 5	x 6
Platinum	x 30	x 200
Aluminium	x 4	x 6

Data source: [European Commission, Joint Research Centre, 2023.](#)

RISIKEN FÜR DIE BATTERIE-WERTSCHÖPFUNGSKETTE IN EUROPA – INTERNATIONAL STANDORT-KONKURRENZ (BSP. USA – IRA)

Inflation Reduction Act

Steuerzuschritt für die Herstellung von Batteriekomponenten und für kritische Mineralien

- Steuerzuschritt in Höhe von 10 % der gesamten Produktionskosten für aktive Elektrodenmaterialien und kritische Mineralien.

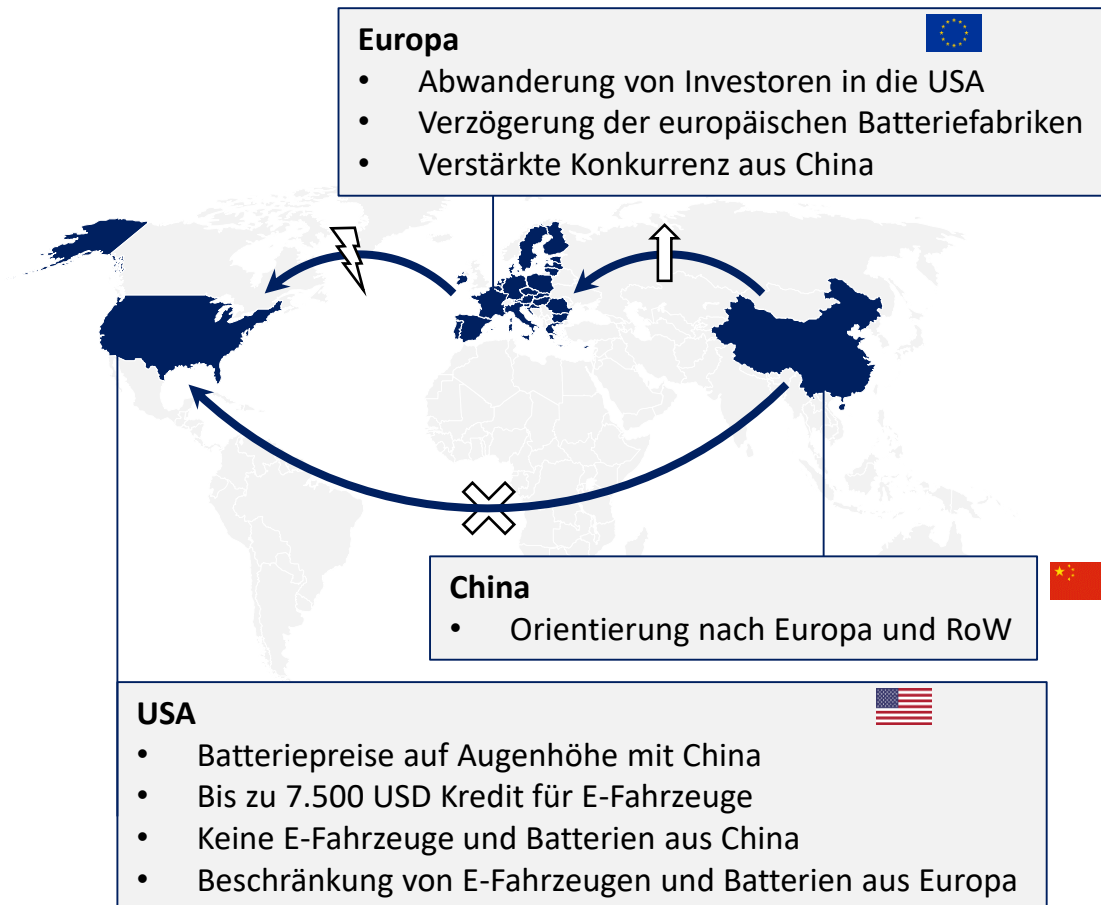
Produktionszuschritt für fortschrittliche Fertigung

- bis zu 35 USD/kWh für Zellen
- bis zu 10 USD/kWh für Module

EV-Steuerzuschritt (Local-Content-Bestimmungen)

- 3.750 USD Steuerzuschritt für kritische Mineralien, wenn 40 % (2023) bis 80 % (2026) des Wertes der kritischen Mineralien aus US-Freihandelszonen bezogen werden.
- 3.750 USD Steuerzuschritt für Batteriekomponenten, wenn 50 % (2023) bis 100 % (2029) der Batteriekomponenten in Nordamerika hergestellt werden.
- Ab 2024 dürfen keine Batteriekomponenten mehr aus als bedenklich eingestuften Staaten wie China, Russland, Iran und Nordkorea stammen, ab 2025 dann auch keine Batterierohstoffe mehr.

Auswirkungen



Warum ist eine nachhaltige und zirkuläre BZF dabei so wichtig? - aus Rohstoff- /Ressourcen-seitiger Perspektive

- ⇒ Weil es hilft die immensen Ressourcenimportabhängigkeiten zu mindern,
- ⇒ Dabei den Grad an Selbstversorgung zu steigern,
- ⇒ Die damit verbundene Resilienz gegenüber Angebots-Unterbrechungen oder Preisexplosionen zu verbessern

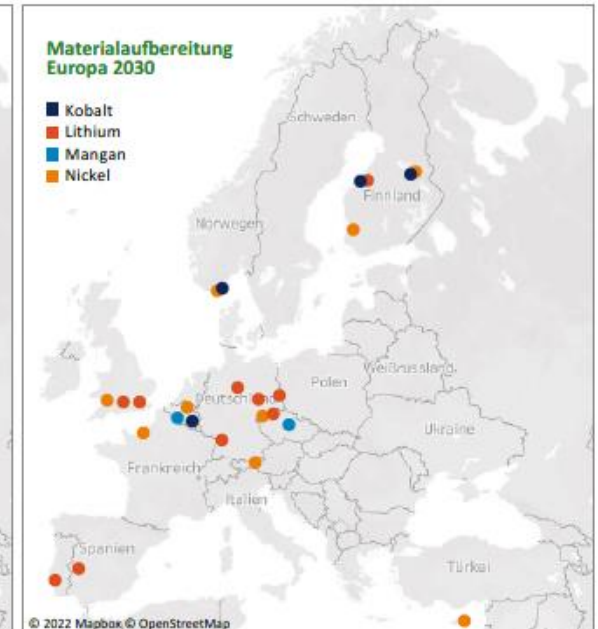
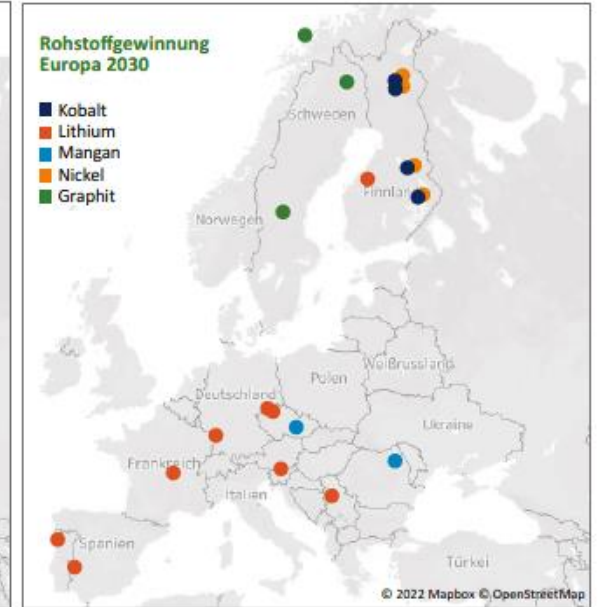
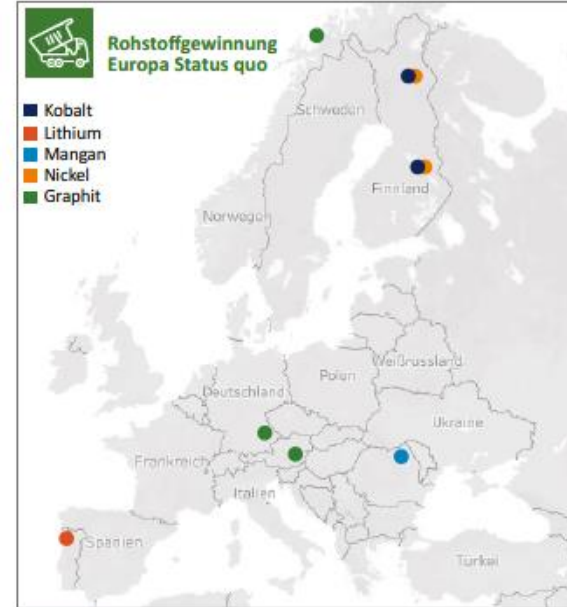
Status quo & Ausblick (2030) zu Batterie-Rohstoffgewinnung & Materialaufbereitung in Europa

2030

Für Nickel und Kobalt ist die Erschließung neuer Lagerstätten bis 2030 in Europa nicht absehbar. Neue Standorte könnten für Lithium und Mangan erschlossen werden. Die Eigenversorgung mit Lithium könnte auf ca. 25 % ansteigen. Die potenzielle Eigenversorgung durch Mangan wird voraussichtlich auf ca. 45 % fallen. Die Eigenversorgung mit natürlichem Graphit könnte bei etwa 5 % stagnieren.

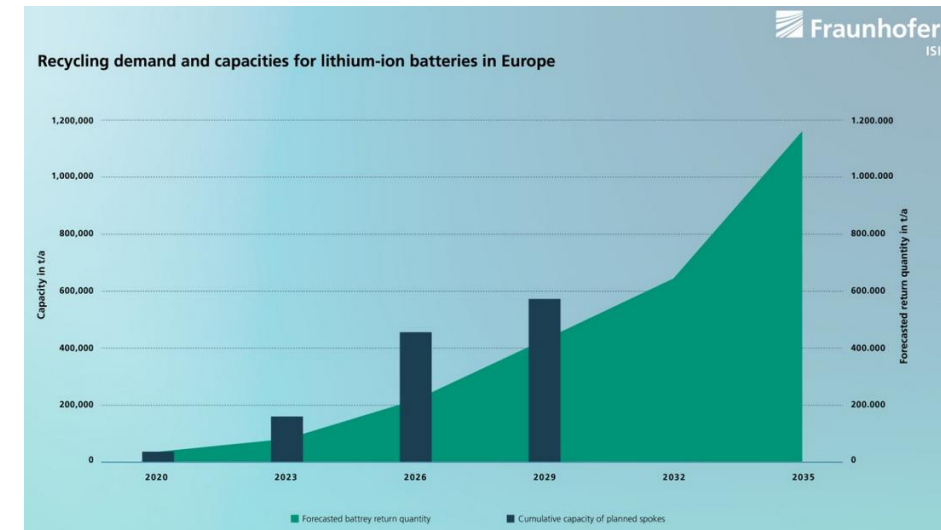
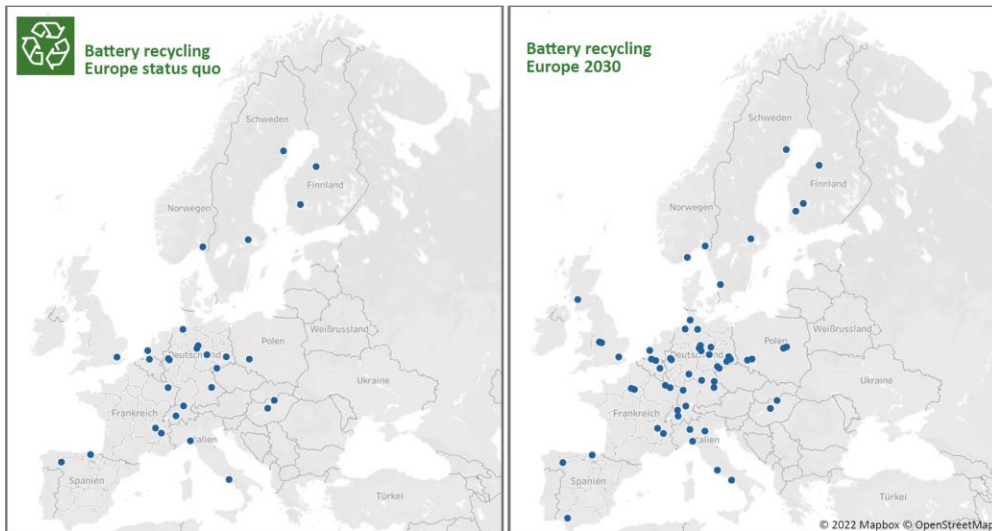
Die Eigenversorgung mit raffiniertem Lithium könnte auf knapp 45 % und mit raffiniertem Mangan auf knapp 40 % steigen. Der Ausbau der Weiterverarbeitungskapazität für Nickel und Kobalt wird nicht mit dem erwartetem Zuwachs an Zellproduktionskapazitäten schritthalten können, sodass die Eigenversorgung mit Nickel auf ca. 30 % und mit Kobalt auf ca. 20 % sinken könnte.

Innerhalb der Komponentenfertigung sind Zuwächse für alle drei betrachteten Komponenten zu erwarten. Die Eigenversorgung durch CAM könnte auf etwa 30 % und durch AAM auf gut 20 % ansteigen. Im Bereich der pCAM-Fertigung könnten die Zuwächse deutlich geringer ausfallen und eine Eigenversorgung von unter 5 % vorliegen.



RECYCLING IN EUROPA

AUSREICHENDE KAPAZITÄTEN BIS 2030

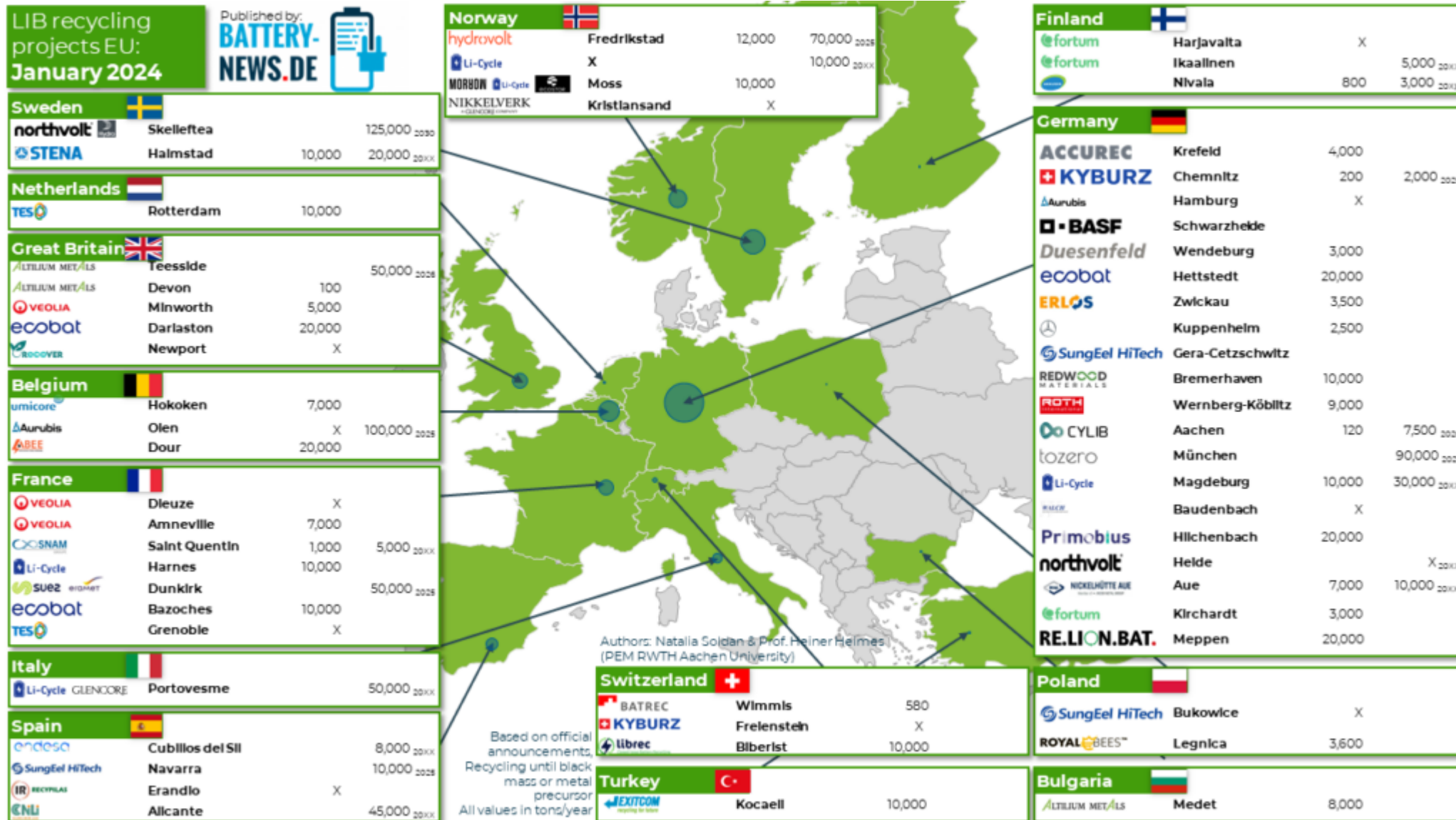


- Es wird erwartet, dass in Europa bis 2030 ausreichende LIB-Recyclingkapazitäten zur Verfügung stehen werden.
- Die Lebensdauer einer Batterie wird voraussichtlich mehr als zehn Jahre betragen, daher wird der Beitrag des Recyclings zur Rohstoffversorgung bis 2030 gering sein.
- Nach 2030 wird der Rücklauf gebrauchter Batterien steigen, was zu einer höheren Auslastung der vorhandenen Recyclingkapazitäten führen wird.

Quellen:

<https://www.isi.fraunhofer.de/en/blog/themen/batterie-update/recycling-lithium-ionen-batterien-europa-kapazitaeten-bedarf-akteure-markt-analyse.html>

https://www.ipcei-batteries.eu/fileadmin/Images/accompanying-research/publications/2023-03-BZF_Studie_Lieferketten-ENG.pdf

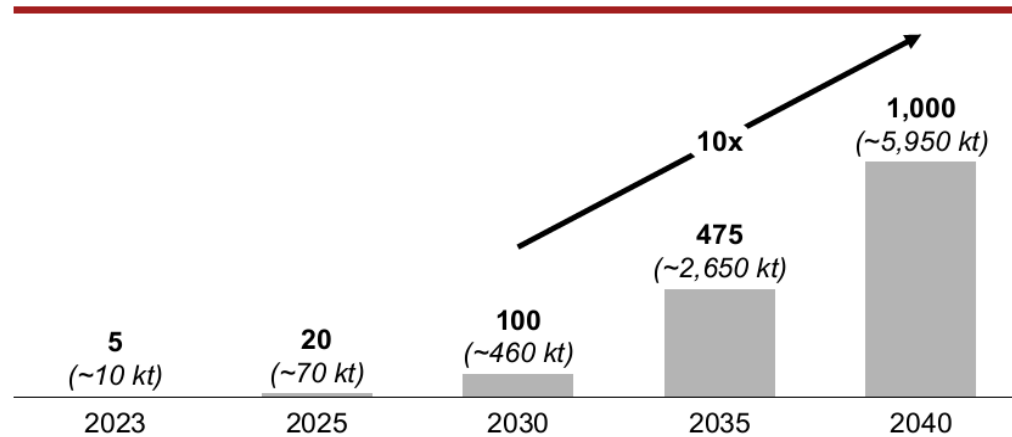


Warum ist eine nachhaltige und zirkuläre BZF dabei so wichtig? - aus Rohstoff-/Ressourcen-seitiger Perspektive

By 2040, battery recycling is up ten-fold vs. 2030 – driven by gigafactory scrap initially, EoL batteries ramp up from 2030+

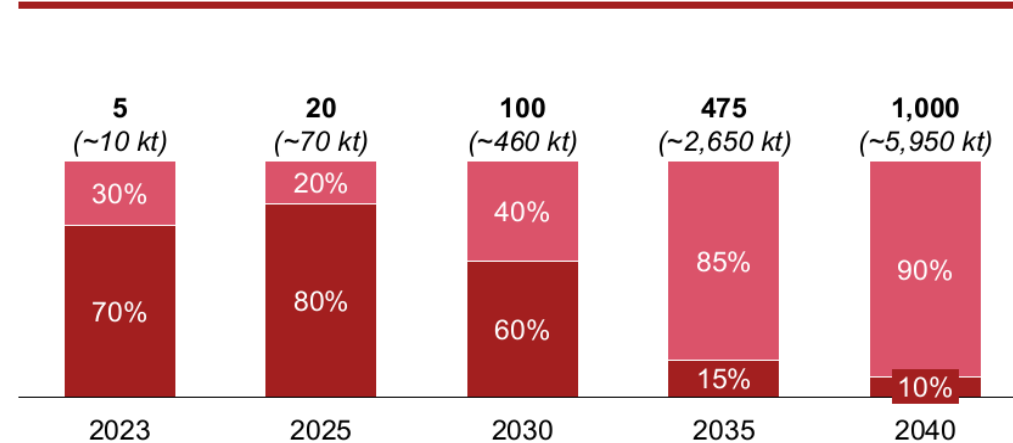
European recycling market (in GWh)

Development of recyclable material (in GWh, kt)



- Approx. **ten-fold increase** in share of recyclable material between 2030 and 2040
- Fast ramp-up from 2030 onwards because of **first wave of electrification reaching end-of-life**

Distribution of recyclable material (in GWh, kt)



- Between 2023 and 2030, **gigafactory scrap drives the market**
- With scrap rates reducing significantly, it will **comprise ~10% of the market in 2040**
- **~5,950 kt of end-of-life batteries** in 2040 drive the market

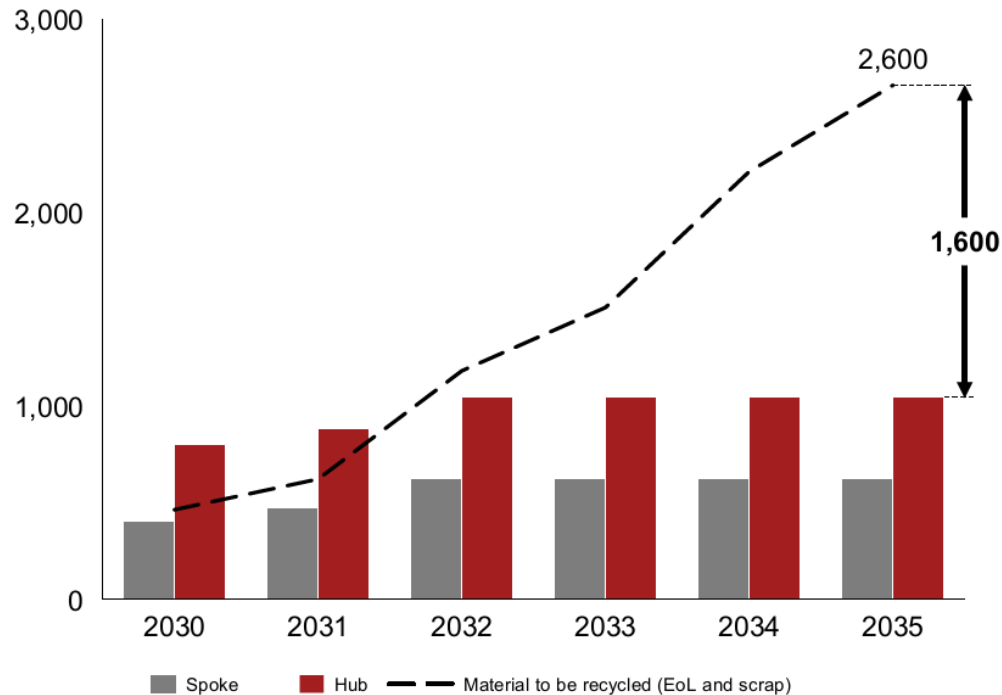
EoL batteries Scrap

Warum ist eine nachhaltige und zirkuläre BZF dabei so wichtig? - aus Rohstoff-/Ressourcen-seitiger Perspektive

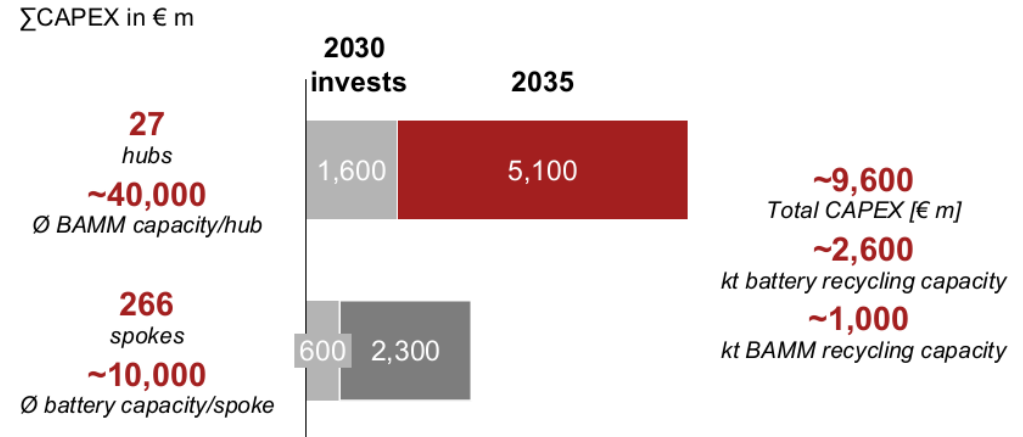
Additional investments of approximately €7 billion are expected to close the recycling capacity gap by 2035

Recycling capacity development beyond 2030

Recycling capacity development 2030-2035 (in kt batteries)



Investments into recycling supply chain (CAPEX in €m)



- To meet the demand for recycling capacity in 2035, a total CAPEX of €9.6 bn is required
- Based on the announcements, €1.6 bn will already be invested in hubs and €0.6 bn in spokes by 2030
- To build up the capacity needed, a further ~€7.4 bn in total must be invested by 2035

Warum ist eine nachhaltige und zirkuläre BZF dabei so wichtig? - Aus regulatorischer Sicht

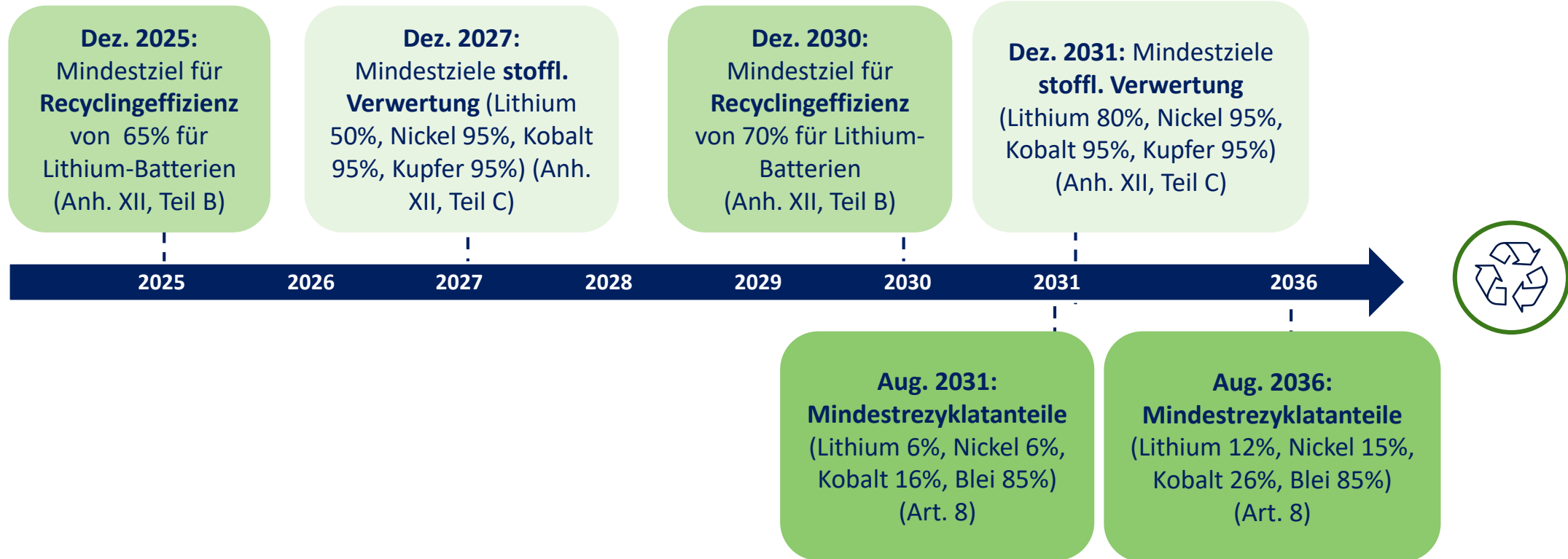
⇒ Zur Erfüllung der Anforderungen bzgl. Nachhaltigkeit und Zirkularität, insbesondere

⇒ der EU Batterieverordnung

⇒ des Critical Raw Material Act (CRMA)

⇒ des Net Zero Industry Act (NZIA)

BESTIMMUNGEN DER EU-BATTERIEVERORDNUNG ZUM RECYCLING



CRITICAL RAW MATERIAL ACT (CRMA)

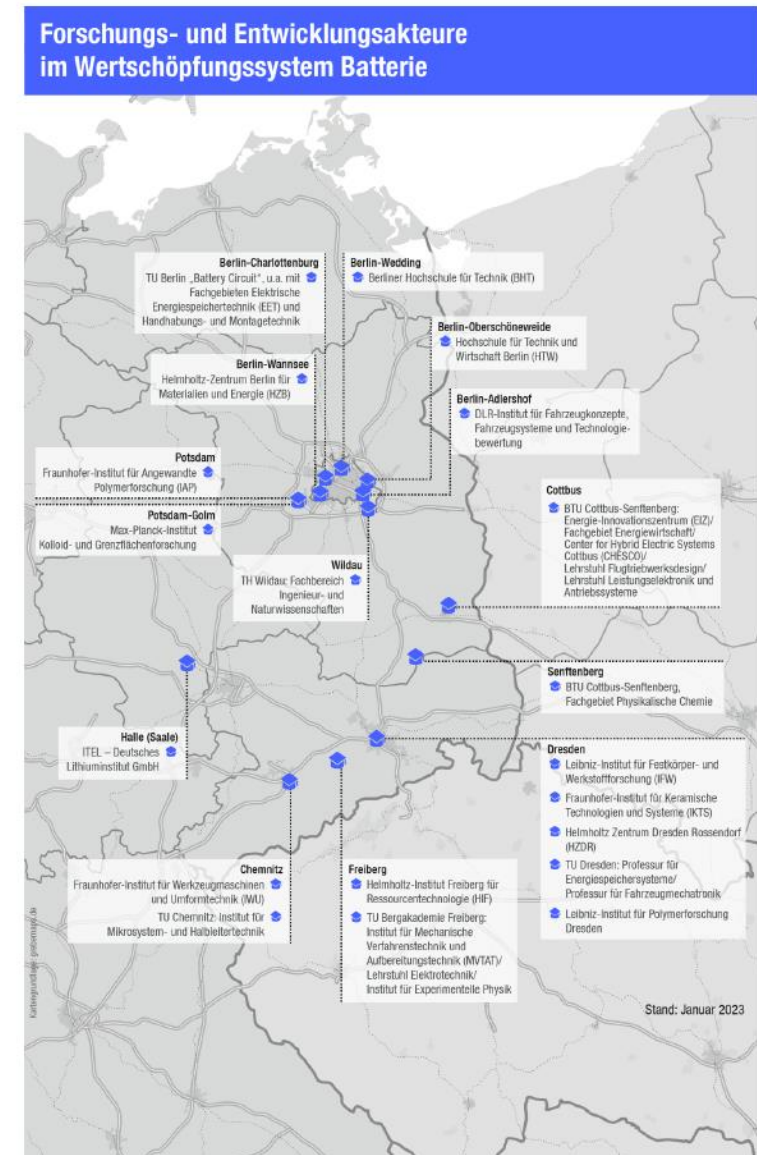
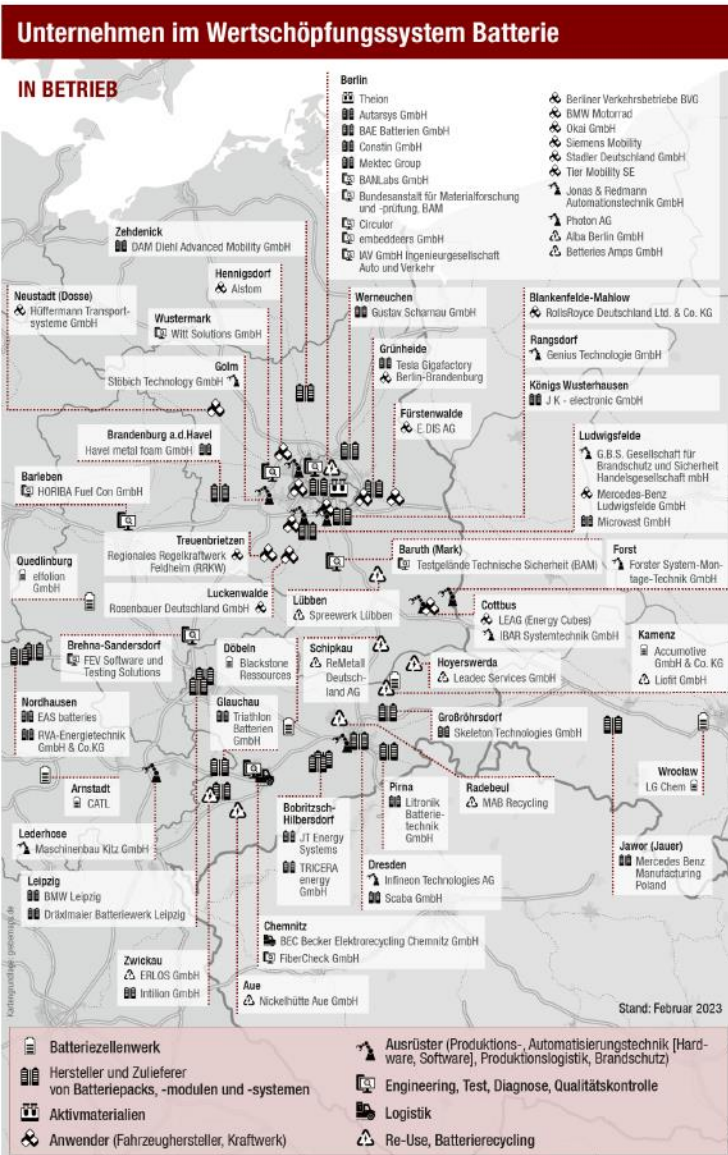
- **China dominiert die Raffination insbesondere bei Graphit (100%) Mangan (90%), Kobalt (65%) und Lithium (60%)**
- **Antwort der EU mittels Critical Raw Materials Act**
 - Herkunfts- und Recyclingquoten
 - Sichere, diverse und resiliente Lieferketten
 - Kreislaufwirtschaft
 - Diversifizierung durch:
 - Handelsabkommen
 - Strategische Partnerschaften
 - Projektentwicklung im Bereich Rohstoffe
 - EU export credit facility
 - Einkaufsgemeinschaften

Aspect	CRMA Proposal
Scope	34 kritische Rohstoffe, darunter 16 Rohstoffe von großer strategischer Bedeutung. Dazu gehören Graphit, Lithium, Nickel und Kupfer.
Ziele für EU-Herkunft der Materialien	10% Extraktion 40% Verarbeitung <u>25% Recycling</u> Relativ zum EU-Demand
Diversifikation	Kein einziges Drittland darf mehr als 65 % der EU-Nachfrage decken.
Enforcement	Prüfungen der Risiken in der Lieferkette und Stresstests auf Unternehmensebene.
Permitting	Das Genehmigungsverfahren für strategische Projekte muss innerhalb von 27 Monaten abgeschlossen werden bzw. innerhalb von 15 Monaten, wenn es nur um die Verarbeitung und nicht um den Abbau geht.
Finanzieller Support	Beschleunigung und Crowdfunding privater Investitionen in strategische Projekte.
Sourcing	Gemeinsames Beschaffungssystem zur Bündelung der Nachfrage von interessierten Akteuren.

NET ZERO INDUSTRY ACT (NZIA)

- Vorschlag für eine NZIA in 3/2023 von der Europäischen Kommission veröffentlicht
- Gedacht als Antwort auf den US IRA
- Allgemeines Ziel der NZIA: Schaffung eines Rahmens von Maßnahmen zur Innovation und zum Ausbau der Herstellungskapazitäten für Netto-Null-Emissions-Technologien in der EU, um die Klimaziele für 2030 und 2050 zu unterstützen und die Widerstandsfähigkeit des EU-Energiesystems durch die Sicherstellung der Versorgung mit Netto-Null-EmissionsTechnologien zu erhöhen, was auch zur Schaffung hochwertiger Arbeitsplätze beiträgt.
- Zu diesem Zweck soll mit den vorgeschlagenen Maßnahmen sichergestellt werden, dass **bis 2030** die Fertigungskapazitäten in der EU für **acht strategische Netto-Null-Technologien** (u. a. Photovoltaik, Windkraft, Batterie-/Speichertechnologien) einen **Gesamtrichtwert von mindestens 40 % des jährlichen EU-Bedarfs zur Erreichung der Klima- und Energieziele der EU** für 2030 erreichen.
- NZIA soll für die Zielerreichung von einem neuen EU-Tech-Fonds (Plattform für strategische Technologien in Europa (STEP)) begleitet werden (auch wenn dieser größtenteils aus der Umleitung bestehender Mittel und einer Aufstockung um 10 Mrd. EUR durch die EU-Mitgliedstaaten anstelle eines vollwertigen Fonds besteht)

Wie sind der Stand und Perspektiven des Batterie-Ökosystems in Berlin / Brandenburg?



Was sind die damit verbundenen (wichtigsten) Erfolgsfaktoren?

- Existenz des & Zugang zum Leitmarkt Automobilwirtschaft
- Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte,
- hohe Dichte an relevanten Forschungseinrichtungen,
- Gesicherter Zugang und weiterer Ausbau der Energieversorgung auf Basis erneuerbarer Energien
- Wassermanagement
- Vertikale Integration / Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette

Quellen:

- Wissenschaftliche Begleitung Batteriezellfertigung, 2022
- i-vector Innovationsmanagement GmbH, 2023

Vielen Dank!



Dr. Mischa Bechberger
Wissenschaftliche Begleitung
der Batteriezellfertigung

Mischa.bechberger@vdivde-it.de
www.vdivde-it.de

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Steinplatz 1
10623 Berlin
Germany

Projektträger für das



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz