

# »Recyclingpotenziale von Antriebsbatterien in Thüringen«

Dr. Mareike Wolter | [mareike.wolter@ikts.fraunhofer.de](mailto:mareike.wolter@ikts.fraunhofer.de) |  
11. Dezember 2020

# Studie „Recyclingpotenziale von Antriebsbatterien in Thüringen“

## Zielstellung

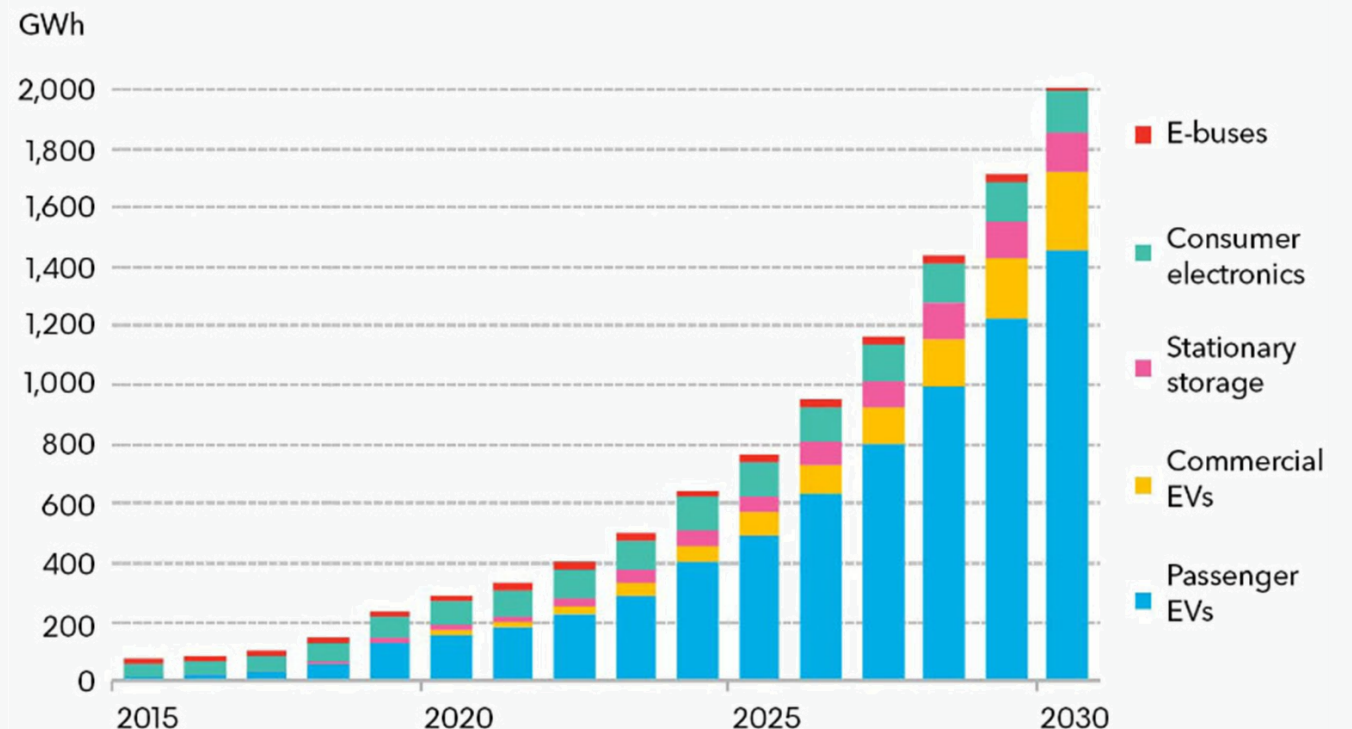
- Stand der Technik
  - Status Quo Antriebsbatterien und Wertschöpfungskette
  - Aufbau industrieller Strukturen zum Recycling von Traktionsbatterien
  - Stoffkreisläufe in Herstellung und Recycling
- Akteurs- und Potenzialstudie
  - Rahmenbedingungen, Branchenstrukturen und Akteure mit Relevanz für die Recyclingkette in Thüringen
  - Evaluation von zukünftigen Wertschöpfungsstufen und Handlungsoptionen im Freistaat
  - Fokus-Workshop „Recyclingpotenziale in Thüringen“
  - Ableiten von Handlungsempfehlungen

# Entwicklung des Energiespeicherbedarfs

## Geschätztes globales Fertigungsvolumen

- Energiespeicherbedarf basierend auf der Lithium-Ionen-Technik:  
2030 fast 7-facher Bedarf gegenüber 2020
- Aktuell 115 „Giga-Fabriken“ mit mehreren GWh jährlicher Produktionskapazität im Aufbau
- Bedarf an mobilen Energiespeichern ist für Automotive mit Abstand am größten
- Lebensdauer der Batteriesysteme abhängig von Einsatzbereich

Annual lithium-ion battery demand



Quelle: [energycentral.com](https://energycentral.com)

# Stand der Technik

## Status Quo Antriebsbatterien und Wertschöpfungskette

- Starkes Wachstum des Marktes für Antriebsbatterien erwartet; Nachfrage überwiegend durch erwartete starke Zunahme der Elektromobilität, insbesondere batterieelektrische PKW, bestimmt
- Lithium-Ionen-Zellen im Fokus: zeichnen sich durch die höchsten gravimetrischen und volumetrischen Energiedichten aus
- Derzeit keine Standardisierung hinsichtlich Zellchemie, Zellaufbau (zylindrische-, prismatische- und Pouchzellen), Systemdesign → Differenzierungsmerkmal
- Li-Nickel-Kobalt-Manganoxid (NMC) oder Li-Nickel-Kobalt-Aluminiumoxid (NCA) mit zunehmend geringer werdendem Kobalt- und zunehmend steigendem Nickelgehalt als bevorzugtes Kathoden-Aktivmaterial
- Aufbau der Antriebsbatteriesysteme meist durch Automobilhersteller /-zulieferer



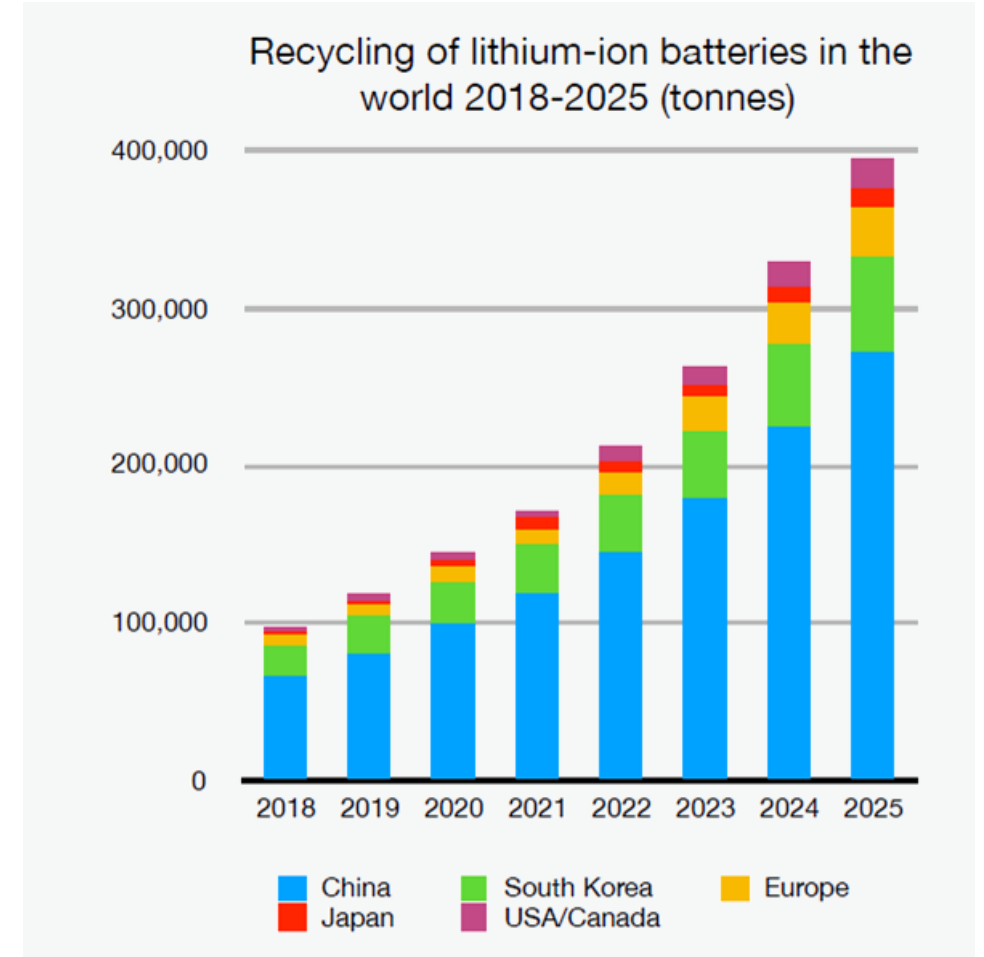
Antriebsbatterie – Beispiel mit prismatischen Zellen  
(Bildquelle: [Handelsblatt / Spotpress](#))

# Recyclingpotenzial

## Geschätztes globales Recyclingvolumen

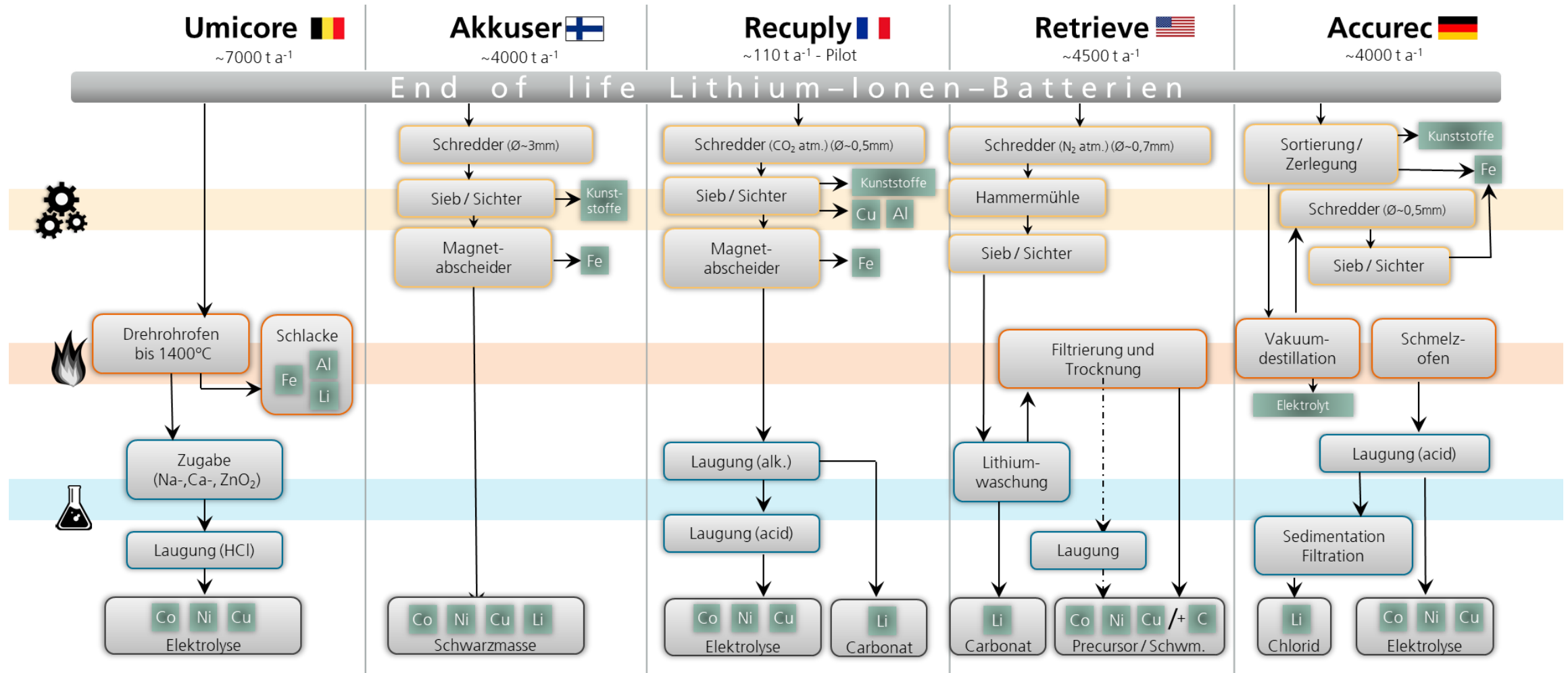
- 2020 finden über 90% des Recyclings im asiatischen Markt statt
  - Asien baut bereits zentral organisierte Recyclingnetzwerke auf (Hauptverantwortung bei Automobil-OEM)
  - Marktanteil asiatischer Unternehmen wird sich in den nächsten Jahren reduzieren
  - Mit der Bildung Europäischer Initiativen wird gerechnet
- European Battery Alliance Meetup; 15.12.2020

Quelle: Melin, H.E. State-of-the-Art in Reuse and Recycling of Lithium-Ion Batteries — A Research Review; Circular Energy Storage: Stockholm, Sweden, 2019.



# Stand der Technik

## Aufbau industrieller Strukturen zum Recycling von Traktionsbatterien



# Stand der Technik

## Stoffkreisläufe in Herstellung und Recycling - Rechtlicher Rahmen

### Sammlung und Verwertung

- Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)
- Batteriegesetz (BattG)
- Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG)
- Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)
- Altfahrzeug-Verordnung (AltfahrzeugV)
- Entsorgungsfachbetriebsverordnung (EfBV)
- Chemikaliengesetz (ChemG)

### Transport

- UN recommendations on the transport of dangerous goods: ST/SG/AC.10/11/Rev 6 – Section 38.3
- Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)
- Gefahrgutbeförderungsgesetz (GGBefG)
- Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt (GGVSEB)

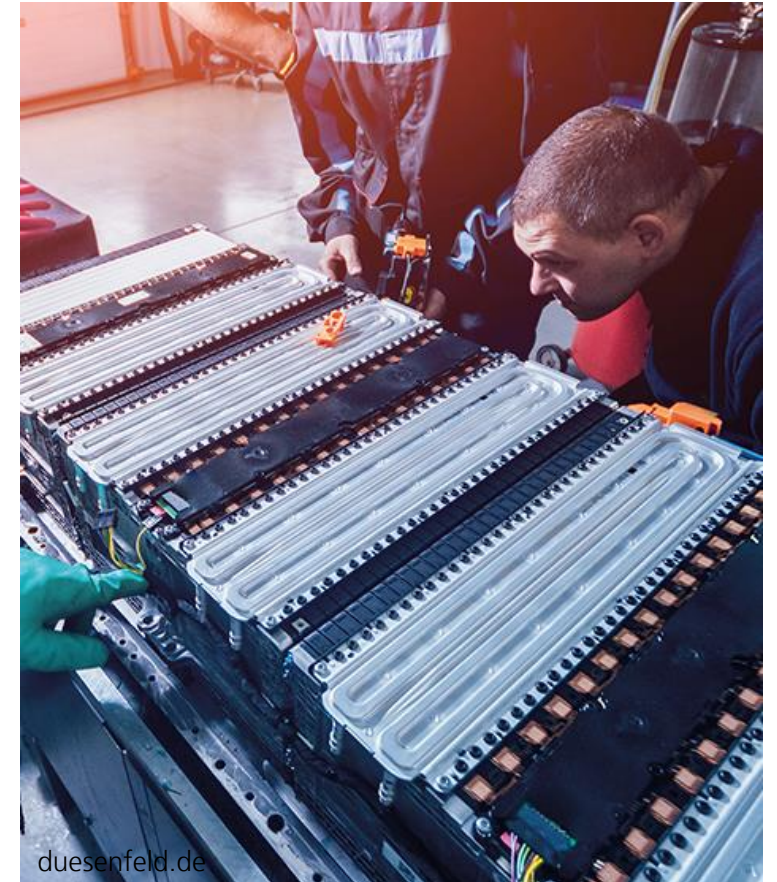
### Dokumentation entlang der Recyclingkette

- Abfallverzeichnisverordnung (AVV)
- Nachweisverordnung (NachwV)
- Anzeige- und Erlaubnisverordnung (AbfAEV)

# Batterierecycling

## Handlungsfelder

- Heute
  - Etablierung einer Recyclingstrategie ist wesentliches Element, um die Akzeptanz für Elektromobilität weiter zu steigern
  - Reduzierung der Kosten für den Aufbau und Betrieb von Recyclinganlagen
  - Szenarien für den Wiedereinsatz von Batterien (second use)
- Zukünftig
  - Nutzung von Sekundärrohstoffen gewinnt an Bedeutung → Endlichkeit von Ressourcenverfügbarkeit vs. steigende Nachfrage nach batterieelektrischen Fahrzeugen
  - Zubau von Recyclingkapazitäten für Lithium-Ionen-Batterien
  - Stärkere politische Unterstützung für Batterierecycling (Rechtliche Situation, Förderung)
  - Hohes Potenzial für Schaffung von Arbeitsplätzen (Transformation von Wirtschaftszweigen)
- Thüringen spezifisch
  - Relevantes Anwachsen der Fahrzeugflotte im Freistaat erst in den nächsten Jahren zu erwarten (Bevölkerungsdichte, Ländlicher Raum, ...)
  - Besondere Chancen durch Ansiedlung von zwei Zellherstellern (CATL/CATT, EAS)



# Akteurs- und Potenzialstudie

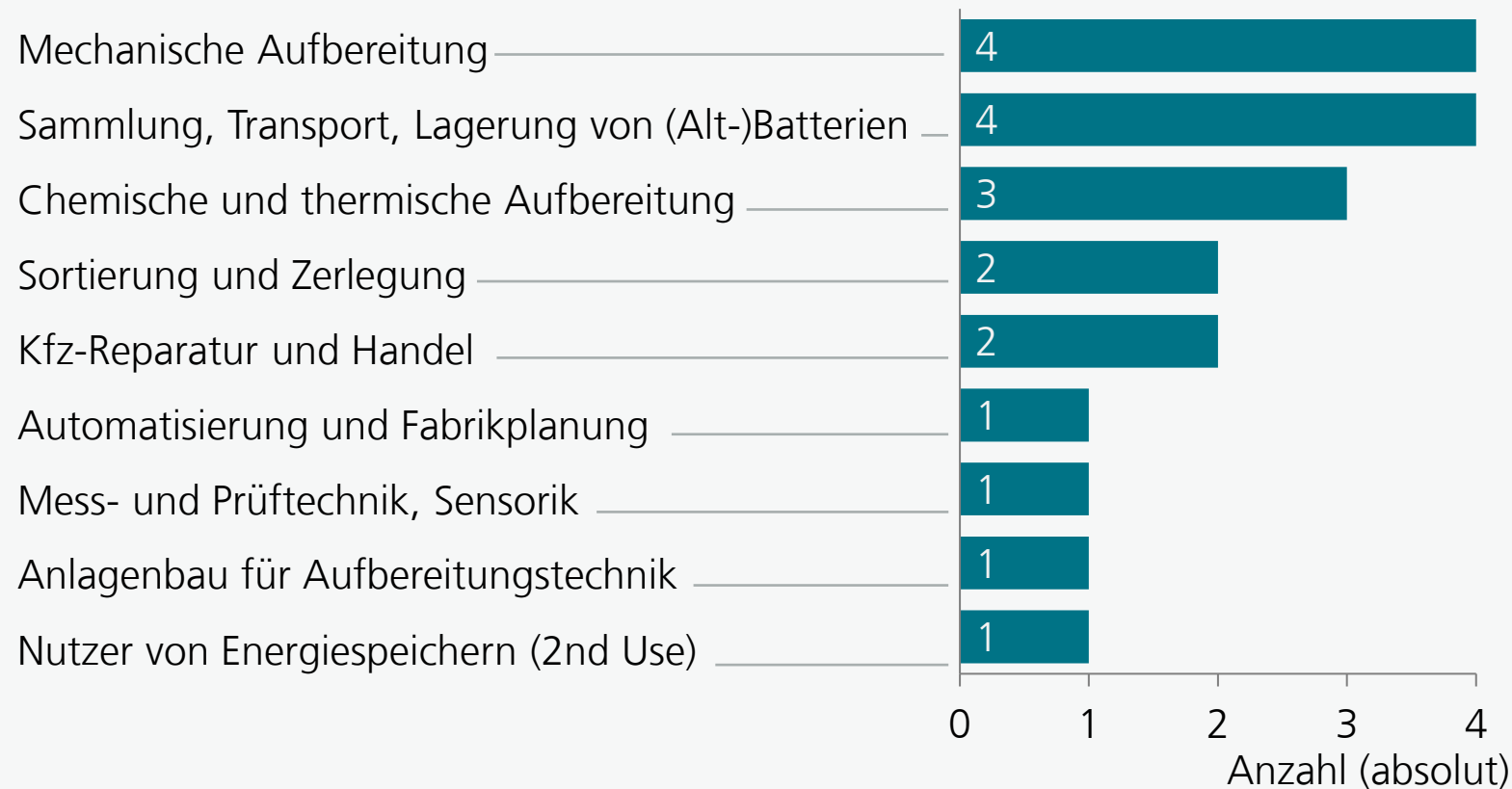
## Methodisches Vorgehen



# Akteursbefragung

## Aktivitäten in der Recyclingkette

»In welchem Bereich der Recyclingkette arbeitet oder hat ihr Unternehmen bereits gearbeitet?«



**Weitere** genannte Bereiche:

- Edelmetalle
- Edelmetallrecycling
- Elektronikschrott
- Manuelle Aufbereitung
- Verfahrensentwicklung



n = 19

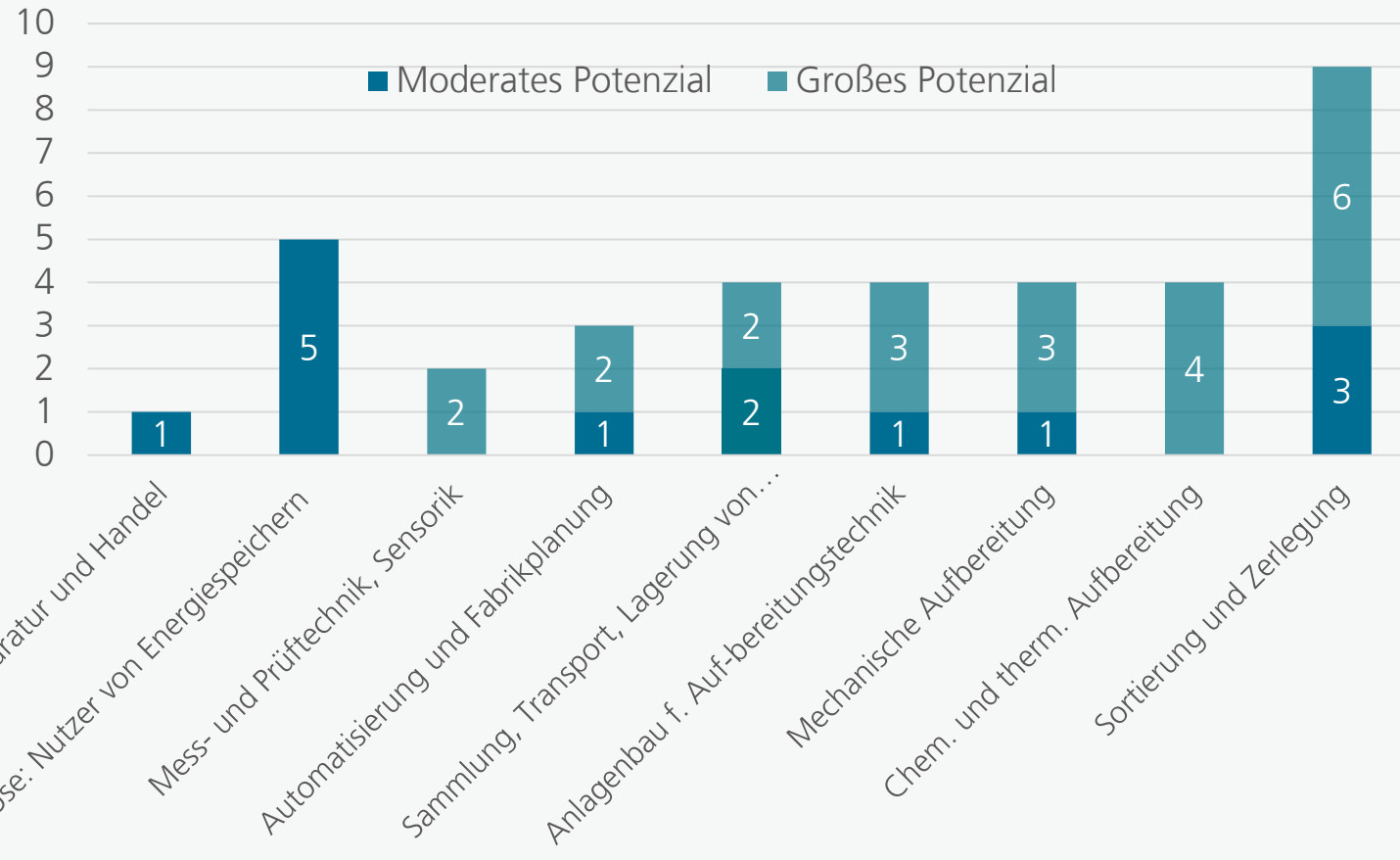
[► Filterfrage: Nur wer bereits im Recycling aktiv ist, erhielten diese Frage.]

Die Datenlagen lässt nur das Aufzeigen von Tendenzen zu. Aufgrund der Teilnehmerzahl sind keine absoluten Schlussfolgerungen möglich.

# Akteursbefragung

## Einschätzung des Recyclingpotenzials

»In welchen Abschnitten des Batterierecyclings sehen Sie in den nächsten 10 Jahren Potenzial für Ihr Unternehmen?«



**Potenzialeinschätzung** in den verschiedenen Abschnitten des Batterierecyclings eher noch **verhalten**.



n = 10

[► Filterfrage: Nur wer bereits im Recycling aktiv ist oder plant dies zu werden, erhielten diese Frage. Mehrfachnennungen möglich.]

# Akteursbefragung

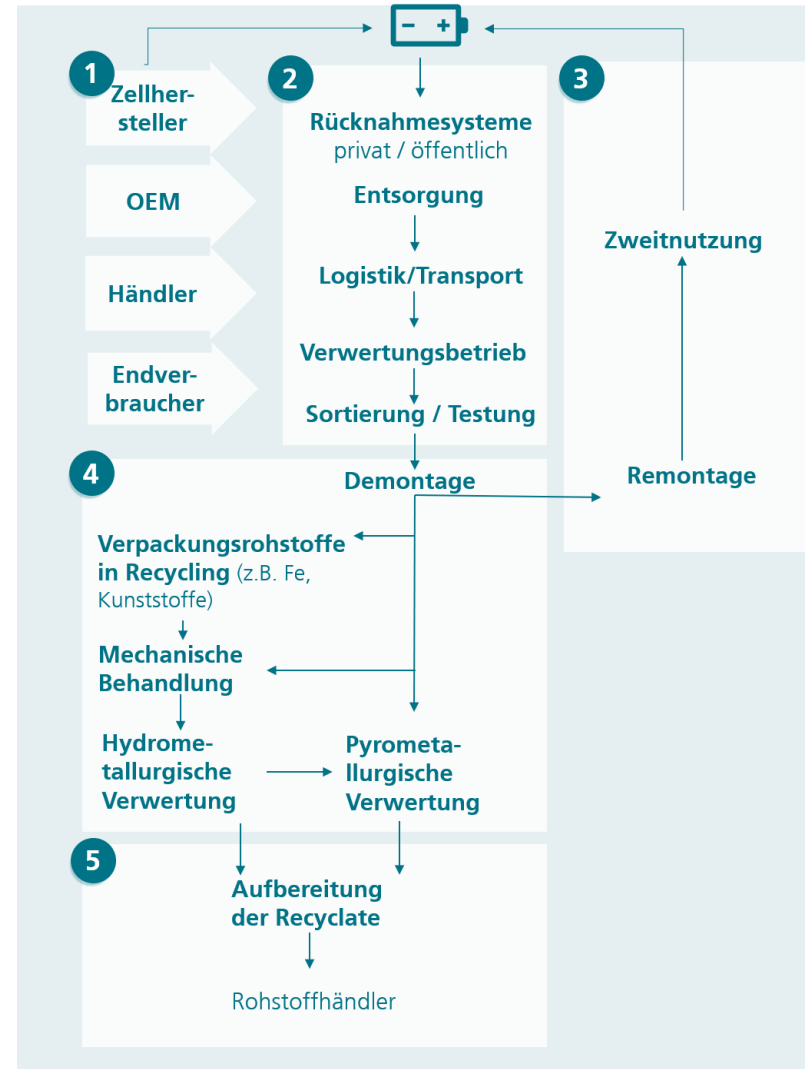
## Ergebnis der Befragung

- Da es keine herstellerübergreifende Initiative gibt **fehlen standardisierte Vorgaben** zu Aufbau und Zusammensetzung von Batteriezellen und -systemen sowie definierte Anforderungen an mögliche Recyclate
- Daraus resultieren **Unsicherheit** sowie mangelnde Investitionsbereitschaft
- **In Thüringen fehlen aktuell Kompetenzen in der Recyclingkette** von Antriebsbatterien. Der Aufbau dieser Kompetenzen ist zeit- und kapitalintensiv
- Die **Kompetenzen für die Erforschung** integrierter Recyclingketten sind in Thüringen noch **im Aufbau**, aber Wichtigkeit des Themas wurde erkannt (ThiWert)
- Nur wenige, spezialisierte Unternehmen evaluieren bereits Strategien für eigene Wertschöpfung im Batterierecycling
- Insbesondere in den Feldern **Sortierung, Zerlegung, Mechanische und thermische Aufbereitung** signalisieren Unternehmen Potenzial
- Expertengespräche zeigen zusätzliches Potenzial bei **Messtechnik- und Sensorherstellern**

# Bedarfsfelder und Kompetenzfelder

## Bedarfsfelder:

Direkt oder indirekt Teil der Akteurskette im Recyclingprozess (in Thüringen)



## Kompetenzfelder:

Anbieter von Lösungen/Kompetenzen, die im Recyclingprozess wertschöpfend eingebracht werden können



# Potentialanalyse

## Wesentliche Akteure zukünftiger Recyclingsysteme

|         | Akteur                         | Inverkehrbringer<br>(Automobil-OEMs und<br>Batteriesystemhersteller)             | Zellhersteller                                                            | Rohstoffhersteller                                            | Recycling-<br>unternehmen                                     |
|---------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|         | Recyclingvolumen               | Rücknahme in Verkehr<br>gebrachter Batterien und<br>eigene Produktionsabfälle    | eigene Produktionsabfälle<br>(geringer Anteil der<br>Gesamtkapazität)     | Schwarzmasse aus<br>Vorprozessen                              | Batterien und Abfälle aus<br>Sammlung                         |
| Treiber | Gesetzliche<br>Anforderungen   | <b>als Inverkehrbringer<br/>Entsorgung von Altbatterien</b>                      | sichere Abfallentsorgung                                                  | keine Verpflichtung definiert                                 | keine Verpflichtung<br>definiert                              |
|         | Rohstoffsicherung              | Sicherung ökol. Rohstoffbasis<br>eigener Produkte                                | Sicherung ökol. Rohstoffbasis<br>eigener Produkte, nur<br>geringer Anteil | <b>Sicherung ökol.<br/>Rohstoffbasis eigener<br/>Produkte</b> | eigene wirtschaftliche<br>Tätigkeit)                          |
|         | Unternehmerisches<br>Interesse | Senkung Entsorgungskosten<br>für eigene Prod.-Abfälle und<br>End-of-life-Systeme | <b>Senkung<br/>Entsorgungskosten für<br/>eigene Prod.-Abfälle</b>         | Senkung Rohstoffkosten                                        | <b>Steigerung Umsatz<br/>durch wirtschaftl.<br/>Tätigkeit</b> |
|         | Organisationsstruktur          | Zentral<br>(bspw. für eigene Marke)                                              | Lokal<br>(Kosten für eigene Prod.-<br>Abfälle)                            | Zentral<br>im Auftrag                                         | Zentral<br>im Auftrag                                         |

# Potentialanalyse

## Abgeleitete Szenarien

|                                              | „Zentrales Rücknahmesystem“                                                                                                                                                                                                                                   | „Recyclingcluster“                                                                                                                                           | „Lokale Recyclinganlagen“                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Treibender Akteur</b>                     | <b>Allianz von Automobil-OEMs</b> und Batteriesystemhersteller                                                                                                                                                                                                | <b>Einzelne Automobil-OEMs</b> und Batteriehersteller                                                                                                        | <b>Zellhersteller, lokale Aufbereitungsunternehmen</b> , andere Branchen                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Motivation</b>                            | Gesetzgebung, Rohstoffsicherung, Kostenreduktion, Standardisierung                                                                                                                                                                                            | Gesetzgebung, Rohstoffsicherung, Kostenreduktion                                                                                                             | Lokale Schließung von Stoffkreisläufen, Kostenminimierung                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Struktur</b>                              | <b>europäisch</b> , ggf. national                                                                                                                                                                                                                             | <b>national</b> oder europäisch                                                                                                                              | <b>lokal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Logistik</b>                              | Lange bis mittlere Wege                                                                                                                                                                                                                                       | Mittlere Wege                                                                                                                                                | Kurze Wege, geringe Logistikkosten                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Technologische Anforderungen</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anfall sehr unterschiedlicher Batterietypen</li> <li><b>Unspezifische Demontage-, Trenn- und Aufbereitungsprozesse</b></li> <li>Große Aufbereitungskapazitäten</li> <li>Hohe Skaleneffekte</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anfall bekannter Batterietypen</li> <li><b>Spezifischere Demontage-, Trenn-, und Aufbereitungsprozesse</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Flexibilität erforderlich, ggf. nicht komplette Fertigungstiefe umsetzbar</li> <li>Anfall aus Zellherstellung vergleichbar sortenrein → <b>hoch spezifische Trenn- und Aufbereitungsprozesse</b> (durch genaue Kenntnis der Materialzusammensetzung) mgl.</li> </ul> |
| <b>Betriebswirtschaftliche Anforderungen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>„Economies of scale“ durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>Effiziente logistische Organisation</li> <li>Große Anlagenkapazitäten</li> <li>Bedarf für Standardisierung und Kennzeichnung</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Effizienteres Wirtschaften durch höhere Spezialisierung mgl.</li> <li>Geringere Skalierungseffekte</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ggf. effiziente Kostenstruktur durch sehr spezifisches Recycling</li> <li>Höhere CAPEX- und OPEX</li> </ul>                                                                                                                                                               |

# Potentialanalyse

## Szenarien für Thüringen

| Akteur                                    | „Zentrales Rücknahmesystem“                                                                                                                                                                                                                                                             | „Recyclingcluster“                                                                                                                                                                                                                                          | „Lokale Recyclinganlagen“                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mögliche Schwerpunkte in Thüringen</b> | <b>Sammlung, Sortierung, Demontage</b> von Altbatterien, lokale Aufbereitung bis zur Transportfähigkeit                                                                                                                                                                                 | <b>Sammlung, Sortierung, Demontage</b> von Altbatterien, <b>lokale Aufbereitung</b> (In Mitteldeutschland: Mechanische Aufbereitung, hydrometallurgische Aufbereitung)                                                                                      | mechanische Behandlung, <b>lokale Aufbereitung</b> bis zur Transportfähigkeit und potenziell: Pyro- und hydrometallurgische Aufbereitung                                                                   |
| <b>Rolle Thüringer Akteure</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Akteure in Sammlung, Transport, Recycling/Entsorgung führen Aufträge als Auftragnehmer aus</li> <li>Werkstätten und Händler bauen Traktionsbatterien aus und lagern diese</li> <li>Thüringen kann Standort einer Recyclinganlage sein</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Thüringen kann Kompetenzträger in Recyclingcluster eingliedern</li> <li>Werkstätten und Händler bauen Traktionsbatterien aus und lagern diese</li> <li>Thüringen kann Standort einer Recyclinganlage sein</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wirtschaftlichkeitsanalyse von lokalen Recyclingstrukturen</li> <li>Vernetzung potenzieller Akteure</li> </ul>                                                      |
| <b>Beteiligte Akteure in Thüringen</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstätten/Händler</li> <li>Logistikunternehmen</li> <li>(Entsorger)</li> <li>Batteriehersteller</li> <li>(Zellhersteller)</li> <li>Forschung+Entwicklung</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstätten/Händler</li> <li>Entsorger</li> <li>Logistikunternehmen</li> <li>(Recyclingunternehmen)</li> <li>Batteriehersteller</li> <li>(Zellhersteller)</li> <li>Forschung+Entwicklung</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstätten/Händler</li> <li>Entsorger</li> <li>Logistikunternehmen</li> <li>Recyclingunternehmen</li> <li>Zellhersteller</li> <li>Forschung+Entwicklung</li> </ul> |
|                                           | <b>Vorbereiten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Mitgestalten</b>                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Mitgestalten/Vorangehen</b>                                                                                                                                                                             |

# Handlungsempfehlungen

## Sensibilisierung der Wirtschaft und Qualifizierung

- Abbau von Unsicherheiten bei beteiligten Akteuren und Definition eines chancengetriebenen „Mindsets“
  - **Vorbereitung der Bedarfsfelder** (Information und Kommunikation über rechtliche Anforderungen, Maßnahmen zur Mitarbeiterqualifikation, Roadshows und Fachdialoge bei involvierten Betrieben, Zusammenarbeit mit Kammern und regionalen Netzwerken,..)
  - **Darstellung der Chancen bei Kompetenzfeldern** (Information und Kommunikation zu Chancen für Marktwachstum, Zusammenarbeit mit Kammern und regionalen Netzwerken,..)
- **Begleitung involvierter Akteure** am Beginn der Recyclingkette (Werkstätten, Händler,..) bei der Transformation durch
  - Rechtliche Anforderungen bei Umgang mit Gefahrstoffen (Webinare, Schulungen etc.)
  - Erarbeitung von Qualifikations- und Weiterbildungskonzepten
  - Investitionsunterstützung für kleinere Betriebe zur Batterielagerung, Ausstattung der Werkstätten, etc.
- Unterstützung regionaler Multiplikatoren als Träger der Maßnahmen

# Handlungsempfehlungen

## Politische Maßnahmen

- Start eines interministerialen Dialogs und Erarbeitung einer **Thüringer Recyclingstrategie und –roadmap** für Antriebsbatterien
  - Ausarbeitung gemeinsam mit politischen Entscheidungsträgern, wissenschaftlichen Experten und Unternehmen
  - Feste Verankerung in kommender RIS3-Strategie
- Frühe **Vernetzung** mit Akteuren aus der Region Mitteldeutschland und Abgleich der Standortvorteile
  - Integration in bundesweite und EU-weite Förderprogramme zum Aufbau einer mitteldeutschen Region „Batterierecycling“
  - Etablierung eines gemeinsamen Austausches für die Vernetzung der Kompetenzen der einzelnen Bundesländer
  - Gemeinsame Außendarstellung im internationalen Kontext

# Handlungsempfehlungen

## Aufbau von Know-how

- Bündelung der vorhandenen **Kompetenzen im Forschungs- und Unternehmensbereich** und Aufbau eines „Recyclingnetzwerkes“ unter Einbindung bereits vorhandener Initiativen (ThiWert, BITC,...)
- Aufbau eines Testfeldes zur Erprobung relevanter Technologien zur Demonstration von Wirtschaftlichkeit, möglicher Technologierouten, Möglichkeiten für eigene Produktentwicklungen,...
- Vernetzung im mitteldeutschen, nationalen und europäischen Rahmen für Forschungscluster und EU-Programme
- Thüringen verfügt über besonders günstige Bedingungen für:
  - Den Aufbau von lokalen herstellernahen Aufbereitungsclustern für produktionsnahe Batteriebestandteile und -materialien (Testen, Sortieren, Zerlegung, Mechanische Aufbereitung bis zur Schwarzmasse).
  - Eine (inter-)national ausgerichtete vorgelagerte Ausbaulogistik mit besonderem Fokus auf starker Automatisierung (digitale Erkennung, Schnittstellen zu Herstellerdaten, Zustandsbewertung, Tiefentladung → Erzielen von Transportfähigkeit, Produkt für Vor-Ort-Entladung).
  - Die Entwicklung von prozessintegrierten Mess- und Prüfsystemen sowie digitalen Erfassungssystemen (Track & Trace) für den gesamten Batterielebenszyklus.
  - Produkte für eine Vor-Ort Tiefentladung und Batteriesortierung.

# Zusammenfassung

- Viele Entwicklungen im Batterierecycling können auf regionaler Ebene nur eingeschränkt beeinflusst werden
- Studie hat gezeigt, dass Thüringen (gemessen an Größe und Einwohnerzahl des Freistaates) sehr spezifische Standortvorteile im Bereich Recycling hat
- Daraus ergibt sich zeitlich begrenzter Handlungsspielraum, um diese Vorteile in Wertschöpfung umzusetzen
  - Proaktive Vorbereitung der ersten Teile der Recyclingkette (Händler, Werkstätten, Entsorger)
  - Identifikation von Kooperationspartnern zur Vervollständigung der Recyclingkette
  - Förderung des Know-How-Aufbaus basierend auf unikalen Standortvorteilen (Technologie, Meßtechnik, Sensorik, Recyclingtechnik, Logistik, ...)
- Flankierende politische Unterstützung
  - Sensibilisierung und Kommunikation
  - Verstärkte Vernetzung im Mitteldeutschen Raum
  - Etablierung einer Thüringer/Mitteldeutschen Recyclingstrategie und –roadmap



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Mareike Wolter | [mareike.wolter@ikts.fraunhofer.de](mailto:mareike.wolter@ikts.fraunhofer.de) | 11. Dezember 2020



### **Dr. Mareike Wolter**

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS  
Abteilungsleiterin: Mobile Energiespeicher und Elektrochemie  
Winterbergstr. 28  
01277 Dresden  
+49 351 2553-7971 | [mareike.wolter@ikts.fraunhofer.de](mailto:mareike.wolter@ikts.fraunhofer.de)  
[www.ikts.fraunhofer.de](http://www.ikts.fraunhofer.de)



# Akteursbefragung

## Methodisches Vorgehen zur Onlinebefragung

- Befragungsart: **Teilerhebung**
- Befragungszeitraum: 14.09.2020 – 18.10.2020
- Befragungsmethode: **Online-Befragung**
- **Sample:** Auswahl an Thüringer Unternehmen und Kfz-Betrieben
- Grundgesamtheit: **255 Unternehmen + x** (Adresspool von 4 IHKs und 2 Vereinen)
- Rücklauf:
  - Rücklaufquote: **ca. 16%**
  - Insgesamt **39 Teilnehmende**, davon füllten 21 den Fragebogen vollständig aus.
  - Von den 39 Datensätzen waren 29 auswertbar.

---

**Die Datenlage der Befragungsergebnisse lässt nur das Aufzeigen von Tendenzen zu. Absolute Schlussfolgerungen sind nicht möglich. Die erhobenen Daten bestätigen jedoch die Informationen aus den Expertengesprächen.**

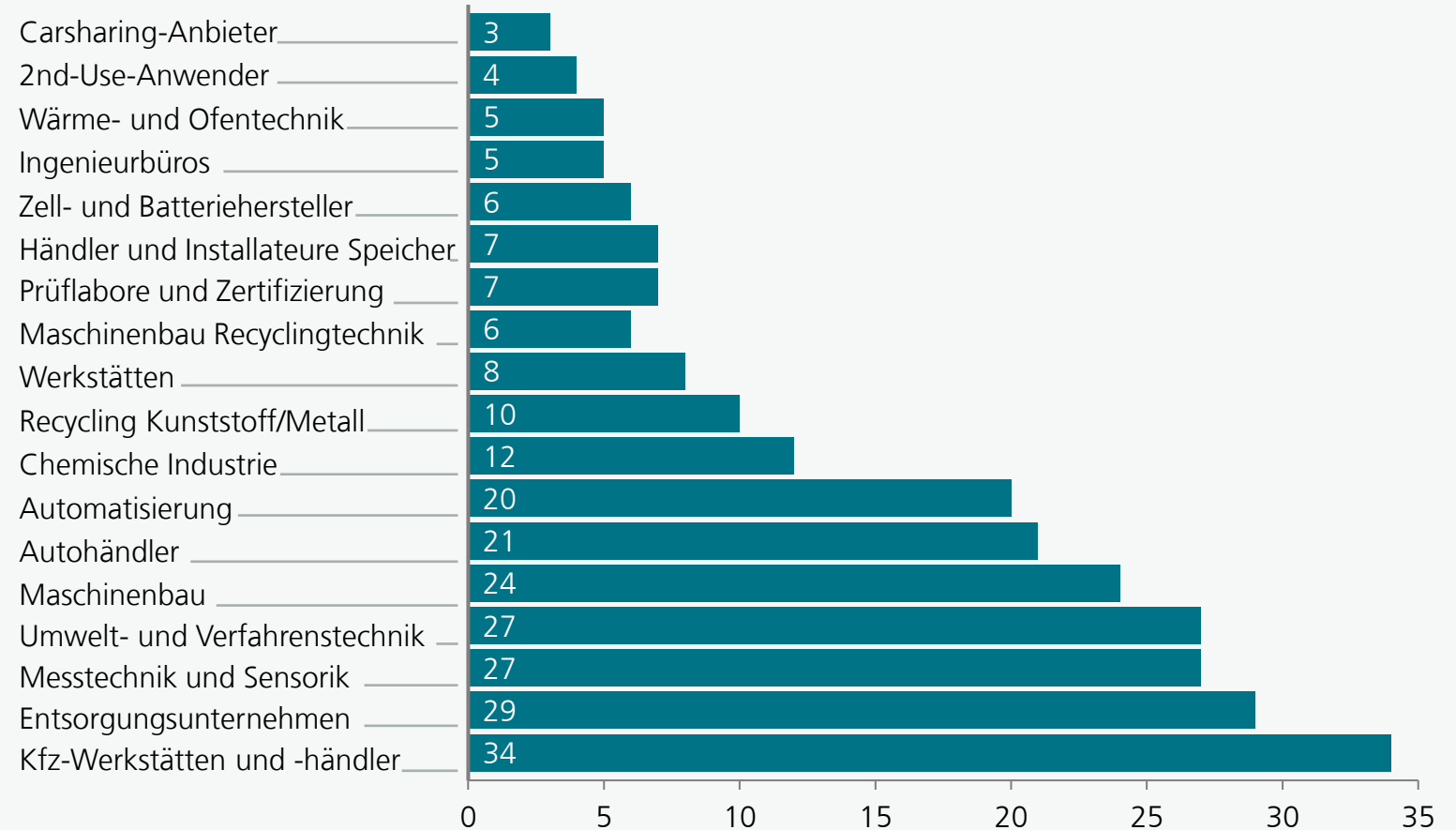
---

# Akteursbefragung

## Unternehmensauswahl

- Auswahlkriterien der Unternehmen:
  - Aktivitäten in einem Bedarfsfeld oder Kompetenzfeld
  - Vorhandene Informationen zu Aktivitäten (Web, Datenbanken,..)
  - Nennung durch Experten oder Multiplikatoren
- Zusätzlich:
  - Persönliche Kontaktaufnahme zu 40 Unternehmen und Einrichtungen

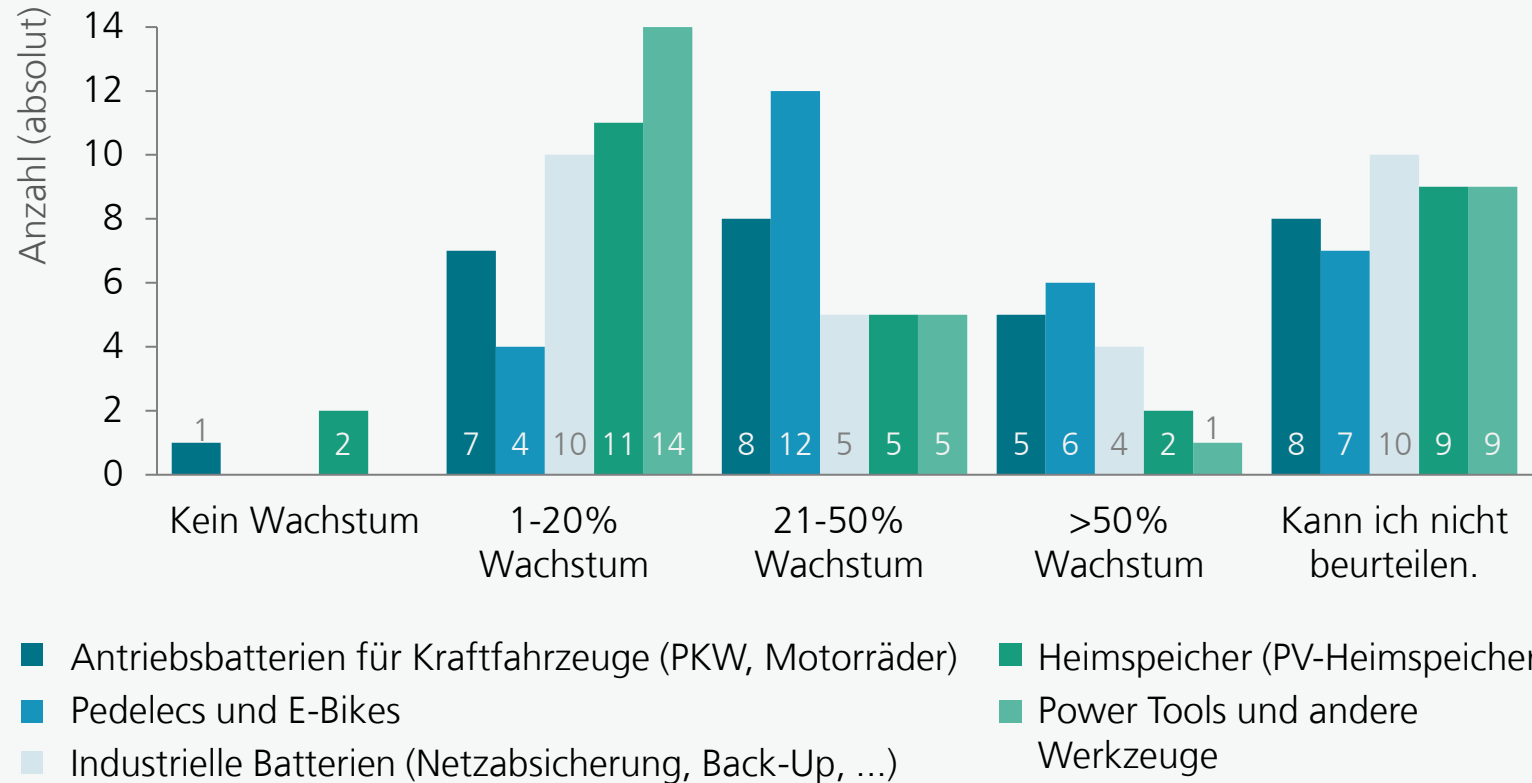
### Zusammensetzung der Kontakte der Unternehmensbefragung



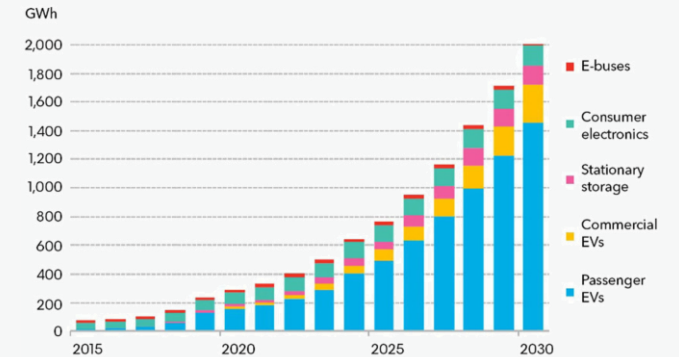
# Akteursbefragung

## Einschätzung der Entwicklung der Energiespeicher

»(...) Wie schätzen Sie die Entwicklung in der Herstellung dieser Batterien für die folgenden Bereiche in den nächsten 10 Jahren ein?«



Annual lithium-ion battery demand



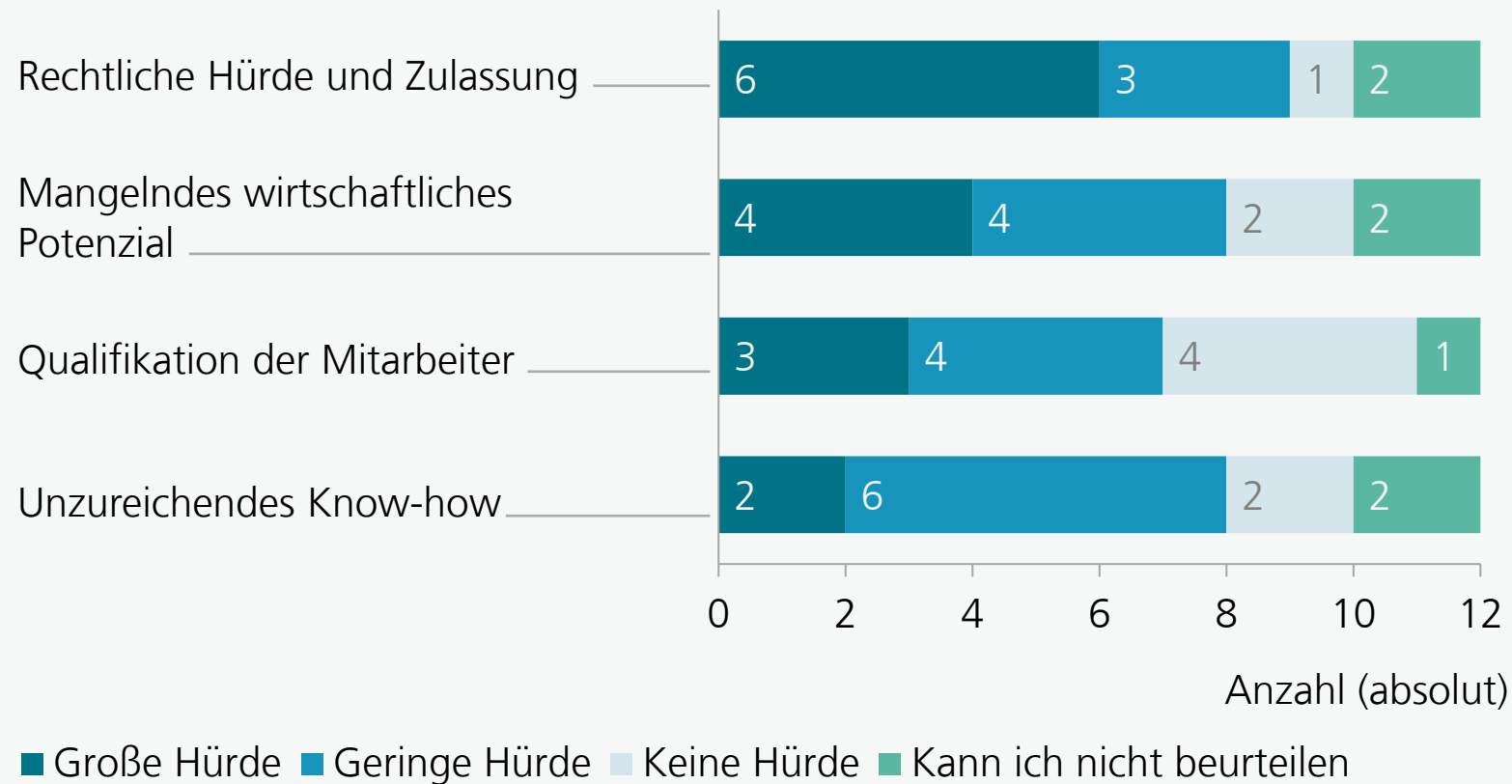
**Deutliche Diskrepanz zu Szenarien, die gegenwärtig von Bund und EU zugrunde gelegt werden**

Quelle: [energycentral.com](https://energycentral.com)

# Akteursbefragung

## Hürden

»(...) Sehen Sie heute noch Hürden, die Ihr Unternehmen daran hindern, den Bereich Batterierecycling auszubauen?«



**Hürden** werden besonders im **rechtlichen Bereich und der Zulassung** gesehen.



Die **wenigsten Hürden** sind im Bereich der **Mitarbeiterqualifikation** zu verzeichnen



n = 12

[► Filterfrage: Nur wer bereits im Recycling aktiv ist oder plant dies zu werden, erhielten diese Frage.]