



BERICHT OKTOBER 2020

POSITIONSPAPIER „QUALITATIVE BETRACHTUNG DES WERTSCHÖPFUNGSNETZWERKS BATTERIERECYCLING“

ARBEITSGRUPPE 4

SICHERUNG DES MOBILITÄTS-
UND PRODUKTIONSSTANDORTES,
BATTERIEZELLPRODUKTION,
ROHSTOFFE UND RECYCLING,
BILDUNG UND QUALIFIZIERUNG



NPM

Nationale Plattform
Zukunft der Mobilität



INHALT

1 MOTIVATION	4
2 WERTSCHÖPFUNGSNETZWERK	5
Batterierücknahme	7
Batteriedemontage	7
Wertstoffrückgewinnung	8
Wiederverwertung	8
3 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	9
Nachhaltigkeit	9
Rücknahmelogistik	10
Batterie „Second Life“	10
Prozess-Skalierung	11
Kreislaufwirtschaft	11
4 FAZIT	12
5 CONCLUSION	12
6 ANHANG	13
Literaturverzeichnis	13
IMPRESSUM	14

1 MOTIVATION

Weltweit wurden im Jahr 2019 2,3 Millionen Elektrofahrzeuge verkauft. Die Verkaufszahlen von batterieelektrischen Fahrzeugen und Plug-in-Hybriden wuchsen damit um 9 % im Vergleich zum Vorjahr. In Europa, dem wichtigsten Absatzmarkt für Fahrzeuge aus deutscher Inlandsproduktion, stiegen sie sogar um 44 % auf 600.000 Fahrzeuge an (Vgl. McKinsey 2020). Es kann erwartet werden, dass dieser globale Trend anhalten wird. Elektromobilität wird in vielen Staaten als zentrale Technologie für eine klimafreundlichere und nachhaltige Mobilität der Zukunft gesehen und der Umstieg aufs Elektrofahrzeug etwa durch finanzielle Anreize unterstützt. Allein in Deutschland sollen bis 2030 sieben bis zehn Millionen Elektrofahrzeuge zugelassen sein. Dieses Ziel wurde im Herbst 2019 im Klimaschutzgesetz festgeschrieben und wird etwa durch Steuererleichterungen, einen verstärkten Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur und gemeinsame von Bundesregierung und Händlern finanzierte Kaufprämien unterstützt (Vgl. Bundesregierung 2019).

Während die Anzahl der Fahrzeuge mit batterieelektrischem oder hybridem Antrieb steigt, ist die Rohstoffverfügbarkeit für die Produktion zentraler Fahrzeugkomponenten begrenzt und die Rohstoffgewinnung häufig mit externen Kosten durch negative Umwelt- und Sozialauswirkungen der Primärgewinnung verbunden. Insbesondere für die Produktion von Traktionsbatterien, Lithium-Ionen-Batterien der aktuellen Generation, werden ebenso wie für die Produktion von elektrischen Maschinen wertvolle und teilweise sogar kritische Rohstoffe wie Lithium, Kobalt, Nickel, Kupfer oder Graphit benötigt. Auch wenn in der Vergangenheit zeitweise ein Überangebot mit entsprechend sinkenden Preisen für einige Rohstoffe zu verzeichnen war, ist in Zukunft bei steigender Nachfrage mit einer (zumindest temporären) Verknappung, etwa von Kobalt und Lithium, zu rechnen. Um die Batterieproduktion für die europäische Automobilindustrie auch in Zukunft nachhaltig und verantwortungsvoll mit diesen Rohstoffen versorgen zu können, müssen prioritär auch sekundäre Rohstoffquellen erschlossen werden, die sich mittel- bis langfristig aus dem Recycling der steigenden Anzahl an Altbatterien aus Elektrofahrzeugen ergeben. Daneben sollte die Zweitnutzung (2nd Life) von Altbatterien und -komponenten für Anwendungen insbesondere im Mobilitäts- und Energiesektor als sinnvolle Alternative zur Neuproduktion gefördert werden. Der Aufbau einer effektiven und ökonomischen Kreislaufwirtschaft für Lithium-Ionen-Batterien stellt eine unerlässliche Voraussetzung für eine nachhaltige Nutzung der Elektromobilität dar und muss als gesellschaftliches und politisches Ziel engagiert vorangetrieben werden.

Auch wenn ein größerer Rücklauf der automobilen Antriebsbatterien erst ab 2025 zu erwarten ist, müssen hierfür bereits heute die notwendigen Strukturen für Recycling und Re-Use aufgebaut werden. Dabei müssen das gesamte Wertschöpfungsnetzwerk betrachtet und gemeinsame europäische Strategien zum Umgang mit Altbatterien (End-of-Life-Batterien) und Sekundärrohstoffen erarbeitet werden.

2 WERTSCHÖPFUNGS- NETZWERK

Das vorliegende Positionspapier „Batterierecycling“ analysiert den Status quo des Wertschöpfungsnetzwerks zum Recycling von Lithium-Ionen-Batterien (siehe Abb. 1). Betrachtet wurden ausgewählte Elemente beziehungsweise „Schritte“ der Wertschöpfung, von der Batterierücknahme über die Batteriedemontage bis hin zur Wertstoffrückgewinnung und Wiederverwertung der Wertstoffe und Reststoffe. Auch Aspekte einer möglichen Zweitnutzung von Batterie(-komponente)n (2nd Life) wurden miteinbezogen. Für jeden der genannten Schritte wurde bewertet, wie das deutsche beziehungsweise europäische Wertschöpfungsnetzwerk in Hinblick auf die einzelnen Wertschöpfungsinhalte im internationalen Vergleich aufgestellt ist, von der wissenschaftlichen Basis über das Anwendungs-Know-how, die Investitionsbasis und -bereitschaft sowie Marktzugänge der Industrie bis hin zu den regulatorischen Rahmenbedingungen. Die Bewertung erfolgte durch die Mitglieder der AG 4 der *Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität* und weitere ausgewählte Experten aus Wissenschaft und Industrie.



Abbildung 1: Auszug der Bewertungsmatrix für die Analyse des Wertschöpfungsnetzwerks Batterierecycling
(Quelle: eigene Darstellung)

Innerhalb der übergeordneten Begriffe Batterierücknahme, Batteriedemontage, Wertstoffrückgewinnung, Wiederverwertung betrachtete die Expertengruppe die folgenden Einzelschritte des Wertschöpfungsnetzwerks (siehe auch Abb. 2):

Batterierücknahme:

- Ausbau und Sammlung
- Lagerung und Transport, inklusive Entladung
- Prüfung und Sortierung, inklusive Auswahl für Second Life oder Recycling

Batteriedemontage:

- Öffnen und Zerlegen der Packs in Module
- Entladen und Zerlegen der Module (optional)
- Prüfung von Re-Use-Möglichkeiten für Komponenten

Wertstoffrückgewinnung:

- Mechanische Vorbehandlung (optional)
- Elektrolytrückgewinnung/-passivierung (optional)
- Metallurgische Aufbereitung (hydro-/pyrometallurgisch)

Wiederverwertung:

- Herstellung neuer Elektrodenmaterialien aus Sekundärrohstoffen und direktes Recycling von Elektrodenmaterialien
- Kupfer-, Aluminium- und Stahlerzeugung
- Reststoffverwertung und Entsorgung (Kunststoffe, Kohlenstoffe, Elektrolyt, Kleber, Schlacke etc.)

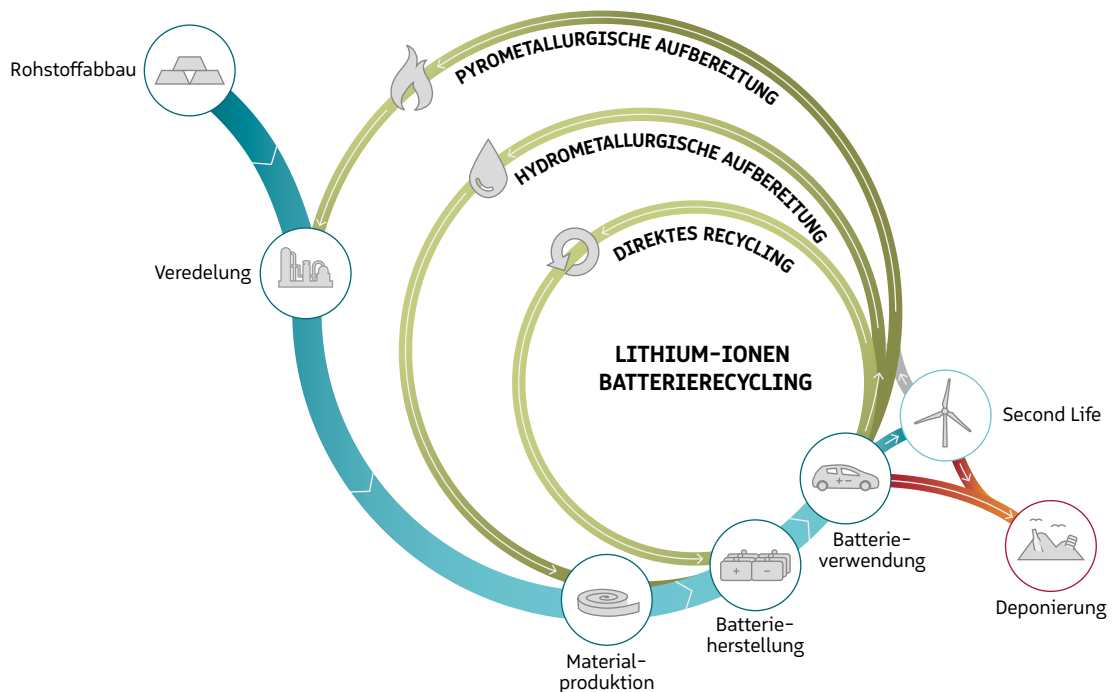


Abbildung 2: Kreislaufführung von Traktionsbatterien aus Elektrofahrzeugen
(eigene Darstellung in Anlehnung an: Vgl. U.S. Energy Storage Association 2020)

Die gemeinsame qualitative Analyse der Experten ergab, dass Deutschland und Europa an bestimmten Stellen des Batterierecyclings noch aufholen müssen, um im internationalen Vergleich zu bestehen. Dies betrifft insbesondere die Batterierücknahme sowie teilweise auch die Batteriedemontage. Bei der Wertstoffrückgewinnung und -wiederverwertung hingegen sind die europäischen Akteure insgesamt mindestens gleichauf mit den wichtigsten globalen Playern. Beim Recycling von Metallen wie Kupfer, Aluminium und Eisen ist Europa sogar weltweit führend. Aus den Analyseergebnissen ließen sich folgende Kernaussagen generieren:

BATTERIERÜCKNAHME

- Im Hinblick auf die wissenschaftliche Basis besteht bei dem Thema Batterierücknahme ein Nachholbedarf, beispielsweise in den Bereichen logistische Optimierung und Fragen der Transportsicherheit in Bezug auf Altbatterien mit fehlender Kenntnis zum Produktzustand (mögliche Beschädigung, Brandschutz etc.).
- Bisher gibt es keine systematische Erfassung von Daten zum Verbleib der Fahrzeugbatterien und dem Batterie-leben. Es werden großangelegte intelligente Sammelkonzepte benötigt, die konsequent umgesetzt werden müssen und eine möglichst vollständige Erfassung der Altbatterien gewährleisten.
- Neben der Rücknahme ist die Prüfung und Auswahl für die weitere Verwertung insbesondere auf Grundlage einfach zugänglicher Batterie(-nutzungs-)daten ein wesentlicher Punkt.
- Bei dem wichtigen Thema „Second Life“ kann auf einer guten Expertise im Bereich Prüfautomatisierung aufgebaut werden.
- Bedingt durch die geringen Mengen an Altbatterien (Automotive), die aktuell verfügbar sind, ist aktuell auch die installierte Anlagenkapazität sehr gering.

BATTERIEDEMONTAGE

- Es sind noch keine massentauglichen, komponentenschonenden und möglichst automatisierten Entladungs- und Demontagelösungen vorhanden.
- Große Vorteile sind durch standardisierte und vor allem demontagegerechte Batteriedesigns beziehungsweise Bauformen zu erwarten.
- Für die effiziente Wiederverwendung von Komponenten muss eine einfache Bewertung des Batteriezustands ermöglicht werden.
- Neben den technologischen Themen spielt hier auch die Frage der Datenhoheit eine große Rolle, das heißt, wer hat wie Zugriff auf die Batterienutzungsdaten und wie kann Datensicherheit gewährleistet werden.
- Der Maschinen- und -anlagenbau ist für diese Themen gerüstet, aktuell fehlen jedoch noch Anfragen aufgrund der geringen Rücklaufquote.

WERTSTOFFRÜCKGEWINNUNG

- Europa verfügt über eine große Bandbreite an Prozessen für die Wertstoffrückgewinnung.
- Für die Behandlung wachsender Volumenströme ist eine weitere Skalierung erforderlich – auch unter Berücksichtigung neuer Batterietechnologien.
- Technologisch ist die Industrie gut gerüstet, jedoch fehlen aktuell Referenzen/Erfahrungen in der Verarbeitung großer Volumina (im Wesentlichen auf Pilot-Ebene).
- In puncto Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit übernimmt Europa eine Vorreiterrolle und setzt mit dem Green Deal neue Standards.
- Aufgrund der Importabhängigkeit und möglicher geopolitischer Verknappung der Primär-Rohstoffe, aber auch im Kontext des Bestrebens nach Responsible Sourcing und der Verbesserung der Ökobilanz der Batterien, wird das Thema Rückgewinnung weiter an Bedeutung gewinnen.

WIEDERVERWERTUNG

- Es besteht ein hoher Bedarf, Stoffkreisläufe für die europäische Batterieindustrie zu schließen (Umweltaspekte wie Ressourceneffizienz und Abfallmanagement, Rohstoffbedarf).
- Geschlossene Materialkreisläufe erfordern die Möglichkeit und Bereitschaft, qualitativ hochwertige Sekundärwertstoffe für hochspezialisierte Anwendungen wie Hochleistungsbatterien wiedereinzusetzen.
- Für die starke materialverarbeitende Industrie Europas werden lukrative Geschäftsmodelle erwartet.
- Auch in diesem Bereich ist grundlegendes Prozess-Know-how vorhanden, jedoch fehlen noch Erfahrungen und Referenzen bei der Verarbeitung großer Volumina.
- Um die Anlagentechnik auf große Volumina auszurichten und Materialien zu qualifizieren, sind weitere Investitionen erforderlich.

3 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Auf Basis der Analyse wurden Handlungsbedarfe für Deutschland und Europa identifiziert, um Batterierohstoffe zukünftig nachhaltig, wettbewerbsfähig und in großem Umfang zurückzugewinnen und wiederverwerten zu können beziehungsweise Batterien und Batteriekomponenten einer sinnvollen Zweitnutzung zuzuführen. Diese Handlungsempfehlungen richten sich sowohl an die Politik und die Industrie als auch an die Wissenschaft, die durch geeignete regulatorische Maßnahmen und zielgerichtete Zusammenarbeit einen signifikanten Vorteil für Europa schaffen können. Sie wurden von der AG 4 der *Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität* auch in Abstimmung mit der *Circular Economy Initiative Deutschland* (CEID) und dem VDI/VDE IT erarbeitet und sind im Folgenden zusammengefasst:

NACHHALTIGKEIT

- Die Führungsrolle Europas im Bereich Umweltschutz, Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft sollte zu einem USP für europäische Technologien und Produkte ausgebaut werden.
- Es müssen verlässliche regulatorische Rahmenbedingungen – insbesondere im Rahmen der Novellierung der EU-Batterierichtlinie sowie der EU-Ökodesign-Richtlinie – geschaffen werden, um Geschäftsmodelle für umwelt-, klima- und ressourcenschonende Recyclingprozesse zu unterstützen und die Planungssicherheit für Unternehmen zu erhöhen.
- Für wichtige Aspekte wie Umweltverträglichkeit, Arbeitssicherheit und Ressourceneffizienz müssen verbindliche und finanzierbare Mindeststandards definiert und regelmäßig überprüft werden.
- Zertifizierungen für nachhaltige Recyclingprozesse und recyclinggerechte Batteriedesigns müssen entwickelt und Verifizierungsabläufe etabliert werden. Die Überprüfung darf aber nicht zu hohen Kosten und zu mehr Bürokratie führen.
- Zur besseren Bewertung der Umweltbilanz müssen internationale Zusammenarbeiten für den Aufbau und Austausch von Prozessdaten entlang der Wertschöpfungskette gefördert werden, um dadurch unter anderem neue Evaluierungsansätze wie das „Predictive Modeling“ zu unterstützen.
- Dringend benötigte Grundlage einer Kooperation zur Steuerung der Wertschöpfungskette ist ein einheitlicher Umgang und Standard für Daten (sowohl technische Daten als auch Daten zum sozialen und ökologischen Fußabdruck). Die *Global Battery Alliance* erarbeitet dafür das Konzept eines „Battery Passports“ – ein aktives Mitwirken an diesem Transparenz- und Standardisierungsprozess ist für Deutschland und Europa von strategischem Interesse.

RÜCKNAHMELOGISTIK

- Für die effektive, möglichst vollständige Sammlung sowie sichere Transportierung, Entladung und Lagerung von Automotive-Batterien müssen großangelegte Lösungen konzipiert und konsequent umgesetzt werden.
- Künftige Fördermaßnahmen müssen das Thema Kenntnis des Batterieverbleibs und Batterierücknahme stärker berücksichtigen, um das Know-how und die Investitionsbereitschaft in diesem Bereich zu verbessern.
- Es muss sichergestellt werden, dass die ausgedienten Batterien auch wieder zu nahezu 100 % einem effektiven, hochwertigen Recycling oder Re-Use zugeführt werden, wofür neue Eigentumsmodelle an den Batterien und Anreizsysteme für die Batterierückgabe erarbeitet und umgesetzt werden müssen.
- Ein flächendeckendes europäisches Demontagenetzwerk ist anzustreben, worauf die nationale und europäische Regulatorik für Transport und Deklaration abgestimmt und ausgerichtet werden muss und wozu vereinfachte und schnelle, digitale Genehmigungsverfahren eingeführt werden sollten.
- Es muss vermieden werden, dass signifikante Mengen an Batterien über Gebrauchtgeräte-Märkte in Drittländer außerhalb der EU exportiert werden, um vor allem versorgungskritische Rohstoffe in der EU zu halten.

BATTERIE „SECOND LIFE“

- Für eine wirtschaftliche Zweitnutzung von Batterien müssen effiziente und kostengünstige Prozesse für die De- und Remontage sowie für die Bewertung des Batteriezustands ermöglicht werden.
- Intelligente Automatisierungslösungen müssen umgesetzt werden, wozu Kennzeichnungen und gemeinsame Standards für Bauformen und Schnittstellen der Batterien etabliert werden müssen („Design for End-of-Life Management“). Informationen zur Batterie könnten zudem in ein bereits existierendes und in allen Fahrzeugen/PKW bereits zum Einsatz kommendes Recycling-Informationssystem (IDIS) integriert werden.
- Schnelle, einfache und zerstörungsfreie Prüfverfahren für den Alterungszustand der Batterien müssen entwickelt werden.
- Der Austausch wichtiger Herstellungs- und Nutzungsdaten der Batterien muss mittels produktbegleitender Informationsweitergabe unterstützt werden, um belastbare Vorhersagen für mögliche Second-Life-Anwendungen zu treffen und entsprechende Rezertifizierungen vornehmen zu können. Dies könnte beispielsweise mittels einer standardisierten Schnittstelle vom Batteriemanagementsystem (BMS) zum Fahrzeug gewährleistet werden, die einen diskriminierungsfreien Zugang Dritter zu den relevanten Daten für die Bestimmung des State of Health (SOH) (einer Fahrzeugbatterie) ermöglicht.
- Für die Umsetzung der zuvor genannten Punkte sind unternehmensübergreifende Lösungen zwingend erforderlich, eine politische Flankierung der Bemühungen wird empfohlen.

PROZESS-SKALIERUNG

- Europäische Batterierecyclingverfahren müssen auf hohe Volumenströme und auch auf neue Batterie-technologien ausgelegt werden, die für die kommenden Jahre prognostiziert werden.
- Insbesondere innovative, hocheffiziente Recyclingverfahren, die sich aktuell noch im Labor- oder Pilotmaßstab befinden, müssen weiter skaliert und für hohe Durchsätze qualifiziert werden.
- Durch eine gezielte Wirtschafts- und Wissenschaftsförderung müssen Anreize geschaffen werden, damit notwendige Investitionen rechtzeitig getätigt werden und gleichzeitig Altbatterien vollständig erfasst und in solche hochwertigen Recyclinganlagen eingesteuert werden (Investitionssicherheit).
- Qualifizierte Fachkräfte müssen für die zunehmenden Batterierecyclingaktivitäten herangebildet werden, insbesondere für die Arbeiten, die besondere Anforderungen an die Qualifikation und den Arbeitsschutz stellen (z. B. sichere Entladung und Demontage der Batteriesysteme).
- Neue Studiengänge, Ausbildungsstellen und technische Schulungen müssen geschaffen werden.

KREISLAUFWIRTSCHAFT

- Als Beitrag zur langfristigen Rohstoffversorgung, zum Responsible Sourcing und zur Verbesserung der Ökobilanz der europäischen Batterieindustrie müssen geschlossene Wertstoffkreisläufe generiert werden.
- Für die verschiedenen Wertstoffe wie Kobalt, Nickel oder Lithium müssen jeweils verbindliche Rückgewinnungsraten insbesondere in einer novellierten EU-Batterierichtlinie vorgegeben und Ziele für die weitere Verbesserung definiert werden.
- Strategische Batteriematerialien dürfen nicht „downgecycelt“ werden, sondern müssen soweit möglich in einer geeigneten Form in Primärqualität zurückgewonnen werden, um sie wieder für neue Batterien einsetzen zu können.
- Ein funktionelles Batterierecycling, wie das direkte Recycling von Funktionswerkstoffen, ist langfristig anzustreben und dazugehörige FuE-Aktivitäten müssen bereits heute verstärkt gefördert werden.
- Um die Bereitschaft der Batterieindustrie für die Nutzung von Sekundärwertstoffen zu erhöhen, sollten entsprechende Zertifizierungsmöglichkeiten geschaffen werden (Qualitätskennzeichnung als Kaufargument).
- Um Aktivitäten zur Kreislaufschließung bei Batterie- und Fahrzeugherstellern zu incentivieren, könnten verbindliche Vorgaben (Quoten) für den Rezyklateinsatz („Recycled Content“) von Schlüsselrohstoffen (z. B. Kobalt, Lithium, Graphit, Nickel) gesetzt werden, die sich mit ansteigendem Potenzial an Altbatterien erhöhen.

4 FAZIT

Die Analyse des Wertschöpfungsnetzwerks Batterierecycling zeigt, dass Deutschland und Europa in einigen Bereichen bereits heute signifikante Stärken aufweisen. Hierzu zählen ein leistungsfähiger Maschinen- und Anlagenbau sowie innovative Unternehmen und Forscher, die sich für klimafreundliche, umweltschonende und nachhaltige Recyclinglösungen einsetzen. Um diese Stärken zu einer weltweiten Führungsrolle auf dem Gebiet des Batterierecyclings auszubauen, bestehen allerdings noch verschiedene Handlungsbedarfe.

So sind für den Umgang mit den künftig zu erwartenden Hochvolumenströmen weitere Skalierungen und Automatisierungen der Prozesse erforderlich – insbesondere bei der Batteriedemontage. Zerlegungsfreundliche und recyclinggerechte Batteriedesigns bieten hierfür entscheidende Vorteile. Zudem müssen umfassende Sammelkonzepte (europäisches Demontagenetzwerk) und neue Wege der gemeinsamen Datennutzung (Informationen über Zusammensetzung, Zustand und Verbleib der Altbatterien) umgesetzt werden. Damit ergeben sich zusätzlich auch neue Möglichkeiten für eine wirtschaftliche Zweitnutzung der End-of-Life-Batterien, indem diese schneller und kostengünstiger sortiert, demontiert und bewertet werden können.

Der Aufbau einer effektiven und ökonomisch sinnvollen Kreislaufwirtschaft für Lithium-Ionen-Batterien ist für Europa unerlässlich, um den ökologischen Fußabdruck der Elektromobilität weiter zu verbessern und möglichen Versorgungsengpässen bei der Batterieproduktion vorzubeugen. Hierfür ist eine internationale Zusammenarbeit auf allen Ebenen gefordert, die durch neue Standards, verbesserte regulatorische Rahmenbedingungen und zielgerichtete Fördermaßnahmen unterstützt werden sollte.

5 CONCLUSION

The analysis of the value chain around battery recycling has shown that Germany and Europe already have significant strengths in some areas. These include efficient mechanical engineering as well as innovative businesses and researchers who commit to climate- and environment-friendly and sustainable recycling solutions. But a lot more remains to be done to develop these strengths into global leadership in battery recycling.

In order to deal with the expected high-volume demand, further scaling and automation of the processes involved are required, especially in battery disassembly. Battery designs which are easy to disassemble and recycle are particularly advantageous. In addition, comprehensive collection concepts (European disassembly network) and new ways of data sharing (information regarding composition, condition and location of used batteries) need to be implemented. This results in new options for profitable secondary use of end-of-life batteries by sorting, disassembling and assessing them more quickly and cheaply.

The development of an effective and economically viable circular economy for lithium-ion batteries is indispensable for Europe in order to further improve the ecological footprint of electromobility and to prevent potential shortages of supply in battery production. In this regard, we need international cooperation at all levels which is to be supported by new standards, an improved regulatory framework and targeted funding measures.



6 ANHANG

LITERATURVERZEICHNIS

Bundesregierung: Eckpunkte für das Klimaschutzprogramm 2030, September 2019.

McKinsey: Electric Vehicle Index, März 2020. https://www.mckinsey.de/~ /media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Deutschland/News/Presse/2020/2020-03-02%20EVI%202020/200302_EVI_PM_final.ashx

U.S. Energy Storage Association, 2020

IMPRESSUM

Verfasser

Nationale Plattform Zukunft der Mobilität
Arbeitsgruppe 4 – „Sicherung des Mobilitäts- und Produktionsstandortes,
Batteriezellproduktion, Rohstoffe und Recycling, Bildung und Qualifizierung“,
Fokusgruppe Strategische Personalplanung und -entwicklung

Berlin, Oktober 2020

Herausgeber

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Redaktionelle Unterstützung

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
ifok GmbH

Satz und Gestaltung

ifok GmbH

Lektorat

Nikola Klein e-squid text konzept lektorat

Die Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (NPM) ist per Kabinettsbeschluss von der Bundesregierung eingesetzt und wird vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur federführend koordiniert.

Sie arbeitet unabhängig, überparteilich und neutral. Alle Berichte spiegeln ausschließlich die Meinungen der in der NPM beteiligten Expertinnen und Experten wider.



NPM

**Nationale Plattform
Zukunft der Mobilität**

