



Theme Assessment für Elektrofahrzeuge (EVs)

Der Megatrend der 2020er Jahre: Mobilität

Kundenversion | Ausgabe Schweiz

Zusammenfassung

Die Nachfrage nach batteriebetriebenen Elektrofahrzeugen (Battery Electric Vehicle, BEV) erreicht ein neues Allzeithoch, angetrieben unter anderem durch steigende Kraftstoffpreise und den politisch gewollten Ausstieg aus Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor (Internal Combustion Engine Vehicles, ICEV).

Die Kosten für Batterien sind zwischen 2010 und 2021 zwar um 90 % gesunken. Aufgrund steigender Rohstoffpreise und der ungewissen technologischen Entwicklung dürften weitere Preissenkungen jedoch ausbleiben.

Erstausrüster (Original Equipment Manufacturers, OEMs) müssen umfangreiche Investitionen tätigen, um die komplexe Umstellung von einer ICEV- auf eine BEV-Wertschöpfungskette zu bewältigen, während sie gleichzeitig sowohl ICEV- als auch BEV-Kunden bedienen müssen. Hohe Investitionen können die Rentabilität kurz- bis mittelfristig beeinträchtigen.

Im Bereich Akkus für Elektroautos bieten sich Anlagemöglichkeiten mit einem sehr günstigen Risiko-Nutzen-Verhältnis, insbesondere bei vertikal integrierten, grossen Anbietern. Diese Akteure bieten erhebliche Grössen- und Kostenvorteile, Versorgungssicherheit sowie die erforderliche Erfahrung und das Wissen, um mit den technologischen Entwicklungen Schritt zu halten.

Im Automobilssektor ist eine Analyse der Fundamentaldaten von OEMs und Zulieferern ratsam, um Unternehmen zu identifizieren, die über eine durchdachte BEV-Strategie, eine attraktive BEV-Modellpipeline und ein angemessenes Veränderungsmanagement verfügen, um die Margenführerschaft zu wahren.

Erstellt von: Dr. Daniel Fauser, CESGA, Dr. Manuel Renz, CFA
Analyst Global ESG-integrated Research
Vermögensverwaltung der Zürcher Kantonalbank
research@swisscanto.ch

Analysierte Regionen: Global
Sektoren: Industrie, Fahrzeuge und Fahrzeugkomponenten, Spezialchemikalien
Thema: Mobilität
Unterthema: Individualverkehr

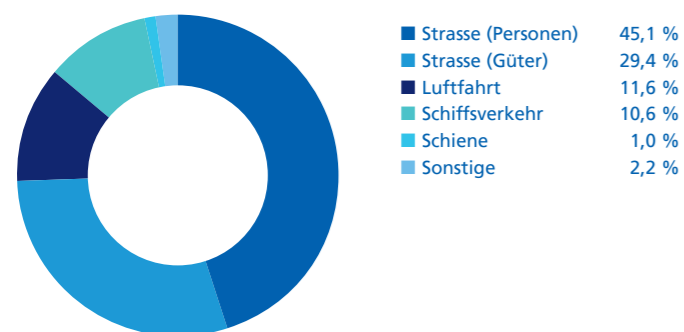
1 Problembeschreibung – Dekarbonisierung des Individualverkehrs

Das Jahr 2020 war in vielerlei Hinsicht ein Ausnahmejahr. Der Ausbruch der COVID-19-Pandemie führte in der ersten Jahreshälfte zu einer deutlichen konjunkturellen Verlangsamung und teilweise zum Erliegen des sozialen Lebens. Die Produktion von Gütern wurde vor allem wegen der grossen Ungewissheit eingeschränkt, was zu einem Nachfragerückgang bei Energie führte. Aufgrund von Lockdowns und weitreichenden Massnahmen wie die Einschränkung sozialer Kontakte brach die Reisetätigkeit (für Geschäfts- und Freizeitreisen gleichermaßen) deutlich ein.

In der Folge fielen die weltweiten CO₂-Emissionen erstmals seit vielen Jahren von 33,4 Gigatonnen (Gt) CO₂ im Jahr 2019 auf 31,5 Gt CO₂ im Jahr 2020.

Infolge der 2021 teilweise eingetretenen Erholung der Weltwirtschaft und des Reiseverkehrs wird nunmehr jedoch von einem globalen Anstieg der CO₂-Emissionen von 1,5 Gt CO₂ auf 33 Gt CO₂ ausgegangen, was die Emissionen fast wieder auf ihren Stand von 2019 zurückführt. Daten der Internationalen Energieagentur (IEA) belegen, dass im Verkehrssektor fast ein Viertel (24 %) der weltweiten CO₂-Emissionen verursacht werden. Von den Gesamtemissionen der verschiedenen Verkehrsträger entfallen 45 % der 8,2 Gt CO₂ auf Personenkraftwagen, 29 % auf Güterkraftfahrzeuge, 12 % auf die Luftfahrt und 11 % auf den Schiffsverkehr (Abbildung 1). Folglich stellt der Strassenverkehr sowohl zur Beförderung von Personen als auch von Waren den grössten Hebel zur Reduzierung der Emissionen dar.

Abbildung 1: Globale CO₂-Emissionen der jeweiligen Verkehrsträger 2020



Quelle: IEA und International Council on Clean Transportation, ICCT

Herkömmliche Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor (ICEVs), die 2021 noch ~93 % des weltweiten Personenwagenabsatzes ausmachten, erzeugen gemäss IEA Lebenszyklusemissionen in Höhe von ~42 tCO₂eq (Abbildung 2). Dieser

2 SDG-Identifizierung

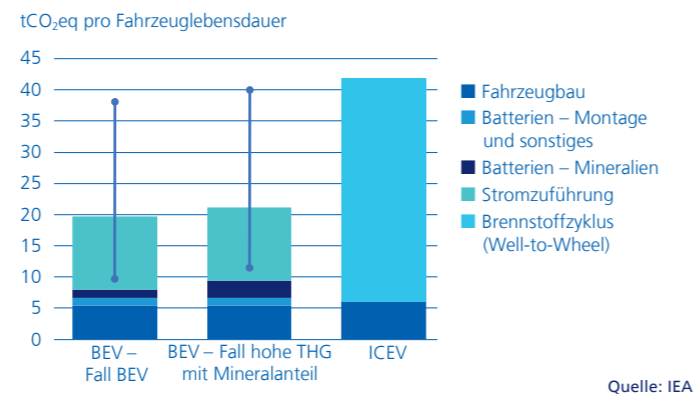
Das Wachstum bei BEVs und EV-Batterien trägt potenziell zur Erreichung der folgenden Nachhaltigkeitsziele (SDGs) bei:

- Bezahlbare und saubere Energie (SDG 7 und SDG Ziel 7.1)
- Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum (SDG 8 und SDG-Ziele 8.1 und 8.2)
- Nachhaltige Städte und Gemeinden (SDG 11 und SDG Ziel 11.6)
- Nachhaltiger Konsum und Produktion (SDG 12 und SDG Ziele 12.2, 12.4, 12.5 und 12.7)
- Massnahmen zum Klimaschutz (SDG 13 und SDG Ziel 13.2)

ökologische Fussabdruck steht im Vergleich zu Lebenszyklusemissionen von ~21 tCO₂eq für batteriebetriebene Elektrofahrzeuge (BEVs) in einem Basisfall und ~22 tCO₂eq für BEVs in einem Fall mit hohen Treibhausgasemissionen (THG) mit Mineralanteil.¹ Die Lebenszyklusemissionen von BEVs fallen natürlich sehr unterschiedlich aus, je nach der Art der Erzeugung des in den Fahrzeugen verbrauchten Stroms. Ein weltweiter Vergleich der durchschnittlichen Netzkohlenstoffintensität zeigt jedoch, dass BEVs über ihre Lebensdauer etwa halb so viele Emissionen wie ICEVs verursachen. Die geringeren Lebenszyklusemissionen von BEVs machen sie zur bevorzugten Option für die Dekarbonisierung des Verkehrs.

Bitte beachten Sie, dass die verschiedenen Hybrid- oder Brennstoffzellenmotoren in dieser Studie nicht berücksichtigt werden, da BEVs in Zukunft ohnehin eine Schlüsselstellung einnehmen dürften. In Abschnitt 3 finden Sie weitere Informationen zur Wachstumsdynamik von BEVs.

Abbildung 2: Vergleich der Lebenszyklusemissionen von BEVs und ICEVs



Hinweis: Für den Fall «High-GHG Minerals» wird von einer Verdopplung der THG-Emissionsintensität für Batteriematerialien ausgegangen (70 kgCO₂-eq/kWh im Vergleich zu 35 kgCO₂-eq/kWh im Basisfall bei ansonsten gleichen Annahmen). Die Angaben beziehen sich auf ein Fahrzeug, das in den heutigen Fertigungsanlagen hergestellt wird, unter Annahme einer insgesamt dynamischen, durchschnittlichen Kohlenstoffintensität des Netzes (einschliesslich Übertragungs-, Verteilungs- und Ladeverluste und gewichtet nach dem Kilometerverbrauch über eine Lebensdauer von 20 Jahren). Die für BEVs angegebenen Reichweiten beziehen sich auf das Laden mit einem statischen kohlenstoffarmen (50 gCO₂-eq/kWh) und kohlenstoffreichen Strommix (800 gCO₂-eq/kWh). Annahmen zum Fahrzeug: 200'000 km Lebensdauer; ICE-Kraftstoffverbrauch 6,8 Lge/100 km; BEV-Kraftstoffverbrauch 0,19 kWh/km; BEV-Akku 40 kWh NMC622. NMC622 = Nickel-Mangan-Kobalt im Verhältnis 6:2:2. Lge = Liter-Benzin-Äquivalent.

¹ Bitte beachten Sie, dass sich diese Studie ausschliesslich mit BEVs befasst und Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeuge (PHEV), milde Hybrid-Elektrofahrzeuge (d. h. alle Fahrzeuge, die noch einen Verbrennungsmotor enthalten) und Elektrofahrzeuge mit Brennstoffzelle (FCEV) ausdrücklich ausschliesst.

3 Themenübersicht

Hier spielen mehrere Faktoren eine Rolle (Abschnitt 3.1), die auf ein erhebliches wirtschaftliches Potenzial hindeuten (Abschnitt 3.2). EV-Batterien und BEVs werden als die beiden wichtigsten Lösungen für die Dekarbonisierung des Strassenverkehrs in den Abschnitten 3.3 und 3.4 eingehend analysiert.

3.1 Treiber

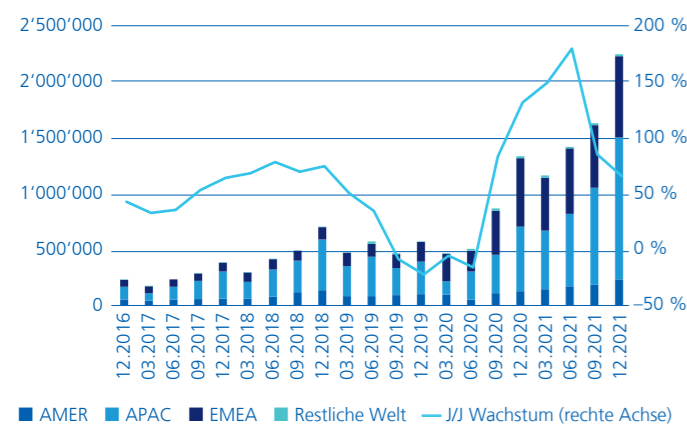
Die Haupttreiber sind:

- Nachfrage nach Elektrofahrzeugen
- Prämien für Elektrofahrzeuge, die die Gesamtbetriebskosten senken
- Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge
- Ziele für den Ausstieg aus ICEs

3.1.1 Nachfrage nach Elektrofahrzeugen

Die Kundennachfrage nach Elektroautos dürfte der wichtigste Treiber für Batterien und Komponenten von Elektrofahrzeugen sein. Der verstärkte ökologische Fokus von Regierungen und Unternehmen liess den Absatz bei Elektrofahrzeugen 2020 und 2021 in die Höhe schnellen. Im vierten Quartal 2020 überschritten die Verkaufszahlen erstmals in der Geschichte die 1-Millionen-Marke mit einem Wachstum von 134 % gegenüber dem Vorjahr. Der starke Wachstumstrend beim Verkauf von Elektrofahrzeugen setzte sich 2021 fort, wobei die Quartalszahlen deutlich über 1 Million lagen und die Wachstumsraten mit jeweils 149 %, 183 % und 93 % für Q1, Q2 bzw. Q3 die

Abbildung 3: Historische EV-Verkaufszahlungen nach Region



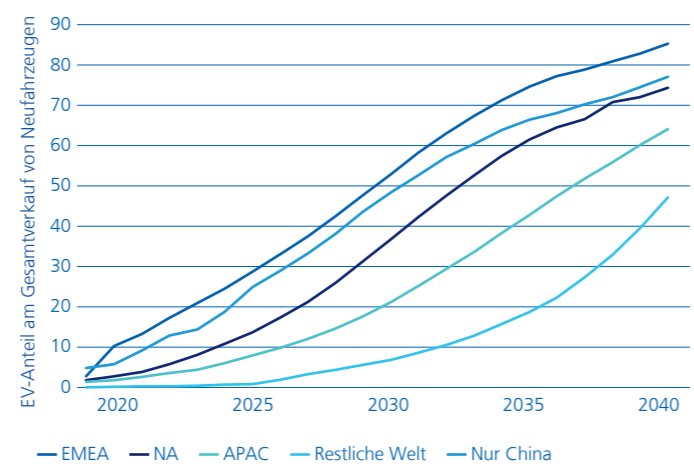
Quelle: BNEF

Hinweis: Umfasst BEVs, PHEVs und FCEVs. Nutzfahrzeuge und Elektrofahrzeuge mit niedriger Geschwindigkeit sind nicht enthalten.

Vorjahreszahlen bei weitem übertrafen. Sollte sich dieser Trend – selbst in geringerem Umfang – fortsetzen, wird sich die Nachfrage nach Batterien und Komponenten für Elektrofahrzeuge deutlich erhöhen.

Die Prognosen des BloombergNEF (BNEF) zur künftigen EV-Akzeptanz weisen darauf hin, dass Europa und China die unangefochtenen Spitzenreiter in Bezug auf den Anteil der verkauften EVs am gesamten Personenwagenverkauf (d. h. die EV-Durchdringung) bleiben werden (Abbildung 4). Europa, das China 2020 bei dem EV-Anteil von seiner führenden Position verdrängte, erreicht 2021 einen Anteil von 12 % und dürfte auch künftig beim Verkauf von Elektrofahrzeugen führend sein. China lag 2021 mit einem EV-Anteil von 10 % an zweiter Stelle, während der Verkauf von Elektrofahrzeugen in Nordamerika (NA) und im Asien-Pazifik-Raum (APAC) zumindest in den kommenden Jahren eher gedämpft bleiben sollte; bis 2027 dürfte der EV-Anteil dort weiterhin unter 20 % liegen. Der Anteil von Elektrofahrzeugen in der übrigen Welt wie unter anderem in vielen Schwellenländern wird voraussichtlich auf einem äusserst niedrigen Stand verharren und vor 2030 dürften hier kein zweistelliger EV-Anteil erreicht werden.

Abbildung 4: EV-Marktausblick nach Region



Quelle: BNEF

3.1.2 BEVs-Direktbeihilfen

Beihilfen in Form von direkten Geldrückerstattungen, Abwrackprämien und Einkommenssteuergutschriften spielen bei der Akzeptanz und Einführung von BEVs in vielen Regionen der Welt eine sehr wichtige Rolle. Die

Förderung wird auch weiterhin wesentlich sein, da sie die Preislücke zwischen Elektrofahrzeugen und ICEs schliesst. Da aber die Kosten für Elektrofahrzeuge aufgrund von Grössenvorteilen und technologischen Verbesserungen weiter sinken werden, wird sich dieser Preisunterschied verringern und letztendlich verschwinden. Länder wie Singapur, Rumänien, Frankreich und Deutschland gewährten Kunden beim Kauf eines Elektrofahrzeugs auch 2021 grosszügige Prämien von bis zu EUR 12'000. Direkte Zuschüsse sind eine effektive, aber kostspielige Möglichkeit, eine Technologie insbesondere in den frühen Entwicklungsstadien attraktiver zu machen. Basierend auf anderen technologischen Trends ist vernünftigerweise davon auszugehen, dass die Prämien reduziert werden, sobald sich BEVs der Kostengleichheit mit ICEs annähern.

3.1.3 EV-Ladeinfrastruktur

Ein weiterer wichtiger Treiber für Elektrofahrzeuge ist die Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur, welche die Attraktivität von BEVs gegenüber ICEs, die bereits von einem umfangreichen Tankstellennetz profitieren, relativ gesehen steigern wird. Dabei darf nicht vergessen werden, dass auch der Aufbau des heute in vielen Ländern vorhandenen Tankstellennetzes ebenfalls viele Jahre in Anspruch genommen hat, da oft erhebliche Investitionen erforderlich waren und technische Hindernisse ausgeräumt werden mussten. Jüngsten Statistiken zufolge wird der Ausbau des EV-Ladennetzes jedoch weltweit beschleunigt vorangetrieben. Laut BNEF stieg die Zahl der neu installierten öffentlichen Anschlüsse zwischen 2015 und 2021 um 42 % pro Jahr. Diese Angabe berücksichtigt nur öffentliche Installationen, nicht aber die Zunahme der privat installierten Ladeinfrastruktur, die laut BNEF sogar noch stärker gewachsen ist.

3.1.4 Staatlich geplanter Ausstieg aus ICEs

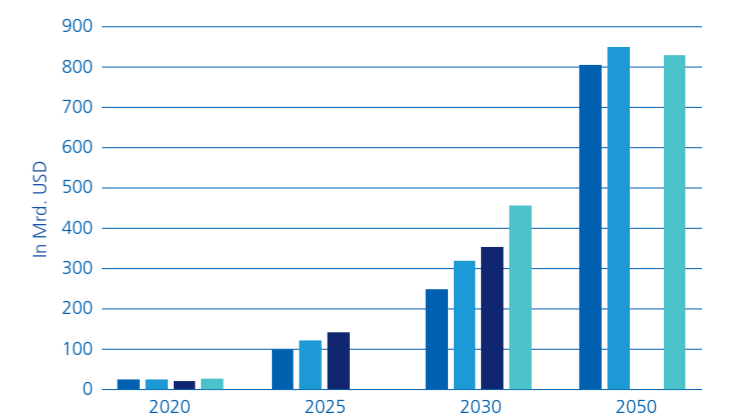
Zusätzlich zu den oben beschriebenen EV-Beihilfen erhöhen die Regierungen den Druck auf die gesamte Automobilbranche und ihre Zulieferer, indem sie Ausstiegsziele für herkömmliche Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor (ICE) festlegen. In einigen Ländern sind diese Ausstiegsziele bereits gesetzlich verankert oder ihre Verabschiedung steht kurz bevor. In anderen Ländern sind die staatlichen Ziele weniger ehrgeizig, die Branche verfügt jedoch bereits über einen recht hohen EV-Anteil (wie in Norwegen). Norwegen strebt bis 2025 den vollständigen Umstieg auf Null-Emissions-Fahrzeuge (Zero Emission Vehicles, ZEV) an und ist damit eindeutig ein weltweiter Vorreiter. Andere europäische Länder wie Dänemark, Irland, Frankreich und

das Vereinigte Königreich wollen diesem Beispiel bis 2030 oder bis spätestens 2040 folgen. Aufgrund des geplanten Ausstiegs steht die Elektromobilität ganz oben auf der politischen Agenda und vieles spricht dafür, dass – zusammen mit strengeren Standards für Kraftstoffverbrauch und Emissionen – dadurch Anreize für den EV-Verkauf geschaffen werden und dieser so gefördert wird.

3.2 Wirtschaftliches Potenzial

Die Schätzungen, was die Grösse des verfügbaren Gesamtmarktes (Total addressable Market, TAM) für EV-Batterien betrifft, liegen je nach Quelle weit auseinander. Diese hohen Abweichungen sind jedoch nicht weiter verwunderlich, denn der schnell wachsende Markt, der sich aus vielen beweglichen Teilen zusammensetzt, befindet sich in einer sehr frühen Phase. Der jährliche TAM lag im Jahr 2020 mit USD 21–26 Mrd. noch auf einem recht niedrigen Stand (Abbildung 5). Mehrere vorläufige Schätzungen für das Gesamtjahr 2021 deuten indessen auf eine Wachstumsrate von etwa 80–90 % allein für 2021 hin, was einem TAM von etwa USD 35–40 Mrd. entsprechen würde. Bernstein schätzt, dass der verfügbare Gesamtmarkt bis 2025 auf USD 99 Mrd. (Basisfall) oder sogar auf USD 121 Mrd. (beschleunigte Akzeptanz) ansteigen wird. Die Bank of America (BoFA) rechnet sogar mit einem TAM von USD 142 Mrd. bis 2025, was einer fünfjährigen Wachstumsrate von 576 % bezogen auf 2020 entsprechen würde. Bis 2030 reichen die Schätzungen des TAM in Bernsteins Basisszenario von USD 249 Mrd. bis zum Netto-Null

Abbildung 5: Geschätzter verfügbarer Gesamtmarkt (TAM) für EV-Batterien

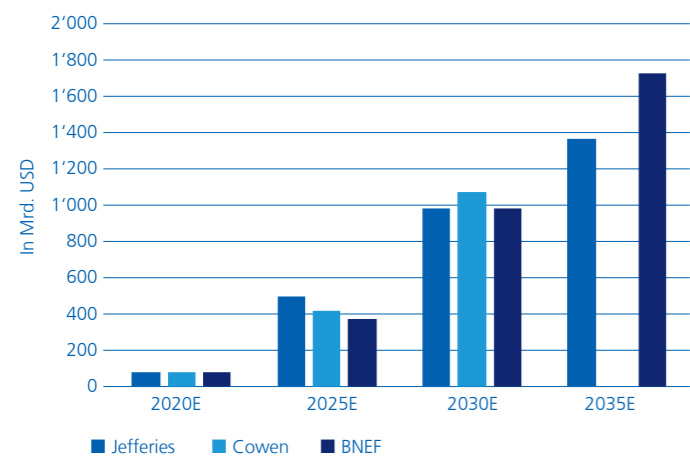


Quelle: Bernstein, BofA, IEA

Szenario der IEA von USD 456 Mrd. Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate bzw. CAGR (Compounded Annual Growth Rate) zwischen 2020 und 2030 reicht von dem am wenigsten optimistischen Bernstein-Basisfallszenario von 26 % p.a. bis zum optimistischsten IEA-Netto-Null-Szenario von 33 % p.a. Bis 2050 gehen die meisten Schätzungen von einem TAM von mehr als USD 800 Mrd. aus, was nach Angaben der IEA fast zwei Drittel des TAM für Öl im Jahr 2020 entsprechen würde.

Abbildung 6 zeigt den verfügbaren Gesamtmarkt für BEVs. Die Schätzungen stammen von Jefferies, Cowen und BNEF. Im Jahr 2020 wurde der verfügbare BEV-Gesamtmarkt im Durchschnitt auf rund USD 73 Mrd. geschätzt. Den Prognosen zufolge sollte der Wert des verfügbaren Gesamtmarktes 2025 zwischen USD 493 Mrd. und USD 371 Mrd. liegen, was einem CAGR von 47,6 %, 40,9 % bzw. 37,8 % gleichkommt. In den nächsten fünf Jahren bis 2030 wird der verfügbare BEV-Gesamtmarkt in einer Bandbreite von USD 976 Mrd. bis USD 1'063 Mrd. wachsen, was einer Verdoppelung gleichkommt. Die CAGRs für den Zeitraum 2025E – 2030E betragen jeweils 14,7 %, 20,8 % bzw. 21,3 %. Folglich ist die CAGR geringer als im Zeitraum 2020E – 2025E, jedoch weiterhin auf hohem Niveau. Laut BNEF wird der BEV-Markt auf etwa USD 1'722 Mrd. anwachsen, verglichen mit dem von Jefferies prognostizierten verfügbaren Gesamtmarkt von USD 1'365 Mrd. Die CAGR für den Zeitraum 2030E – 2035E betragen 6,9 % bzw. 12,0 %.

Abbildung 6: Verfügbarer Gesamtmarkt (TAM) für BEVs



Quelle: Jefferies, Cowen, BNEF

Nach Schätzungen von Jefferies und BNEF belaufen sich die durchschnittlichen CAGRs von 2020E bis 2035E insgesamt auf 21,9 % bzw. 23,3 %. Die Prognose für den verfügbaren BEV-Gesamtmarkt sieht eine Periode mit hohem Wachstum von 2020E – 2030E und eine Phase mit einem hohen einstelligen bis niedrigen zweistelligen Wachstum zwischen 2030E und 2035E vor.

3.3 Schlüssellösung – EV-Batterien

Eine der wichtigsten Lösungen zur Dekarbonisierung des Straßenverkehrs sind EV-Batterien. Untersuchungen von CLSA und Gartner weisen darauf hin, dass Lithium-Ionen-Batterien (LiBs) – der derzeit gängigste Typ der EV-Batterien – gerade von einer Phase der «Erleuchtung» zum «Plateau der Produktivität» übergegangen sind. In dieser Einstufung ist sicherlich ein Fehlerterm enthalten und die Prognose der Zürcher Kantonalbank weicht aus folgenden Gründen geringfügig davon ab:

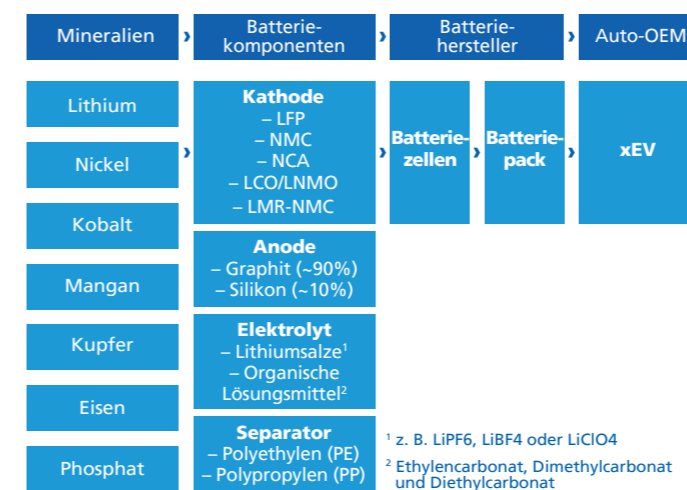
1. Die Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien ist in den letzten zehn Jahren erheblich billiger geworden. Vom Erreichen der Kostengleichheit mit Verbrennungsmotoren (und damit einer breiten Akzeptanz) sind wir aber noch einige Jahre entfernt. Dies steht im Gegensatz zur Solar- und Windenergie, die heute weltweit die bevorzugte Option für neue Stromerzeugungskapazitäten sind.
2. LiB-Hersteller erhöhen spürbar die Kapazitäten, da potenziell weitere Skaleneffekte möglich sind (dies ist bei Solar und Wind ebenfalls weniger der Fall).
3. Trotz deutlicher Fortschritte in der Batterietechnologie in den letzten zehn Jahren entwickeln sich die Akku-konfigurationen nach wie vor rasch weiter (z. B. von NMC622 zu NMC811 oder NCA). Es besteht also weiterhin erhebliches Potenzial für Lerneffekte.

3.3.1 Wertschöpfungskette

Die sehr breit gefächerte Wertschöpfungskette von EV-Batterien reicht von der Gewinnung und Veredelung von Mineralien wie Kobalt, Lithium und Kupfer bis hin zur Endmontage der Akkupacks, die in BEVs, Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeugen (PHEVs) und sogar EVs mit Brennstoffzelle (FCEV, Abbildung 7) eingebaut werden. Nur wenige Akteure konzentrieren sich auf einen der vier Bestandteile der Wertschöpfungskette und sind in den meisten Fällen vorgelagert (d. h. im Bereich Materialien und Batteriekomponenten). Die meisten Batterie- und EV-OEM-Hersteller sind zumindest bis zu einem gewissen

Grad vertikal vorgelagert integriert (d. h. sie verfügen über ein Material- oder Komponentengeschäft zur Gewährleistung der Versorgung oder wie EV-OEMs über eine eigene Akkuproduktion, um die Marge von Batterie-Herstellern zu umgehen).

Abbildung 7: Wertschöpfungskette von EV-Akkus im Überblick

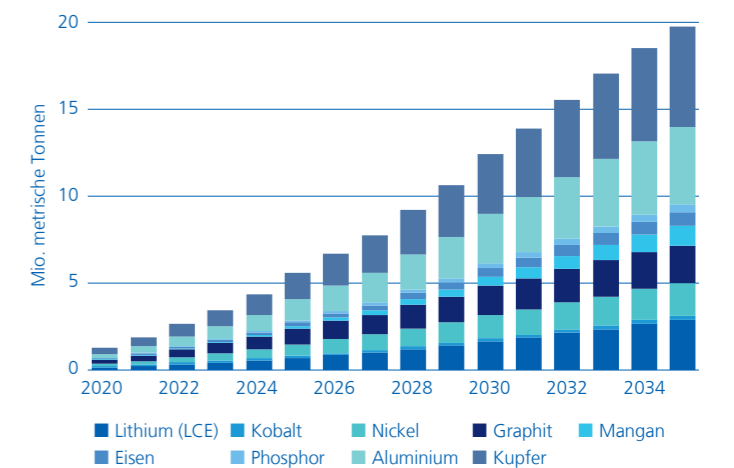


Quelle: Zürcher Kantonalbank

Mineralien

Der Bedarf an Mineralien wird deutlich steigen, wenn die Nachfrage nach BEVs und EV-Akkus entsprechend den oben genannten Wachstumsraten zunimmt. Wie bei allen langfristigen Prognosen besteht grosse Ungewissheit, insbesondere in Bezug darauf, welche Metalle von einem potenziellen EV-Boom profitieren werden. Die Entwicklungen in der Kathodenchemie beispielsweise werden einen starken Einfluss darauf haben, welche Materialien in den nächsten Jahren stärker oder schwächer nachgefragt werden. Trotz dieser Unsicherheit geht die BNEF davon aus, dass Kupfer, Aluminium, Graphit und Lithium bei allem, was wir über den heutigen Markt wissen, die grösste Nachfragersteigerung verzeichnen dürften (Abbildung 8). Angesichts der Knappheit bestimmter Mineralien (z. B. Nickel und Kobalt) dürften die aktuellen Kapazitäten in den Bereichen Gewinnung und Veredelung jedoch nicht ausreichend sein.

Abbildung 8: Prognosen zum Metallbedarf für Lithium-Ionen-Batterien



Quelle: BNEF

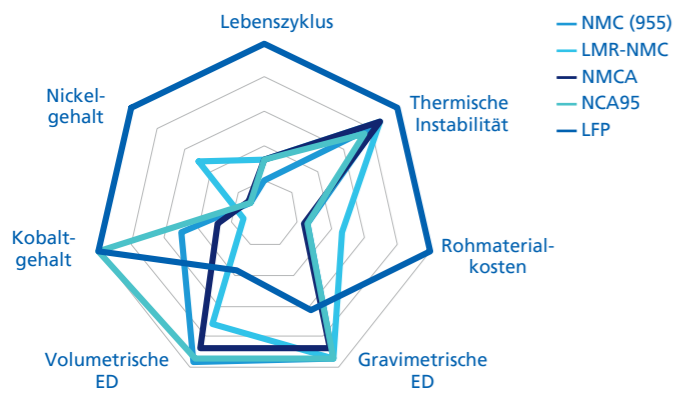
Kathode

Die Kathodenchemie ist im Vergleich zur Anodenchemie viel komplexer, da es bereits heute verschiedene Konfigurationen gibt und die Hersteller derzeit viele weitere erforschen und entwickeln. Die Weiterentwicklung der Kathodenchemie wird vor allem vorangetrieben, da sie der wichtigste Faktor für die Energiedichte ist, die wiederum für die Reichweite eines BEV und damit für seine Wirtschaftlichkeit ausschlaggebend ist. Aus diesem Grund ist die Kathodenchemie auch die wichtigste Einflussvariable, um Kostenparität zwischen BEVs und ICE-Fahrzeugen zu erreichen. Weitere Informationen darüber, wann diese Kostengleichheit erreicht werden könnte, sind in Abschnitt 3.4 enthalten. In Europa und Nordamerika werden vor allem Kathoden auf Nickelbasis (wie Nickel-Mangan-Kobalt (NMC) oder Nickel-Kobalt-Aluminium (NCA)) verwendet. Eine NMC811-Kathode enthält beispielsweise acht Anteile Nickel, ein Anteil Mangan und ein Anteil Kobalt. Kathoden auf Nickelbasis haben bekanntermassen die höchste Energiedichte unter den bestehenden Lithium-Ionen-Kathoden.

Zwar keine neue Chemie, aber eine, die 2020/21 ein potenzielles Revival erlebte, ist Lithium-Ferrophosphat (LFP) (oder Lithium-Eisenphosphat). Die wichtigsten Vorteile von LFP sind (Abbildung 9):

- deutlich niedrigere Materialkosten (da kein Nickel, Kobalt oder Mangan enthalten ist)
- höhere thermische Stabilität (mehr Schutz gegen Akkubrände)
- längere Zykluslebensdauer (mehr Ladezyklen, bevor die Kapazität auf einen Stand sinkt, bei dem der Akku nicht mehr für den EV-Einsatz geeignet ist)

Abbildung 9: Leistungskennzahlen für die Kathodenchemie



Quelle: BNEF

Hinweis: ED steht für Energiedichte. Der äussere Kreisrand steht für eine stärker nachgefragte Eigenschaft. Beim Nickel- und Kobaltgehalt stellt der äussere Rand einen niedrigeren Gehalt dar.

Der grösste Nachteil einer LFP-Kathode gegenüber Nickelbasierten Kathoden ist derzeit ihre geringere Energiedichte (ED) auf Zellebene. Eine geringere Energiedichte bedeutet, dass die Akkuzelle weniger Energie pro volumetrischer (Liter) oder gravimetrischer (Kilogramm) Einheit enthält, was die Reichweite eines Elektrofahrzeugs verkürzt. Lithium-Ferrophosphat-Akkus gibt es zwar schon seit vielen Jahren, diese Art von Akkus hat sich aber ausser in China nie richtig durchgesetzt. Allerdings deuten zwei wichtige Trends 2020/21 auf ein erhöhtes Interesse an dieser Technologie weltweit und einen Boom in China in den kommenden Jahren hin:

1. Die Preise der wichtigsten Materialien für Kathoden auf Nickelbasis (vorwiegend Nickel und Kobalt) sind stark gestiegen, während die in LFP-Kathoden verwendeten Materialien (vorwiegend Eisen und Phosphat) relativ

günstig geblieben sind. Damit hat sich der relative Kostenvorteil (Spread) von LFP im Laufe der Jahre 2020/21 weiter erhöht. LFP-Kathoden enthalten 0,67 kg Eisen und 0,37 kg Phosphat, die nur jeweils 2 % und 5 % der gesamten Rohstoffkosten für Kathoden ausmachen. Bei NMC811-Batterien entfallen 47 % der Rohstoffkosten auf Nickel und 18 % auf Kobalt. Insgesamt belaufen sich die Rohstoffkosten für LFP auf lediglich 10 USD/kWh gegenüber 36 USD/kWh für NMC811. Die sehr unterschiedlichen Rohstoffkosten vergrösserten die Preisspanne zwischen LFP- und nickelbasierten Kathoden in den Jahren 2020/21, wodurch LFP-Kathoden aus Kostensicht für EV-OEMs deutlich attraktiver wurden.

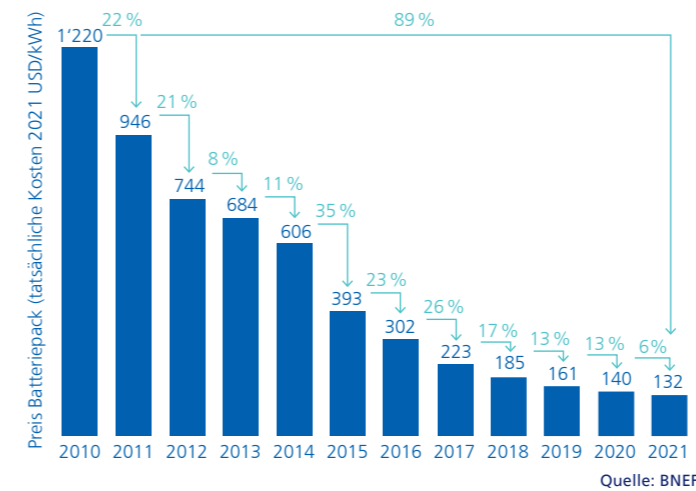
2. Chinesische Unternehmen wie die beiden grössten LFP-Hersteller CATL und BYD haben ihre Akkudesigns in den letzten Jahren signifikant verbessert. Darauf aufbauend konnten nicht nur die Kosten gesenkt, sondern auch die Energiedichte pro Batteriepack erhöht werden. CATL bezeichnet sein neues Akkudesign als Cell-to-Pack (CTP)-Technologie, die Module überflüssig macht, in denen die Zellen normalerweise gesammelt werden, bevor sie zu einem Akku pack zusammengesetzt werden. Die CTP-Technologie erhöht die volumetrische Energiedichte des Akku packs um rund 15 %. BYD gibt seinem neuen Design den Namen «Blade-Technologie», da es sehr lange Zellen verwendet, die in das Pack integriert werden. Die Blade-Technologie erhöht die volumetrische Energiedichte um bis zu 50 %. Guoxuan (Gotion High-Tech) verwendet ein ähnliches Akkudesign namens Jelly-roll-to-Modul (JTM), das die Energiedichte des Packs ebenfalls steigert. Letztlich verringern diese technologischen Fortschritte die Lücke zwischen LFP- und Nickel-basierten Batterien in Bezug auf die Energiedichte.

3.3.2 Kostenstruktur und Entwicklung

Die Kosten für Akkumulatoren sind seit 2010 erheblich gesunken. Heute liegt der Preis für eine Kilowattstunde (kWh) Akkukapazität auf dem Rekordtiefstand von USD 132 (Abbildung 10), während 2010 eine Kilowattstunde noch USD 1'220 kostete. In der Folge sind die Akkupreise pro kWh in nur elf Jahren um 89 % gesunken, mit in den meisten Jahren zweistelligen Preissenkungen. Die wichtigsten Treiber für diese massive Kostenreduzierung waren technologische Fortschritte (Erhöhung der Energiedichte des Akkus) und zunehmende Skaleneffekte. Skaleneffekte sind im kapitalintensiven Geschäft der Batterieherstellung ein sehr wichtiges Kriterium. Schliesslich erfordert der Bau einer Batterieherstellungsanlage

rund USD 60 Mio. pro Gigawattstunde (GWh) Akkukapazität für preisgünstige chinesische Hersteller und bis zu USD 100–120 Mio. pro GWh für europäische und nordamerikanische Hersteller.

Abbildung 10: Änderungen der volumengewichteten durchschnittlichen Preise für Batteriepacks

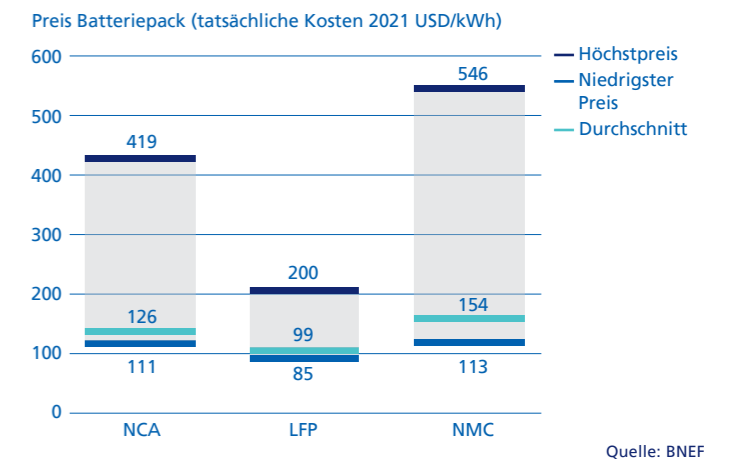


Sinkende Kosten machen Technologien in der Regel attraktiver. Kostensenkungen können aber auch die Margen drücken, nämlich wenn der Rückgang der Verkaufspreise sich noch rascher vollzieht (z. B. aufgrund von verschärftem Wettbewerb). Es ist davon auszugehen, dass die meisten BEVs Kostengleichheit mit ICE-Fahrzeugen erreichen werden, sobald die Gesamtpreise der Akku packs unter ~100 USD/kWh fallen. Diese Kostenparität könnte bis 2024 oder 2025 erreicht werden, was vor allem von der technologischen Entwicklung und den Rohstoffpreisen abhängt.

Die Zahlenangaben in Abbildung 10 berücksichtigen nicht die Unterschiede in der Kathodenchemie hinsichtlich der Akkutypen. Beispielsweise hatten LFP-Akkus 2021 bereits einen volumengewichteten durchschnittlichen Preis pro Akku von ~99 USD/kWh erreicht (Abbildung 11). Diese relativ niedrigeren Kosten (im Vergleich zu NCA- und NMC-Akkus) führten 2021 dazu, dass EV-OEMs viel häufiger LFP-Akkus verwendeten. Das bekannteste Beispiel für die Einführung von LFP ist Tesla (TSLA US). Der Hersteller gab bekannt, dass er alle seine 2020/21 in China produzierten Standardreihen Modell 3 und alle Standardreihen Modell 3 und Modell Y ex-China 2022f auf LFP-Akkus umstellen wird. Tesla kündigte des Weiteren an, dass es in den

nächsten Jahren einen Anteil von 2/3 für LFP-Akkus anstrebe. Während LFP-Akkus für Fahrzeuge mit kürzerer Reichweite (z. B. im Stadtverkehr) geeignet sind, werden NMC/NCA-Akkus weiterhin für die von Kunden nachgefragten Premium-Fahrzeuge mit grösserer Reichweite benötigt. Es kann zu Recht behauptet werden, dass technologische Fortschritte und Skaleneffekte sowohl LFP-Akkus als auch nickelbasierten (NMC/NCA) Akkus mehr oder weniger gleichermaßen zugutekommen sollten. Die Vorteile von NMC/NCA-Akkus wurden bereits in Abschnitt 3.3.1 erörtert.

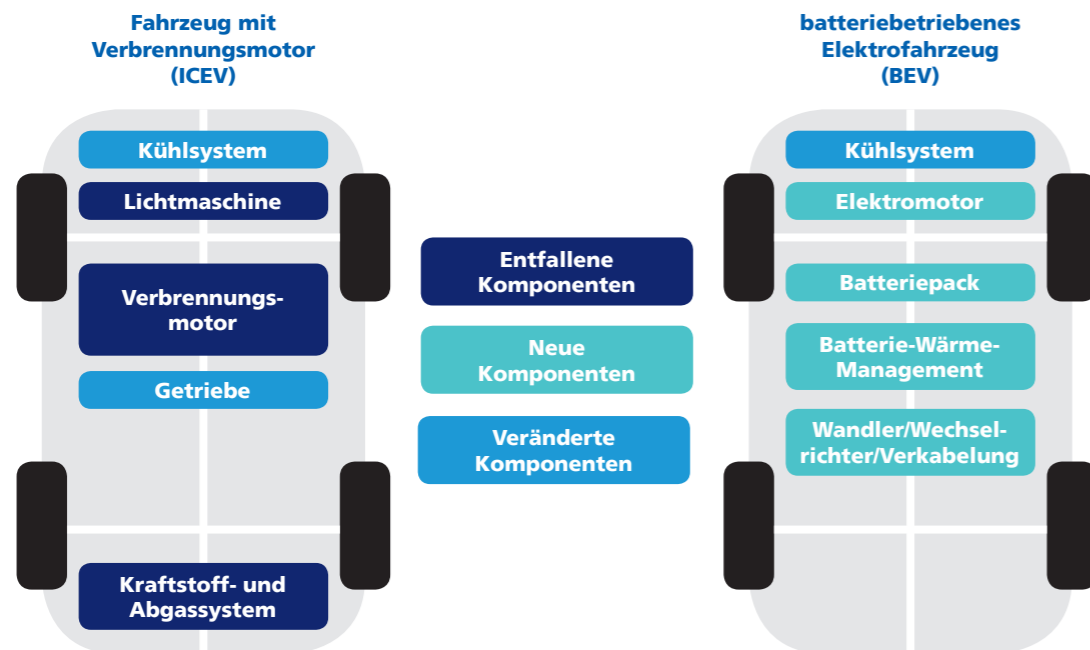
Abbildung 11: Volumengewichtete durchschnittliche Akkupreise nach Chemie



Hinweis: Die hellblaue Linie steht für den volumengewichteten Durchschnittspreis, während die dunkelblaue und die blaue Linie den jeweils höchsten bzw. niedrigsten gezahlten Preis darstellen.

Der wichtigste Grund für die niedrigeren Kosten von LFP-Akkus ist die Verwendung kostengünstigerer Materialien in der Kathode (z. B. Eisen und Phosphat). NMC/NCA-Akkus verwenden in der Regel kostenintensivere Materialien (insbesondere Nickel und Kobalt). Die Kostendifferenz bei Kathoden betrug 2020/21 ~24,5 USD/kWh (10,5 USD/kWh für LFP-Batterien und ~35 USD/kWh bei nickelbasierten Kathoden). Dieser Kostenvorteil für LFP-Batterien wird geringfügig durch die vermehrte Verwendung von Kupferfolie (~8-9 USD/kWh) ausgeglichen. Letztlich besteht aber weiterhin ein erheblicher Kostenvorteil von 16 bis 29 USD/kWh. Diese Differenz kann sich zum Beispiel durch die Verwendung von LFP-Akkus in einen Kostenvorteil von insgesamt ~ USD 2'320 für ein Elektrofahrzeug mit einem 80-kWh-Akku verwandeln.

Abbildung 12: Produktionsunterschiede BEVs vs. ICEVs



Quelle: BCG, UBS

3.4 Schlüssellösung – EV-OEMs

Im Hinblick auf EV-Batterien bieten Erstausrüster, Zulieferer und BEVs eine Schlüssellösung für die Dekarbonisierung des Strassenverkehrs. In Abschnitt 3.4 beschäftigen wir uns mit der Wertschöpfungskette, den Kosten- und Rentabilitätsentwicklungen und den wichtigsten Eintrittsbarrieren mit besonderem Fokus auf OEMs.

3.4.1 Wertschöpfungskette

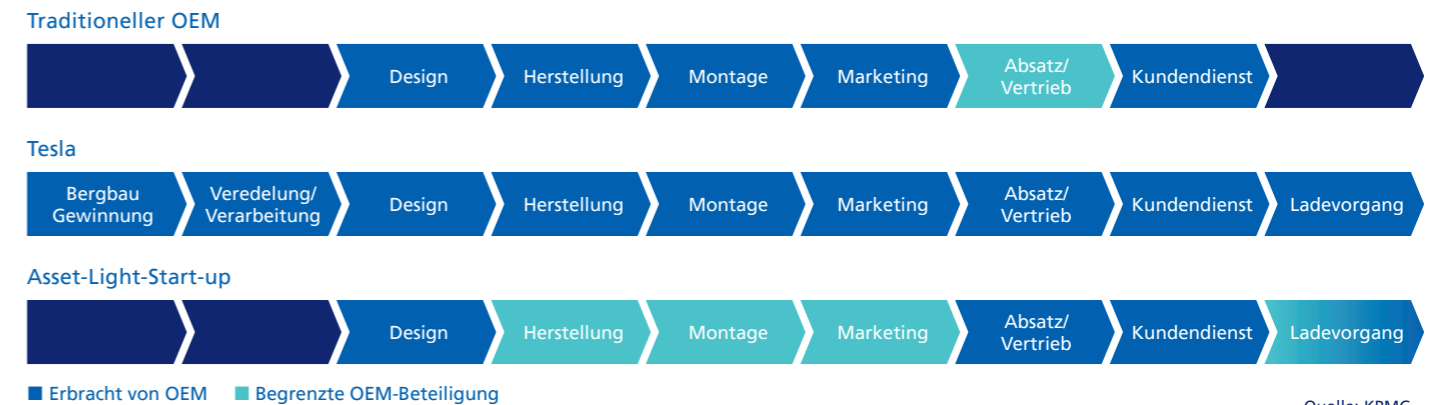
Die langfristigen, etablierten Wertschöpfungsketten von OEMs sind durch den Übergang von einer Wertschöpfungskette für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor (ICEV) zu einer Wertschöpfungskette für batteriebetriebene Elektrofahrzeuge (BEV) gefährdet. Dies betrifft neben den OEMs auch deren Zulieferer.

Der herkömmliche Antriebsstrang besteht aus drei Teilen – dem Verbrennungsmotor, der Lichtmaschine und dem Anlasser sowie drittens dem Kraftstoff- und Abgassystem (Abbildung 12). Diese Komponenten sind für BEV-Antriebsstränge irrelevant und werden durch ein Akkupack, ein Akku-Wärme-regel-system und einen Elektromotor ersetzt. Ausserdem treten an die Stelle der mehrstufigen

Getriebe in ICEVs einfachere Ein-Gang-Getriebe, da die Leistungsabgabe von Elektromotoren effizienter und über einen breiteren Drehzahlbereich (Umdrehungen pro Minute) konstant ist. BEVs benötigen auch ein Kühlsystem, aber dieses wird von einem System, das den Motor kühlt, durch ein System, das die Batterie kühlt, geändert. Benötigt werden zudem Anschlusspunkte und ein Fahrgestell.

BEVs werden mit leistungselektronischen Komponenten ausgestattet. Zu diesen Komponenten gehören Spannungswandler und Wechselrichter (DC/DC (Gleichstrom/Gleichstrom), DC/AC (Gleichstrom/Wechselstrom), leistungselektronische Steuerungen, leistungselektronische Wärmeregung und Hochspannungsverkabelung. Um die Änderungen in den Komponenten zu veranschaulichen, verglich UBS den Motor des Chevrolet Bolt mit einem gewöhnlichen Verbrennungsmotor und stellte fest, dass der Verbrennungsmotor 113 bewegliche Komponenten aufweist, während der BEV-Motor nur drei (!) bewegliche Teile hat. Demgegenüber liegt der Wert der Fahrzeugkomponenten eines BEV für einen OEM schätzungsweise 30 % über dem eines vergleichbaren ICEV.

Abbildung 13: Produktionsunterschiede BEVs vs. ICEVs



Quelle: KPMG

Die Automobilbranche tätigt seit mehr als 100 Jahre Investitionen in die Entwicklung und Verbesserung der Antriebsstrangfertigung und der Fahrzeugmontage. Die Verlagerung der Produktion auf BEVs wird erhebliche Auswirkungen auf die Wertschöpfungskette der OEMs haben, wie in der nächsten Abbildung dargestellt.

Ansätze für Wertschöpfungsketten

Im Zuge des Übergangs zur BEV-Herstellung entstehen neue Ansätze für die Wertschöpfungskette der OEMs (Abbildung 13). Traditionelle OEMs waren in den Bereichen Design, Fertigung, Montage, Marketing und Kundendienst für ICEVs aktiv. Tesla hat bezüglich der Wertschöpfungskette indessen einen ganz anderen Weg beschritten. Das Unternehmen bemüht sich um eine möglichst vertikale Integration. Neben der traditionellen Wertschöpfungskette von OEMs umfasst die Wertschöpfungskette von Tesla den Abbau/die Gewinnung der für die Akkus benötigten Rohstoffe, die Veredelung und Verarbeitung von Chips, die Software und sogar ein Netzwerk von Schnellladestationen für BEVs.

Eine verstärkt vertikale Integration bietet eindeutig Vorteile in Form von effizienten Investitionen, besserer Kontrolle der Produktqualität und Produktionsplanung. Nach Aussage von Elon Musk, Gründer und CEO von Tesla, verschafft Teslas Ausbau der vertikalen Integration dem Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil und einen Vorsprung gegenüber traditionellen OEMs. Diesen positiven Aspekte der vertikalen Integration stehen jedoch auch Risiken gegenüber. Zu diesen Risiken gehören erhebliche Kapitalinvestitionen, eine komplexe Steuerungsstruktur und die Möglichkeit eines Preisnachteils im Vergleich zur Beschaffung von Bauteilen von Zulieferern.

BEV-Start-ups wie XPENG, Fiskar, Nio und Rivian mit geringem Kapitaleinsatz («Asset-Light») unterscheiden sich wiederum hinsichtlich der Wertschöpfungskette von traditionellen OEMs, da sie die Fertigung, Montage und Vermarktung von BEVs auslagern. Dank dieses Ansatzes müssen die Start-ups keine erheblichen Kapitalinvestitionen in die Fertigung und Montage tätigen. Ausserdem outsourcen sie die BEV-Produktion an klassische OEMs oder andere Hersteller wie den iPhone-Hersteller Foxconn, um von deren bewährter, kosteneffizienter Produktion und den langfristigen Partnerschaften zwischen OEMs und Zulieferer zu profitieren. Start-ups mit geringem Kapitaleinsatz decken dann in der BEV/ICEV-Wertschöpfungskette nur noch Design, Verkauf/Vertrieb und Kundendienst ab. Einige Start-ups wollen Ladestationen einrichten, während andere den Tesla-Ansatz einer vertikalen Integration übernehmen wollen.

Make-versus-Buy-Entscheidungen

Innerhalb der BEV-Wertschöpfungskette und insbesondere hinsichtlich Batterien und Elektromotor müssen OEMs ihre Wertschöpfungskettenstrategie prüfen und Make-vers-Buy-Entscheidungen treffen. McKinsey hat eine Bewertung des Entscheidungsprozesses für einen OEM anhand von sieben Faktoren durchgeführt. Beurteilt dabei wurden unter anderem organisatorische Ausrichtung, interne Innovationskapazitäten, Unsicherheitsgrad, Investitionsaufwand und wirtschaftliche Probleme, Produktionsgeschwindigkeit, externe Einschränkungen und der Wunsch nach Produktionskontrolle (Abbildung 14).

Insgesamt lässt sich feststellen, dass sich für Kontrolle und externe Einschränkungen ein «Make»-Ansatz anbietet, während in Bezug auf die organisatorische Ausrichtung

Abbildung 14: Empfehlungen für den Buy-Make-Ansatz von OEMs



Quelle: McKinsey

und die Ungewissheit hinsichtlich Nachfrage und technologischem Fortschritt ein «Buy»-Ansatz von Vorteil ist. In den anderen Kategorien fallen die Ergebnisse je nach Akku- und Elektromotor-Komponenten unterschiedlich aus. Die interne Herstellung ist empfehlenswert für Batteriepacks und Batteriemangementssysteme bei einem Produktionsvolumen von mehr als 50'000 BEVs pro Jahr, Batteriemodule bei einem Produktionsvolumen von mehr als 100'000 BEVs pro Jahr und Akkuzellen bei einem Volumen von mehr als 500'000 BEVs pro Jahr. Ausserdem sollen Softwareentwicklung und -integration für die Antriebsstränge von Elektromotoren auf Ebene der OEMs erfolgen. Komponenten für den Elektromotor und den Wechselrichter sollten von Zulieferern bezogen werden, was für traditionelle OEMs, deren Tätigkeitsschwerpunkt die Entwicklung von ICEV-Motoren ist, eine wesentliche Umstellung bedeutet.

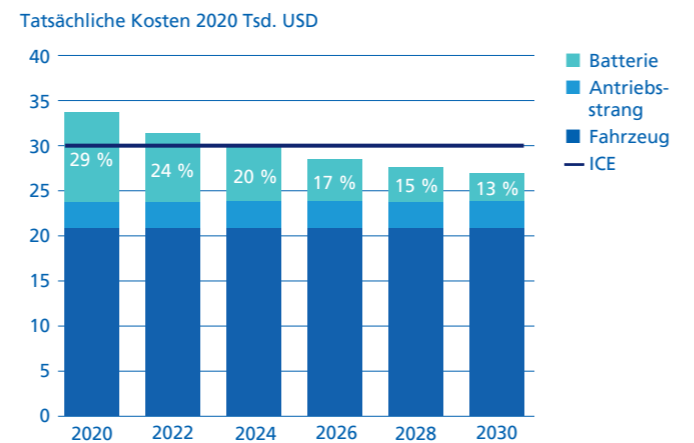
3.4.2 Kostenentwicklung

Wie bereits erwähnt, werden bei einem ICEV im Vergleich zu einem BEV beim Übergang von einem konventionellen auf einen elektrifizierten Antriebsstrang viele Bauelemente ausgetauscht. Man sollte annehmen, dass die Kosten umso niedriger sind, je weniger Komponenten eingebaut werden. Die Realität zeigt aber, dass der Preis für Mittelklasse-BEVs derzeit 30 bis 50 % über dem von ICEVs liegt. De facto erzielen die meisten Erstausrüster heute keinen Gewinn durch den Verkauf von BEVs.

Schätzungen des BNEF zufolge wird es in den 2020er-Jahren aber in fast allen Segmenten und Ländern zu einer Preisparität zwischen BEVs und ICEVs kommen (Abbildung 15). McKinsey ging 2019 noch davon aus, dass sich eine Preisparität im Jahr 2025 einstellen würde. BNEF rechnet (2022) hingegen damit, dass bereits 2023 eine Preisgleichheit in Europa für das Segment Mittelklassewagen und Grossfahrzeuge, in den USA für das Segment Grossfahrzeuge und SUV, in China für das Segment Mittelklassewagen und in Südkorea für das SUV-Segment erreicht werden kann. Daran zeigen sich die weitgehenden

Bemühungen der OEMs für eine Umstellung auf BEVs und der technologische Fortschritt, der zu einer Verringerung der Batteriekosten geführt hat. Darüber hinaus werden für ICEVs steigende Herstellungskosten zwischen 2022 und 2025 erwartet. Ursachen dafür sind die Technologien für verbesserten Kraftstoffverbrauch und zur Reduzierung der Umweltverschmutzung, die in die Fahrzeugkonstruktionen integriert werden müssen. OEMs können die BEV-Herstellungskosten zusätzlich senken, indem sie die Batterien effizienter machen (weniger Batteriekapazität erforderlich), die Leistungselektronik und Elektromotoren durch Integration und Skalierbarkeit verbessern und die indirekten Kosten durch Erhöhung des jährlichen Produktionsvolumens (> 200'000 Einheiten) reduzieren.

Abbildung 15: BEV-Preisparität



Segment	Jahr der erwarteten Preisparität				
	USA	Europa	China	Japan	Südkorea
Kleinwagen	2024	2027	2026	> 2030	2026
Mittelklassewagen	2024	2023	2023	2028	2024
Oberklassewagen	2023	2023	2026	2026	2025
SUV	2023	2024	2028	2025	2023

Quelle: BNEF

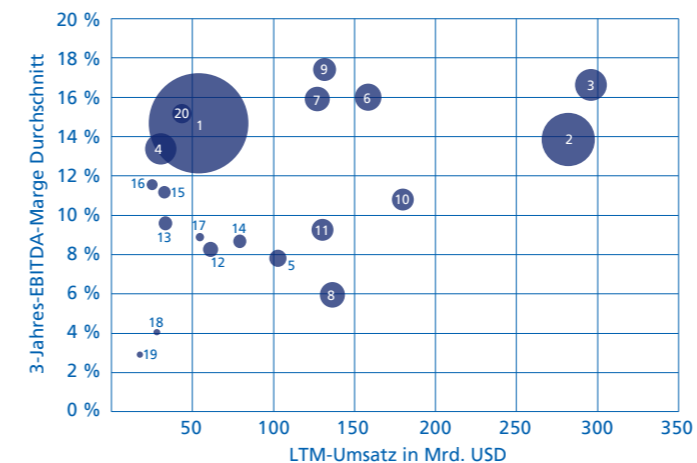
Hinweis: Geschätzte Einzelhandelspreise vor Steuern; die in der Analyse verwendeten Daten stammen von EPA, ICCT, FEV, ONRL und IDL.

3.4.3 Rentabilitätsentwicklungen

Wie in Abschnitt 3.4.2 dargestellt, sind ICEVs in der Herstellung derzeit teurer als BEVs. Bis die Kostengleichheit zwischen ICEVs und BEVs erreicht ist, dürfte dies die Rentabilität von OEMs sicherlich beeinträchtigen.

Abbildung 16 zeigt die Rentabilität auf der Grundlage der durchschnittlichen 3-Jahres-EBITDA-Marge und des LTM-Gesamtumsatz von OEMs. Die Angaben ermöglichen nicht nur, sich ein klares Bild der aktuellen Marktkapitalisierung zu verschaffen, sondern auch, die OEMs basierend auf ihrem Umsatz und ihrer Rentabilität in verschiedene Gruppen einzuteilen. Das rentabelste Unternehmen ist BMW mit einer durchschnittlichen 3-Jahres-EBITDA-Marge von 17,5 %. Andere Unternehmen wie GM, Volkswagen und Tesla weisen ebenfalls eine bemerkenswert hohe Rentabilität von jeweils 15,9 %, 15,7 % bzw. 14,7 % auf. Tesla und BYD, die ausschliesslich BEVs produzieren, erzielen eine durchschnittliche 3-Jahres-EBITDA-Marge von 13,9 % bzw. 13,2 %, die mit denen anderer OEMs vergleichbar ist. Angesichts des von Tesla verfolgten Ansatzes einer vollständig vertikalen Integration ist jedoch nicht klar, wie viel vom EBITDA effektiv aus der Automobilherstellung stammt oder durch andere Geschäftsfelder generiert wird. Ein grosser Vorteil für Tesla und BYD ist, dass sie ihre Produktionskapazitäten nicht von der ICEV- auf die BEV-Produktion umstellen müssen.

Abbildung 16: Blasendiagramm: Rentabilität und Umsatz



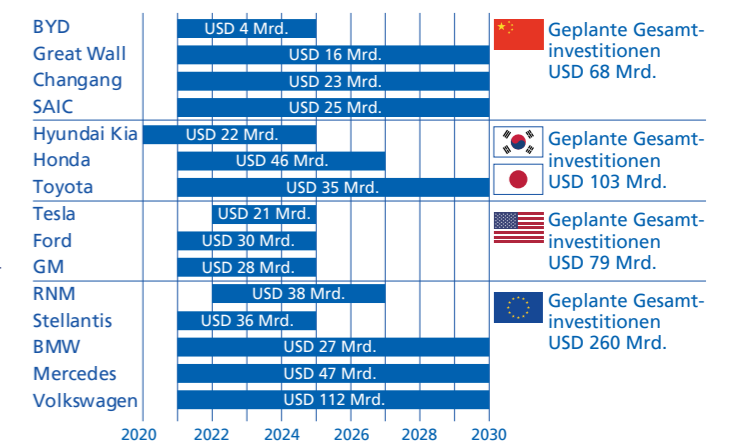
- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1 TESLA INC | 11 HONDA MOTOR CO LTD |
| 2 TOYOTA MOTOR CORP | 12 KIA CORP |
| 3 VOLKSWAGEN AG | 13 TATA MOTORS LTD |
| 4 BYD CO LTD-H | 14 NISSAN MOTOR CO LTD |
| 5 HYUNDAI MOTOR CO | 15 SUZUKI MOTOR CORP |
| 6 MERCEDES-BENZ GROUP AG | 16 SUBARU CORP |
| 7 GENERAL MOTORS CO | 17 RENAULT SA |
| 8 FORD MOTOR CO | 18 MAZDA MOTOR CORP |
| 9 BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG | 19 MITSUBISHI MOTORS CORP |
| 10 STELLANTIS NV | 20 VOLVO AB-B SHS |

Quelle: Bloomberg

Hinweis: Die Grösse der Blasen steht für die aktuelle Marktkapitalisierung der Unternehmen.

In Abbildung 17 werden die derzeitigen Investitionsverpflichtungen von OEMs für Elektrofahrzeuge und Batterien dargestellt. Die ausgewiesenen Investitionen sollen dazu dienen, Reichweite und Leistung von Batterien zu verbessern, die Kosten von Elektrofahrzeugen zu senken und die Herstellung von Batterien und Elektrofahrzeugen weltweit voranzutreiben. In den Angaben sind die Investitionen der Batteriehersteller in zusätzliche Fertigungskapazitäten nicht enthalten, die diese zum Grossteil gemeinsam mit ihren Partnern in der Automobilbranche tätigen.

Abbildung 17: Investitionen in Elektrofahrzeuge und Batterien



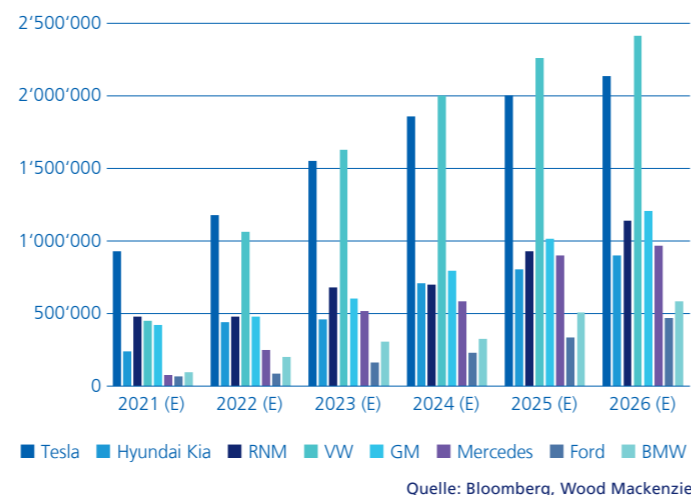
Quelle: Rhomotion, Reuters, Unternehmensberichte

Wie deutlich zu erkennen ist, wurden die Investitionsverpflichtungen während der COVID-19-Pandemie neu formuliert. Während sich die angekündigten Investitionen im Jahr 2020 noch auf USD 215 Mrd. beliefen, haben OEMs ihre Investitionen bis 2030 auf rund USD 485 Mrd. erhöht, da in verschiedenen Städten und Ländern kohlenstofffreie Fahrzeuge vorgeschrieben sind und die Kundennachfrage steigt. Bei den von OEMs angekündigten Investitionsverpflichtungen könnten es sich jedoch um einen Mitläufereffekt handeln: Da einige Hersteller grosse Investitionen in Elektrofahrzeuge und Batterien planen, müssen auch andere OEMs Investitionsstrategien kommunizieren, um nicht als abgehängt zu gelten. Volkswagen führt die Branche mit geplanten Investitionen von 112 Mrd. USD bis 2030 an, was der aggressive Rollout-Plan für BEVs in Europa, Nordamerika und Asien deutlich macht. Durch die Gruppierung der OEMs nach Standort zeigt sich, dass Europa mit USD 260 Mrd. bis 2030 die höchsten Investitionen

im Vergleich zu den OEMs in den USA (USD 79 Mrd.), Japan/Korea (USD 103 Mrd.) und China (USD 68 Mrd.) plant. Der hohe Investitionsgrad europäischer OEMs kann indessen als Nachholinvestitionen interpretiert werden, denn mehrere europäische OEMs haben den BEV-Trend eindeutig verpasst und müssen nun von Tesla und anderen auf BEVs spezialisierten Herstellern BEV-Marktanteile zurückgewinnen.

Volkswagen umfassender und aggressiver Vorstossansatz für BEVs lässt sich am besten in Abbildung 18 erkennen, in der das geschätzte BEV-Volumen des OEM bis 2026 dargestellt wird. Mit der umfassenden Einführung von ca. 15 neuen BEV-Modellen bis 2023 und ca. 75 bis 2025 könnte VW Tesla bis 2023 als BEV-Marktführer ablösen. VW strebt einen BEV-Absatzanteil von 20 % bis 2025 an und will das obere Ende einer EBIT-Marge von 8–9 % erreichen, was mit dem aktuellen Margenniveau vergleichbar ist. Andere OEMs wie GM, RNM (Renault – Nissan – Mitsubishi) und Mercedes steigen ebenfalls verstärkt auf BEVs um. GM zielt auf einen globalen EV-Jahresumsatz von mehr als 1 Million bis 2025 ab und plant bis 2025 Investitionen von rund USD 28 Mrd., um das Wachstum zu beschleunigen und die Nachfrage zu steigern. Ein weiterer wichtiger Player wird RNM mit Gesamtinvestitionen in BEVs in Höhe von USD 38 Mrd. und 20 neuen BEV-Modellen sowie einem angestrebten BEV-Absatzanteil von 20 % für 2022 sein. Mercedes ist ebenfalls mit rund USD 47 Mrd. bis 2030 erheblich in BEVs investiert und plant für 2022 zehn neue BEV-Modelle und bis 2025 einen BEV-Absatzanteil von 25 %. Während VW und RNM als OEMs der Mittelklasse gelten, unterscheidet sich Mercedes deutlich von anderen Premium-OEMs, da das Unternehmen im Vergleich zu Luxus-OEMs wie BMW mit aggressiven Investitionen in den BEV-Markt eindringt.

Abbildung 18: BEV-Volumen nach Autohersteller



Es muss ausserdem darauf hingewiesen werden, dass einige grosse OEMs wie Toyota einen Multi-Drive-Ansatz verfolgen, bei dem sie sich nicht nur auf eine Technologie konzentrieren, sondern auch in andere Technologien wie Brennstoffzellen investieren. Toyota plant derzeit, 15 neue BEV-Modelle bis 2025 auf den Markt zu bringen, und strebt bis 2030 einen jährlichen BEV-Absatz von mehr als 1 Million an. Im Vergleich zu anderen OEMs hinkt Toyota mit seinen Plänen jedoch deutlich der Konkurrenz hinterher und es besteht das erhöhte Risiko, dass der Autohersteller im Rennen um BEV-Marktanteile zu spät kommt.

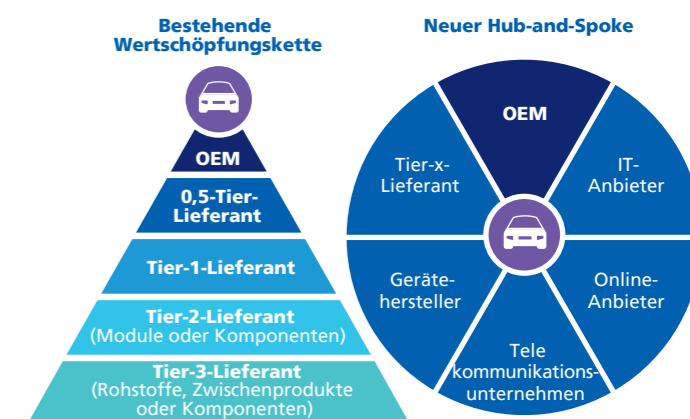
Wir haben uns zuvor mit den Investitionen, Modellen und Verkaufszielen für BEVs und Erstausrüster befasst. Die angekündigten umfangreichen Investitionen in BEVs werden jedoch die kurzfristige Rentabilität beeinträchtigen. Tesla und BYD, die ausschliesslich BEVs herstellen, liegen bei den BEV-Investitionen mit einem 5-Jahres-Durchschnitt von 18,5 % bzw. 18,2 % für FuE und Investitionen im Verhältnis zum Umsatz natürlich an der Spitze. Es wird davon ausgegangen, dass die gesamten Investitions- und FuE-Ausgaben in die Entwicklung von BEVs, Batterien und andere BEV-bezogene Bereiche fliessen werden. Insgesamt können die angekündigten umfangreichen Investitionen in Verbindung mit hohen Investitions- und FuE-Kosten die kurzfristige Rentabilität belasten. Weiter verstärkt wird dieses Phänomen durch die höheren Produktionskosten, die OEMs für BEVs im Vergleich zu ICEVs aufbringen müssen. Während sich die Kosten für Batterien den 100 USD/kWh annähern, werden BEVs mittelfristig rentabler als ICEVs sein.

3.4.4 Wichtigste Eintrittsbarrieren

Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor wurden über einen Zeitraum von mehr als 100 Jahren entwickelt und verbessert, insbesondere in Bezug auf Herstellung und Montage. Die industrielle Produktion konventioneller ICEVs ist äusserst komplex geworden, was eine sehr hohe und investitionsintensive Eintrittsbarriere darstellt. Bei der Analyse der gesamten OEM-Wertschöpfungskette zeigt sich jedoch, dass frühere Bollwerke wie Kundendienst, Marketing und Design, die den Markteintritt behinderten, langsam bröckeln, was Start-ups mit geringem Kapitaleinsatz und anderen Playern den Einstieg in die Wertschöpfungskette der OEMs ermöglicht. Asset-Light-Start-ups und andere Firmen haben verschiedene Möglichkeiten, um in den Automobilmarkt einzusteigen. Sie können ein BEV entwickeln und gleichzeitig die Produktion auslagern (z. B. Rivian, Lucid, Fisker, Nio und Xpeng) oder neue Technologien in die Herstellung einbringen (z. B. autonomes Fahren) oder Einzelbereiche der Wertschöpfungskette übernehmen (z. B. den Vertrieb, da sie die Kunden besser erreichen und technische Vorteile haben).

Die aktuelle Wertschöpfungskette in der Automobilherstellung lässt sich am besten als pyramidenförmig beschreiben: Am Höhepunkt der Pyramide stehen die OEMs, die die vollständige Kontrolle über die ICEV-Wertschöpfungskette haben. Unter den OEMs gibt es mehrere Tier-x-Lieferanten, die Rohstoffe, Module, Systeme und andere Komponenten liefern. Mit der Umstellung auf eine BEV-Wertschöpfungskette und der Integration vielfältiger Technologien wird sich die Kette in eine Hub-Struktur verwandeln, in der der OEM nicht die volle Verantwortung für die Wertschöpfungskette trägt und daher die Kundenbeziehung nicht vollständig kontrollieren kann.

Abbildung 19: Aktuelle Wertschöpfungskette wird zur Hub-Wertschöpfungskette



Quelle: A.T. Kearney

Bisher waren OEMs aufgrund der hohen FuE-Kosten weitgehend führend in der Automobiltechnologie. Andere globale Unternehmen mit starken FuE-Teams und globaler Marktführerschaft (wie Google, SAP und Microsoft) werden jedoch von den künftigen Wachstumsmöglichkeiten angezogen, die sich aus dem technologischen Fortschritt im Automobilsektor ergeben und sich mit ihren Geschäftsmodellen überschneiden. Während der durchschnittliche Wert eines Fahrzeugs derzeit zu 90 % aus Hardware und zu 10 % aus Software besteht, sollte der Anteil der Hardware erwartungsgemäss auf etwa 40 % absinken, was sich erheblich auf den Gewinnpool auswirken wird. Der Anteil der Software wird auf etwa 40 % steigen, von denen die Hälfte auf den Content entfällt, einschliesslich der als Schnittstellen von Hardware und Software dienenden Anwendungen. Es wird davon ausgegangen, dass Software- und Content-Anbieter die höchsten Margen erzielen werden.

4 Anlagerisiken

Die wichtigsten mit diesem Anlagethema verbundenen Verlustrisiken sind folgende:

- **Überinvestition:** Eines der Hauptrisiken für Batteriehersteller ist ein Überangebot infolge von Überinvestitionen. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass ein Überangebot nur in bestimmten Regionen (z. B. China) besteht, während andere Regionen (z. B. Europa) weiterhin unterversorgt sein könnten. Ob in der Branche künftig ein Über- oder Unterangebot besteht, hängt auch von den Transport-/Logistikkosten und anderen potenziellen Hindernissen (z. B. Patentvereinbarungen) für den Export aus Regionen mit einem Überangebot in Regionen mit einem Unterangebot ab.
- **EV-Batterie-Margen unter Druck:** In Verbindung mit einem potenziellen Überangebot und den Trends bei den Rohstoffkosten (z. B. der Lithiumpreise) kann es zu einem Margendruck kommen, der die Rentabilität der Batteriehersteller und anderer Unternehmen in der Wertschöpfungskette für Batterien verringern kann. Im Fall eines Überangebots würden die durchschnittlichen Verkaufspreise (ASP) der Hersteller beim Kampf um Marktanteile («Preiskrieg») unter Druck geraten, was wiederum die Rentabilität schmälern würde. Höhere Rohstoffkosten könnten die Margen drücken, wenn die Hersteller die gestiegenen Kosten nicht an die nachgelagerten Unternehmen weitergeben können.
- **Disruption durch Technologien:** Eine potenzielle Bedrohung für etablierte Batterie- und Komponentenersteller sowie für BEV-OEMs stellen technologische Neuerungen wie Wasserstoffantriebe, Festkörperbatterietechnologie und Siliziumanoden dar.
- **Kurz-/mittelfristige BEV-Rentabilität:** Da die Margen für BEVs im Vergleich zu ICEVs niedriger sind und OEMs hohe Investitionen tätigen müssen, um die aktuelle Wertschöpfungskette in eine BEV-kompatible Wertschöpfungskette umzuwandeln, kann die kurzfristige Rentabilität beeinträchtigt werden.
- **Verschärfter Wettbewerb und geringere Eintrittsbarrieren:** Die EV-Umstellung hat die Eintrittsbarrieren für Start-ups gesenkt. In der Folge wird sich der Wettbewerb am BEV-Markt verschärfen, was den Druck auf traditionelle OEMs weiter erhöht.
- **Neue Mobilitätskonzepte:** MaaS-Konzepte (Mobility as a Service) werden traditionelle OEMs zusätzlich unter Druck setzen, da sie sich in einer Nachfolgeposition befinden, die umfangreiche Investitionen in autonomes Fahren und künstliche Intelligenz erfordert, um die Skaleneffekte zu erhöhen.
- **Parallele Produktionsstrukturen:** Viele OEMs müssen beim Übergang von ICEVs zu BEVs parallele Produktionsstrukturen betreiben, um die BEV-Produktion aufzubauen und die aktuelle ICEV-Nachfrage zu bedienen. Parallel betriebene Produktionsanlagen führen zu höheren Kosten und können Produktionsausfälle verursachen.

5 Fazit

Die BEV-Wertschöpfungskette bietet viele Chancen, geht aber auch – angesichts der sich abzeichnenden disruptiven Entwicklungen und konkurrierenden Lösungen – mit erheblichen Risiken einher. Die Festkörperbatterietechnologie könnte sich bei ihrer Kommerzialisierung als echte Trendwende erweisen, da sie eine deutlich höhere Energiedichte aufweist (was zu erheblich niedrigeren Kosten hinsichtlich kWh/USD führt). Im Bereich EV-Batterien eröffnen sich Anlagemöglichkeiten mit dem günstigsten Risiko-Rendite-Profil bei vertikal integrierten grossen Anbietern, die über erhebliche Grössen- und Kostenvorteile, Versorgungssicherheit und Erfahrung sowie das Wissen verfügen, um mit den technologischen Entwicklungen Schritt zu halten.

Die traditionelle Wertschöpfungskette von OEMs ist in Gefahr. Da die Nachfrage nach BEVs und die regulatorischen Änderungen zunehmen, drängen OEMs auf den BEV-Markt. Am BEV-OEM-Markt sind sowohl traditionelle Akteure als auch Asset-Light-Start-ups, die von einer niedrigeren Eintrittsbarriere profitieren, aktiv. Da zusätzliche Investitionen erforderlich sind, um die ICEV-Produktion in eine BEV-Produktion umzuwandeln, wird die kurz- und mittelfristige Rentabilität beeinträchtigt. Mitverursacht wird dies durch die höheren Produktionskosten von BEVs im Vergleich zu ICEVs. Hohe zweistellige Wachstumsraten im BEV-Markt werden aber auch Investoren anziehen. Aufgrund des kurz- und mittelfristigen Rentabilitätsrisikos müssen die OEMs bei ihren Investitionen jedoch vorsichtig vorgehen. Es ist daher ratsam, OEMs und sonstige Anbieter einer grundlegenden Analyse zu unterziehen, um die Unternehmen zu identifizieren, die im BEV-Markt ein attraktives Chance-Risiko-Profil aufweisen.

Rechtliche Hinweise

Diese Veröffentlichung dient zu Informations- und Werbezwecken. Sie ist für die Verteilung in der Schweiz bestimmt und richtet sich nicht an Anleger in anderen Ländern. Sie wurde von der Zürcher Kantonalbank mit geschäftsüblicher Sorgfalt erstellt und kann Informationen aus sorgfältig ausgewählten Drittquellen enthalten. Die Zürcher Kantonalbank bietet jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der darin enthaltenen Informationen und übernimmt keine Haftung für Verluste, die durch die Verwendung dieses Dokuments entstehen können. Diese Veröffentlichung stellt weder ein Angebot noch eine Empfehlung für den Erwerb, das Halten oder den Verkauf von Finanzinstrumenten oder für den Erhalt von Dienstleistungen dar, noch bildet sie die Grundlage für einen Vertrag oder eine Verpflichtung welcher Art auch immer. Wertentwicklungen und Renditen in der Vergangenheit sind keine Garantie für den zukünftigen Anlageerfolg. Die in der Veröffentlichung enthaltenen Schätzungen zukünftiger Renditen und Risiken dienen ausschliesslich zu Informationszwecken. Die Zürcher Kantonalbank übernimmt diesbezüglich keine Gewähr. Jede Anlage ist mit Risiken verbunden, insbesondere Risiken im Hinblick auf Wert- und Renditeschwankungen. Diese Veröffentlichung wurde nicht von der Abteilung «Finanz-Research» im Sinne der von der Schweizerischen Bankiervereinigung herausgegebenen «Richtlinien über die Unabhängigkeit der Finanzanalyse» erstellt. Daher finden diese Regeln auf diese Veröffentlichung keine Anwendung. © 05.2022 Zürcher Kantonalbank. Alle Rechte vorbehalten.

