



Zellchemien im Wandel

Entwicklungen in der EU bis 2035 und
Auswirkungen auf die Kreislaufwirtschaft



Stiftung
GRS Batterien

Vorwort

Die Transformation des Energie- und Mobilitätssektors führt zu einem starken Wachstum des Batteriemarktes in Europa. Gleichzeitig verändern sich die technologischen Grundlagen von Batterien kontinuierlich. Neue Zellchemien und der zunehmende Fokus auf kostengünstigere Materialien werfen dabei eine zentrale Frage für die Kreislaufwirtschaft auf: Werden zukünftige Batterien weiterhin hohe Materialwerte enthalten oder verschiebt sich der Markt hin zu Zellchemien mit geringerem Wertgehalt? Diese Entwicklung hat direkte Auswirkungen auf die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und die Ausgestaltung zukünftiger Recycling-strategien.

Vor diesem Hintergrund hat die Stiftung GRS Batterien gemeinsam mit Macrom – Market Research and Consulting eine Studie erarbeitet, deren zentrale Inhalte im Folgenden zusammengefasst werden. Das übergeordnete Ziel der Studie war es, die zukünftige Entwicklung der Batteriezellchemien sowie der Batterienachfrage in der Europäischen Union bis 2035 zu analysieren und daraus mögliche Konsequenzen für nachgelagerte Bereiche wie Sammlung und Recycling abzuleiten.

Die Studie basiert auf einer Kombination aus Markt- und Literaturrecherche sowie qualitativen Experteninterviews. Die Ergebnisse liefern eine fundierte Einschätzung der technologischen und marktseitigen Entwicklungen im europäischen Batteriemarkt und zeigen auf, welche Herausforderungen und Handlungsfelder sich daraus für die Recyclingwirtschaft ergeben können.

Wir wünschen Ihnen eine aufschlussreiche Lektüre.

Georgios Chryssos

Vorstand

Dr.-Ing. Nils Wieczorek

Leiter Forschung und Entwicklung

Zusammenfassung

In der Studie „Entwicklung der Batteriezellchemien in der EU bis 2035“ werden die künftige Nachfrageentwicklung und die Verschiebung der Marktanteile verschiedener Batterietechnologien in der Europäischen Union analysiert. Getrieben durch Elektromobilität und den Ausbau stationärer Energiespeicher ist bis 2035 mit einem deutlichen Marktwachstum zu rechnen, wobei die Elektromobilität den größten Anteil an der Gesamtnachfrage stellt.

Trotz teils stark schwankender Prognosen zeigt sich ein klarer technologischer Trend: Innerhalb der Lithium-Ionen-Batterien gewinnen Lithium-(Mangan)-Eisenphosphat [L(M)FP]-Technologien aufgrund ihrer Kostenvorteile und steigenden Leistungsfähigkeit zunehmend an Bedeutung, während Nickel-Mangan-Kobalt (NMC)-Batterien vor allem im leistungsintensiven Premiumsegment verbleiben. Unter den alternativen Zellchemien weisen Natrium-Ionen-Batterien (NIB) das größte Wachstumspotenzial auf und könnten ab 2030 verstärkt Marktanteile von L(M)FP- und Blei-Säure-Batterien übernehmen. Feststoff- und Semi-Feststoffbatterien gelten als vielversprechend, dürften mittelfristig jedoch auf spezialisierte Anwendungen beschränkt bleiben.

Die Interviews mit Experten aus der Branche bestätigen diese Entwicklungen weitgehend, bewerten das Wachstum alternativer Technologien jedoch teilweise dynamischer und verweisen zugleich auf bestehende Markthemmnisse. Insgesamt steht der EU-Batteriemarkt vor einer umfassenden technologischen und strukturellen Transformation mit weitreichenden Auswirkungen auf Industrie, Rohstoffbedarf und Recycling.

Die zunehmende Verbreitung kostengünstiger Batteriezellchemien wie LFP, LMFP und perspektivisch NIBs führt zu sinkenden Materialwerten und stellt damit die Wirtschaftlichkeit des Batterierecyclings vor neue Herausforderungen. Künftig wird die Finanzierung weniger durch die Rückgewinnung wertvoller Metalle getragen, sondern stärker von regulatorischen Rahmenbedingungen und neuen Geschäftsmodellen abhängen. Gleichzeitig gewinnt der Aufbau effizienter Sammel- und Verwertungsstrukturen an Bedeutung, um steigende Mengen an Altbatterien langfristig nachhaltig und wirtschaftlich in den Kreislauf zurückzuführen.

1 Einleitung

Der Übergang zur Klimaneutralität des europäischen Energie- und Mobilitätssektors führt zu einer dynamischen Entwicklung des Batteriemarktes. Insbesondere die Elektrifizierung des Transportsektors sowie die Speicherung erneuerbarer Energien werden sowohl global als auch auf europäischer Ebene zu einem deutlichen Anstieg der Batterienachfrage führen.

Vor diesem Hintergrund entwickelt sich die Zellchemie von Batterien stetig weiter, um den wachsenden Anforderungen an Energiedichte, Sicherheit, Nachhaltigkeit und Rohstoffkosten gerecht zu werden. Derzeit wird der Batteriemarkt von Lithium-Ionen-Batterien (LIB) und Blei-Säure-Batterien dominiert. Unter den LIBs haben sich insbesondere Nickel-Mangan-Kobalt (NMC) und Lithium-Eisenphosphat (LFP) etabliert. Während in der EU bislang leistungsstarke, jedoch kostenintensivere NMC-Batterien einen großen Marktanteil einnehmen, ist in China eine starke Marktdurchdringung der günstigeren LFP-Technologie zu beobachten – mit einem Marktanteil von rund 80 %.

Parallel dazu gewinnen alternative Batterietechnologien zunehmend an Bedeutung. Dazu zählen insbesondere Natrium-Ionen-Batterien (NIB) sowie Feststoff- und Semi-Feststoffbatterien (SSB bzw. SSSB). Vor allem NIBs stehen kurz vor der breiten Kommerzialisierung. Studien weisen auf ein erhebliches Wachstumspotenzial in der Elektromobilität und im Bereich stationärer Speicher bereits vor 2030 hin. Neben Vorteilen in Bezug auf Sicherheit und Lebensdauer bieten NIBs vor allem Kostenvorteile, da Natrium als Rohstoff weltweit reichlich verfügbar ist.

Mit zunehmender Diversifizierung der Batteriezellchemien ergeben sich auch Auswirkungen auf die Recyclingwirtschaft. Der Einsatz weniger werthaltiger Materialien könnte die bisherigen Strukturen und Geschäftsmodelle in Frage stellen. In diesem Zusammenhang wird in der vorliegenden Studie die Entwicklung der Batteriezellchemien bis 2035 analysiert und Auswirkungen auf die europäische Kreislaufwirtschaft erarbeitet.

2 Hintergrund und Zielsetzung

Die Europäische Union verfolgt ambitionierte klimapolitische Ziele, treibt die industrielle Transformation voran und strebt zugleich eine strategische Absicherung der Lieferketten kritischer Rohstoffe (u. a. im Rahmen des Critical Raw Materials Act) an. Vor diesem geopolitischen und industriepolitischen Kontext gewinnt die Frage nach der zukünftigen Entwicklung der Batteriezellchemien in der EU zunehmend an Bedeutung.

Prognosen für den EU-Markt hinsichtlich Gesamtnachfrage und Marktanteilen einzelner Batteriezellchemien sind bislang weniger detailliert als globale Analysen. Zudem führen Unsicherheiten bezüglich regulatorischer Rahmenbedingungen, der Geschwindigkeit der Fahrzeugelektrifizierung sowie des industriellen Hochlaufs zu einer hohen Volatilität langfristiger Markteinschätzungen.

Vor diesem Hintergrund ist eine systematische und vergleichende Bewertung der zukünftigen Entwicklung der Batteriezellchemien in der EU erforderlich. Dabei sind technologische Leistungsparameter, Kostenentwicklungen, Rohstoffverfügbarkeit und anwendungsspezifische Nachfragestrukturen gleichermaßen zu berücksichtigen. Die Entwicklungen betreffen nicht nur Produktion und Forschung, sondern auch nachgelagerte Bereiche wie Sammlung und Recycling von End-of-Life-Batterien (EoL).

Die vorliegende Studie zielt daher darauf ab, aktuelle und zukünftige Marktstrukturen der Batterienachfrage bis 2035 differenziert nach Anwendungsgebieten wie PKW, Nutzfahrzeuge und stationäre Energiespeicher zu untersuchen. Außerdem werden Entwicklungen der derzeit dominanten LIBs (LFP und NMC) und den genannten alternativen Batteriezellchemien analysiert. Letztlich sollen daraus strategische Konsequenzen für Stakeholder – darunter Zellhersteller, OEMs, politische Entscheidungsträger und Akteure der Recyclingwirtschaft - abgeleitet werden. Um wirtschaftlich tragfähige Recyclinglösungen für künftige EoL-Batterien zu etablieren, müssen entsprechende Konzepte bereits heute entwickelt werden. Vor allem im Hinblick auf den zunehmenden Einsatz kostengünstiger Zellchemien mit geringerer Materialwertschöpfung müssen neue wirtschaftliche Recyclingwege gefunden werden.

3 Methodik

Die Studie baut auf einer mehrstufigen Literaturrecherche, einer Meta-Analyse der Sekundärdaten und einer qualitativen Primärforschung in Form von Experteninterviews auf.

Die Literaturrecherche umfasst die Identifikation verfügbarer Prognosen sowohl des globalen als auch des EU-Batteriemarktes und gliedert sich in die Analyse der Batterienachfrage nach Speicherkapazität, Einsatzgebiete und Zellchemien. Mit einbezogen wurden Berichte von Forschungsinstituten und Energiebehörden, Investorenreports und Ankündigungen aus der Industrie.

Auf dieser Grundlage wurde eine Meta-Analyse durchgeführt, um eine fundierte Prognose für die EU zu generieren. Dabei wurden die verschiedenen Einheiten der Prognosen (z. B. GWh, t, €) standardisiert, Zeithorizonte angeglichen und Szenarien verglichen.

Um die Ergebnisse dieser Sekundärrecherche zu untermauern, wurde zudem eine umfassende Primärforschung betrieben. Dafür wurden Expertengespräche mit Vertretern von Verbänden, Batterieherstellern, Forschungsinstituten und Fachpresse geführt. Als Basis wurde dafür eine frühere Marktanalyse von GRS zum Markt für Industrie- und Gerätebatterien herangezogen. Auf dieser Grundlage erarbeitete Macrom gemeinsam mit den befragten Experten Prognosen für die Gesamtnachfrage und Entwicklung der einzelnen Zellchemien und Einsatzfelder.

Diese Methodik liefert eine robuste Einschätzung der zukünftigen Entwicklung des europäischen Batteriemarktes unter Berücksichtigung von Unsicherheiten, heterogener Datengrundlage und unterschiedlichen Klassifizierungen der bereits existierenden Studien.

4 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der vorliegenden Studie zusammengefasst und dargestellt. Dabei werden sowohl die Erkenntnisse aus der Literatur- und Marktrecherche sowie der darauf aufbauenden Meta-Analyse berücksichtigt als auch die Ergebnisse der durchgeführten Primärforschung in Form von Experteninterviews. Durch die Kombination dieser beiden Ansätze wird ein umfassendes Bild der erwarteten Batterienachfrage und der technologischen Entwicklung von Batteriezellchemien gezeichnet.

4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche und Meta-Analyse

Die Prognosen für die weltweite Batterienachfrage schwanken stark. Während einige Analysen von einer Nachfrage in 2035 von 4,7 TWh ausgehen, geben andere eine Steigerung auf bis zu 7,85 TWh an. Besonders in westlichen Industrieländern ist von einer hohen Volatilität der Nachfrage auszugehen, abhängig von der Geschwindigkeit der Elektrifizierung und regulatorischen Rahmenbedingungen.

Dementsprechend zeigen Prognosen für die EU ebenfalls große Differenzen zwischen den Studien. Frühere Analysen sagten ein beinahe exponentielles Wachstum der Nachfrage in der EU ab 2030 voraus. Neuere Studien geben eine moderatere Prognose mit dennoch starkem Wachstum an. So gehen aktuelle Analysen von einem jährlichen Zuwachs der Batterienachfrage in der EU in 2035 zwischen 1,0 TWh und 1,3 TWh aus, was einem Wachstum im Vergleich zu 2025 von 200 % entspricht.

Der größte Wachstumstreiber ist dabei die Elektromobilität, die über alle Szenarien und Studien hinweg mit einem Gesamtanteil von etwa 70 % angegeben wird. Gleichzeitig sind relativ gesehen stationäre Speicher der am schnellsten wachsender Sektor, abhängig vom Ausbau der erneuerbaren Energien und des Stromnetzes.

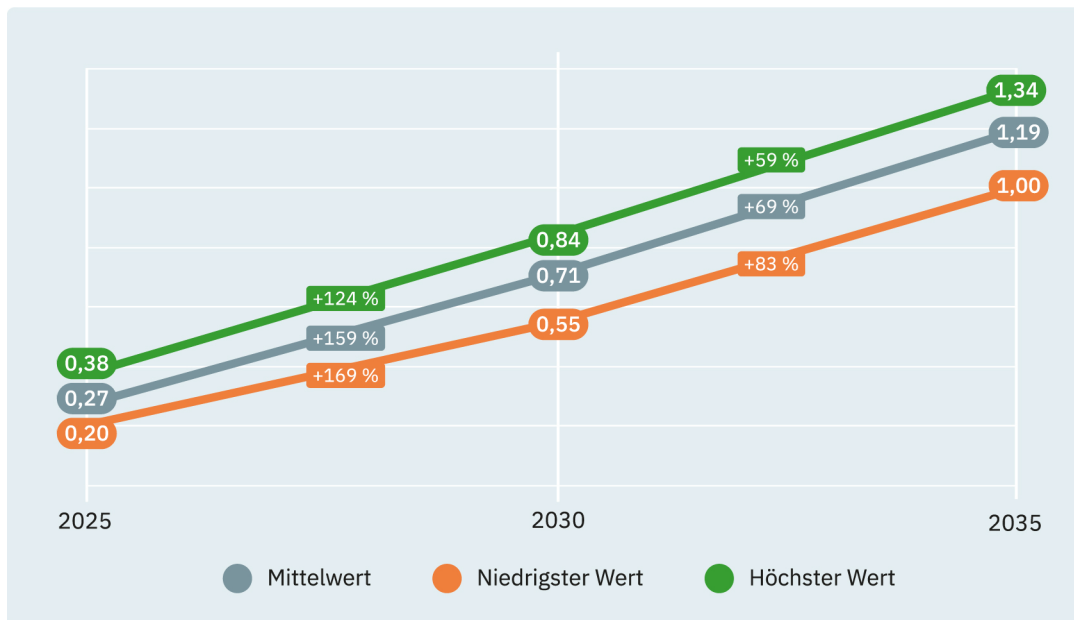


Abb.1: Szenarien zur Entwicklung der jährlichen Batterienachfrage in der EU (in TWh). Die Abbildung zeigt Entwicklungspfade mit niedriger, hoher und mittlerer Nachfrage.

Im Bereich der LIBs zeichnen sich ab 2030 für L(M)FP-Batterien unterschiedliche Entwicklungspfade ab. Hier wird die größte Wachstumsdynamik mit einer jährlichen Wachstumsrate von 28 % bis 2030 im Segment der L(M)FP-Batterien prognostiziert. Dieses starke Wachstum beruht auf dem weiterhin signifikanten Preisvorteil gegenüber NMC-Batterien von ca. 30 % auf Zellebene bzw. 5 – 20 % auf Modulebene.

Der Einsatz von NMC-Batterien, für die bis 2030 ein jährliches Wachstum von 15 % erwartet wird, wird hauptsächlich durch das Premium-Segment von Personenfahrzeugen bestimmt. Während in Asien ein stärkeres Wachstum von L(M)FP-Batterien prognostiziert wird, werden Fahrzeugkäufe in Europa zunehmend durch hohe Reichweite bestimmt, wodurch NMC-Batterien weiterhin eine signifikante Rolle spielen werden. Zudem setzen europäische Automobilhersteller weiter auf NMC-Technologien, da hier bereits etablierte Lieferketten bestehen.

Ab 2030 werden unterschiedliche Entwicklungspfade für L(M)FP-Batterien erwartet. In einem Basisszenario teilt sich der Automobilmarkt zwischen L(M)FP- und NMC-Batterien auf, wobei L(M)FP einen Anteil von rund 60 % und NMC etwa 40 % erreicht. Bei deutlichen technologischen Fortschritten könnte der Marktanteil von L(M)FP sogar auf bis zu 80 % steigen und stärker in Fahrzeugklassen mit höherer Reichweite vordringen (McKinsey 2024). Gleichzeitig könnte das Wachstum von L(M)FP durch alternative Technologien gebremst werden. Insbesondere Feststoffbatterien mit potenziell höherer Reichweite oder NIBs mit geringeren Systemkosten im preisgünstigen Pkw- und Speichersegment stellen mögliche Konkurrenztechnologien dar.

Unter den alternativen Batterietechnologien weisen über alle ausgewerteten Studien hinweg NIBs das größte Wachstumspotenzial auf. Jedoch wird eine stärkere

Nachfrage nach NIBs erst ab dem Jahr 2030 erwartet und erreicht erst ab dem Jahr 2035 eine relevante Größenordnung. NIBs haben bisher die niedrigste Energiedichte unter den betrachteten Chemien. Diese wird jedoch den Analysen zufolge bis 2030 mit denen von heutigen LFP-Batterien vergleichbar sein. In Bezug auf die Anwendungsgebiete zeigen NIBs hohes Potenzial im Bereich der Traktionsbatterien, wo sie zunehmend LFP verdrängen werden. Außerdem eignen sie sich bestens für stationäre Speicher, bei denen Energiedichte eine untergeordnete Rolle spielt.

Weltweit haben nahezu 100 Unternehmen Produktionspläne für Feststoffbatterien (insb. Semi-Feststoffbatterien) mit einer Gesamtkapazität von über 100 GWh angekündigt (TrendForce 2025). Erste Elektrofahrzeuge mit Semi-Feststoffbatterien sind bereits am Markt verfügbar. Mit der kontinuierlichen Verbesserung zentraler Leistungskennzahlen ist von einer steigenden Nachfrage nach SSBs und SSSBs auszugehen. Weitere vielversprechende Wachstumsmärkte umfassen die Unterhaltungselektronik, die humanoide Robotik sowie eVTOL (electrical Vertical Take-Off and Landing)- und UAM (Urban Air Mobility)-Konzepte.

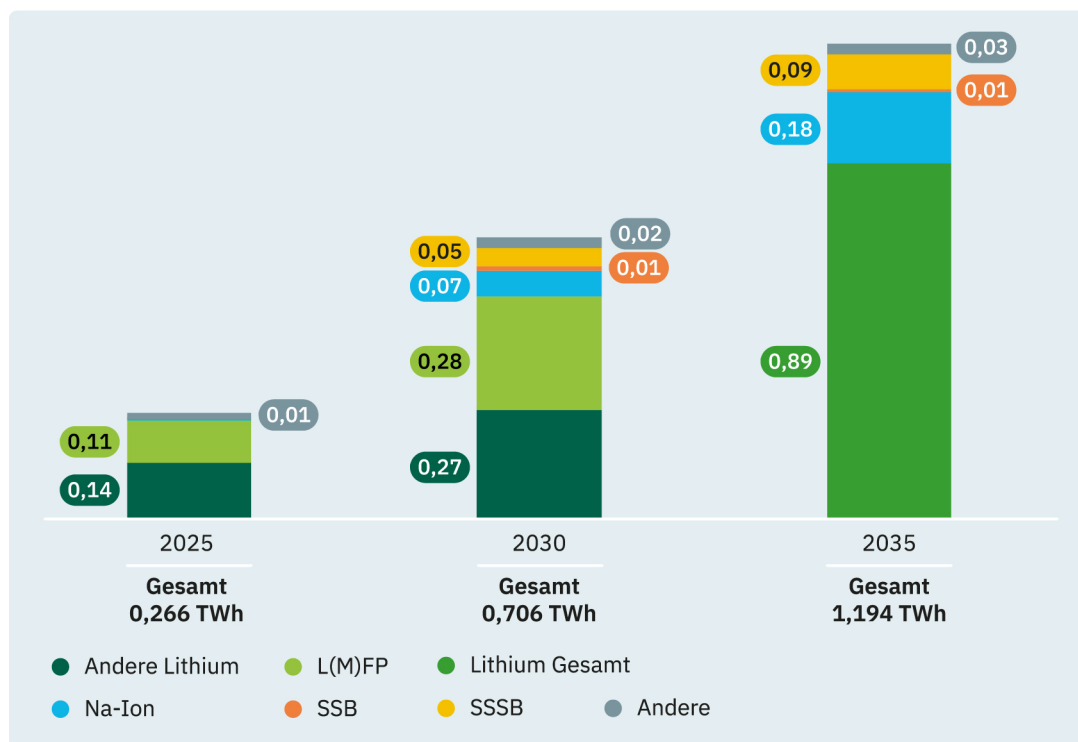


Abb. 2: Prognose der Nachfrage Batteriespeicherkapazität pro Jahr nach Zellchemien in der EU (in TWh). Gesamtnachfrage steigt bis 2035 deutlich mit einem Shift hin zu L(M)FP und Alternativen Batterietechnologien.

4.2 Ergebnisse der Primärforschung

Die Primärforschung bestätigt in vielen Punkten die Ergebnisse der Literatur- und Marktrecherche, zeigt in einigen Bereichen jedoch abweichende Einschätzungen hinsichtlich der Marktdynamik und der technologischen Entwicklung.

Die Expertengespräche zeigen ähnliche Wachstumstreiber der Nachfrage in der EU auf. Elektromobilität und stationäre Speicher wurden ebenfalls als die wichtigsten Wachstumstreiber identifiziert. Jedoch blieb das Wachstum vor allem im Bereich der Elektromobilität in den letzten Jahren hinter den Erwartungen zurück, aufgrund des Wegfalls der Förderung und Bedenken hinsichtlich des Restwerts der Fahrzeuge, sowie hohen Anschaffungskosten. Stationäre Speicher werden sowohl im kommerziellen als auch im privaten Bereich starkes Wachstum erfahren, da Sorgen über die Sicherheit der konstanten Stromversorgung bestehen.

Ein wesentlicher Unterschied zur Desk-Research liegt in der Einschätzung des Gesamtwachstums der Batterienachfrage. Während die Ergebnisse aus der Literaturrecherche teilweise ein moderates Wachstum zeigen, schätzen die Experten die zukünftige Nachfrage als tendenziell höher ein. Dies liegt vor allem an der zusätzlichen Betrachtung des Anwendungsgebiets der Industriebatterien und Blei-Säure-Chemien, die auf Masseebene signifikante Bedeutung haben.

Auch im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung der Zellchemien zeigen sich Unterschiede. Zwar bestätigen die Experten grundsätzlich die Bedeutung von LIBs sowie das Wachstumspotenzial von alternativen Batterietechnologien. Allerdings sprechen sie vor allem NIBs ein höheres Marktpotenzial zu als in vielen Literaturprognosen. Nach Einschätzung der Experten könnten NIBs insbesondere in kostensensitiven Anwendungen verstärkt Marktanteile gewinnen. Besonders in Anwendungsgebieten bei denen bisher L(M)FP und Blei-Säure-Batterien dominieren, ist mit einer Verdrängung durch NIBs zu rechnen. Diese umfassen insbesondere stationäre Batteriespeicher, Starterbatterien und Traktionsbatterien von z. B. Flurförderzeugen.

Ähnliches gilt für (S)SSBs, deren langfristiges Wachstumspotenzial von den Experten als teilweise höher eingeschätzt wird als in einigen der betrachteten Studien. Dies wird vor allem mit der stärkeren Fokussierung der europäischen Industrie auf leistungsstarke Anwendungen, etwa im Premium-Automobilsegment oder neue Mobilitätskonzepte, begründet.

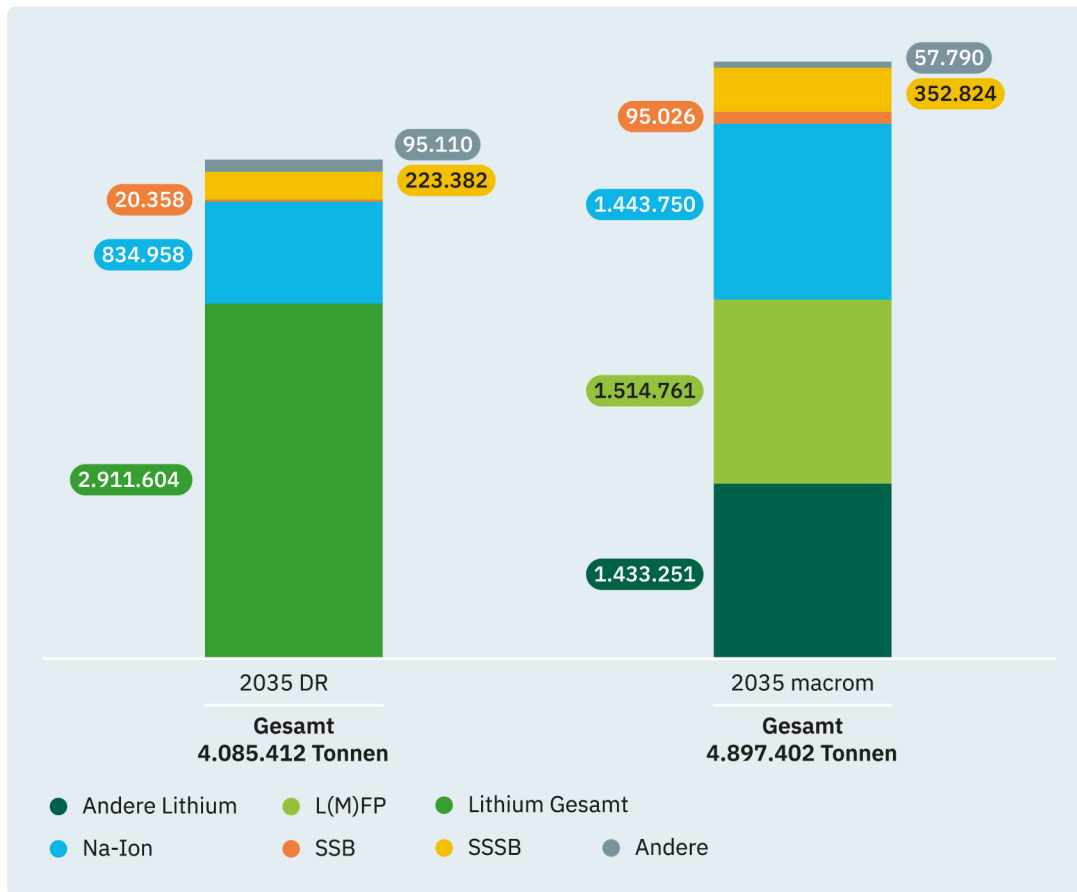


Abb. 3: Ergebnisse Meta-Analyse vs. Experteneinschätzung Nachfrage Batteriespeicherkapazität nach Batteriechemie für 2035 in der EU (in Tonnen). Die Gesamtnachfrage und die Anteile für NIBs und (S)SSBs werden von Experten als höher eingeschätzt.

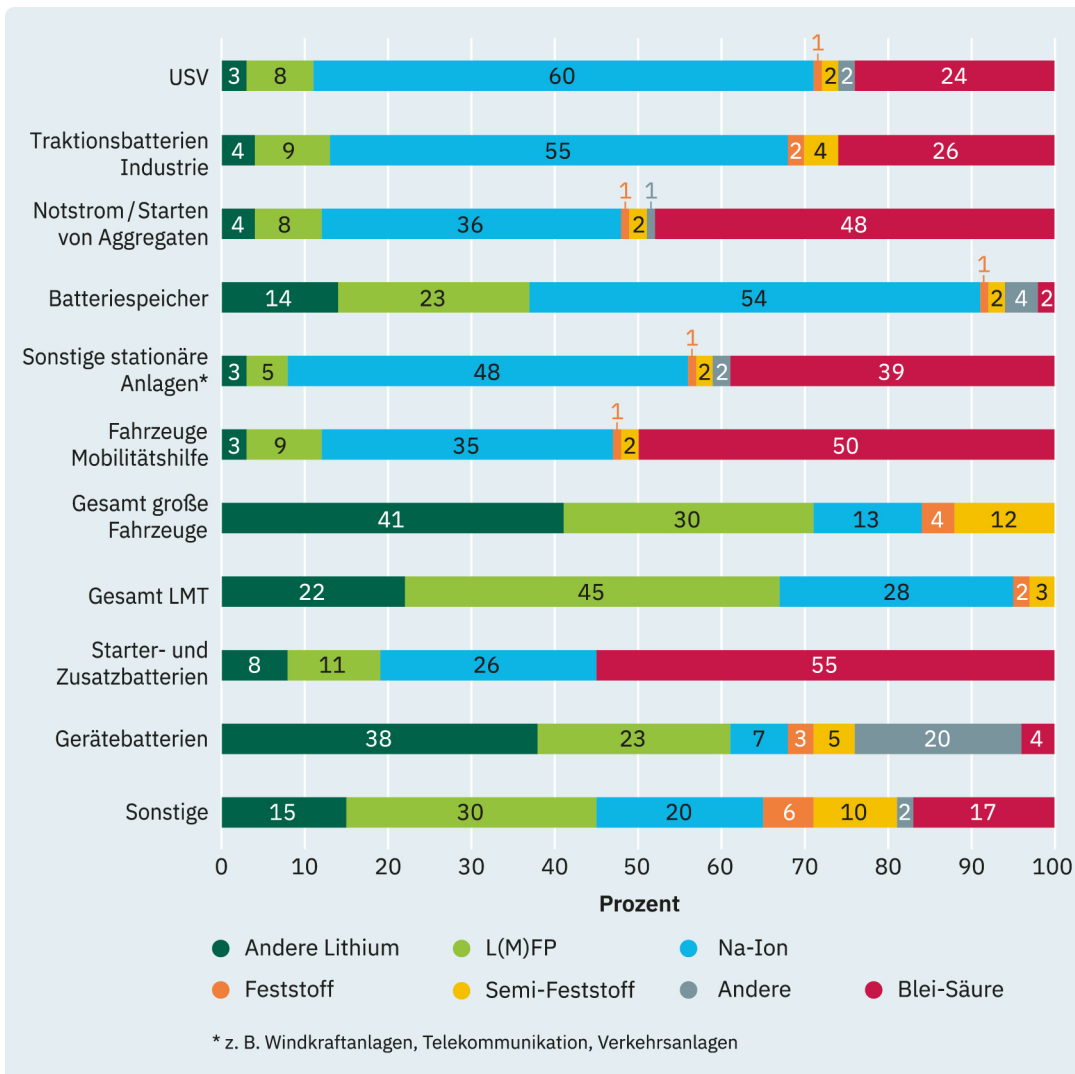


Abb. 4: Experteneinschätzung Anteil Batteriechemie nach Einsatzgebieten und Speicherkapazität 2035 in der EU (in %).

Ein weiteres bedeutendes Ergebnis der Primärforschung betrifft die wirtschaftlichen Implikationen für die europäische Recyclingwirtschaft. Während die in der Literaturrecherche analysierten Studien und Prognosen vor allem technologische Entwicklung und Marktanteile betrachten, betonen die befragten Experten die Folgen für die nachgelagerte Wertschöpfungskette des Recyclings. Demnach könnte die Verbreitung von Batterien mit geringerem Wertgehalt in den kommenden Jahren die Wirtschaftlichkeit des Batterierecyclings beeinträchtigen. Daher besteht großer Bedarf, neue Strategien und Geschäftsmodelle für Sammlung und Verwertung frühzeitig zu entwickeln, bevor diese Batterien ihren EoL erreichen.

Insgesamt ergänzt die Primärforschung somit die Ergebnisse der Desk-Research, indem sie eine stärker praxisorientierte Perspektive liefert. Während die grundlegenden technologischen Trends bestätigt werden, zeigen die Experteninterviews insbesondere eine teilweise höhere Marktdynamik sowie größere Herausforderungen für die zukünftige Recyclingwirtschaft.

5 Fazit

Die Entwicklung der Batteriezellchemien in der EU bis 2035 zeichnet sich durch ein starkes Nachfragewachstum, technologische Diversifizierung und zunehmende Verdrängung werthaltiger Batterien aus. Elektromobilität und stationäre Speicher bleiben die zentralen Treiber der Batterienachfrage, auch wenn regulatorische Bedingungen und Marktunsicherheiten die Dynamik zeitweise bremsen können.

Im Bereich der LIBs zeichnet sich ein klarer Trend hin zu L(M)FP-Technologien ab. Dies ist auf den signifikanten Kostenvorteil und die stetige Verbesserung der Leistungsfähigkeit zurückzuführen. Perspektivisch werden sie in der EU zunehmend Marktanteile gewinnen und einen Großteil des Volumens im Automobil- und Speicherbereich einnehmen. NMC-Batterien werden sich voraussichtlich auf leistungsintensive und reichweitenstarke Premiumanwendungen konzentrieren.

Insbesondere NIBs entwickeln sich zur wichtigsten alternativen Zellchemie mit signifikantem Wachstumspotenzial ab 2030 aufgrund ihrer erheblichen Kosten- und Sicherheitsvorteile gegenüber klassischen LIBs. Sie werden voraussichtlich sukzessive Marktanteile von L(M)FP und Blei-Säure-Chemien einnehmen und somit vor allem für stationäre Speicher, industrielle Traktionsbatterien und in der Elektromobilität eingesetzt werden.

Feststoff- und Semi-Feststoffbatterien stellen eine vielversprechende, jedoch technologisch noch nicht vollständig ausgereifte Ergänzung dar. Ihre zukünftige Rolle wird maßgeblich davon abhängen, ob zentrale Herausforderungen hinsichtlich Kosten, Skalierbarkeit und Lebensdauer gelöst werden können. Kurz- bis mittelfristig ist eher mit einer Fokussierung auf leistungsstarke Nischenanwendungen zu rechnen.

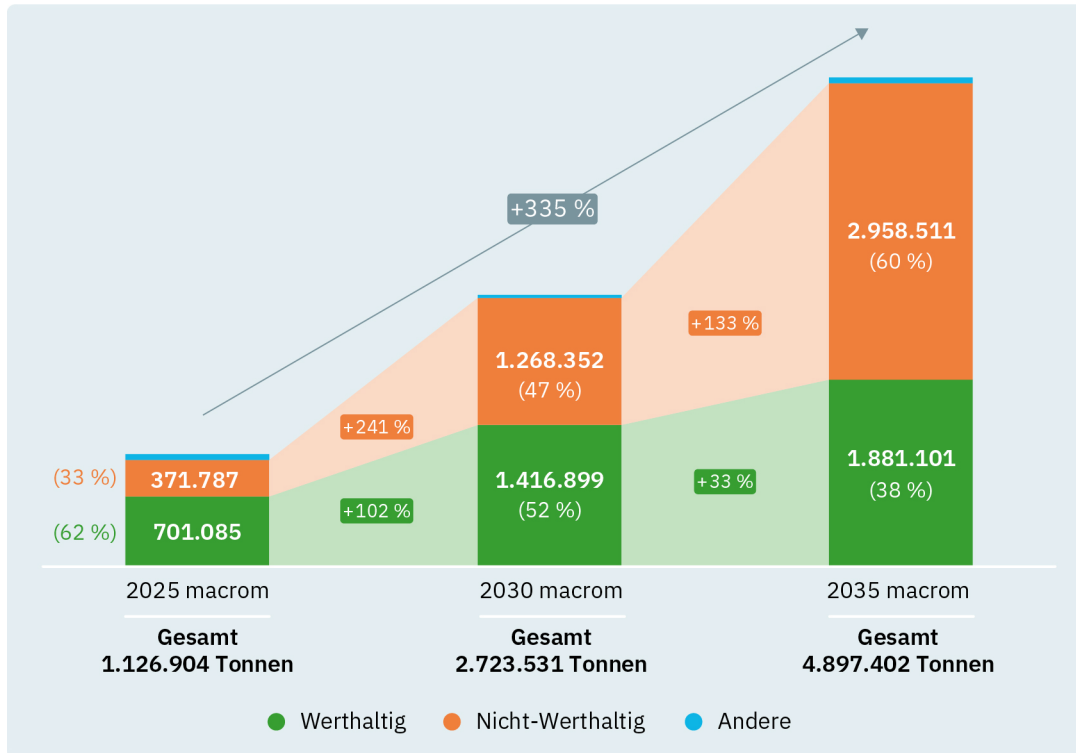


Abb. 5: Prognose der Nachfrageentwicklung Batteriespeicherkapazität in der EU nach werthaltigen und nicht-werthaltigen Zellchemien (in Tonnen). Bis 2035 nimmt der Anteil an werthaltigen Batterien deutlich ab.

Für die EU ergeben sich daraus signifikante Auswirkungen für die Industrie- und Umweltpolitik. Zum einen erfordert die zunehmende Diversifizierung der Zellchemien flexible Produktionsstrukturen, die auf veränderte Nachfrage reagieren können. Zum anderen macht die zunehmende Entwertung von Altbatterien eine frühzeitige Entwicklung von Finanzierungskonzepten für die Recyclingwirtschaft nötig, auch wenn die entsprechenden Recyclingmengen durch die lange Nutzungsdauer der Batterien erst zeitverzögert anfallen werden. Während das Recycling von Altbatterien derzeit teilweise durch die Rückgewinnung werthaltiger Metalle wirtschaftlich getragen werden kann, wird dieser Ansatz bei künftigen Batteriezellchemien an Bedeutung verlieren. Zugleich ergeben sich durch den verringerten Einsatz kritischer Rohstoffe auch Chancen für eine unabhängigere Batterieindustrie in der EU sowie eine stärkere Sicherung von Lieferketten.

Vor diesem Hintergrund wird die Weiterentwicklung von Sammel- und Recyclingstrukturen immer bedeutender. Die Stiftung GRS Batterien hat daher bereits heute begonnen, entsprechende Lösungsansätze zu entwickeln, um kommenden Herausforderungen frühzeitig zu begegnen und somit eine nachhaltige Kreislaufführung von Batteriematerialien langfristig zu sichern.

Insgesamt steht der EU-Batteriemarkt vor einer Phase dynamischer Transformation, in der Kosten, Leistungsanforderungen und Rohstoffverfügbarkeit gleichermaßen die technologische Entwicklung bestimmen werden.

Impressum

Herausgeberin

© Stiftung GRS Batterien
Gotenstraße 14, 20097 Hamburg
März 2026

Autoren

Stiftung GRS Batterien:

Dr.-Ing. Nils Wieczorek, Paul Klatt und Georgios Chryssos

macrom – Market Research and Consult:

Michael Jansen, Matthias Richter



Die grafischen Darstellungen in diesem Artikel wurden mithilfe vom KI generiert