

TURBULENTER BATTERIEZELLENMARKT

Ungeachtet des Einbruchs der weltweiten Fahrzeugproduktion nimmt die Zahl der Neuzulassungen batteriebetriebener Fahrzeuge und damit auch der Bedarf an Batteriezellen weiter zu.



Der Batteriezellenmarkt befindet sich derzeit in einer Phase des schnellen Wachstums, wobei Entwicklungsprojektionen eine hohe Varianz aufweisen und eine deutliche Verlangsamung des Wachstums nach 2030 voraussehen. Die tatsächliche Entwicklung wird insbesondere vom Umgang mit den zahlreichen Herausforderungen (u.a. Rohstoffversorgung, Energieversorgung, Zugriff auf Vorprodukte, Angebot an Fachkräften) geprägt sein, mit denen sich die internationale und vor allem die europäische Batterieindustrie konfrontiert sieht.

Der globale Markt für Lithium-Ionen-Batterien (LIB) wächst trotz schwieriger Marktbedingungen, wie den anhaltenden Auswirkungen der COVID-19-Pandemie, dem Angriffskrieg Russlands sowie dem Anstieg der Rohstoffpreise sehr dynamisch (vgl. Abbildung 1). Laut Benchmark Mineral Intelligence wurden in den letzten vier Jahren Investitionen in neue Fabriken für Lithium-Ionen-Batterien in Höhe von fast 300 Mrd. USD angekündigt – über 40 % (131 Mrd. USD) davon allein im Jahr 2022. [1] Diese enorme Expansion des Batteriezellenmarkts ist in erster Linie auf die fortschreitende Marktdiffusion von Elektrofahrzeugen zurückzuführen. In der ersten Hälfte des Jahres

2022 stieg der weltweite Absatz von Elektrofahrzeugen¹ für den Personenverkehr auf fast 4,3 Millionen Einheiten und damit um 63 % im Vergleich zum Vorjahr. [2] Dadurch wurden in diesem Zeitraum Batterien mit einer kumulierten Speicherkapazität von etwa 200 GWh auf die Straße gebracht, 79 % mehr als im ersten Halbjahr 2021. [3] Eine Entwicklung, die vsl. Bestand haben wird. Denn zahlreiche Regierungen weltweit haben unter dem Eindruck des fortschreitenden Klimawandels inzwischen das Ende der Neuzulassung von leichten Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor terminiert. [4] In der EU werden ab 2035 nur noch Null-Emissions-Fahrzeuge (ZEV) neu zugelassen – gleiches gilt beispielsweise in Großbritannien oder Chile. [4, 5]

Massiver Nachfrageanstieg mit großer Varianz in der Marktprojektion

Der Haupttreiber der Nachfrage nach LIB ist längst die Automobilindustrie. [6] Die Elektrofahrzeugproduktion wird in den nächsten Jahren der größte Absatzmarkt für LIB sein, sodass die zukünftige Entwicklung des Bedarfs an LIB maßgeblich von dem Elektrifizierungstempo im Verkehrssektor bestimmt wird. Die Auswertung von 17 Analysen² der Entwicklung des globalen LIB Marktes, die in den Jahren

2021 und 2022 veröffentlicht wurden, zeigt einen massiven Nachfrageanstieg in den kommenden Jahren sowie eine große Varianz der Marktprojektionen (Abbildung 1). Diese deutlichen Unterschiede in den Projektionen sind primär auf verschiedenartige Annahmen zurückzuführen, die den Analysen bzgl. der Entwicklung der Rahmenbedingungen und des Markthochlaufs zugrunde gelegt wurden, wie z. B. ein progressives und ein konservatives Entwicklungsszenario. Bei Betrachtung der Szenarien, die von den jeweiligen Autor:innen als realistisch deklariert wurden, ergibt sich ein deutlich engerer Szenarientrichter, in dessen Mitte der Pfad verläuft, der aus heutiger Sicht die höchste Eintrittswahrscheinlichkeit repräsentiert. Demnach wird die mittlere jährliche Wachstumsrate des globalen Batteriezellenmarkts im aktuellen Jahrzehnt bei etwa 26 % liegen.

Entsprechend des mittleren Pfads der realistischen Szenarien in Abbildung 1 wird der Batteriebedarf auf 3,2 Terawattstunden pro Jahr (TWh/a) im Jahr 2030 und auf 7,1 TWh/a im Jahr 2040 ansteigen. Neuere Veröffentlichungen erwarten zum Teil deutlich höhere Kapazitäten in der Batteriezellfertigung. [7] Es ist aber aktuell noch fraglich, ob diese aufgrund von Engpässen bei Fachkräften und in der

1 Batteriebetriebene Elektrofahrzeuge (BEVs), wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge (FCEVs) und Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeuge (PHEVs)

2 21 Marktentwicklungsszenarien aus 17 Marktbewertungen von Agora Verkehrswende, Avicenne, BCG, Benchmark Minerals Intelligence, BloombergNEF, CEA, US DoE, Fraunhofer ISI, Goldman Sachs, W. H. Green, IEA, McKinsey, METI Japan, PWC, Roland Berger, S&P Global Market Intelligence, WEF & GBA.

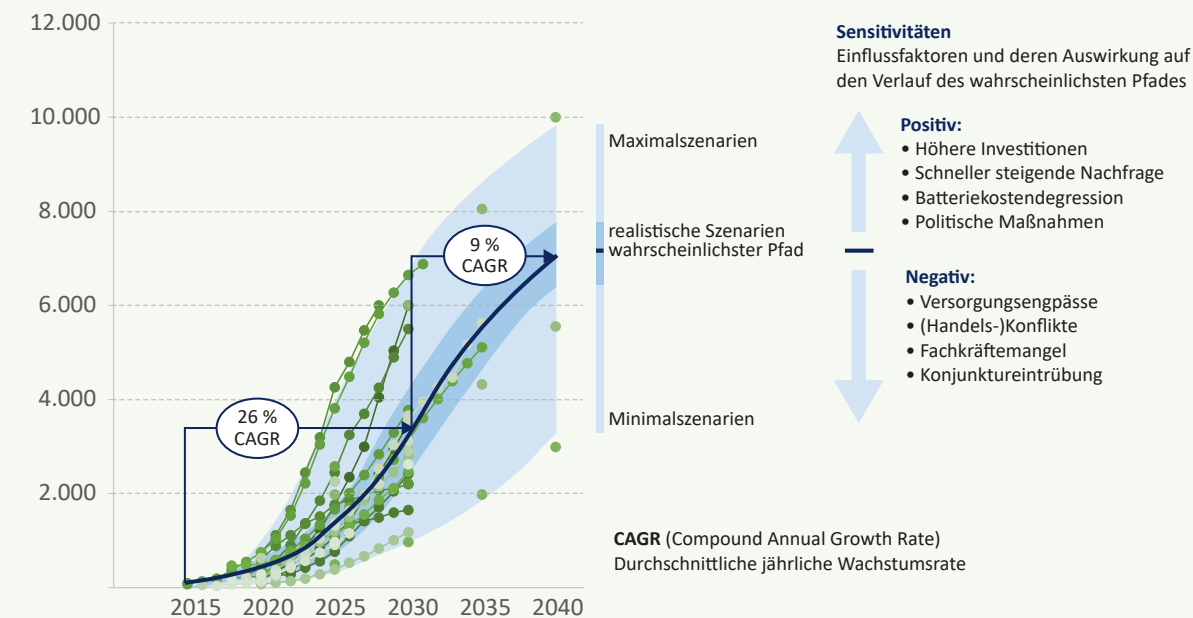
Up-Stream Lieferkette realisiert werden können (vgl. Sensitivitäten, Abbildung 1). Politische Fördermaßnahmen oder Lieferengpässe in der Wertschöpfungskette können die Batteriebedarfsentwicklung auch in den kommenden Jahren derart stark beeinflussen, wie es zuletzt z.B. der Beschluss einer starken finanziellen Unterstützung der Industrie in den USA (Inflation Reduction Act) oder die pandemiebedingten Produktionsverzögerungen gezeigt haben.

Langfristig ist mit zunehmender Marktsättigung eine Verlangsamung des Wachstums zu erwarten. Nach der aktuellen Phase des schnellen Wachstums bis 2030 wird die mittlere jährliche Wachstumsrate im darauffolgenden Jahrzehnt entsprechend des mittleren Pfades der realistischen Szenarien (Abbildung 1) auf 9 % sinken. Diese Konsolidierungsphase des Marktes hat entsprechende Konsequenzen für die Marktteilnehmenden. Die zunehmende Marktsättigung wird zu einem steigenden Kostendruck führen. Unternehmen, die bis dahin keine starke Wettbewerbsposition in ihrem Marktsegment eingenommen haben, werden es schwer haben, am Markt zu bestehen. Durch Fusionen und Übernahmen wird sich die Anzahl der Anbieter konsolidieren, sodass der Markt danach von wenigen aber gut positionierten Anbietern bedient werden wird.

Starker Zuwachs an Produktionskapazitäten – weltweit wie auch in Europa

Die Dynamik im globalen Batteriezellmarkt ist auch auf der Angebotsseite ungebrochen hoch. Angesichts des raschen Anstiegs der prognostizierten Nachfrage nach LIB ist die Zahl der geplanten und angekündigten Gigafabriken weltweit in den letzten Jahren erheblich gestiegen. Ein Großteil

Abbildung 1: Entwicklungsszenarien des globalen Li-Ionen-Batteriemarktes bis 2040 in GWh/a.



Zwischen den Minimal- und Maximalszenarien (hellblauer Bereich) liegt ein deutlich engerer Szenarietrichter (blauer Bereich), der von den jeweiligen Autor:innen als realistisch deklariert wurde und in dessen Mitte der Pfad verläuft, der aus heutiger Sicht die höchste Eintrittswahrscheinlichkeit repräsentiert. Grundlage bilden 17 Analysen der Entwicklung des globalen LIB Marktes, die in den Jahren 2021 und 2022 veröffentlicht wurden.

der neuen Produktionsstätten wurde zuletzt von etablierten Herstellern wie CATL, LG Energy Solution, SK ON und Samsung SDI angekündigt. Vor allem in Europa und Nordamerika, wo der Aufbau regionaler Kapazitäten derzeit massiv vorangetrieben wird, haben jedoch auch zahlreiche neue Marktteilnehmer sowie klassische Automobilisten

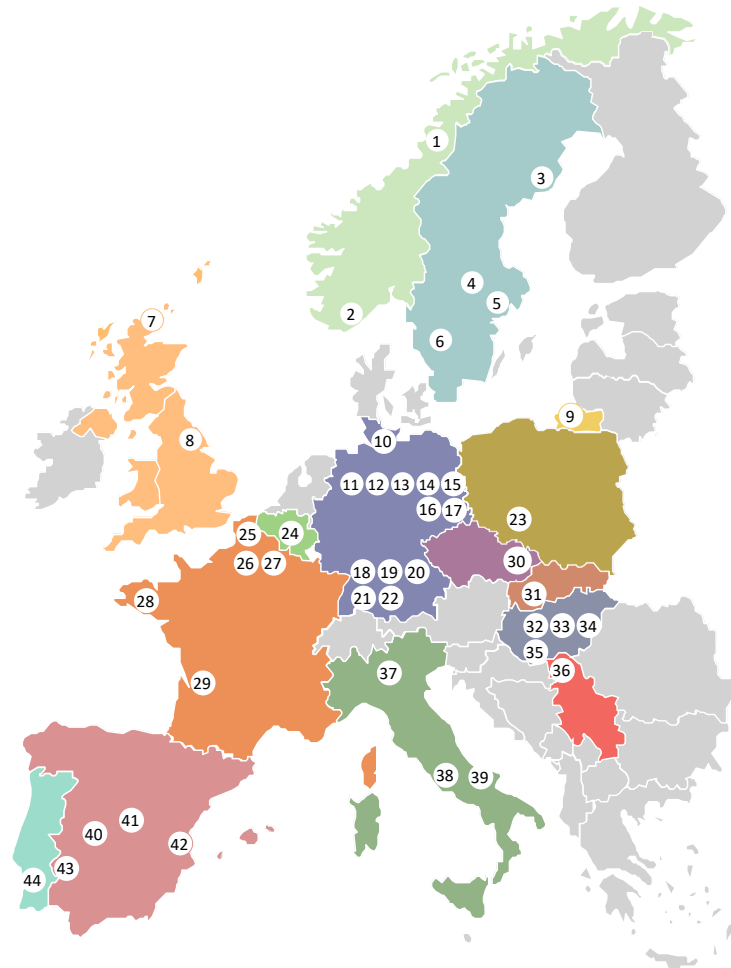
den Aufbau neuer Produktionsstätten für LIB oder Aufstockungen geplanter Produktionsvolumina bekannt gegeben.

In Europa sind derzeit etwa 50 Standorte³ in Planung, im Aufbau oder teilweise bereits in Betrieb, deren kumulierte jährliche Produktionskapazität 2030 vs. zwischen 920 und

³ Nicht berücksichtigt sind Pilotanlagen und Projekte, die bisher nicht über Grundstücksoptionen hinausgehen (z. B. Freyer in Finnland oder Coventry in Großbritannien).

Abbildung 2: Standorte der Batteriezellfertigung in Europa, die sich in Planung, im Aufbau oder teilweise bereits in Betrieb (i. B.) befinden.

Norwegen					
1	FREYR	2024	43	4.500	1.500
2	MORVOW	2024	43	470	2.000
Schweden					
3	northvolt	i. B.	60	4.000	2.500
4	northvolt	2025	50	k. A.	1.000
5	northvolt	i. B.	0,35	750	1.000
6	northvolt	2025	50	2.900	k. A.
Großbritannien					
7	amte	i. B.	0,5	k. A.	k. A.
8	Envision AESC	i. B.	38	1.185	1.650
	NE Nanotech Energy	k. A.	k. A.	1.140	k. A.
Russland					
9	Rosatom	2026	12	k. A.	2.000
Deutschland					
10	northvolt	2025	60	k. A.	3.000
11	国轩高科	2023	18	k. A.	k. A.
12	PowerCo	2025	40	1.300	2.500
13	QuantumScape	2024	21	k. A.	k. A.
14	Tesla	k. A.	100	5.000	2.000
15	Blackstone Resources	i. B.	10	40	k. A.
16	CATL	i. B.	100	1.800	2.000
17	SVOLT	2025	16	k. A.	k. A.
18	SVOLT	2027	24	1.700	2.000
19	QCC	2025	40	2.168	2.000
20	Leclanché Energy Storage Solutions	i. B.	2,5	48	k. A.
21	CELLFORCE	2024	1	k. A.	k. A.
22	VARTA	2026	2	1.000	500
Polen					
23	LG Energy Solution	i. B.	65	2.800	1.800
Belgien					
24	ABEE	k. A.	3	k. A.	k. A.



Produktionsstart
 Kapazität in GWh/a
 Investition in Mio. EUR
 Arbeitsplätze

Bei Unternehmen ohne zugeordnete Ziffer steht der exakte Standort innerhalb des Landes oder innerhalb Europas noch nicht fest.

Frankreich					
25	Verkor	2025	50	1.600	1.200
26	QCC	2023	40	2.600	1.700
27	Envision AESC	2027	31,5	800	1.200
28	BOLLORÉ	i. B.	0,25	k. A.	k. A.
29	SAFT	2021	0,2	200	k. A.
Tschechien					
30	MES	i. B.	1,2	38	250
Slowakei					
31	InoBat	2026	10	100	150
Ungarn					
32	SK innovation	i. B.	17,5	1.500	1.410
33	AMULET SAMSUNG SDI	i. B.	40	k. A.	k. A.
34	CATL	k. A.	100	7.340	k. A.
35	SK innovation	2028	30	1.980	2.500
Serbien					
36	ElevenEs	2026	16	k. A.	k. A.
	InoBat	2025	32	k. A.	k. A.
Italien					
37	ITALVOLT	2024	70	4.000	4.000
38	FAAM	i. B.	8,3	505	k. A.
39	QCC	2024	40	2.000	k. A.
Spanien					
40	Envision AESC	2025	50	k. A.	3.000
41	Phi4tech	k. A.	2	80	150
42	PowerCo	k. A.	40	3.500	3.500
43	Phi4tech	2027	20	400	200
Portugal					
44	CALB	2025	45	k. A.	k. A.
Europa					
	Eurocell	2023	6	740	k. A.
	PowerCo	k. A.	120	k. A.	k. A.

1.600 GWh/a betragen wird (Abbildung 2). Unter Berücksichtigung, dass Fabriken weder dauerhaft unter voller Auslastung noch ohne Ausschuss Batteriezellen produzieren, wird die reale Produktionskapazität in Europa 2030 vsl. zwischen 850 und 1.300 GWh/a liegen. Dies entspricht einem Zuwachs von rund 21 % im Vergleich zum Update der Marktanalyse Q2 2022. [8] Im Fall der maximalen Umsetzung angekündigter Produktionskapazitäten könnten in Europa ausreichend Traktionsbatterien für rund 20 Mio. Fahrzeuge hergestellt werden.

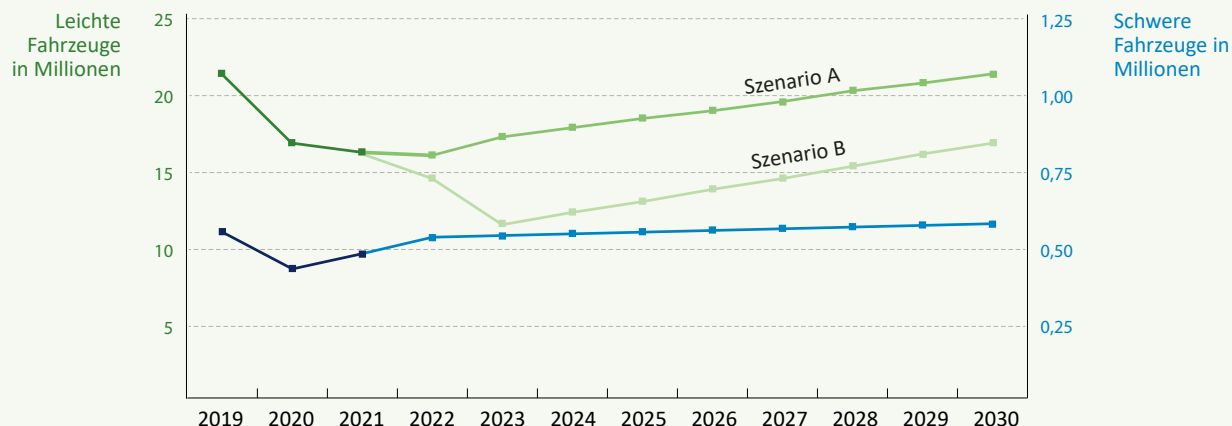
Fahrzeugproduktion ist rückläufig, aber ursächlich für hohe Nachfrage nach LIB

Der größte Zellbedarf resultiert aus der Produktion batterieelektrischer Fahrzeuge. Der weltweite Trend zu einem emissionsfreien Straßenverkehr hat sich im Jahr 2022 trotz der bestehenden Herausforderungen wie pandemiebedingter Produktions- und Lieferschwierigkeiten oder gestiegener Rohstoffpreise (vgl. Abschnitt Herausforderungen) weiter beschleunigt. Der Absatz von Elektrofahrzeugen für den Personenverkehr im Jahr 2022 wird mit vsl. über 10 Millionen Einheiten den Absatz von 6,6 Millionen Fahrzeugen im Jahr 2021 deutlich übertreffen. [9]



Unter Berücksichtigung aller Antriebsarten sind die Produktionszahlen der Automobilindustrie weltweit seit 2019 jedoch stark rückläufig. Im Jahr 2021 wurden rund 13,5 Mio. Fahrzeuge weniger produziert als noch 2019 – ein Rückgang von fast 15 %. [10] Während einige Herausforderungen für die Automobilindustrie kleiner wurden, wie die pandemiebedingten Produktionsausfälle und unterbrochenen Zulieferketten, führen andere, wie die Unterversorgung mit

Abbildung 3: Anzahl in Europa produzierter leichter Fahrzeuge (dunkelgrün) und Prognose der Produktionszahlen ohne (grün) und mit (hellgrün) nennenswertem Einfluss möglicher limitierter Energiebereitstellung (Szenario A bzw. B) sowie Produktionsvolumina von Nutzfahrzeugen (dunkelblau) sowie deren Prognose (hellblau).



Halbleitern, nach wie vor zu teilweise nicht ausgelasteten Produktionslinien. [11] Trotz dieser Produktionshemmnisse steigt die Zahl der weltweit produzierten Elektrofahrzeuge weiter an. Allerdings führen Lieferengpässe auch hier zu temporären Produktionsreduktionen und derzeit vor allem zu langen Lieferzeiten. [12]

Im Vergleich zu 2019 ist die Fahrzeugproduktion im Jahr 2021 in Europa mit über 25 % (etwa 5,5 Mio. Fahrzeuge) sogar überdurchschnittlich stark zurückgegangen. Mit der russischen Invasion der Ukraine und der daraus erwachsenden Unsicherheit der Energieversorgung sind im Jahr 2022 weitere Herausforderung für die Automobilindustrie hinzugekommen, die Auswirkungen auf die Produktionsvolumina und -kosten von Fahrzeugen in Europa haben. [13] Viele Hersteller mussten zuletzt nicht nur aufgrund von

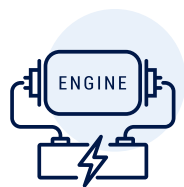
Versorgungsengpässen bei Halbleitern, sondern auch wegen fehlender Teile von Zulieferern aus dem Kriegsgebiet ihre Produktion drosseln.

Hohe Varianz im Zellbedarf in Europa in den kommenden Jahren

Aufgrund der Unsicherheit bei der Energieversorgung und der Volatilität der Energiekosten könnten einige europäische Erstausrüster und Zulieferer mit energieintensiven Fertigungsprozessen zudem unter erheblichen Druck geraten. Die daraus resultierenden potenziellen Produktionsverluste der in Europa ansässigen Endmontagewerke der OEM können laut Prognosen von S&P Global Mobility und S&P Commodity Insights ab dem vierten Quartal 2022 bis zum gesamten Jahr 2023 mehr als eine Million Fahrzeuge pro Quartal erreichen. [14] Dass ggf. auch die Fertigung

von Elektrofahrzeugen von einer potenziellen Produktionsminderung betroffen wäre, kann nicht ausgeschlossen werden.

Für die zwei von S&P veröffentlichten Szenarien (Abbildung 3) ergeben sich laut eigenen Berechnungen in den kommenden Jahren Unterschiede im Bedarf an LIB in Europa von über 30 %. Die Bedarfe sind für einen identischen Elektrifizierungsgrad der leichten Fahrzeuge (inkrementeller Anstieg auf 81 % der Pkw-Neuzulassungen im Jahr 2030, progressives Szenario⁴) kalkuliert worden. In dem Szenario ohne nennenswerten Einfluss der Energieunsicherheit (Szenario A) wird die vierteljährliche Produktion der in Europa ansässigen Automobilhersteller im Zeitraum vom vierten Quartal 2022 bis Ende 2023 auf vier bis 4,5 Millionen Einheiten pro Quartal geschätzt, was einem moderaten Wachstum entspräche. Darüber hinaus wird ebenfalls ein moderates Wachstum bis 2030 angenommen, sodass die Produktion Ende des Jahrzehnts wieder das Niveau von 2019 (vor der Pandemie) erreicht. Angesichts möglicher Einschränkungen bei der Energieversorgung könnte die Produktion jedoch auf 2,75 bis drei Millionen Einheiten pro Quartal sinken, was in dem Szenario mit nennenswertem Einfluss der Energieunsicherheit Berücksichtigung findet (Szenario B). In diesem Fall wird sich der rückläufige Trend bis Ende 2023 fortsetzen und erst in den darauffolgenden Jahren eine Steigerung der Produktionszahlen einsetzen. Hierbei wird angenommen, dass die Zahl der produzierten Fahrzeuge 2030 das Niveau von 2020 erreicht.



In Europa ist die Produktion von Nutzfahrzeugen (NFZ) im Jahr 2020 im Vergleich zu 2019 ebenfalls zurückgegangen. Bereits 2021 wurden jedoch wieder mehr NFZ als im Vorjahr produziert, sodass in der Bedarfshochrechnung von einem leichten Wachstum bis 2030 ausgegangen wird (vgl. Abbildung 3, blaue Linie). [10]

Versorgung der Industrie mit Zellen aus Europa ist in den kommenden Jahren erreichbar, aber noch nicht sichergestellt

Ungeachtet der erheblich steigenden Nachfrage nach Batteriezellen werden die für Europa angekündigten Produktionskapazitäten den europäischen Bedarf zukünftig voraussichtlich decken können (Abbildung 4). Ab 2024 liegen die prognostizierten Batteriebedarfe der Automobilindustrie im Bereich der seitens der Zellhersteller angekündigten Produktionskapazitäten. Sollten in den kommenden Jahren jedoch nur die in ihrer Umsetzung als gesichert eingestuften Produktionsstätten errichtet werden und entsprechend des angekündigten Zeitplans in Betrieb gehen (untere Kante des orangenen Bereichs, Abbildung 4), wäre eine europäische Eigenversorgung mit Zellen für das Szenario der schnellen Erholung der Fahrzeugproduktion (Szenario A) am Ende des Jahrzehnts nur zu knapp 68 % möglich.

Herausfordernd bleibt zudem die Versorgungssituation mit Rohstoffen, Aktivmaterialien und Komponenten für die Batteriezellfertigung. Zudem drohen zeitliche Verzögerungen im Aufbau der angekündigten Produktionska-

paten, da einige Unternehmen derzeit die Priorisierung von Projekten in den USA in Betracht ziehen. Dies könnte zu einer Unterversorgung der Industrie mit Batterien aus europäischer Herstellung führen. Allein durch eine zeitliche Verzögerung bei der Realisierung der angekündigten Produktionsstätten von nur einem Jahr könnte eine vollständige Nachfragedeckung durch europäische Zellhersteller für das Szenario der schnellen Erholung der Fahrzeugproduktion (Szenario A) in diesem Jahrzehnt nicht mehr erreicht werden.

Herausforderungen setzen den europäischen Markt zunehmend unter Druck

Internationale Förderpolitik: In den Hauptmärkten für Elektrofahrzeuge und der Batteriezellfertigung wird deren Markthochlauf sowie die Etablierung eines entsprechenden Industrieökosystems durch förderpolitische Maßnahmen unterstützt, die nicht immer gleiche Wettbewerbsbedingungen hervorbringen. Durch Anforderung an die Qualifikation für die Subventionen sowie einen generell für ausländische Unternehmen beschränkten Markt zielt die Förderpolitik in China vorrangig auf die Stärkung chinesischer Unternehmen ab. In den USA sind große Teile der jüngsten Gesetze zur Steigerung des Klimaschutzes und Transformation bestimmter Industrien an Bestimmungen über lokal produzierte Inhalte gebunden, die möglicherweise gegen die Regeln der Welthandelsorganisation verstoßen. [15] Dagegen wird in der EU ein fairer Wettbewerb angestrebt, infolgedessen nicht-europäische Akteure weder hinsichtlich der finanziellen Förderung noch über

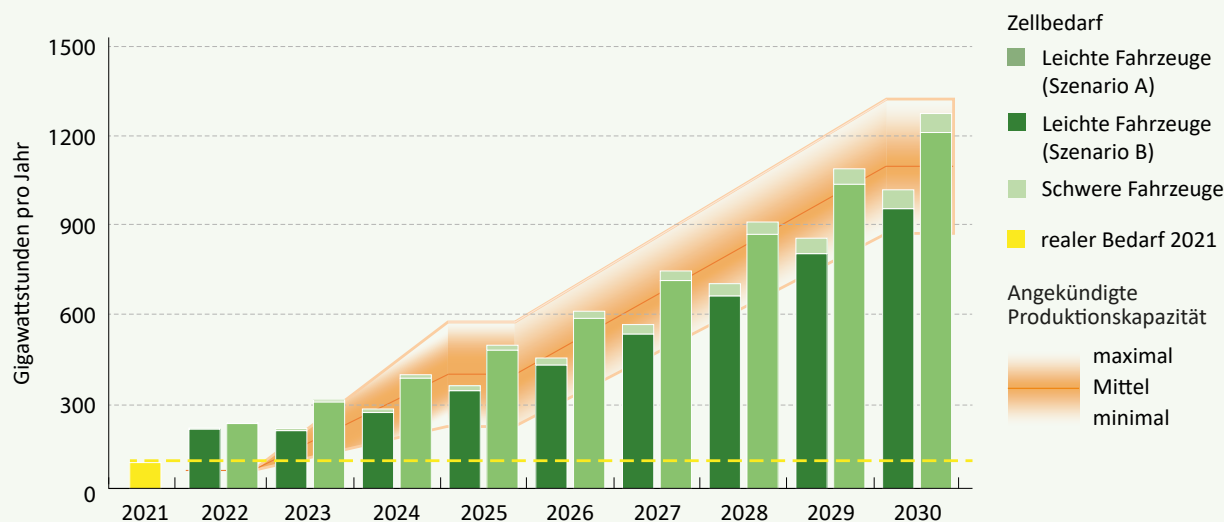
⁴ Angenommener Anstieg der Anteile batterieelektrisch angetriebener Fahrzeuge an der jeweiligen Gesamtfahrzeugproduktion bis 2030 auf 81 % (Pkw), 55 % (LNF) sowie 40 % (SNF). Der Marktanteil bei Pkw stützt sich auf eine von T&E auf Basis der Pläne der Automobilbauer modellierte Emissionsreduktion von Pkw, die stärker ausfällt als derzeit im Rahmen von „Fit for 55“ diskutiert. Der Marktanteil von elektrisch angetriebenen LNF würde ausreichen, um die seitens der EU vorgeschlagene Reduktion der Fahrzeugemission zu erfüllen. Der Marktanteil batterieelektrischer SNF ist ebenfalls im Einklang mit dem Ziel der EU, bis 2050 einen emissionsfreien Straßenverkehr zu haben.

die in Vorbereitung befindlichen Regularien per se aus dem Binnenmarkt ausgeschlossen werden.

Gefährdete Rohstoffversorgung: Die weltweite Nachfrage nach Rohstoffen für LIB wie Nickel, Graphit und Lithium wird bis zum Jahr 2030 voraussichtlich um das 8-, 7- bzw. 5-fache im Vergleich zu 2020 steigen und damit z. T. das globale Gesamtangebot zu Beginn des Jahrzehnts deutlich übertreffen. [16] Ein erheblicher Teil der für die Batteriezellfertigung benötigten Rohstoffe und Zwischenprodukte wird jedoch weder in signifikanten Mengen in Europa gefördert noch weiterverarbeitet. Bis 2030 wird sich an der Importabhängigkeit Europas trotz der angekündigten europäischen Rohstoffprojekte kaum etwas ändern. Hinsichtlich der Versorgung mit Batteriematerialien ist und bleibt Europa auf internationale Kooperationen angewiesen, die es insbesondere vor dem Hintergrund zunehmender internationaler geo- und handelspolitischer Spannungen weiter zu diversifizieren gilt. [17] Resiliente Lieferketten für Zulieferteile und Ausgangsmaterialien zu etablieren, ist für die Batteriezellfertigung und die Automobilindustrie gleichermaßen wichtig. Im ersten Quartal 2023 wird die wissenschaftliche Begleitung der Batteriezellfertigung eine Studie zur Resilienz von Lieferketten von fünf essenziellen Batterierohstoffen veröffentlichen. Darin werden die hier skizzierten Zusammenhänge vertieft analysiert.

Fehlende Vorprodukte: Europäischen Batteriezellherstellern fehlt derzeit der direkte Zugriff auf Kapazitäten in der Up-Stream-Kette (Batteriekomponenten, Elektrodenaktivmaterial sowie deren Vorprodukte). So liegt etwa die Importabhängigkeit europäischer Batteriezellhersteller bspw. bei Anodenmaterialien derzeit im Fall von synthetischem Graphit bei rund 90 % und bei natürlichem Graphit bei 100 %.

Abbildung 4: In Europa für das aktuelle Jahrzehnt angekündigte Produktionskapazitäten für LIB (oranger Bereich) sowie der für die Szenarien A (grün) und B (dunkelgrün) hochgerechnete Bedarf der europäischen Automobilproduktion an LIB. Der reale Bedarf aus dem Jahr 2021 wird durch die gelbe Säule/Line repräsentiert.



Hochrechnung des **Bedarfs an Batteriezellen** der Automobilproduktion in Europa für ein bis 2030 inkrementell bis auf 81 % sowie bis auf 40 % steigenden Zulassungsanteil leichter bzw. schwerer elektrischer Fahrzeuge. Für die leichten Fahrzeuge erfolgte die Bedarfshochrechnung für ein Szenario ohne und eines mit nennenswerten Einfluss der Energieversorgung auf die Fahrzeugproduktion (Szenario A bzw. B).

Es bestehen bei zahlreichen zumeist sehr ambitionierten Ankündigungen insbesondere nach 2025 Unsicherheiten hinsichtlich deren Umsetzung. Aufgrund dessen erfolgt die Darstellung der **Produktionskapazitäten** in einer Minimal- und einer Maximalbetrachtung. Des Weiteren wurde angenommen, dass es sich bei allen Ankündigungen der Hersteller um Maximalangaben handelt und die Zellfabriken in der Praxis bei einer Auslastung von 85 % eine Ausbeute in Höhe von 90 % erzielen werden.

Unsichere Energieversorgung: Die europäische Batterieindustrie ist in zunehmendem Maße mit hohen und volatilen Energiepreisen konfrontiert, was ihre Wettbewerbsfähigkeit insbesondere gegenüber der Konkurrenz aus Asien und den USA herabsetzt. Seit dem ersten Quartal 2020 sind die Energiepreise in Europa sprunghaft angestiegen,

die sich seither unet ab auf hohem Niveau bewegen. Im Vergleich zum Vorjahreszeitraum haben sich in der EU die durchschnittlichen Preise für Nicht-Haushaltskunden sowohl für elektrische Energie als auch für Erdgas im ersten Halbjahr 2022 zum Teil mehr als verdoppelt. [18]

Maschinen- und Anlagenbau: Zwar sind europäische Maschinen- und Anlagenhersteller in sämtlichen Skalierungsstufen in der Batterieproduktion vertreten, jedoch können die meisten Hersteller die seitens der Zellfertiger gewünschten Stückzahlen nicht liefern und zumeist nur einen Prozessschritt der Batterieproduktion abbilden. Infolge dessen etabliert sich derzeit der asiatische Maschinenbau als Ausrüster in Europa. Damit die europäische Industrie nicht ins Hintertreffen gerät, muss diese in naher Zukunft Anlagen für viele Prozessschritte der Batterieproduktion bis hin zu Turn-Key-Lösungen anbieten. Mit dieser Absicht sind zuletzt vermehrt Kooperationen zwischen den Herstellern und auch neue Allianzen ins Leben gerufen worden.

Fachkräftemangel: Sowohl die Hochskalierung der Batteriezellproduktion als auch die Transformation der Automobilindustrie wird beeinträchtigt werden, sollte der Bedarf an Fachkräften nicht zeitnah befriedigt werden können. Nach neuesten Schätzungen könnte allein in Deutschland die Zahl der Personen, die dem Arbeitsmarkt zur Verfügung steht, bis 2035 v. a. aus demografischen Gründen um über sieben Millionen sinken. [19] Demgegenüber entsteht im gleichen Zeitraum gemäß jüngster Prognosen ein Bedarf an Fachkräften im europäischen Batterieökosystem von insgesamt bis zu 464.000 Personen, wie Analysen der wissenschaftlichen Begleitung der Batteriezellfertigung zeigen, die im ersten Quartal 2023 veröffentlicht werden. [20]

Die Marktaussichten sind derzeit durch ein starkes Wachstum der Batterieproduktion gekennzeichnet. Die genannten Herausforderungen können erhebliche Auswirkungen sowohl auf die Batterienachfrage als auch auf das Angebot entfalten. Gleichwohl sind diese Herausforderungen allen

Stakeholdern bekannt und durch gemeinsame Anstrengungen von Wirtschaft, Interessenvertretungen und Politik können diese überwunden werden. Das ist ein lohnendes Ziel, da der Aufbau eines nachhaltigen und innovativen europäischen Batterieökosystems nicht nur Beschäftigung sichert, sondern auch den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft in der Mobilität ermöglicht. Ferner sind Batterien eine Basistechnologie für die nächste Phase der Energiewende, in der Energiespeicherung an Bedeutung gewinnt.

Verweise

- [1] Benchmark Minerals Intelligence, "Investment in battery gigafactories nears \$300 billion since 2019 as China extends battery dominance", 2023 [Online, Access 13.01.2023].
- [2] BloombergNEF (BNEF), "Zero-Emission Vehicles Progress Dashboard", 2022 [Online, Access 15.12.2022].
- [3] Adamas Intelligence, "State of Charge: EVs, Batteries and Battery Materials" 2022 [Online, Access 15.12.2022].
- [4] International Council on Clean Transportation (icct), "Internal combustion engine phase-outs", 2022 [Online, Access 15.12.2022].
- [5] European Parliament, "EU ban on the sale of new petrol and diesel cars from 2035 explained", 2022 [Online, Access 15.12.2022].
- [6] Statista, "Projected global battery demand from 2020 to 2030, by application", 2021 [Online, Access 13.05.2022].
- [7] Benchmark Minerals Intelligence, "Battery gigafactory plans accelerate in 2022 as planned capacity tops 8 TWh", 2022 [Online, Access 13.01.2023].
- [8] VDI/VDE-IT, "Heavy commercial vehicles boost future battery demand", 2022 [Online, Access 13.12.2022].
- [9] BloombergNEF (BNEF), "Zero-Emission Vehicle Adoption is Accelerating, But Stronger Push is Needed to Stay on Track for Net Zero", 2022 [Online, Access 15.01.2023].
- [10] European Automobile Manufacturers' Association

(ACEA), "The Automobile Industry Pocket Guide 2022/2023", 2022 [Online, Access 15.01.2023].

- [11] Porsche Consulting, "White Paper: Strategic Semiconductor Management", 2022 [Online, Access 15.01.2023].
- [12] Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (ADAC), "Halbleiter und Kabelbäume knapp: Lieferprobleme bei Neuwagen", 2022 [Online, Access 15.01.2023].
- [13] strategy&, "How to approach rising energy costs", 2022 [Online, Access 15.01.2023].
- [14] S&P Global, "Winter is Coming: The auto industry faces significant risk exposure from the looming European energy crunch", 2022 [Online, Access 15.01.2023].
- [15] Reuters, "Explainer: Why the U.S. Inflation Reduction Act has Europe up in arms" 2022 [Online, Access 01.12.2022].
- [16] Joint Research Centre, "Batteries: global demand, supply, and foresight" [Online, Access 27.01.2023].
- [17] VDI/VDE-IT (im Erscheinen)
- [18] Statistische Amt der Europäischen Union (Eurostat), „Energy statistics- natural gas and electricity prices“, [Online, Access 30.01.2023].
- [19] Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit, „Wie sich eine demografisch bedingte Schrumpfung des Arbeitsmarkts noch abwenden lässt“ 2022 [Online, Access 01.12.2022].
- [20] VDI/VDE-IT (im Erscheinen)

Herausgeber

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Steinplatz 1
10623 Berlin

Autor:innen

Frederik Vorholt, Aiko Bunting,
Mischa Bechberger

Redaktion

Mira Maschke, Matthias Trunk,
Stefan Wolf

Gestaltung

Anne-Sophie Pielh

Stand

Januar 2023

Bildnachweise

presentationload.de/360 Line
Icons- Business; davooda/Adobe-
Stock; blinkblink/AdobeStock

