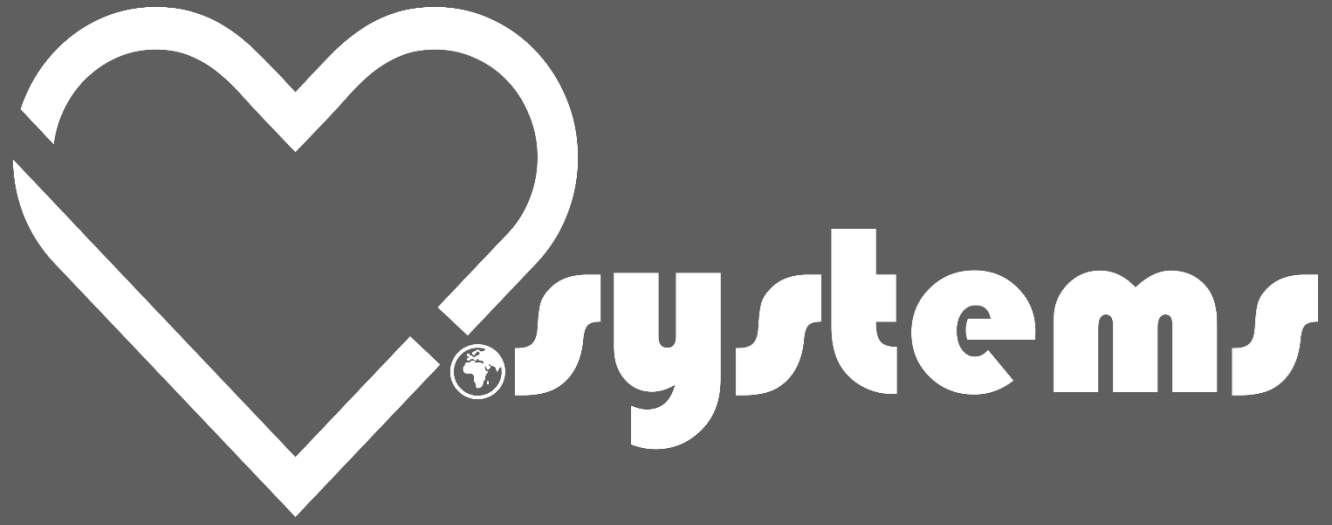
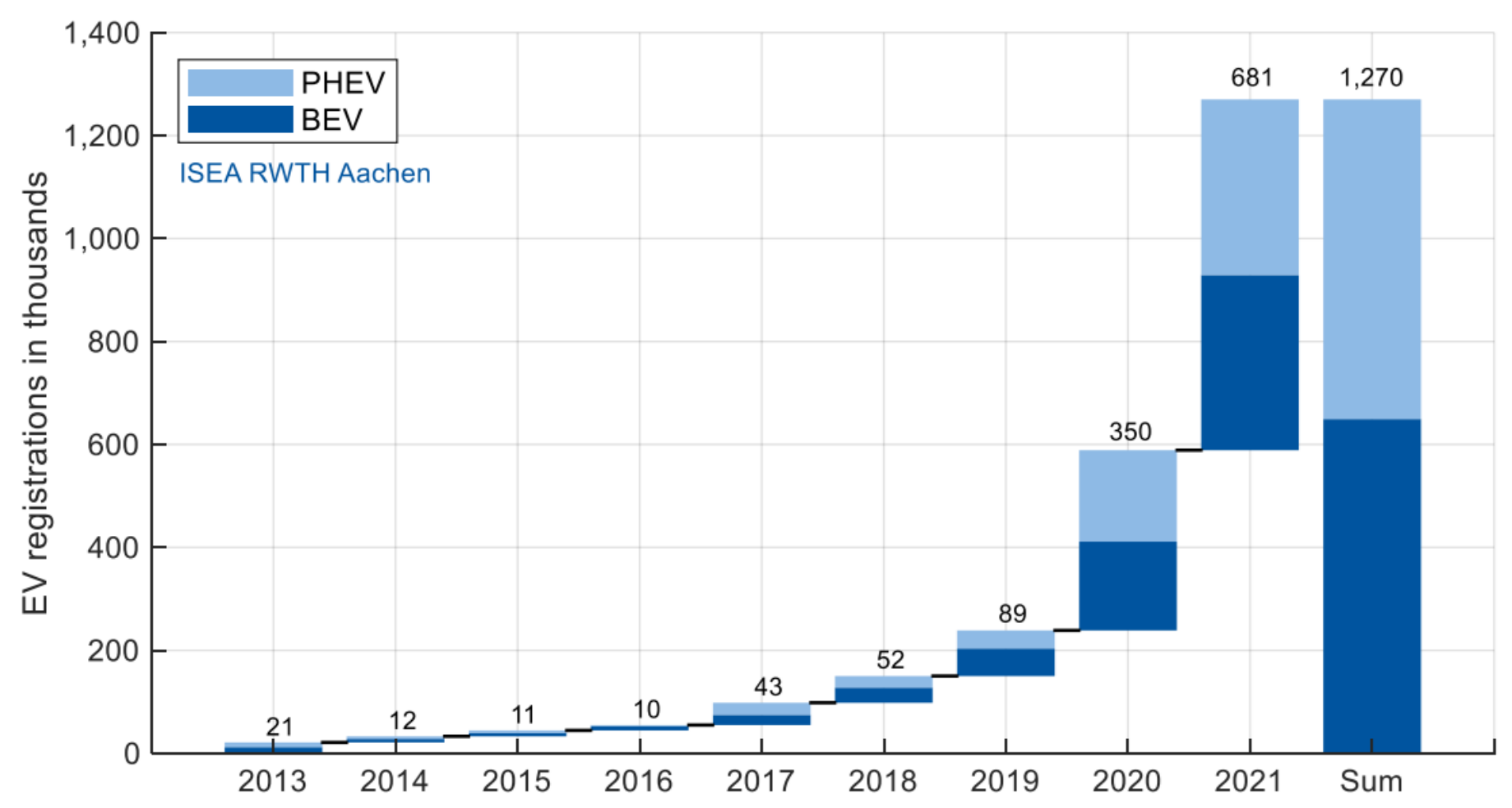


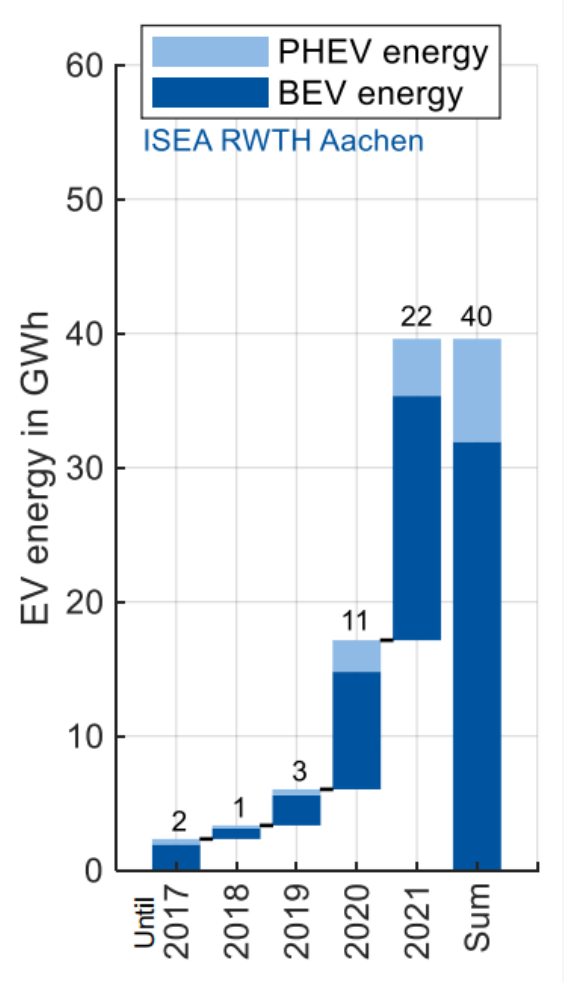
LB.systems GmbH

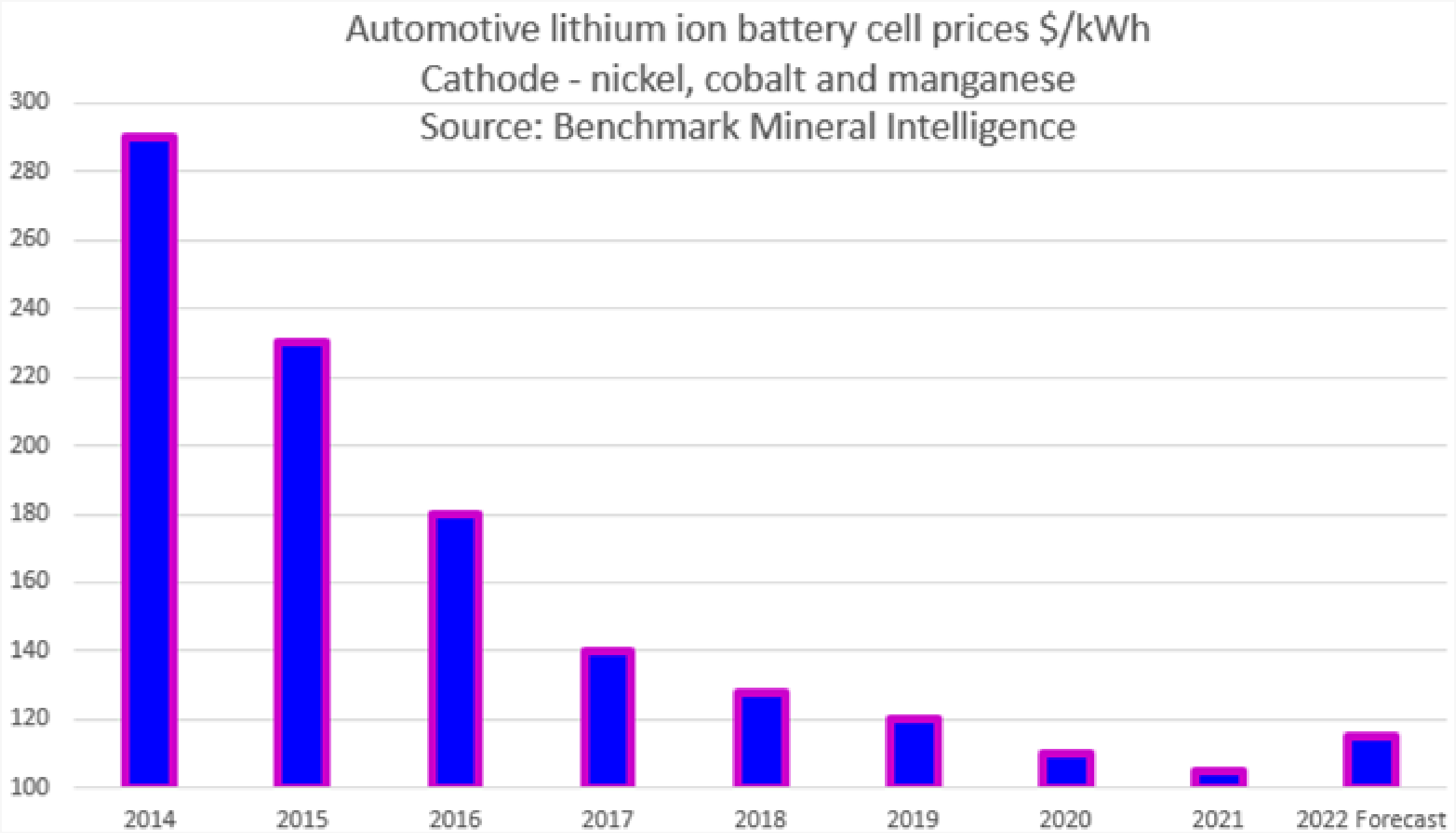
Second Life
für Li-Ionen-Batterien

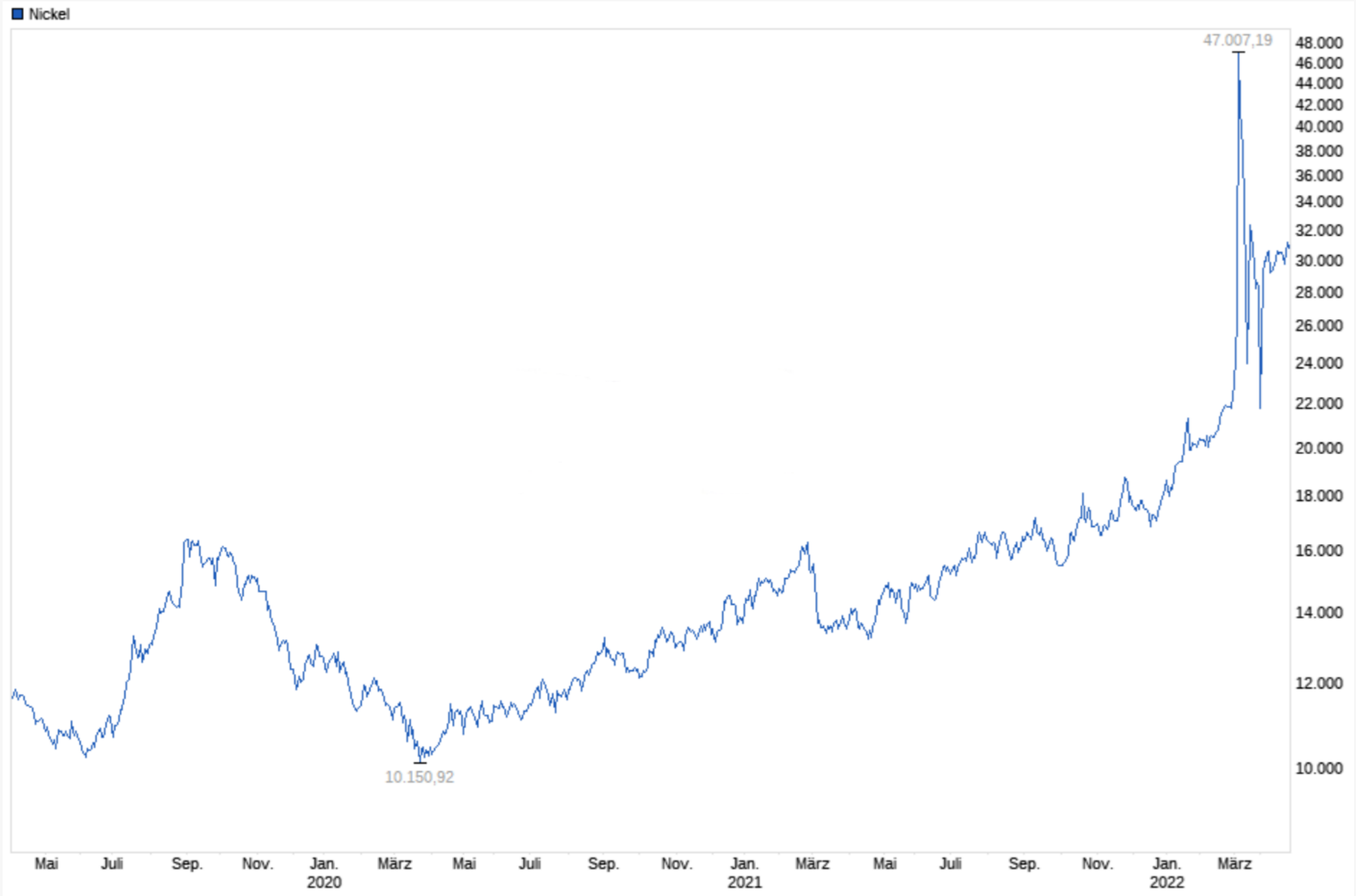
Lasse Bartels
Geschäftsführer LB.systems GmbH

Überblick E-Mobilität Deutschland

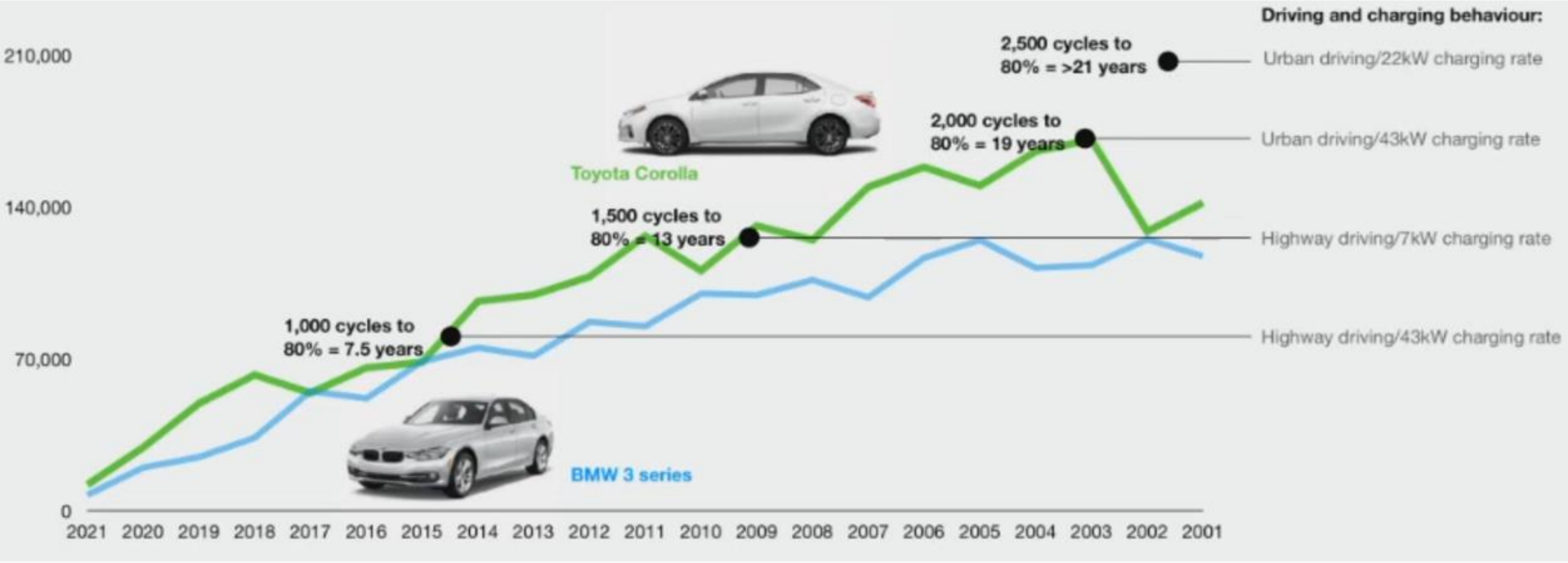




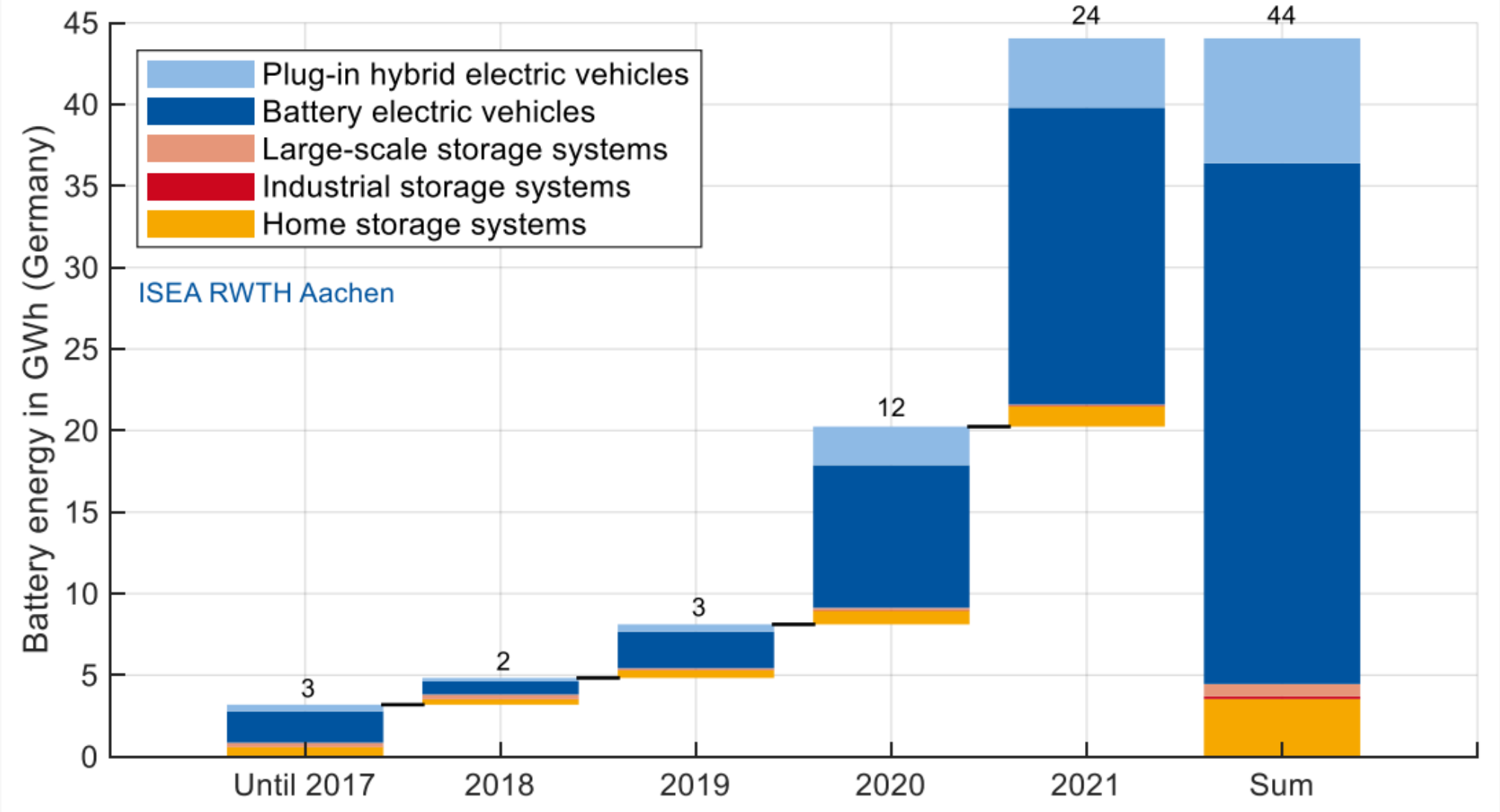

Automotive lithium ion battery cell prices $/kWh
Cathode - nickel, cobalt and manganese
Source: Benchmark Mineral Intelligence
300
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022 Forecast


Nickel
47.007,19
10.150,92
48.000
46.000
44.000
42.000
40.000
38.000
36.000
34.000
32.000
30.000
28.000
26.000
24.000
22.000
20.000
18.000
16.000
14.000
12.000
10.000
Mai
Juli
Sep.
Nov.
Jan.
2020
März
Mai
Juli
Sep.
Nov.
Jan.
2021
März
Mai
Juli
Sep.
Nov.
Jan.
2022
März

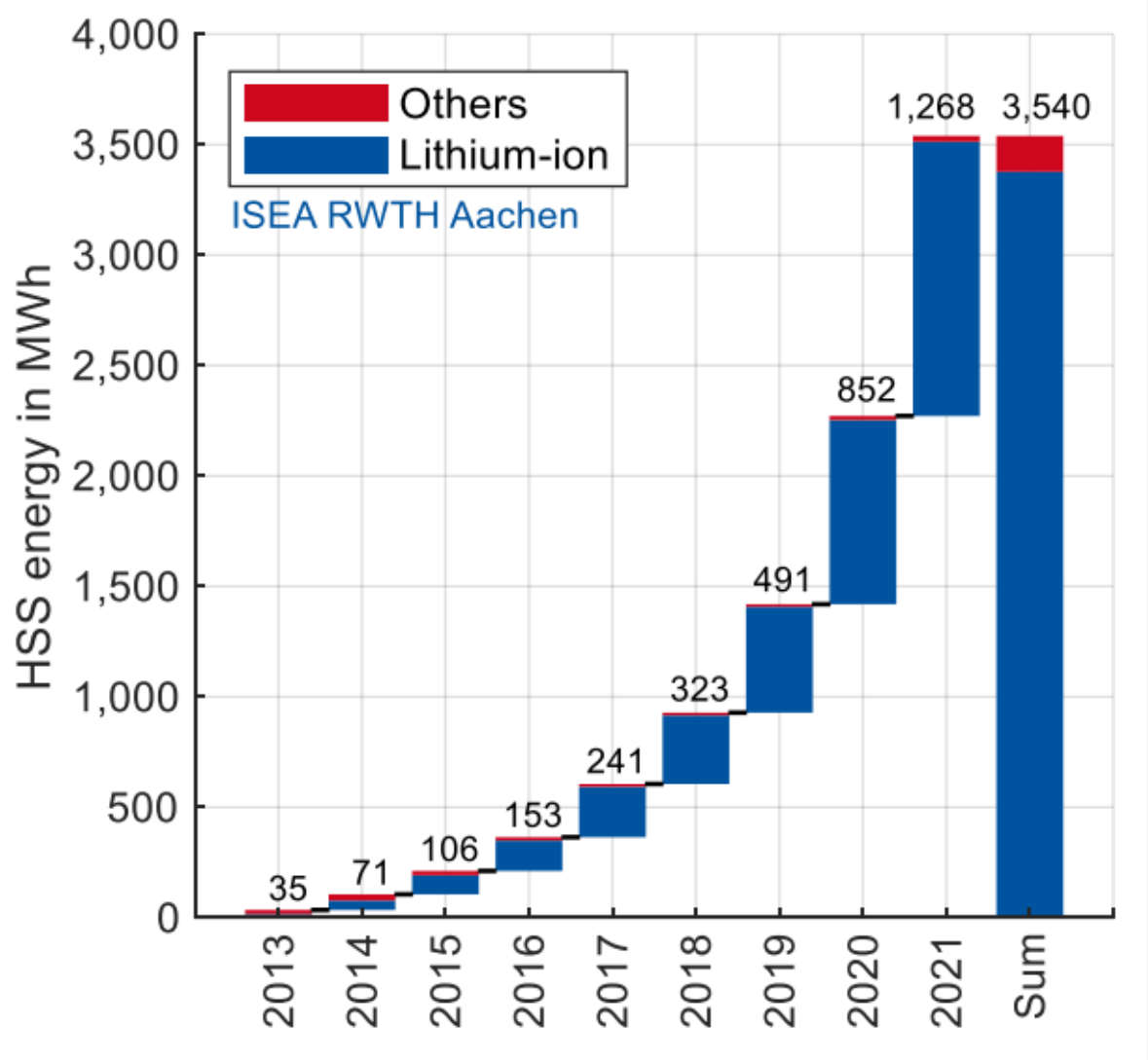
Lebensdauer der Batterie



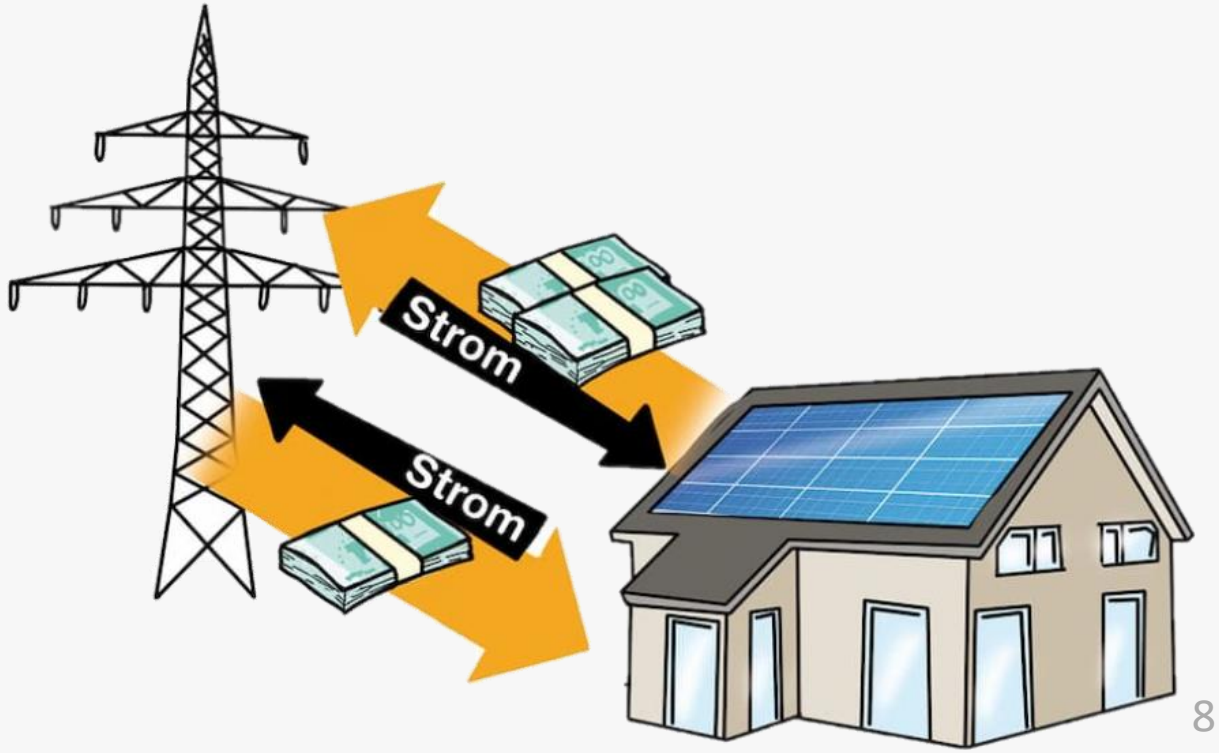
Bedarf an Energiespeichern



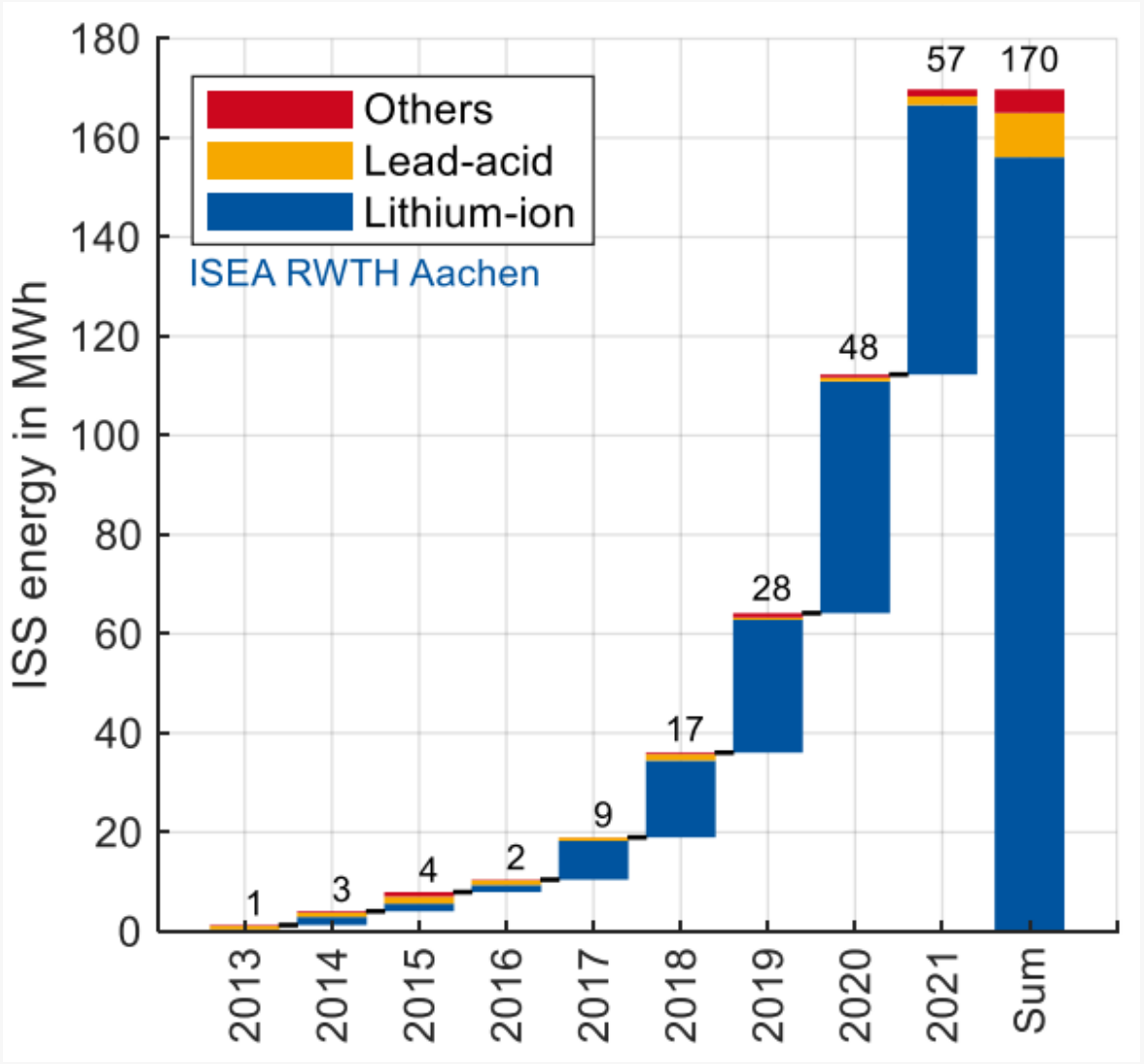
Bedarf an Energiespeichern

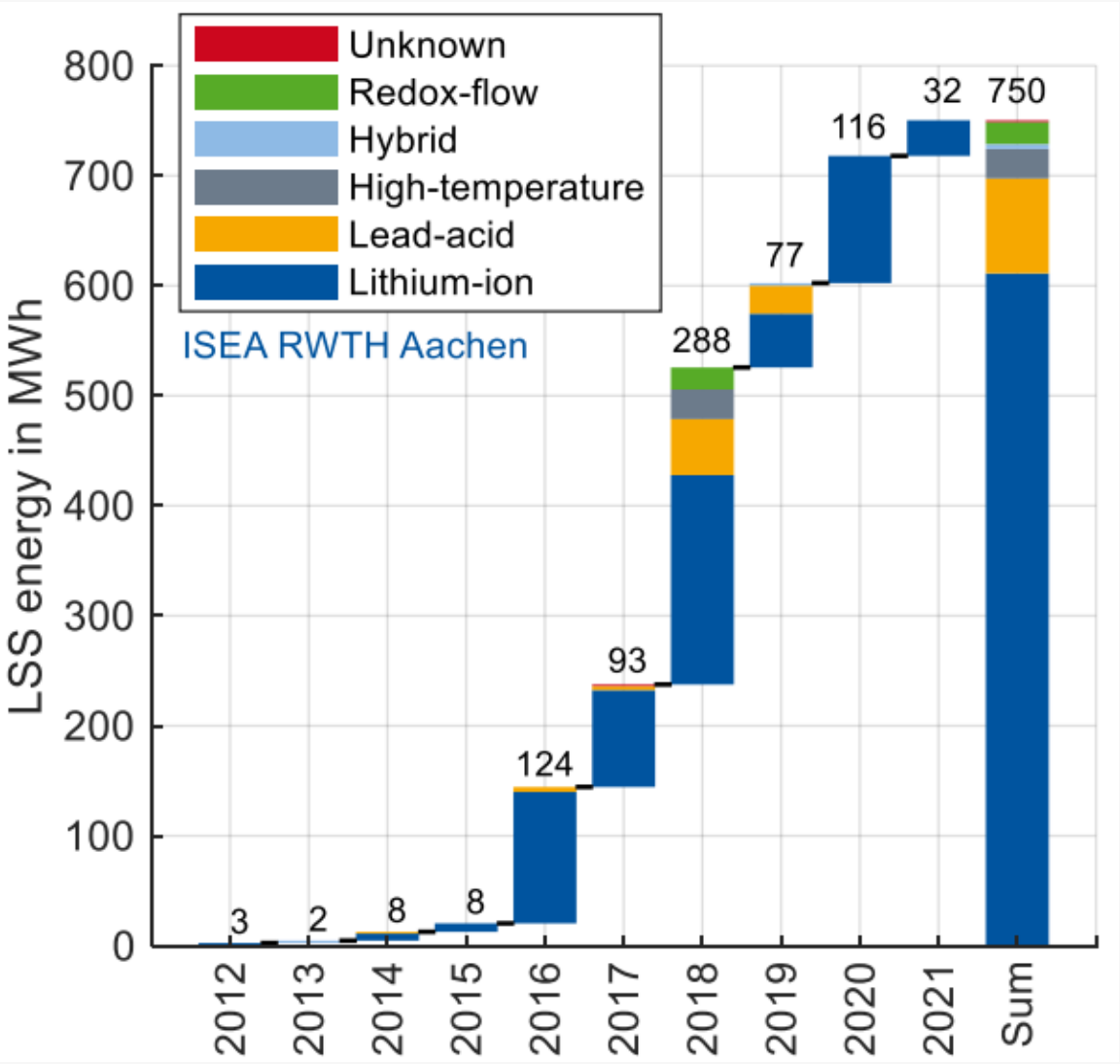


Netzbezug ⌀	34,6 ct/kWh
Netzbezug Neuverträge	41 ct/kWh
PV Einspeisevergütung	6,83 ct/kWh
Heimspeicher	13,86 - 30,38 ct/kWh
LB.systems LBES33/8	6,84 - 10 ct/kWh

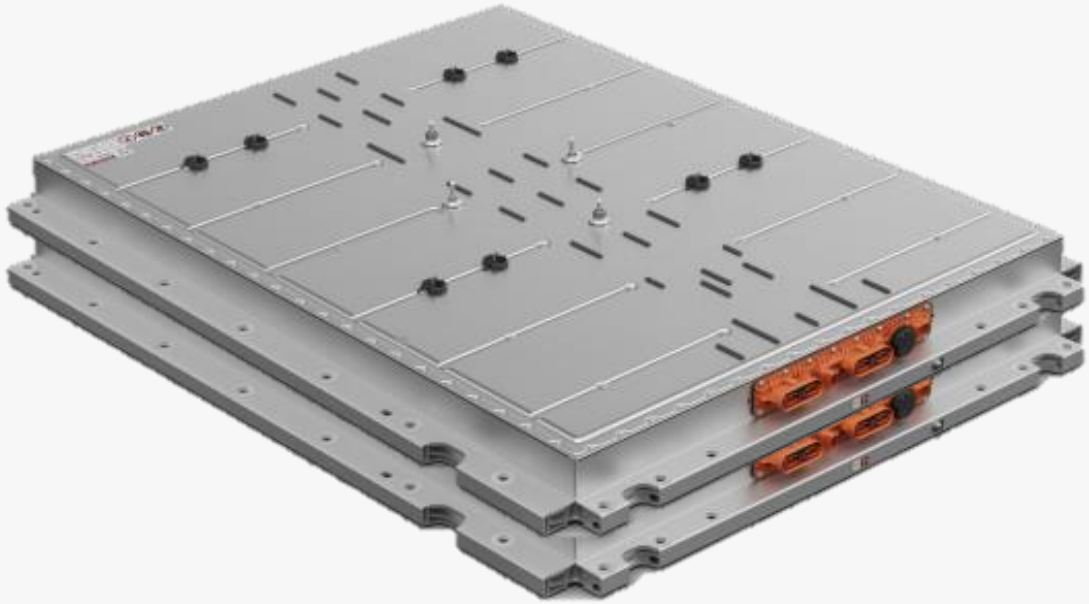


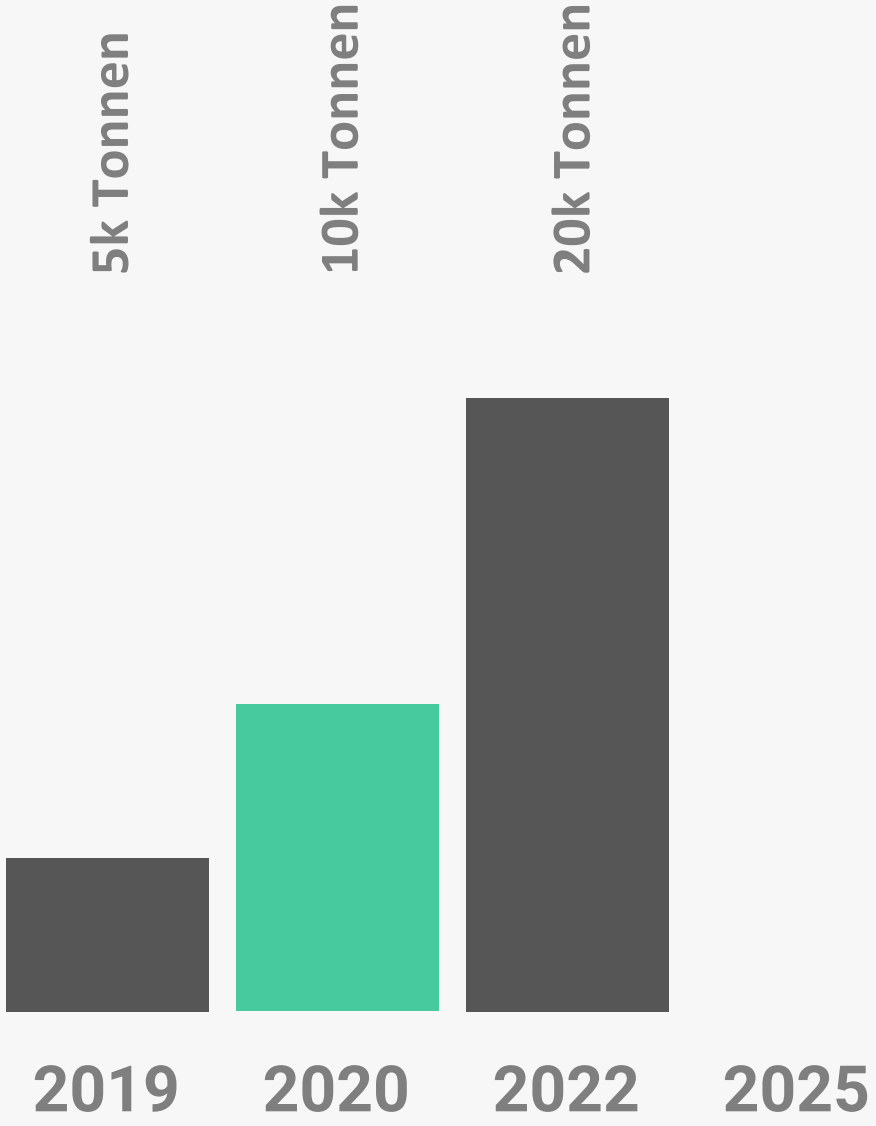
Bedarf an Energiespeichern





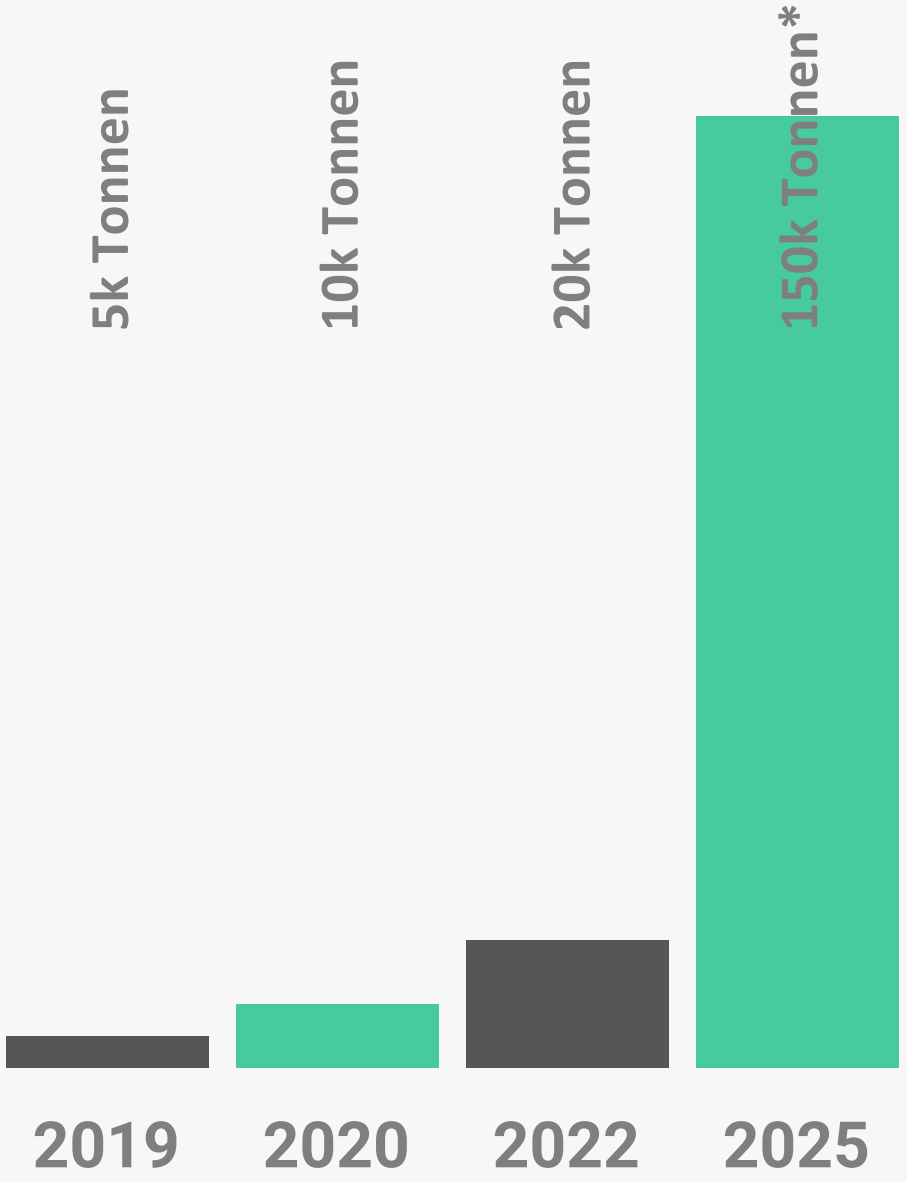
Zu recycelnde Batterien





*Zu recycelnde Traktionsbatterien in **Deutschland**

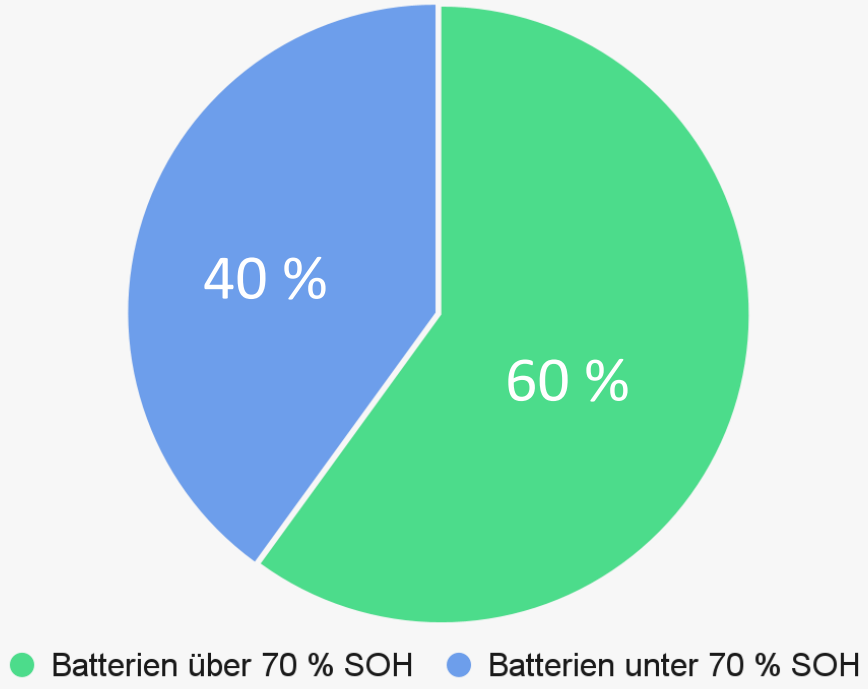
Zu recycelnde Batterien

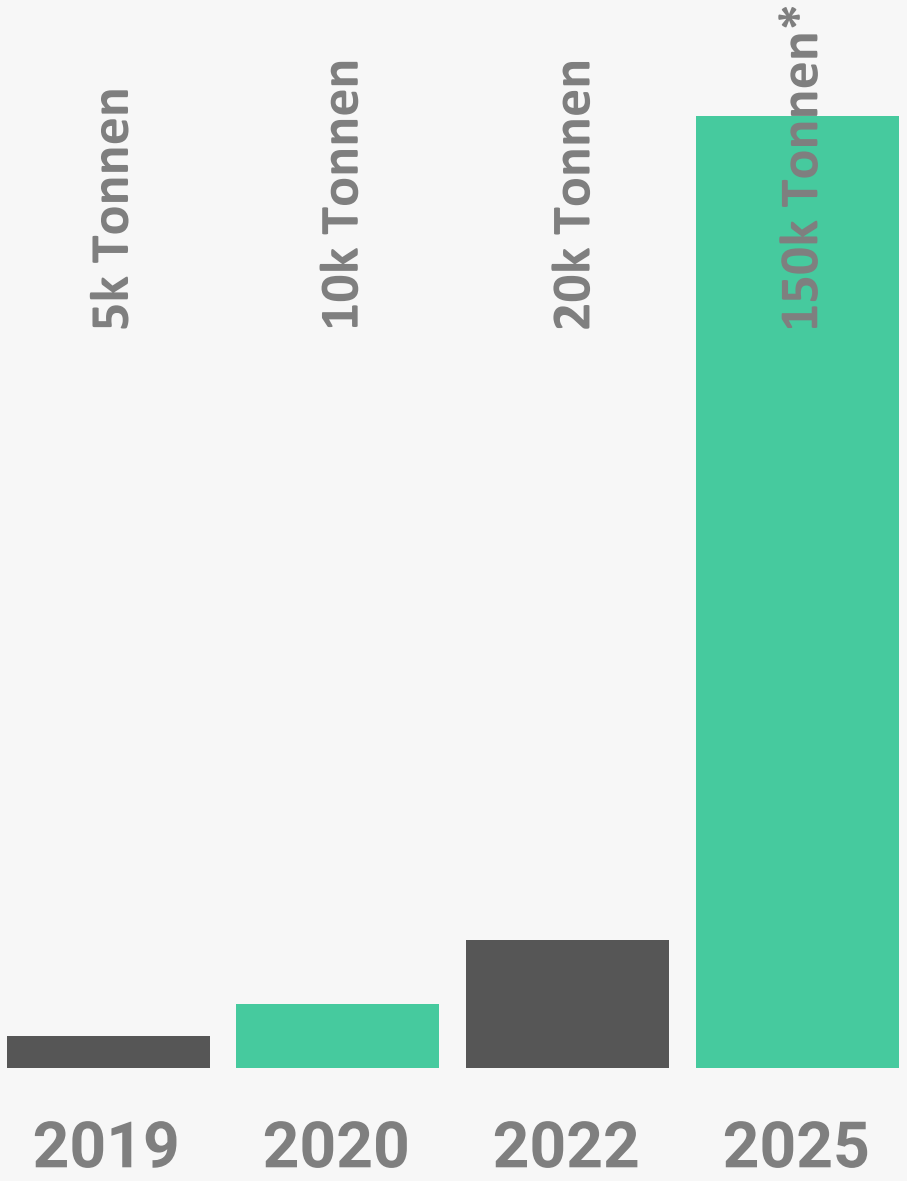


*Zu recycelnde Traktionsbatterien in **Deutschland**

Wieviel second-life?

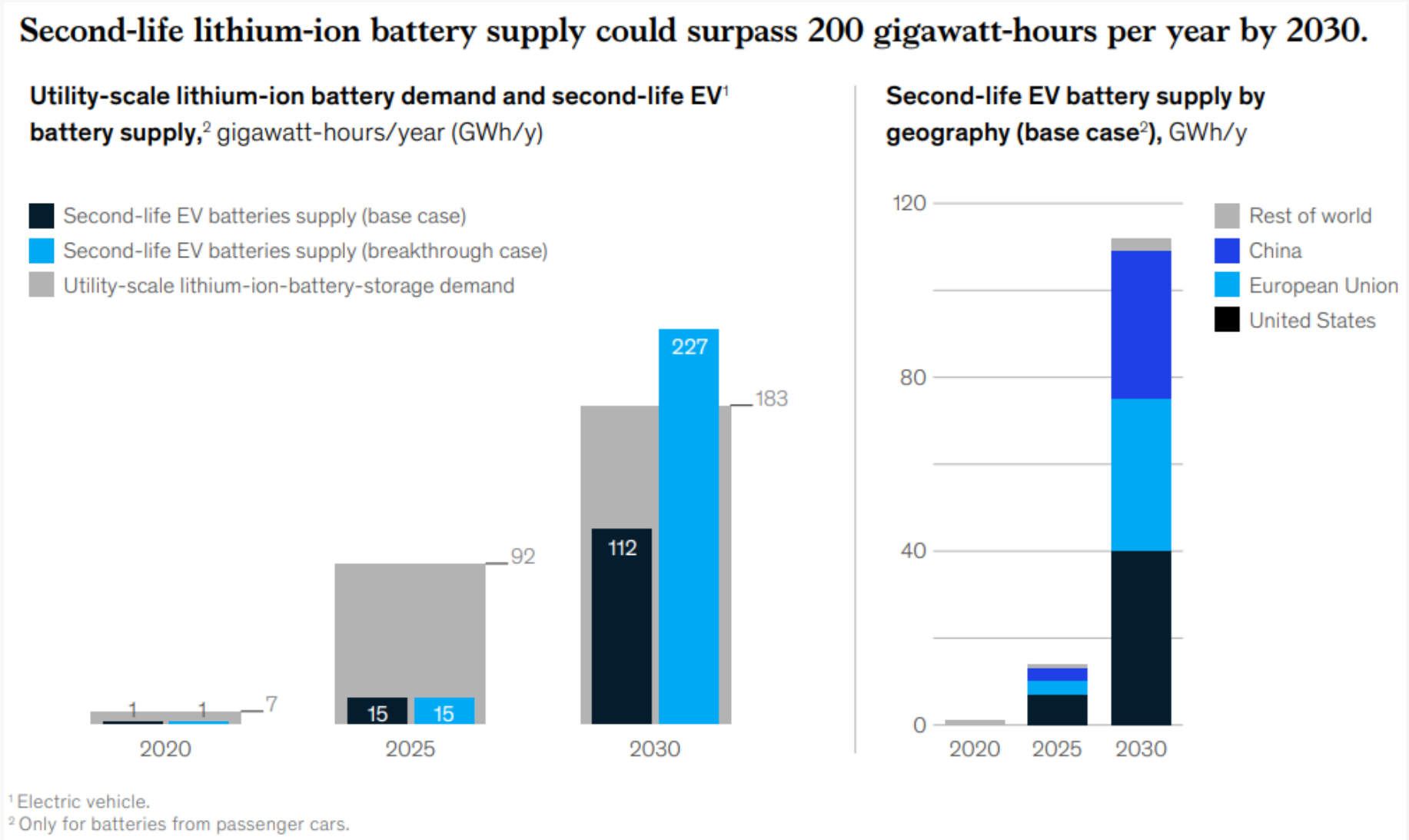
Entwicklung der Recyclingmengen



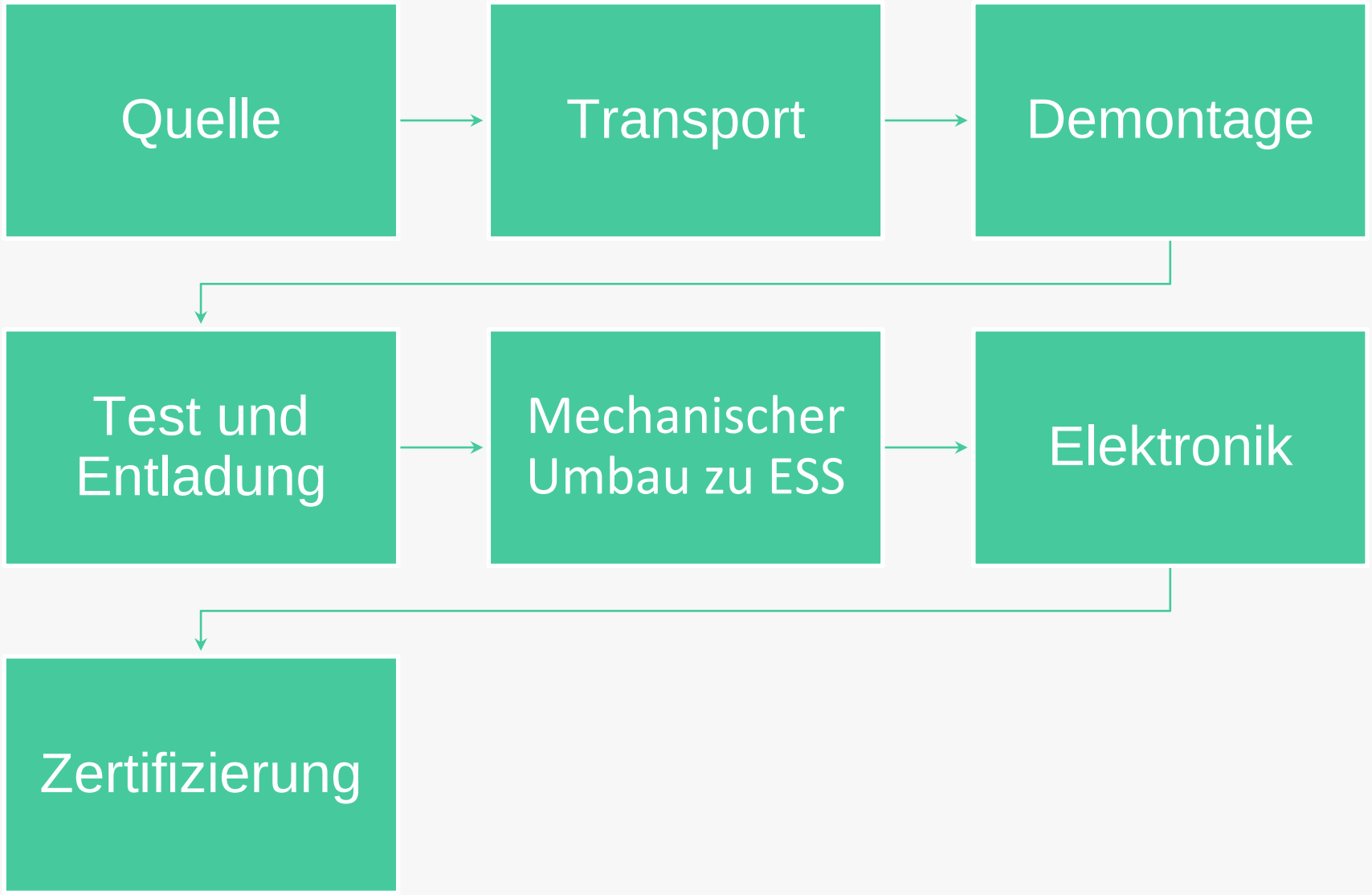


*Zu recycelnde Traktionsbatterien in **Deutschland**

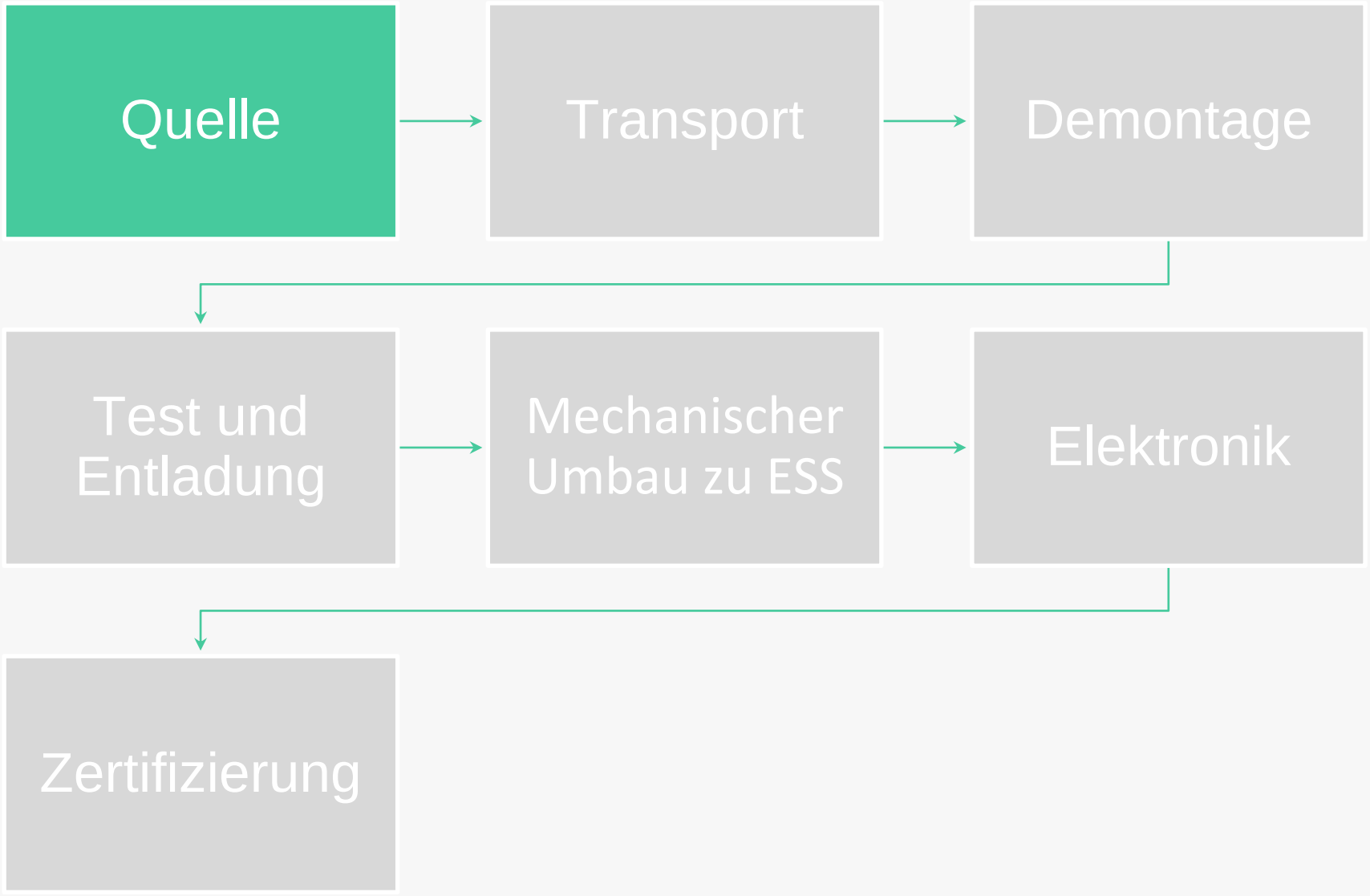
Wieviel second-life?



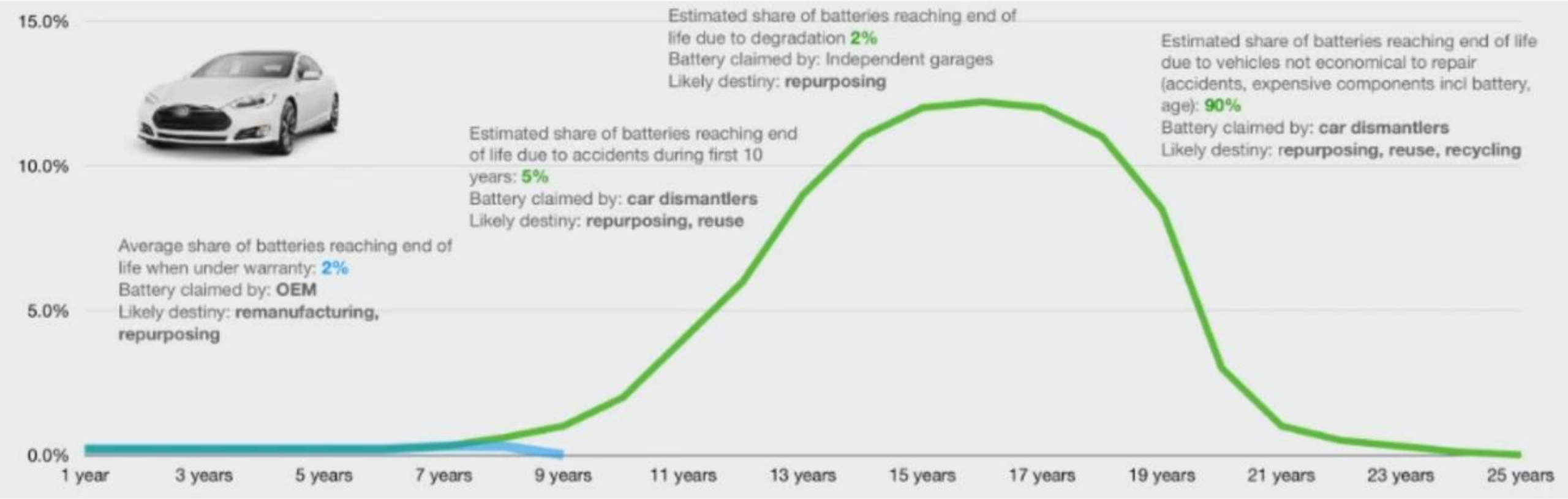
Der Weg zum 2nd-Life



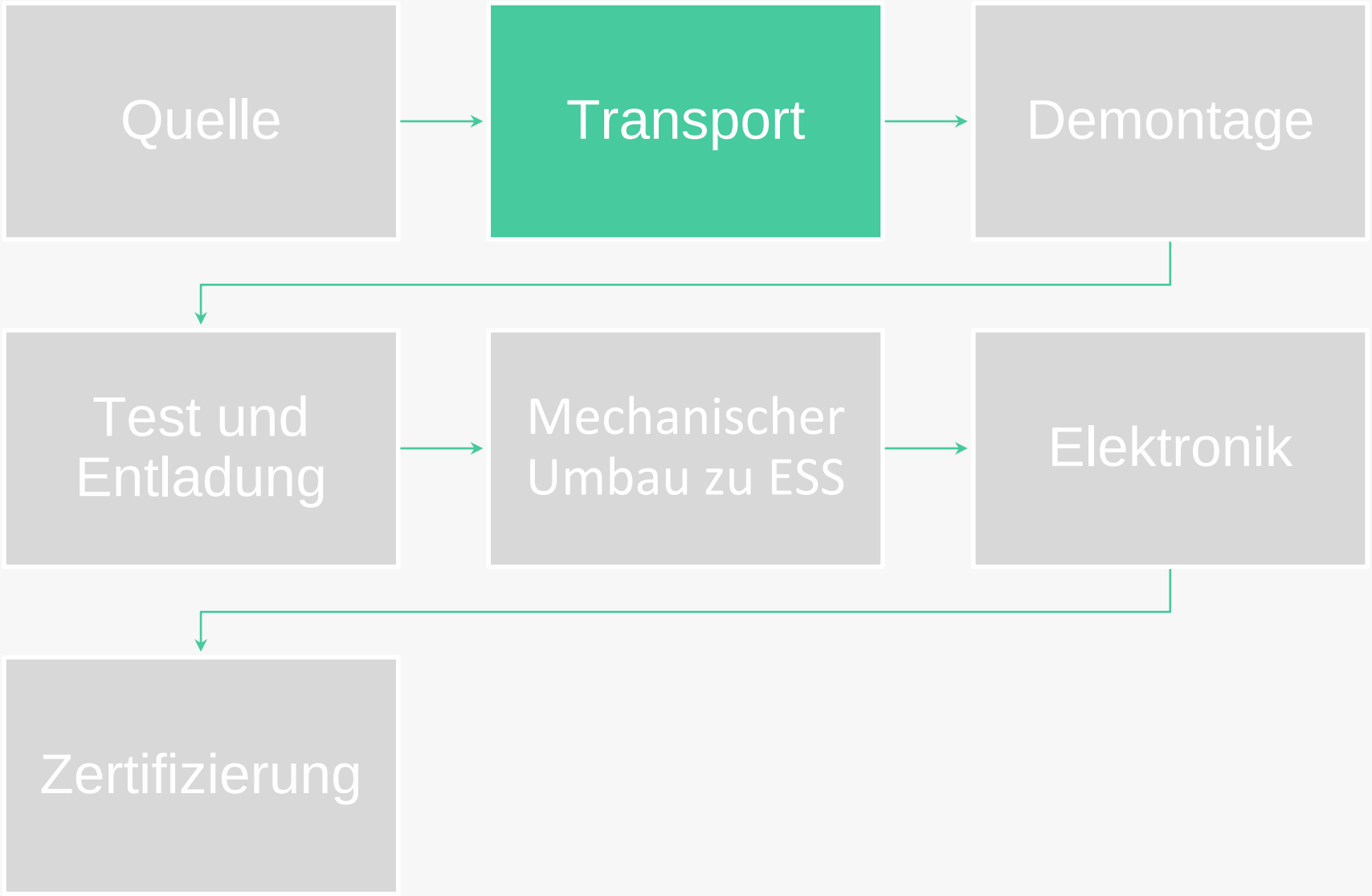
Der Weg zum 2nd-Life



Quellen der 2nd-Life-Batterien

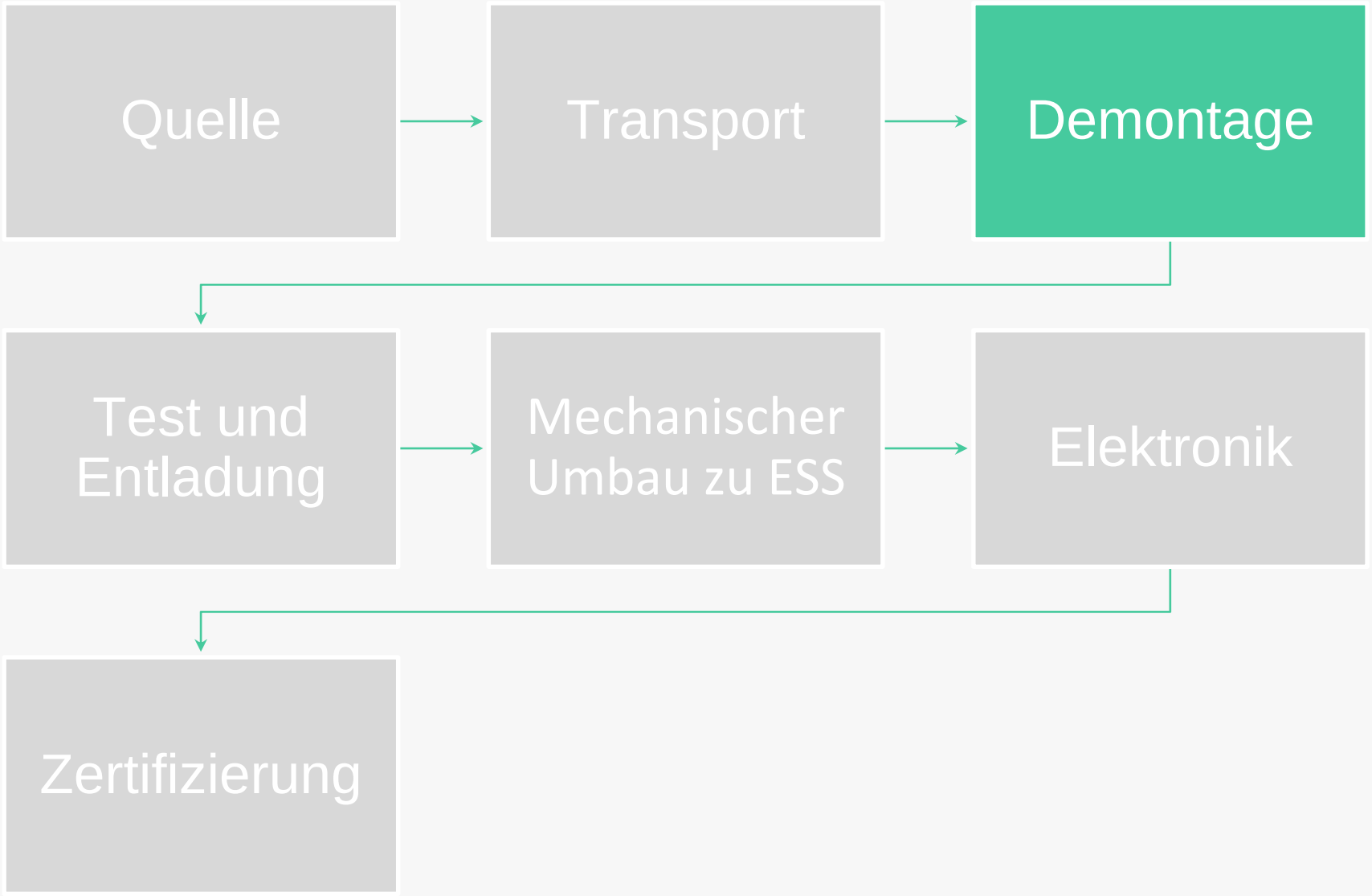


Der Weg zum 2nd-Life



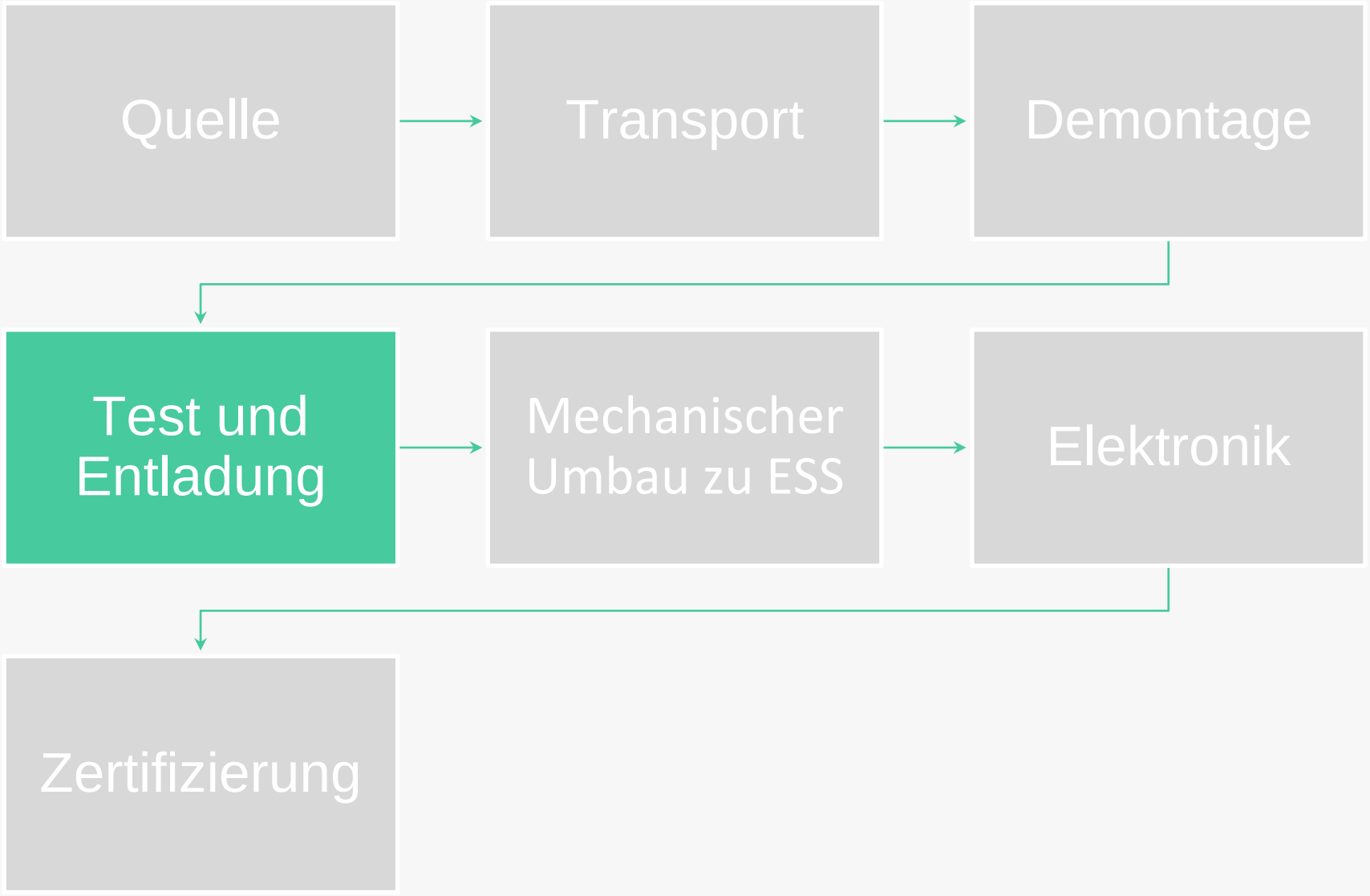
Der Transport

Der Weg zum 2nd-Life

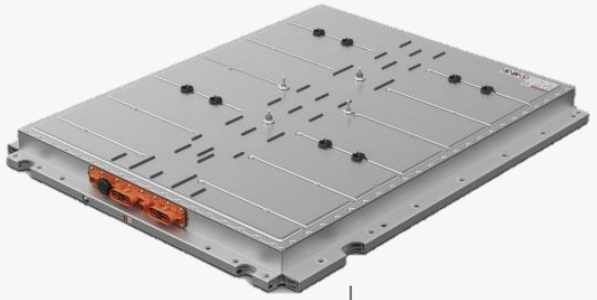


Die Demontage

Der Weg zum 2nd-Life



Unser Testverfahren



Eingang Batteriemodul
Status unbekannt

Vorprüfung
Modulidentifikation
mechanische Beschädigung
Isolationsprüfung

Kontaktierung

Test starten

Daten dokumentieren
Datenbank

Daten auswerten

SOH bestimmt

SOH ✓

SOH ✗

Typschild
Strichcode
Nennspannung
Nennkapazität

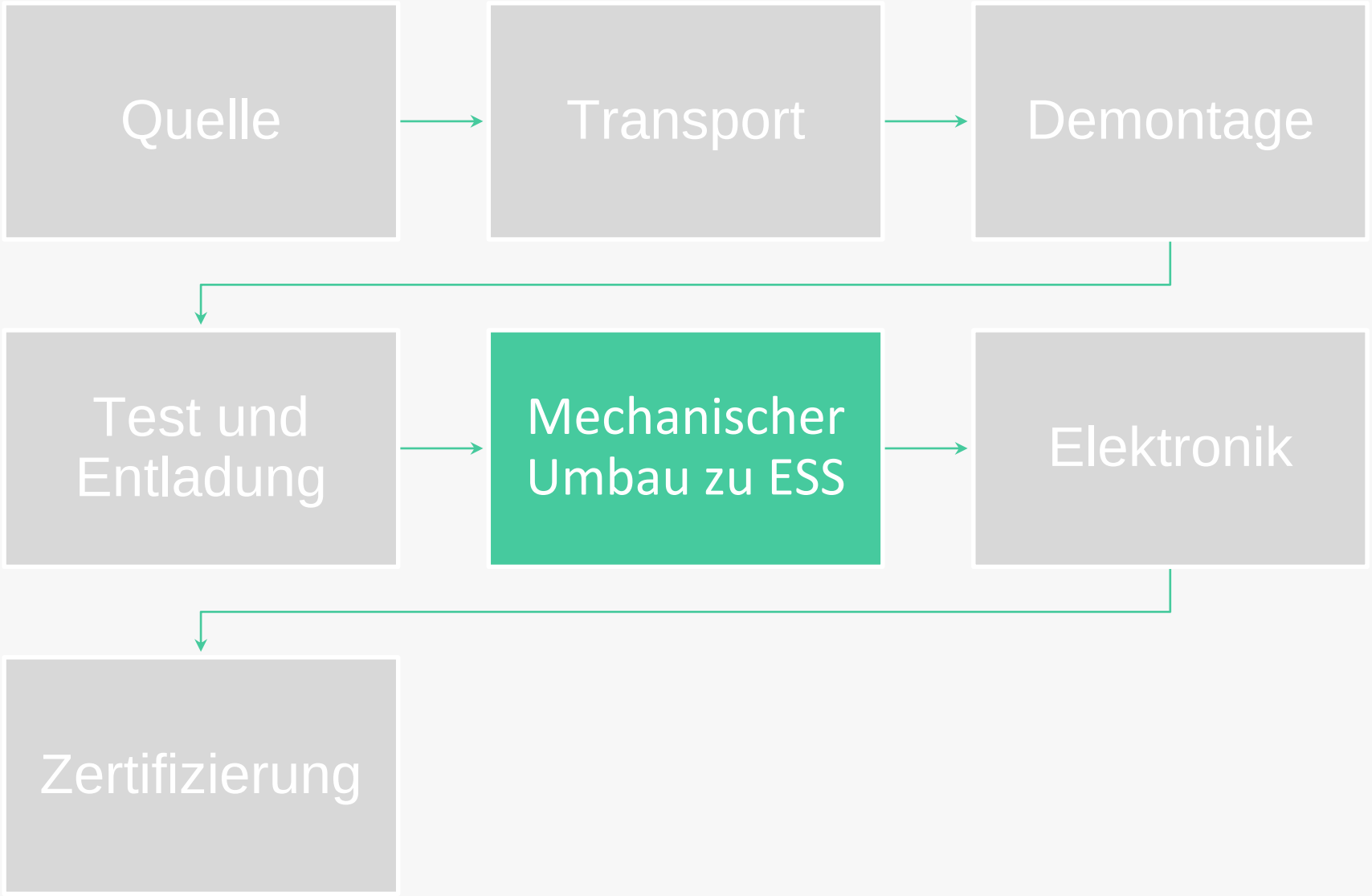
Externes Recycling ≤ 91 %
Wiederverwendung der Rohstoffe

Produktstatus erhalten

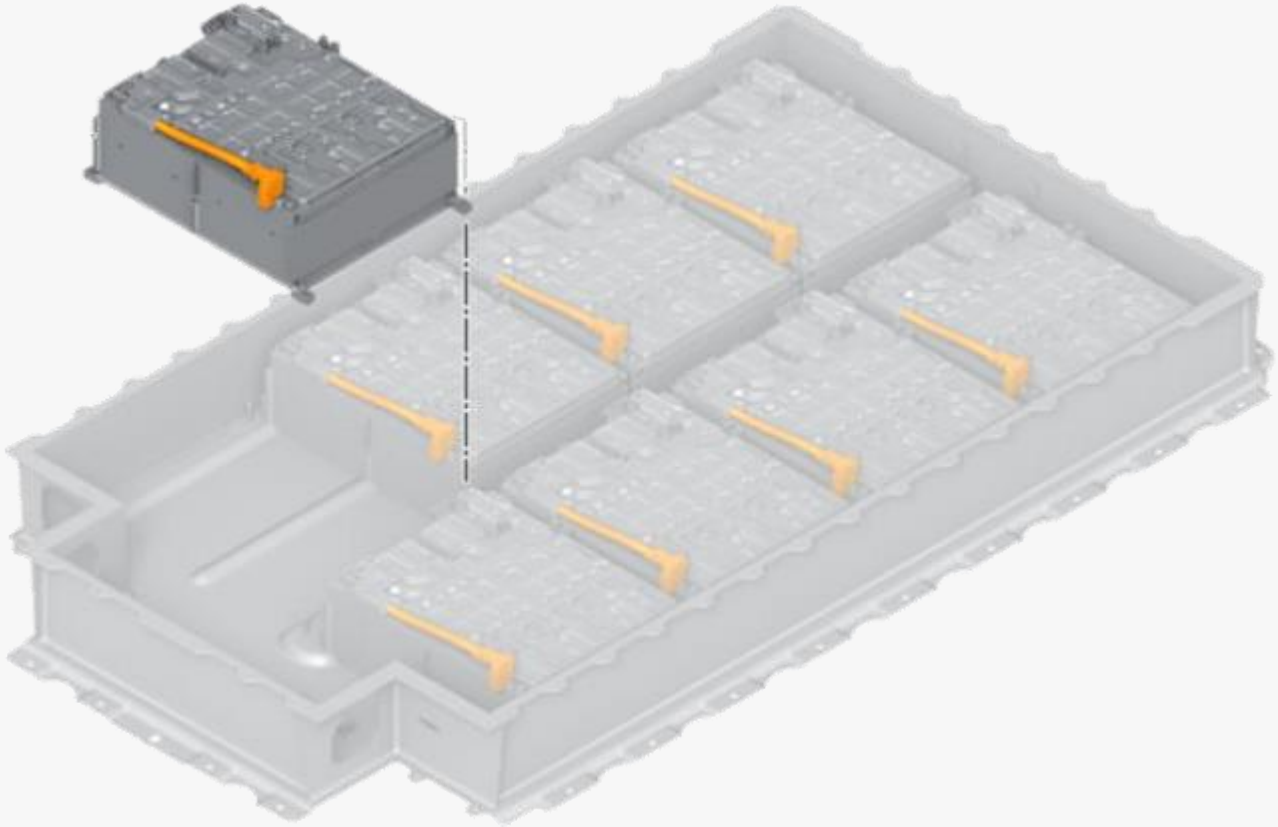
Proprietäres LB.systems Testverfahren

- Reduziert die Testdauer von Stunden zu Sekunden
- Aktive Analyse auf Zellebene
- Datengrundlage für Auswahl übereinstimmender Zellen zum Verbund in großen Speichersystemen

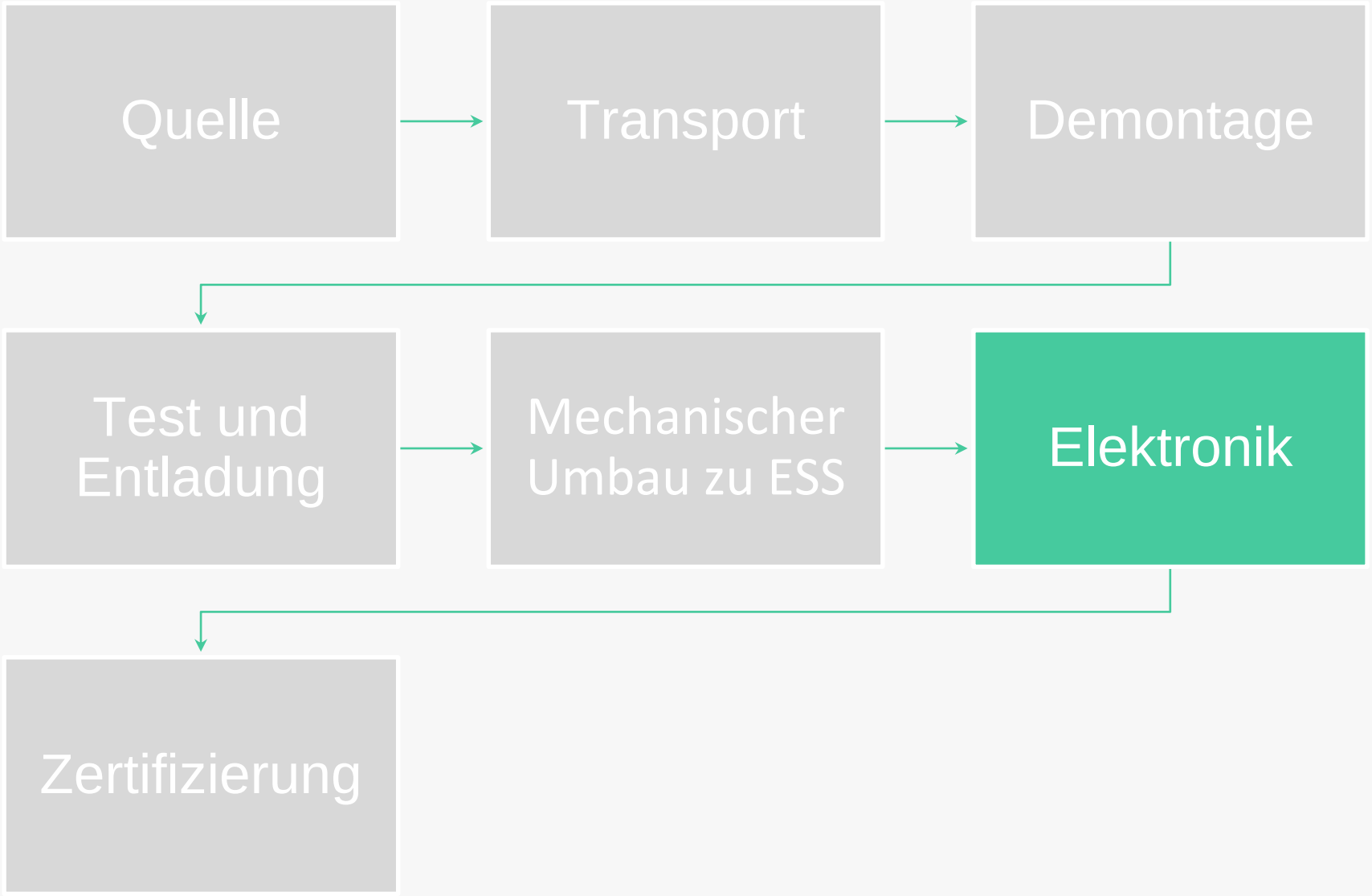
Der Weg zum 2nd-Life



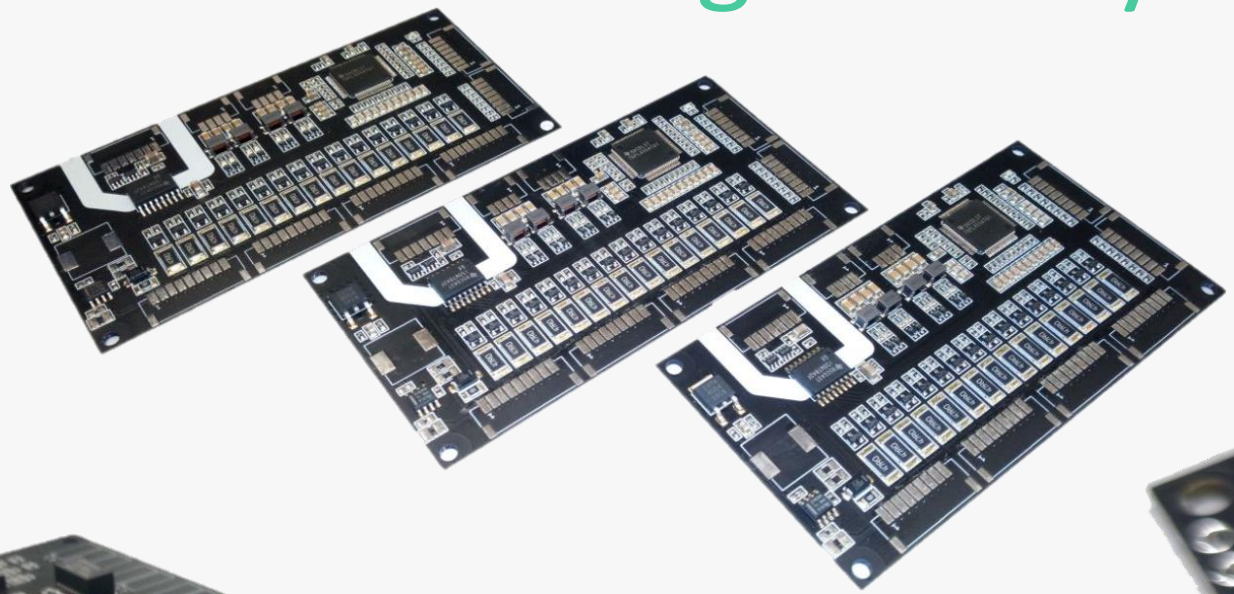
Mechanischer Umbau zu ESS

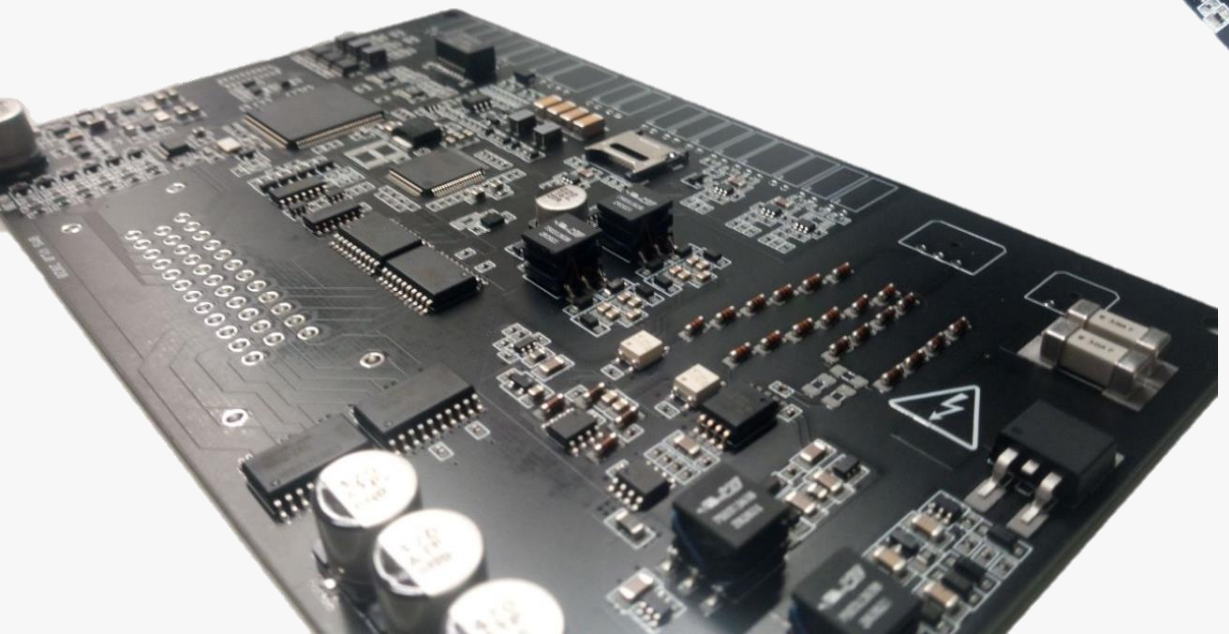


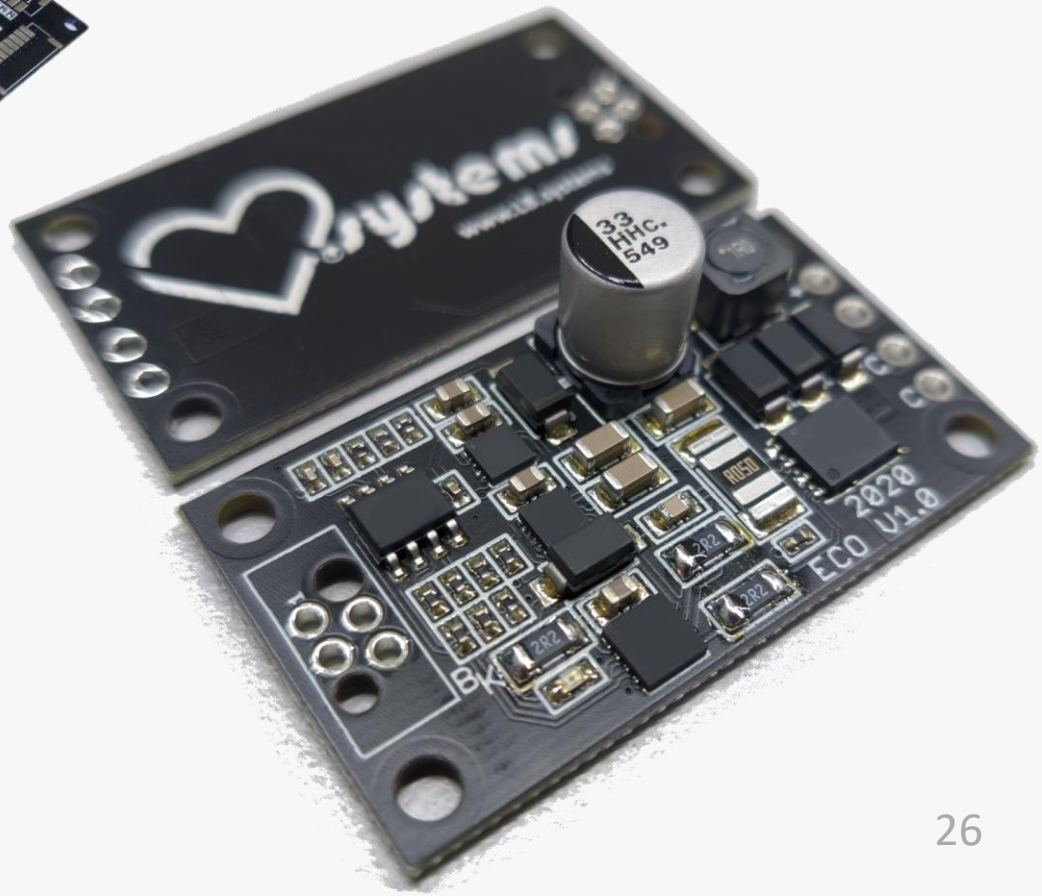
Der Weg zum 2nd-Life



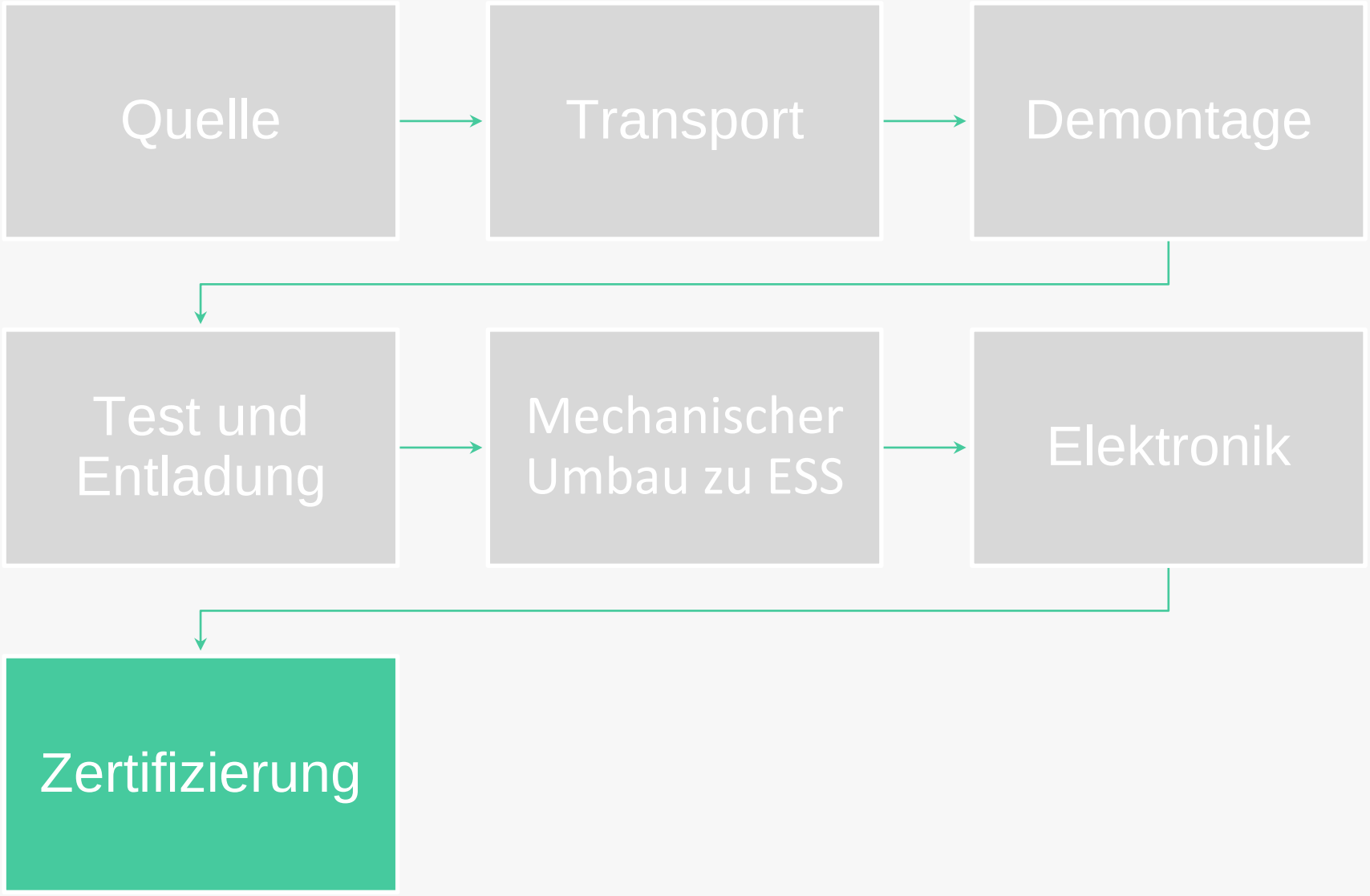
Das Batteriemanagementsystem







Der Weg zum 2nd-Life



Die Zertifizierung

UN 38.3 Test für den Transport

Als Traktionsbatterie:

- UNECE R.100 Elektrische Sicherheit Fahrzeuge, z.B. Fuel Fire Test
- DIN EN 62660 Lithium-Ionen-Sekundärzellen für den Antrieb von Elektrostraßenfahrzeugen

Als stationäre Speicherbatterie:

- DIN EN 62619 Sicherheitsanforderungen für Lithium-Akkumulatoren und -Batterien für die Verwendung in industriellen Anwendungen
- IEC 61508 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems
- E DIN VDE V 0510-100 Safety of lithium-ion batteries from electrically propelled road vehicles for use in stationary applications (Entwurf)

Die Kosten

Component	Unit	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Modules	€/kWh	336	212	151	105	105	105	105	105
Processing 'reuse'	€/kWh	17							
Processing 'reman'	€/kWh	54							
Power electronics HSS	€/kW	169	136	97	70	53	39	29	21
Power electronic PCR	€/kW	112	95	74	57	46	37	29	23
Periphery HSS	€/kWh	161	101	72	50	50	50	50	50
Periphery PCR	€/kWh	288	182	130	90	90	90	90	90

Preise von 2nd-Life-Heim-/Industriespeichern

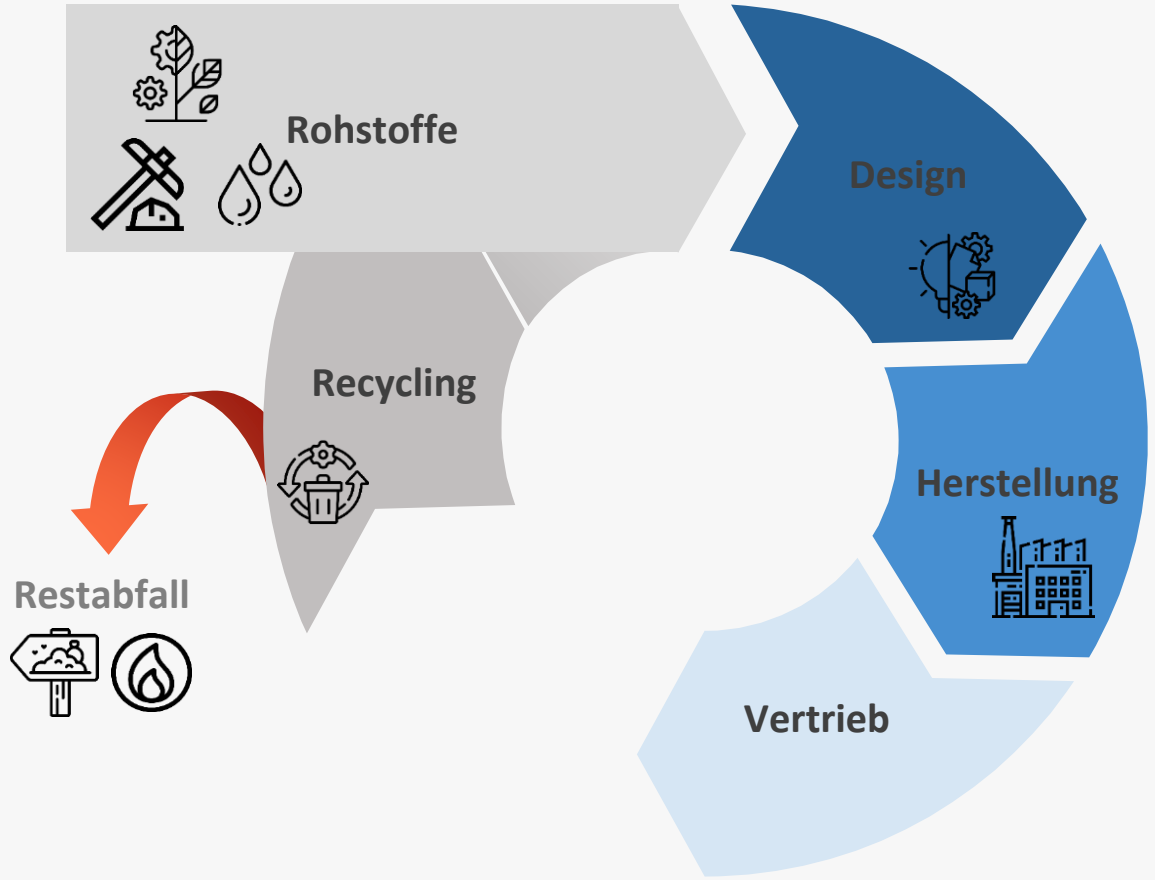
Produkt	Energie / Leistung	Systempreis	Preis pro kWh
LBES33/8 Retrofit	33 kWh / 8 kW	14.500,- €	440 €/kWh
LBES33/10 Retrofit	33 kWh / 10 kW	15.000,- €	455 €/kWh
LBES20/10 Hybrid	20 kWh / 10 kW	12.000,- €	600 €/kWh

Chancen für den Arbeitsmarkt

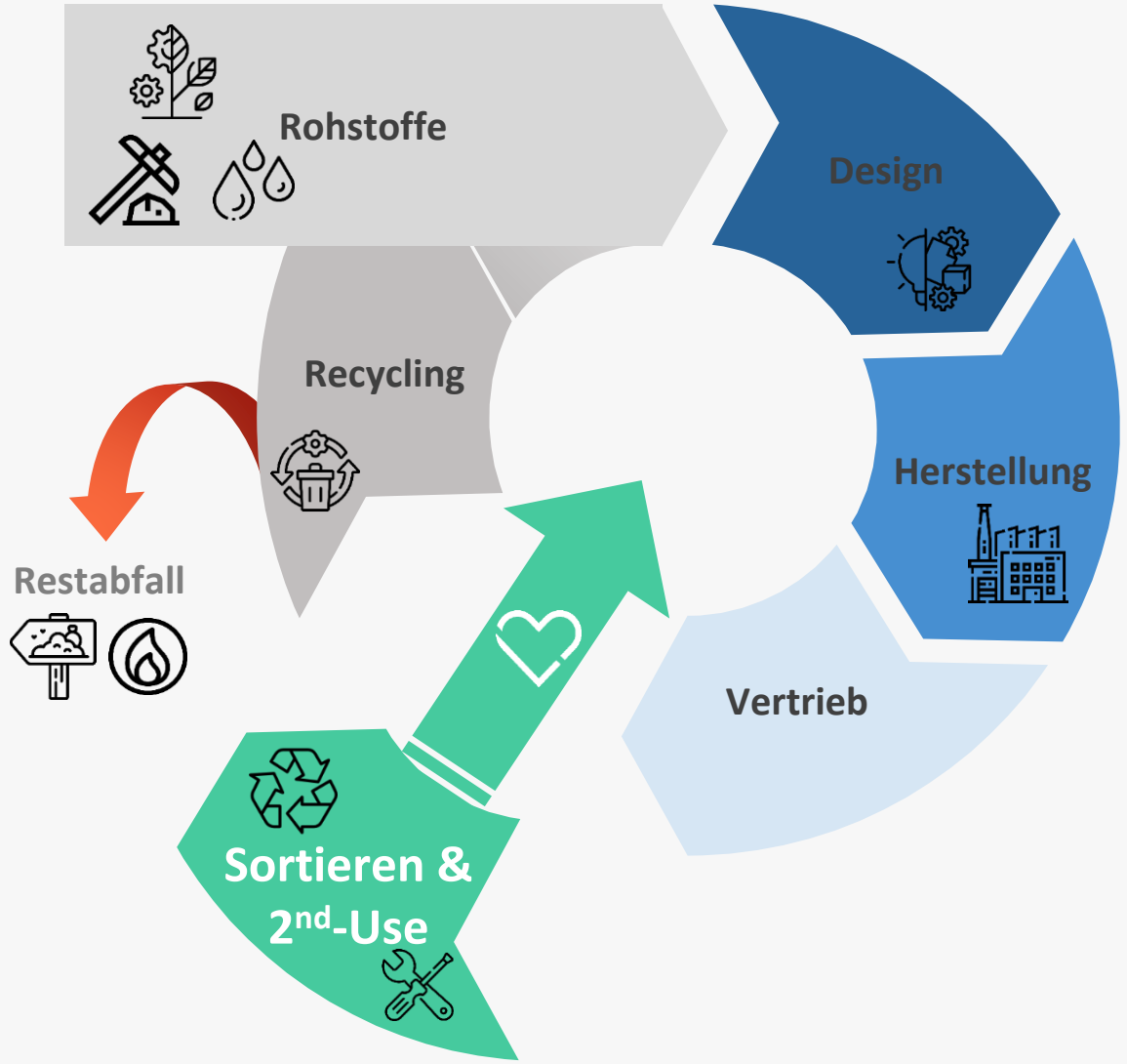
Durch den Ausbau der Kreislaufwirtschaft von Lithium-Ionen Batterien werden weltweit 10 Mio. neue Arbeitsplätze bis 2030 geschaffen.

Production Scale	Jobs Creation per GWh
Small (~50 GWh)	90-180 (Direct) 350-1400 (Indirect)
Large (<1000 GWh)	40-90 (Direct) 400 (Indirect)
TWh (>1000 GWh)	250 (Direct & Indirect)

Die Kreislaufwirtschaft



Die Kreislaufwirtschaft



Unterstützende Rahmenbedingungen
Kreislaufwirtschaftsgesetz

§ 6 Abs. 1 Nr. 1 und Abs. 2 Nr. 1-4

1. Vermeidung,
2. Vorbereitung zur Wiederverwendung,
3. Recycling,

1. die zu erwartenden Emissionen,
2. das Maß der Schonung der natürlichen Ressourcen,
3. die einzusetzende oder zu gewinnende Energie sowie

§ 7 Abs. 4

ein Markt vorhanden ist oder geschaffen werden kann

§ 23 Nr. 1 + 11

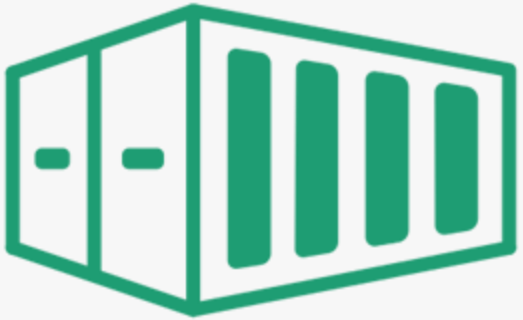
die ressourceneffizient, mehrfach verwendbar, technisch langlebig, reparierbar

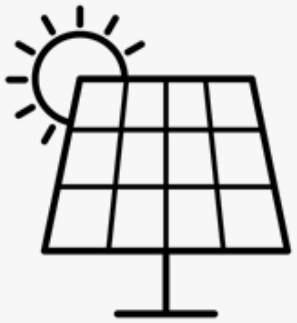
Gebrauchstauglichkeit der Erzeugnisse erhalten bleibt und diese nicht zu Abfall werden

Gefahren

Mindestanteil an recyceltem Material in neuen Lithium Batterien		
ab Jahr	2030	2035
Anteil Cobalt	12 %	20 %
Anteil Lithium	4 %	10 %
Anteil Nickel	4 %	12 %

Blick in die Zukunft





Quellen

Folie 3, 7, 8, 9: Graphen „The development of battery storage systems in Germany – A market review (status 2022)“

Folie 8: Bild https://www.solaranlage-ratgeber.de/photovoltaik/photovoltaik-planung/mit-photovoltaik-heizen/solarstrom-und-waermepumpe-kombinieren

Folie 10: VW

Folie 13: https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Automotive%20and%20Assembly/Our%20Insights/Second%20life%20EV%20batteries%20The%20newest%20value%20pool%20in%20energy%20storage/Second-life-EV-batteries-The-newest-value-pool-in-energy-storage.ashx

Folie 18: https://www.logbatt.de/transportkisten/?noredirect=de-DE-formal#safety-batt-box-l-daten https://www.stoebich-technology.de/en/strainbox-l

Folie 24: BMW

Folie 29: https://tu-dresden.de/bu/wirtschaft/bwl/ee2/ressourcen/dateien/enerday-2019/Paper-Regett.pdf?lang=de