

Stellungnahme
zur Anhörung des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung zum
Thema „Forschungsförderung des Bundes im Bereich der Batterieforschung“
am 4.12.2024

Dr. Peter Lamp, BMW AG
München, 27.11.2024

Vorbemerkung

Anlässlich der öffentlichen Anhörung am 4. Dezember 2024 im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung zum Thema **„Forschungsförderung des Bundes im Bereich der Batterieforschung“** und speziell dem Antrag der CDU/CSU Fraktion ‚Für eine starke Batterieforschung in Deutschland‘ sowie dem Antrag der AfD Fraktion ‚Batterie-Recycling – Bedarf erforschen und Methoden verbessern‘ wird die folgende Stellungnahme vorgelegt.

Stellungnahme zum Antrag der CDU/CSU Fraktion ‚Für eine starke Batterieforschung in Deutschland‘

Die Batterietechnologie ist eine Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts. Ohne leistungsfähige Batterien sind heute alltägliche Produkte wie Smartphones, Laptops, Power-/Garden Tools, E-Bikes etc. nicht denkbar. Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Batterietechnologie ermöglicht erst die fortschreitende Elektrifizierung von industriellen Anwendungen wie Gabelstapler, Flurförderfahrzeuge, Bau-/Forst-/Landmaschinen, marine Systeme, etc. und die Entwicklung neuer Anwendungen und Produkte wie z.B. Drohnen, Flugtaxis, etc.. Aber vor allem ist die kontinuierliche Verfügbarkeit der bestmöglichen Batterietechnologie der entscheidende Faktor der Transformation hin zu elektrischen Fahrzeugen und hin zur Energiewende mit verstärkter Nutzung regenerativer Energie, die ohne stationäre elektrische Energiespeicher zur Pufferung der fluktuierenden Erzeugung nicht gelingen wird. Vor allem mit dem Einsatz von gesteuertem und/ oder bi-direktionalen Ladetechnologien, kann Elektromobilität netzdienlich wirken und durch die Sektor- Kopplung, die Energiewende unterstützen.

Die globale Entwicklungs- und Innovationsgeschwindigkeit im Bereich der Batterien sind enorm. Um hier nicht an Wettbewerbsfähigkeit zu verlieren hat für die deutsche Industrie und speziell die deutschen Automobilhersteller die vollumfängliche Kompetenz zu heutigen aber auch zukünftigen Batterietechnologien, der Zugang zu Innovationen und die Sicherstellung der Versorgung mit effizienten, kostengünstigen Batteriezellen höchste Priorität.

Aktuell ist die deutsche Industrie nahezu vollständig von asiatischen Ökosystemen Batterietechnologie (1) d.h. insbesondere von asiatischen Lieferanten der Kernkomponente Batteriezelle abhängig. Um die Wettbewerbsfähigkeit, Unabhängigkeit und Innovationsfähigkeit des Hightech-Standortes Deutschland insgesamt zu sichern, ist technologische Souveränität in der Batterietechnologie zwingend erforderlich. Diese Notwendigkeit und insbesondere auch Forschung, Transfer und Innovationen wurde auch von Mario Draghi in seinem Bericht zur zukünftigen Wettbewerbsfähigkeit Europas herausgestellt (2).

Trotz einiger Bemühungen der Industrie und Unterstützung durch öffentliche Fördermaßnahmen wie z.B. den IPCEI Projekten für Batterietechnologie (3) oder dem BMBF Dachkonzept Batterieforschung ist bis heute kein nachhaltiges, wettbewerbsfähiges Ökosystem Batterietechnologie in Deutschland bzw.

Europa entstanden. Dies kann nur in einer gemeinsamen Anstrengung von Industrie und Politik gelingen und nur dann, wenn es eine langfristig angelegte Strategie und verlässliche Rahmenbedingungen gibt.

Nach wie vor ist die Batterieentwicklung nicht beendet und das Potenzial von Chemie und Produktionstechnologie bei weitem nicht gehoben. Eine globale Wettbewerbsfähigkeit aller am Ökosystem direkt beteiligter Industrien und darüber hinaus von allen Industrien deren Produkte auf Batterien basieren erfordert kontinuierliche Innovationen entlang der gesamten Wertschöpfungskette Batterietechnologie und dies sowohl in den Produkten als auch den Produktionsprozessen und -anlagen. Ohne eine kontinuierliche Forschung auf weltweitem Spitzenniveau fehlen sowohl die zwingend notwendigen Innovationen als auch die spezialisierten, gut ausgebildeten Fachkräfte die diese Innovationen in Produkte und Wertschöpfung transferieren.

Derzeit sind immense globale Anstrengungen zur Entwicklung und Industrialisierung weiterentwickelter, nachhaltigerer und preiswerterer Batterien, die neue Produkte ermöglichen oder ohne kritische Rohstoffe auskommen, zu beobachten. China hat beispielsweise angekündigt 750 Mio. € allein in die Forschung und Entwicklung von Festkörperbatterien zu investieren (4) und diese noch in diesem Jahrzehnt zur Marktreife zu bringen. Die USA fördern zusätzlich zu den regulären Forschungsförderungsprogrammen zwei neue Forschungsteams mit 113 Mio. € um neue Batterietechnologien zu entwickeln (5) sowie die Industrialisierung von Materialien über Zellproduktion bis zu Recycling mit aktuell ca. 5 Mrd. € (6). Südkorea verstärkt seine bereits starke Batterieindustrie mit 6 Mrd. € (7).

Unter den oben dargestellten Gesichtspunkten ist eine Streichung oder Reduktion der Bundesmittel für Batterieforschung nicht nachvollziehbar. Vielmehr sind ein deutlicher Ausbau und eine langfristige verlässliche Basis erforderlich.

Die im Antrag der CDU/CSU Fraktion ‚Für eine starke Batterieforschung in Deutschland‘ formulierten Empfehlungen sind zielführend und zu begrüßen. Insbesondere trifft dies zu auf die Sicherstellung der Planungs- und Handlungssicherheit in der Forschungs- und Innovationspolitik, zum Verzicht auf weitere Einsparungen im Bereich der Batterietechnologie, zum strategischen Ausbau der investiven Ausgaben in der Schlüsseltechnologie Batterietechnologie (mit Blick auf den kommenden Bundeshaushalt 2025) und zur Stärkung der technologischen Souveränität Deutschlands und Europas im Bereich der Batterietechnologie.

Stellungnahme zum Antrag der AfD Fraktion ‚Batterie-Recycling – Bedarf erforschen und Methoden verbessern‘

Ein wichtiger Punkt des Ökosystems Batterietechnologie ist die Sammlung, ggf. die Wiederverwendung (Second Use) und schließlich das Recycling der nicht mehr sinnvoll einsetzbaren Batterien. Ziel ist die Rückgewinnung eines möglichst hohen Anteils relevanter Rohstoffe/Materialien und deren Rückführung in den Produktionskreislauf. Der Einsatz dieser sogenannten Recyclat-Materialien (oder Sekundärrohstoffe) ist in einigen Märkten wie China und Europa bereits regulatorisch festgelegt (vgl. EU Battery Regulation (8)). In der EU sind detaillierte sich schrittweise erhöhende Anforderungen sowohl an die Sammelquote als auch an die Recyclingeffizienz bezogen auf die Gesamtbatterie und einzelne relevante Bestandteile festgelegt. Für die Recyclingeffizienz von Li-Ionen Batterien sind in 2025 ein Wert von 65% und in 2030 ein Wert von 70% des Gewichts der Batterie zu erreichen. Für einzelne, speziell relevante bzw. kritische Materialien der Li-Ionen Batteriezellen gelten für die Recyclingeffizienz in 2027 die Werte 90 % bei Kobalt, 90 % bei Kupfer, 50 % bei Lithium und 90 % bei Nickel sowie für 2031 die Werte 95 % bei Kobalt, 95 % bei Kupfer, 80 % bei Lithium, 95 % bei Nickel.

Derzeit sind vor allem zwei technische Routen für das Recycling von Li-Ionen Batterien im Einsatz. Die vorgelagerten Schritte wie Einsammeln der Batterien und eine erste Zerlegung findet in beiden Fällen statt. Im pyrometallurgischen Verfahren werden die Batteriekomponenten (z.B. Batteriemodule) in einem Hochtemperaturverfahren ($> 1000\text{ °C}$) in Metallschmelze und Schlacke zerlegt. Der Aufschluss der relevanten Materialien wie z.B. Nickel, Kobalt und Kupfer aus der Metallschmelze erfolgt chemisch. Die Rückgewinnung des in der Schlacke gebundenen Lithium ist technisch möglich aber aufwendiger. Die Wirtschaftlichkeit hängt von der Preisentwicklung des Lithiums auf dem Weltmarkt ab. Das hydrometallurgische Verfahren setzt auf eine mechanische Zerkleinerung der Batteriekomponenten, Abtrennung von Elektrolyt und Leichtfraktionen wie z.B. Kunststoffen und Aluminium (z.B. mechanisch und thermisch) und Erzeugung eines Zwischenproduktes der sogenannten ‚Black Mass‘. Diese wird dann in einem weiteren Schritt chemisch aufbereitet und alle wesentlichen Wertstoffe inklusive Lithium zurück gewonnen. Darüberhinaus sind kontinuierliche Verbesserungen bzw. Innovationen in Entwicklung und tw. in der Industrialisierung. Es ist festzuhalten, dass Recyclingverfahren verfügbar sind die oben aufgeführten regulatorischen Vorgaben erfüllen können.

Der Einsatz von Recyclat-Materialien ist ressourcenschonend und reduziert den CO₂-Footprint der einzelnen Batterie also auch des finalen Endprodukts wie z.B. dem Elektrofahrzeug. Bereits heute ist daher eine nicht unerhebliche Nachfrage nach der beschriebenen Black Mass bzw. den daraus gewonnenen Recyclat-Materialien festzustellen. Die aus der Black Mass auf z.B. hydrometallurgischem Wege gewonnenen Vorläufersubstanzen der Batteriematerialproduktion wie z.B. Nickel- oder Kobalt-Sulfat unterscheiden sich nicht substantiell von den vergleichbaren, aus der Aufbereitung von Erzen gewonnenen Materialien. Die Anforderung an die Reinheit der Materialien sind in beiden Fällen gleich. Die beschriebene Verwendung von Recyclat-Materialien wurden nicht nur weltweit in vielen Projekten hinsichtlich ihrer Machbarkeit untersucht sondern ist heute bereits industriell umgesetzt und gängige Praxis. Im europäischen Markt wird dies in Zukunft durch die bereits erwähnte Battery Regulation vorgegeben. Die geforderten Recyclat-Material-Quoten sind in 2031 für Kobalt 16%, für Lithium 6%, für Nickel 6% und in 2036 für Kobalt 26%, Lithium 12% und Nickel 15%. Die relativ niedrigen Werte tragen der zeitlichen Verzögerung zwischen Produktion der Batterien und Rücklauf der Alt-Batterien Rechnung. So ist z.B. für den Rücklauf von Antriebsbatterien aus E-Fahrzeugen ein Zeitraum von > 15 Jahren zu veranschlagen (je nach Annahmen und technologischen Details ca. 50% Rücklauf bei 15 Jahren, 100% Rücklauf bei ca. 25 Jahren). D.h. der Zuwachs an neuen Batterien im aktuellen Hochlauf der Elektromobilität führt erst Jahre später zu einem entsprechend steigendem Aufkommen von Alt-Batterien zum Recycling und damit kann auch der Hochlauf der Recyclingkapazitäten zeitlich deutlich verzögert zur Produktion der Batterien erfolgen.

Aufgrund des hohen Wertanteils der Materialien wie z.B. Lithium, Nickel und Cobalt in der Li-Ionen Zelle (ca. 40%) und der relativ einfachen technischen Möglichkeit diese wieder in den Produktionskreislauf einzuschleusen, ist das Recyclen von Batterien auch betriebswirtschaftlich attraktiv. Weltweit entstehen hier in einem sehr dynamischen Umfeld neue Kapazitäten sowohl durch in diesem Markt bereits tätige Firmen als auch Neugründungen und es fließen erhebliche Investitionen in die weitere Industrialisierung. Das Beispiel China zeigt, dass der Aufbau von Recycling-Kapazitäten mit dem Bedarf Schritt halten kann. So wird dort die Menge an Batterien, die in Recycling-Anlagen verarbeitet werden von ca. 200.000 to in 2020 auf ca. 1.000.000 to in 2025 gesteigert (d.h. in 5 Jahren verfünffacht) (9). In Europa liegen die Kapazitäten derzeit bei ca. 300.000 to/a und decken damit den bis 2026 erwarteten Rücklauf an Alt-Batterien (10). Bis 2030 ist ein weiterer, deutlicher Ausbau der Kapazitäten zu erwarten (10).

Recycling ist ein wichtiger Bestandteil des gesamthaften Ökosystems Batterie in Deutschland. Um hier globale Wettbewerbsfähigkeit und Technologiesouveränität zu erreichen ist auch für das Themenfeld Recycling eine kontinuierliche Innovation notwendig und damit ist ein entsprechender Forschungsbedarf

zur Optimierung von Prozessen und entsprechender Anlagentechnik ebenso gegeben wie für die Herstellung von Batterien.

Unter diesem Gesichtspunkt sind die im Antrag der AfD Fraktion ‚Batterie-Recycling – Bedarf erforschen und Methoden verbessern‘ formulierten Empfehlungen zum Forschungsbedarf (Nr. 1 bis 4) dem Grunde nach akzeptabel. Allerdings muss dem im Antrag erweckten Eindruck, dass es aktuell in der Entwicklung bzw. der Industrialisierung von Recyclingverfahren ein substanzielles Defizit gäbe, das einen weiteren Hochlauf der Elektromobilität behindere, entschieden widersprochen werden. Insbesondere wäre die Aussetzung einer bevorzugten Behandlung der Elektromobilität (Empfehlung Nr. 5) ein schwerer Schlag für die Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Ökosystem Batterien. Im Vergleich mit den anderen Weltregionen USA und China, wo derzeit massive Investition und Kapazitäten in Material- und Batterieproduktion sowie zum Batterierecycling aufgebaut werden, würde Deutschland abgeschnitten werden. Die Folge wäre eine Gefährdung von Wertschöpfung und Arbeitsplätzen in Deutschland und die weitere Abwanderung von Technologien und Investitionen ins Ausland.

Referenzen

(1) Unter Ökosystem Batterietechnologie ist die gesamte Wertschöpfungskette vom Rohstoff über die Veredelung zu Batteriematerialien, der Batteriezellproduktion, der Batteriesystemproduktion bis hin zum Recycling zu verstehen. Es beinhaltet die Produktion aller notwendigen Materialien, Subkomponenten und Komponenten sowie die dafür notwendigen Anlagen.

(2) Mario Draghi: The future of European competitiveness, September 2024

https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961_en

(3) IPCEI – Important Projects of Common European Interest. Deutsche Projekte gefördert durch das BMWK. <https://www.ipcei-batteries.eu/>

(4) <https://akkvita.de/news/china-investiert-ueber-830-mio-usd-in-die-forschung-an-festkoerperbatterien/>

(5) <https://www.chemietechnik.de/energie-utilities/usa-foerdern-batterieforschung-mit-125-millionen-dollar-124.html>

(6) Battery Materials Processing Grants: <https://www.energy.gov/mesc/battery-materials-processing-grants>

(7) <https://www.wsj.com/business/south-korea-plans-7-billion-push-to-pivot-ev-battery-industry-away-fromchina-1fa1f189>

(8) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1542>

(9) Recycling von E-Autos mit besonderem Blick auf die Batteriekomponente, Bayern Innovativ, 3/2023

<https://www.bayern-innovativ.de/emagazin/mobilitaet/detail/de/seite/recycling-von-e-autos-batteriekomponente/>

(10) FhG-ISI Bericht ‚Batterierecycling in Europa nimmt weiter Fahrt auf: Recycling-Kapazitäten von Lithium-Ionen-Batterien in Europa‘, 8/2024,

<https://www.isi.fraunhofer.de/de/blog/themen/batterie-update/lithium-ionen-batterie-recycling-europa-kapazitaeten-update-2024.html>