



BACHELORARBEIT

Herr
Max Mehner

**Die Neuausrichtung der globalen
Wertschöpfungsketten im Bereich
Batterietechnologien für ausgewählte
Industrien im Zuge
partiellen Deglobalisierungstrends.**

2023

BACHELORARBEIT

Die Neuausrichtung der globalen Wertschöpfungsketten im Bereich Batterietechnologien für ausgewählte Industrien im Zuge partiellen Deglobalisierungstrends.

Autor:
Herr Max Mehner

Studiengang:
Betriebswirtschaftslehre B.A.

Seminargruppe:
BW19w3-B

Erstprüfer:
Prof. Dr. rer. med. Hendrik Liebers

Zweitprüfer:
Prof. Dr. rer. oec. Serge Velesco

Einreichung:
Mittweida, 24.01.2023

BACHELOR THESIS

The realignment of global value chains in the field of battery technologies for selected industries in the wake of partial deglobalization trends.

author:
Mr. Max Mehner

course of studies:
Betriebswirtschaftslehre B.A.

seminar group:
BW19w3-B

first examiner:
Prof. Dr. rer. med. Hendrik Liebers

second examiner:
Prof. Dr. rer. oec. Serge Velesco

submission:
Mittweida, 24.01.2023

Bibliografische Angaben

Mehner, Max

Die Neuausrichtung der globalen Wertschöpfungsketten im Bereich Batterietechnologien für ausgewählte Industrien im Zuge partiellen Deglobalisierungstrends.

The realignment of global value chains in the field of battery technologies for selected industries in the wake of partial deglobalization trends.

70 Seiten, Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences, Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelorarbeit, 2023

Abstract

Die vorliegende Bachelorarbeit gibt einen Überblick über die Neuausrichtung der globalen Wertschöpfungsketten im Bereich Batterietechnologie. Dabei wurden ausgewählte Automobilkonzerne hinsichtlich ihrer Wertschöpfung entlang der Batterietechnologie analysiert. Als Basis der Arbeit dient eine Literaturrecherche. Durch die gewonnenen Ergebnisse lässt sich abzeichnen, wie die Neuausrichtung der globalen Wertschöpfungskette im Beispiel von Automobilkonzernen aussieht.

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	III
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	IV
1. EINLEITUNG	1
1.1 EINGRENZUNG DER ARBEIT	2
2. DAS VORGEHEN IN DER ARBEIT	2
2.1 DER AUFBAU	2
2.2 DIE METHODIK	3
2.3 SUCHSTRATEGIE.....	4
3. GRUNDLAGENTEIL.....	4
3.1 ERKLÄRUNG DER PROBLEMSTELLUNG	4
3.2 BEGRIFFSDEFINITIONEN	6
3.2.1 WERTSCHÖPFUNGSKETTE	6
3.2.2 DEGLOBALISIERUNG	8
3.2.3 BATTERIETECHNOLOGIE	10
3.3 GLOBALISIERUNG VS. PARTIELLE DE-GLOBALISIERUNG	10
3.3.1 TREIBER DES AUßENHANDELS.....	10
3.3.2 AUSLÖSER DES AKTUELLEN DEGLOBALISIERUNG-TRENDS	11
3.3.3 AKTUELLE ENTWICKLUNGEN	13
3.3.4 DAS GLOBALISIERUNGSPARADOXON	14
3.3.5 RESULTIERENDE EFFEKTE	15
3.4 BATTERIETECHNOLOGIE.....	17
3.4.1 AUFBAU EINER BATTERIE	17
3.4.2 STAND DER TECHNIK	17
3.4.3 ANWENDUNGSBEISPIEL.....	18
3.4.4 TECHNOLOGISCHEN ENTWICKLUNGEN	19
3.4.5 BEDEUTUNG DER BATTERIETECHNOLOGIE.....	20
3.5 WERTSCHÖPFUNGSKETTEN.....	23
4. HAUPTTEIL	25
4.1 ANALYSE DER AUTOMOBILHERSTELLER	25
4.1.1 TESLA.....	26

	II
4.1.2 MERCEDES-BENZ.....	29
4.1.3 VOLKSWAGEN	34
4.1.4 BMW.....	37
4.1.5 TOYOTA	40
4.1.6 FORD.....	42
5. ERGEBNISTEIL.....	45
6. FAZIT UND AUSBLICK.....	49
LITERATURVERZEICHNIS	V
EIGENSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG	XVI

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1

Entwicklung der weltweiten Exporte im Warenhandel von 1948 bis 2021 5

UNCTAD: Entwicklung der weltweiten Exporte im Warenhandel von 1948 bis 2021, in: UNCTAD, 2022,

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37143/umfrage/weltweites-exportvolumen-im-handel-seit-1950/>. (abgerufen am 08.11.2022)

Abbildung 2

Entwicklung der ausländischen Direktinvestitionen weltweit..... 14

IMF/UNCTAD: Entwicklung der ausländischen Direktinvestitionen weltweit in den Jahren 1970 bis 2020, in: World Bank, 09.2022, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1226692/umfrage/auslaendische-direktinvestitionen-weltweit/>. (abgerufen am 08.12.2022)

Abbildung 3

Anteil am CO2-Ausstoß weltweit nach Verkehrsträger 2018 und 2019 22

IEA: Anteil der Verkehrsträger an den weltweiten CO2-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe in den Jahren 2018 und 2019, in: BDL, 20.10.2022, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/317683/umfrage/verkehrstrae-ger-anteil-co2-emissionen-fossile-brennstoffe/>. (abgerufen am 15.11.2022)

Abbildung 4

Mercedes-Benz - Globaler Powertrain-Produktionsverbund..... 29

Vgl. Mercedes-Benz AG: Mercedes-Benz-Global Powertrain-Produktionsverbund, in: Mercedes-Benz, 2022, <https://ecomento.de/2022/12/14/mercedes-benz-richtet-produktionsnetzwerk-weiter-auf-elektrofahrzeuge-aus/>. (abgerufen am 15.12.2022)

Abkürzungsverzeichnis

BEV	Battery electric vehicle
BIP	Bruttoinlandsprodukt
DC	direct current (dt. Gleichstrom)
EV	electric vehicle
F&E	Forschung und Entwicklung
GWh	Gigawattstunde
GVC	Global Value Chain (dt. globale Wertschöpfungskette)
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IRMA	Initiative for Responsible Mining Assurance
IWF	Internationaler Währungsfonds
JV	Joint Venture
KFZ	Kraftfahrzeug
kWh	Kilowattstunde
LFP	Lithium Eisenphosphat
LMO	Lithium Mangandioxid
MEB	Modularer E-Antriebs-Baukasten
NCA	Lithium-Nickel-Cobalt-Aluminium Oxide
NMC	Lithium-Nickel-Cobalt-Mangan
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PV	Photovoltaik
SOC	Shanghai Cooperation Organization
SOP	Start of Production
WLTP	Worldwide Harmonized Light Vehicle Test Procedure
WTO	World Trade Organization

1. Einleitung

Die Globalisierung hat zu einer zunehmenden Verflechtung von Wirtschaftsräumen auf der ganzen Welt geführt. Eine Schlüsselfunktion dieser Verflechtung ist die Entstehung von globalen Wertschöpfungsketten (GVC). Diese beziehen sich auf die Art und Weise, wie Unternehmen in verschiedenen Ländern zusammenarbeiten, um Produkte und Dienstleistungen herzustellen und zu vertreiben. GVCs ermöglichen es Unternehmen, von den spezifischen Wettbewerbsvorteilen verschiedener Länder zu profitieren und ihre Kosten zu senken. Sie ermöglichen es auch, auf die sich schnell verändernden Bedürfnisse der Kunden zu reagieren und die Innovation voranzutreiben. Allerdings bringt die Beteiligung an GVCs auch Herausforderungen mit sich, wie z.B. den Umgang mit politischen Risiken und sozialen Problemen in den verschiedenen Ländern.

GVCs verändern sich kontinuierlich. Dabei werden diese Wertschöpfungsketten von den Unternehmen, die diese umgeben, an die sich verändernde Umwelt angepasst. Resilienz beschreibt die geforderte Charakteristik, wie Wertschöpfungsketten sich in Zukunft verändern werden. Denn die Widerstandsfähigkeit von GVCs erlangt in einer Handelswelt, die immer unvorhersehbarer wird, stärker an Bedeutung.

Seit ca. 10 bis 15 Jahren sieht man eine Trendumkehr der Globalisierung. Der Welthandel wächst nicht mehr, im Gegenteil, er verlangsamt sich.¹ Dieser neue Trend wird nachfolgend als partielle Deglobalisierung beschrieben. Ein Resultat daraus, Unternehmen fokussieren ihre wirtschaftlichen Aktivitäten zunehmend auf die eigene Region.

Im Bereich der Batterietechnologie hat sich in den letzten Jahren eine partielle Deglobalisierung abgezeichnet, die eine Neuausrichtung von GVCs bewirkt. Ein wichtiger Treiber dieser Deglobalisierung ist die zunehmende Nachfrage nach Batterien in einer Reihe von Branchen. Darunter ist vor allem die Automobilindustrie zu finden. Um dieser Nachfrage gerecht zu werden, haben viele Automobilkonzerne begonnen, in die Produktion von Batterien und deren Komponenten zu investieren. Dies hat zu einer Verlagerung der GVCs im Bereich der Batterietechnologie geführt. Unternehmen versuchen, den Wertschöpfungsprozess möglichst nahe an den Absatzmärkten zu gestalten. Somit soll die Abhängigkeit von importierten Batterien reduziert werden.

¹ Vg. We tbank, 2020.

1.1 Eingrenzung der Arbeit

Batterietechnologie und Speicherung von Energien spielt in vielen Bereichen der Wirtschaft und Gesellschaft eine Rolle. Für den Zwecke dieser Arbeit fokussiert sich der Autor auf die Industrie der Automobilhersteller. Es wird weiterhin ein kurzer Überblick über die derzeit bestimmenden Batterietechnologien gegeben, ohne dabei den Anspruch auf Vollständigkeit zu erfüllen.

Die Grundidee dieser Thesis fußt auf dem Pflichtpraktikum, welches der Autor bei der Porsche Leipzig GmbH ausführte. Während dieser Zeit erlangte der Autor tiefe Einblicke in die logistischen Inbound- und Outbound Prozesse.

Diese Arbeit soll sich mit der Thematik der Neuausrichtung von Wertschöpfungsketten im Bereich Batterietechnologie beschäftigen. Die Zielstellung ist, anhand der Analyse von ausgewählten Automobilkonzernen einen Überblick über deren Ausrichtung der Wertschöpfungsketten zu geben.

Dabei steht die Beantwortung der folgenden Forschungsfrage zentral im Vordergrund:

„Wie werden sich die globalen Wertschöpfungsketten im Bereich Batterietechnologie verändern?“

Durch die Analyse der ausgewählten Automobilkonzerne wird sich eine Aussage ableiten können, inwieweit sich die globalen Wertschöpfungsketten entlang der Batterietechnologie für die Industrie der Automobilfertigung verändern. Letztendlich bilden die gewonnenen Erkenntnisse jedoch nur die Meinung des Autors ab.

2. Das Vorgehen in der Arbeit

2.1 Der Aufbau

In diesem Kapitel wird zunächst der grundlegende Aufbau dieser Arbeit erläutert und die dahinterstehende Methodik erklärt.

Zunächst folgt eine Bekanntmachung mit der Problemstellung. Darin erfährt der Leser, mit welcher Problematik sich diese Arbeit auseinandersetzt. Im Anschluss daran werden die wichtigsten Begrifflichkeiten erläutert und in den Kontext mit dem Thema gerückt. Dieser Absatz ist notwendig, um den Einstieg in die Thematik zu vereinfachen.

Grundlegend werden folgende drei Kernbegriffe definiert:

- Wertschöpfungskette
- Deglobalisierung
- Batterietechnologie

Ferner folgt ein kurzer Exkurs zum Stand der Technik im Bereich der Batterietechnologie sowie ein Abschnitt, in dem die Bedeutsamkeit dieser Technologie beschrieben wird. Schließlich fügt sich ein Abschnitt an, in dem die relevanteste Literatur in Bezug auf diese Arbeit umrissen und vorgestellt wird. Dieser Abschnitt grenzt den Grundlagenteil ab.

Nachdem im Kapitel 3 die Basis der Arbeit durch Vermittlung von Grundlagen geschaffen wurde, folgt nun im Kapitel 4 der Hauptteil. Der Fokus liegt in diesem Kapitel auf der Analyse und der Auswertung von globalen Wertschöpfungsketten der Automobilindustrie im Bereich Batterietechnologie.

Nachfolgend wird im Kapitel 5 die durch den Autor initiierten Literaturrecherche ausgewertet. Darin werden die gewonnen Erkenntnisse vorgestellt. Schließlich wird zur Umrandung der Arbeit im letzten Kapitel ein Fazit gezogen und ein Ausblick gegeben.

2.2 Die Methodik

Nachdem im vorherigen Absatz geklärt wurde, welchen Aufbau diese Arbeit besitzt, wird nun darauf eingegangen, mit welcher wissenschaftlichen Vorgehensweise der Autor neue Erkenntnisse erhebt. Dabei beschreibt die Methodik die angewendete wissenschaftliche Verfahrensweise, mit welcher das eigene Vorgehen beschrieben wird.

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine theoretische Bachelorarbeit, bei der eine empirische Literaturrecherche als zugrundeliegende Methode gewählt wurde. Die systematische Vorgehensweise bietet sich dabei an, um vor dem Hintergrund der partiellen Deglobalisierung mögliche Muster der Neuausrichtung von Wertschöpfungsketten im Bereich der Batterietechnologie ableiten zu können. Dabei umfasst die Recherche öffentlich zugängliche Literatur jedweder Art, bei der ein deskriptiv beschreibender Ansatz verfolgt wird. Anbei schließt sich eine qualitative Auswertung an.

2.3 Suchstrategie

Die empirische Literaturrecherche wurde im Zeitraum November bis Dezember 2022 durchgeführt. Für den Grundlagenteil wurde vor allem mit der Springerlink-Datenbank gearbeitet, um relevante Fachliteratur zu finden. Springerlink wurde ausgewählt, da dies eine fächerübergreifende Datenbank ist, die vor allem naturwissenschaftliche Literatur beinhaltet. Die Suchbegriffe wurden in deutscher Sprache gewählt. Entsprechend der Suchsprache wurden vorrangig deutschsprachige Literatur angezeigt. Weiterhin wurde die wissenschaftliche Literatursuchmaschine Google Scholar verwendet, wo sowohl nach deutschsprachiger als auch englischsprachiger Literatur gesucht wurde. Einen zentralen Aspekt der Suche bildeten die keywords „global value chains“, „globalization“ sowie „Batterietechnologie“. Anschließend wurde in der herausgefilterten Literatur mittels Textsuche relevantes Wissen und Informationen identifiziert.

Für die Analyse der Unternehmen, welche sich im Hauptteil wiederfinden, griff der Autor auf jene Informationen zurück, welche er auf den jeweiligen offiziellen Webseiten der Unternehmen fand.

3. Grundlagenteil

In diesem dritten Kapitel wird der theoretische Hintergrund zu der vorliegenden Arbeit beleuchtet. Hierzu gehört die Erläuterung der Problemstellung sowie die Klärung essenzieller Begrifflichkeiten.

3.1 Erklärung der Problemstellung

Der Autor befasst sich mit einem Thema, welches zunehmend an Relevanz gewinnt. Durch die derzeitige globale wirtschaftspolitische Lage erfährt diese Entwicklung nochmals eine starke Beschleunigung. Gemeint sind damit die immer instabiler werdenden Wertschöpfungsketten, welche sich über Jahrzehnte global auf der Welt verbreitet haben. In dieser Arbeit soll es sich dabei nur um die Wertschöpfungsketten im Bereich Batterietechnologie drehen. Jedoch gelten im Allgemeinen die gleichen Einflussfaktoren, welche auf die Wertschöpfungsketten der Batterietechnologie einwirken auch auf die Wertschöpfungsketten anderer Industriezweige.

Die Logik des Aufbaus unserer bisher bekannten Wertschöpfungsketten unterlag dem Denken, dass es zwischen den handelnden Volkswirtschaften einen freien und liberalen Austausch von Waren, Gütern, Rohstoffen und Dienstleistungen im unlimitierten Ausmaß gab. Dies ist der Konsens, welcher die Globalisierung stets vorangetrieben hat.² Sehen kann man dies an der konstanten positiven Entwicklung der weltweiten Exporte. In der folgenden Abbildung 1 ist dargestellt, welche Entwicklung der weltweite Export im Warenhandel im Zeitraum zwischen 1948 und 2021 genommen hat. Beginnend von 1948 bis 2011 wuchs der weltweite Warenhandel deutlich an. Ab 2011 hingegen hat sich das Wachstum stark verlangsamt, zum Teil konnte man sogar einen rückläufigen Trend im Exporthandel erkennen.³

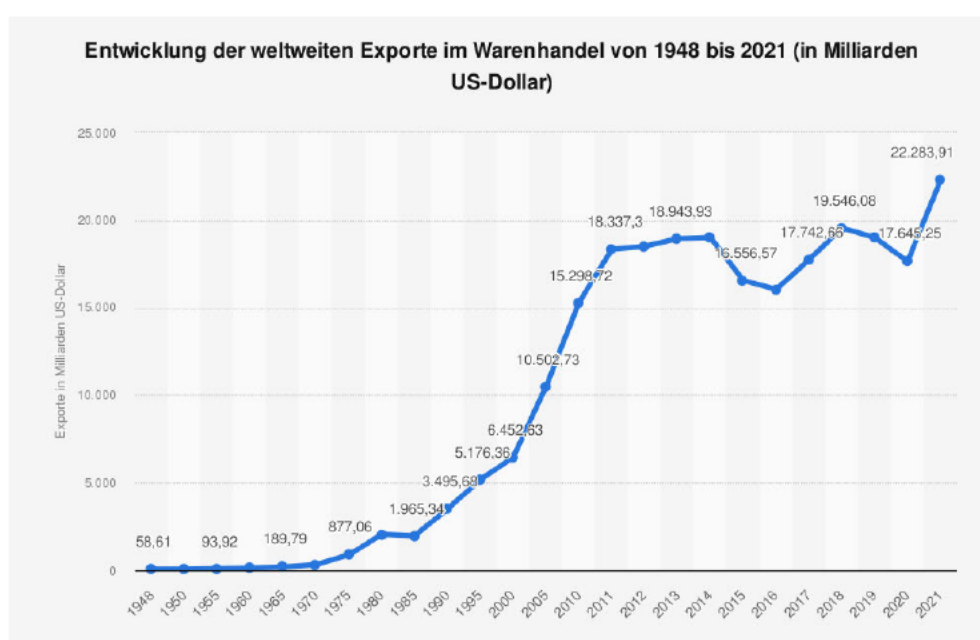


Abbildung 1 Entwicklung der weltweiten Exporte im Warenhandel von 1948 bis 2021

Mit Ausnahme von 2021 waren die folgenden zehn Jahre geprägt von einer Stagnation des globalen Exporthandels mit Waren. Diese Entwicklung brachte den Begriff der Slowbalisation⁴ hervor. Adjiedj Bakas prägte den Begriff 2015 erstmalig. Darunter versteht man die Verlangsamung der globalen Integration, ein Phänomen, welches bereits nach der Finanzkrise 2007-2008 eingesetzt haben soll. Als sich der

² Vg. Eurostat, o. D.

³ Vg. UNCTAD, 2022.

⁴ Vg. The Economist/Bakas, 2019.

Trend mit Beginn der COVID-19 Krise sich verschärfte, wurde der Begriff Slowbalisation durch Deglobalisierung abgelöst.⁵ Durch diese zu betrachtende Entwicklung ist es wahrscheinlich, dass sich in der Zukunft globale Wertschöpfungsketten neu ausrichten werden.

3.2 Begriffsdefinitionen

3.2.1 Wertschöpfungskette

Bevor der Begriff der Wertschöpfungskette näher beleuchtet wird, führt der Autor zuerst die Definition der Wertschöpfung ein. „Wertschöpfung ist eine Leistungsgröße, die den Wertzuwachs darstellt, der durch den Einsatz der Produktivfaktoren Arbeit, Kapital und Management entsteht.“⁶ Ein zentraler Begriff dieser Arbeit ist die Wertschöpfungskette. Der Begriff der Wertschöpfungskette wurde bereits von Michael E. Porter im Jahr 1985 geprägt. Dieser entwickelte „[...] ein Konzept zur umfassenden Analyse von Unternehmensaktivitäten – die Wertschöpfungskette.“⁷ Bei dieser Begriffsdefinition handelt es sich jedoch um eine Betrachtung im betriebswirtschaftlichen Sinne. Im Rahmen dieser Arbeit liegt der Fokus allein auf den globalen Prozessen an sich, welche durch grenzüberschreitende Handlungen abgewickelt werden. Um globale Wertschöpfungsketten im Kontext passend zu beschreiben, muss dies auf volkswirtschaftlicher Ebene geschehen.

Die modernere Wirtschaftsgeschichte lässt sich nach Baldwin in drei Entkopplungsprozesse einteilen. In seiner Interpretation der Wirtschaftsgeschichte sieht er einen charakteristischen Bruch in der Entwicklung. Dabei war die fortschreitende technologische Entwicklung die Voraussetzung.⁸ „Diese erlauben erstmals die Kombination von Hochtechnologien, die aus den hochindustrialisierten Ländern (dem „Norden“) stammen, mit den relativ billigen Arbeitskräften, die in Entwicklungs- und Schwellenländern (dem „Süden“) zu Hause sind.“⁹

⁵ Vg. Jana T t evska a et a ., 2020.

⁶ Hofmann, 1977.

⁷ Wertschöpfungskette, o. D.

⁸ Vg. Paqué, 2017.

⁹ Ebd.

„Globalization's First Unbundling“¹⁰ begann um 1820. Mit der drastischen Senkung von Transportkosten war es nun möglich, die Produktion von der Konsumtion zu trennen. Grund dafür war die Entwicklung der Dampfmaschine, die es ermöglichte, Dampf als Antriebsquelle zu nutzen. Zuvor war der Transport von Gütern über lange Wegstrecken nur die Ausnahme gewesen.¹¹

Das zweite Unbundling begann Mitte der 1980er Jahre. Durch Absenkung von Interaktionskosten war es nun möglich, ehemals einheitliche Produktionsprozesse in Teile zu zerlegen und anfänglich national, später sogar grenzüberschreitend zu streuen. Der Aspekt der Transportkosten fiel durch technologischen Fortschritt nicht mehr ins Gewicht und konnte aus Kostengesichtspunkten vernachlässigt werden. Weitere Voraussetzungen waren Lohnunterschiede zwischen Industrie- und Entwicklungsländern sowie der Aufstieg der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT). Kurz gesagt, IKT hat es ermöglicht und die Lohnunterschiede haben es profitabel gemacht.¹²

Das dritte Unbundling ist die nächste große Entkopplung, welche im vollen Gange ist und uns noch die nächsten Jahrzehnte begleiten wird. Dieses Unbundling wird mit der Entkopplung der direkten menschlichen Interaktion beschrieben. Das bedeutet, dass Arbeitnehmer einer Nation Serviceaufgaben innerhalb einer anderen Nation erledigen, ohne den Kunden selbst zu begegnen. Diese Entwicklungen verändern bereits den internationalen Wettbewerb radikal.¹³ „[...] globalization's third unbundling is likely to allow labor services to be physically unbundled from laborers.“¹⁴ In Summe sind globale Wertschöpfungsketten die Zerlegung eines einheitlichen Produktionsprozesses in grenzüberschreitende Teilprozesse und Arbeitsschritte.

¹⁰ Ebd.

¹¹ Vg. Ebd.

¹² Vg. Ems/Low, 2013.

¹³ Vg. Harvard University, 2016.

¹⁴ Ebd.

3.2.2 Deglobalisierung

Um den Trend der partiellen De-Globalisierung zu verstehen, muss vorher erst einmal der Begriff der Globalisierung umrissen werden. Bei der Recherche nach Begriffsdefinitionen stellt man fest, dass es nicht die eine Definition gibt, welche alle Aspekte der Globalisierung aufgreift. Der amerikanische Politikwissenschaftler John Naisbitt etablierte bereits um 1980 den Begriff der Globalisierung.¹⁵ Im folgenden Zitat berichtete Naisbitt in einem Interview mit der WirtschaftsWoche, welche Beobachtungen ihn dazu veranlassten, diesen Begriff zu prägen. „Viele Industrien in aller Welt vernetzten sich zunehmend. Die Komponenten für ein Auto und das Auto selbst wurden nicht mehr länger in einer Fabrik produziert, sondern in vielen Fabriken in unterschiedlichen Ländern. VW hat damals, wenn ich mich recht erinnere, Teile aus Mexiko und Brasilien verbaut und selbst wiederum Motoren für den US-Autobauer Chrysler in Deutschland produziert. Baseball-Handschuhe wurden mit „Made in Japan“ versehen, obwohl die Kuhhäute aus den USA kamen, die sie zuvor zum Gerben nach Brasilien geschickt hatten. Das Wort Globalisierung ergab sich wie von selbst aus dem Wandel von nationalen zu globalen Wirtschaften, und dem Zugang zu Märkten in aller Welt auch für Einzelunternehmer.“¹⁶ Naisbitt hat mit seiner bildlich gesprochenen Aussage simpel dargelegt, welchen Einfluss die Globalisierung auf den Welthandel hat. Der IWF charakterisiert die Globalisierung anhand von vier ablaufenden Prozessen:¹⁷

- Freier Handel und Austausch von Gütern und Dienstleistungen
- Kapitalströme und ausländische Direktinvestitionen
- Arbeitsteilung
- Austausch von Informationen und Wissen

Daraus lässt sich ableiten, dass die Globalisierung im Grunde genommen eine weltweite Migration von Unternehmen, Menschen, Gesellschaften, Kulturen und Staaten beinhaltet.

Mehrheitlich verbindet man mit Deglobalisierung die Umkehr einer fortschreitenden Globalisierung der Welt. Eine allgemein gültige Definition stellt das digitale Wörterbuch der deutschen Sprache zur Verfügung. Es beschreibt den Begriff wie folgt. Die

¹⁵ Vg. Naisbitt, 1984.

¹⁶ Dummer, 2018.

¹⁷ Vg. Köhler, 2003.

Deglobalisierung ist ein „Prozess, der zur Verringerung länderübergreifender Strukturen und Beziehungen führt; Rückgängigmachen von globalen Verflechtungen auf wirtschaftlicher und politischer Ebene“.¹⁸ Jedoch gibt es weiterhin verschiedene Auffassungen über die Deglobalisierung.

Der britische Ökonom Keynes beschrieb zu seiner Zeit schon Gründe, wieso Staaten deglobalisieren könnten. „We do not wish...to be at the mercy of world forces working out, or trying to work out, some uniform equilibrium, according to the principles of laissez faire capitalism.“¹⁹

Einen weiteren interessanten Ansatz liefert Karl Polanyi in seinem Buch „The Great Transformation“. Er beschreibt, dass es bei einer Deglobalisierung darum geht, die Wirtschaft wieder in die Gesellschaft einzubetten, anstatt die Gesellschaft von der Wirtschaft treiben zu lassen. Ein „one size fits all“ Modell kann dabei dysfunktional und destabilisierend wirken.²⁰

Stephen Dover (Head of Franklin Templeton Institute) veröffentlichte in einem LinkedIn-Newsletter „Global Market Perspectives“ seine Definition der Deglobalisierung. „It is defined as the movement toward a less- interconnected world—one with groups of nation states replete with fresh barriers to the free movement of goods, services, capital and labor dominating once again.“²¹

Im Konsens überschneiden sich die meisten relevanten Aussagen zur Deglobalisierung. In der Literatur ist man sich einig, dass durch den Trend der Deglobalisierung die weltweite Arbeitsteilung zurückgehen wird. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass Staaten wieder mehr die Kontrolle über ihr Handeln besitzen möchten.

Ergänzt man nun noch die Begrifflichkeit mit dem Wort partiell, erhält man eine partielle Deglobalisierung. Dies verleiht der Aussage eine gewisse Art der Eingrenzung. Eine partielle Deglobalisierung, beschreibt den Umstand, dass es nur zu einem teilweisen Rückgang der Globalisierung kommt. Beispielsweise können auch nur einzelne Sektoren der Wirtschaft betroffen sein. Dies unterstreicht das Buch von Caroline van Rijckeghem und Beatrice Weder, die in der Zeit nach der Finanz- und Schuldenkrise eine partielle Deglobalisierung im Finanzsektor mit ihrer wissenschaftlichen Studie „Deglobalisation of Banking: The World is Getting Smaller“²² feststellten.

¹⁸ Deglobalisierung, 2022.

¹⁹ Beo/Keynes, 2018.

²⁰ Vgl. Beo/Polanyi, 2018.

²¹ Dover, 2022.

²² Vgl. ebd.

3.2.3 Batterietechnologie

Unter Batterietechnologie versteht man das Ergebnis aus jahrelanger Forschung und Batterieentwicklung. Gemeint sind die diversen Arten von Batterielösungen, die der Markt hervorgebracht hat. Angefangen von der Knopfzelle, welche als Primärbatterie in Uhren für den Langzeitbetrieb eingesetzt werden, über den Smartphone Akku bis hin zur Entwicklung von stationären Großbatterien, welche eine essenzielle Rolle in der Energiewende spielen werden.

Jede dieser diversen Batterietechnologien bringt eigene charakteristische Eigenschaften mit sich. Folgende Merkmale spielen jedoch bei der Auswahl geeigneter Technologien eine relevante Rolle – Kosten, Energie- und Leistungsdichte sowie die Lebensdauer.²³ „Je nach Anwendung kann daher eine spezielle Technologie am besten geeignet sein, meistens sind aber auch mehrere Technologien geeignet, sodass dann die Vor- und Nachteile gegenübergestellt werden müssen.“²⁴

3.3 Globalisierung vs. Partielle De-Globalisierung

3.3.1 Treiber des Außenhandels

Die globale Integration fußt auf der Überlegung zur Vorteilhaftigkeit des freien Handels. Adam Smith formulierte bereits 1776 in seinem Buch „An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations“ seine Theorie des absoluten Kostenvorteils.²⁵ Demnach spezialisierten sich Länder auf die Produktion von Gütern, welche sie am kostengünstigsten produzieren konnten. Der freie Handel wiederum erlaubte dann im Sinne der internationalen Arbeitsteilung den Gütertausch, welcher sich im Hinblick auf die Produktionskosten für alle Beteiligten als vorteilhaft erweist.²⁶

1817 stellte David Ricardo seine „Theorie des komparativen Kostenvorteils“ vor. Dies war eine Erweiterung der von Smith vorgestellten Theorie. Ricardos Theorie besagt,

²³ Vg. Sauer/Kowa, 2012.

²⁴ Ebd.

²⁵ Vg. Pömann, 2020.

²⁶ Vg. Recktenwald/Smith, 1999, S. 373.

dass freier Außenhandel für ein Land auch dann vorteilhaft sei, wenn es alle Güter billiger als das Ausland produziere. Ferner wäre es sinnvoll, die relativ billigsten Güter zu exportieren und die relativ günstigsten Güter zu importieren.²⁷

Paul Krugman stellte in seiner neuen Außenhandelstheorie die Idee interner und externer Skalenvorteile vor. Interne Skaleneffekte besagen, dass die Kosten pro Einheit von der Größe des einzelnen Unternehmens abhängen. Somit genießen große Unternehmen gegenüber den kleineren Unternehmen einen Kostenvorteil.²⁸ Externe Skaleneffekte beschreibt Krugman wie folgt. „Die Theorie der externen Skaleneffekte besagt, dass ein Land mit einer großen Branche effizienter sein wird als ein Land, das dieselbe Branche in geringerer Größe besitzt.“²⁹

Durch diese Erkenntnisse wurde der uns heute bekannte Außenhandel entscheidend geprägt. Jedoch stellen diese kurz umrissenen Theorien längst nicht alle dar. Es gibt weit mehr Theorien zum Außenhandel, welche häufig jedoch auf den zuvor beschriebenen Theorien beruhen.

Insgesamt beleuchtete jeder der vorangegangenen Ökonomen einige andere Aspekte, wodurch sich das Phänomen der Globalisierung nicht mit einer einzigen Theorie begründen lässt. Dennoch lässt sich zusammenfassend sagen, dass es durch die Globalisierung zu einer immer größeren globalen Arbeitsteilung gekommen ist. Dies führte zu einer drastischen Effizienzsteigerung weltweit und damit resultierend zu einem steigenden Wohlstand weltweit.³⁰

3.3.2 Auslöser des aktuellen Deglobalisierung-Trends

Seit Beginn Jahrtausendwende lässt sich eine Verschiebung der typischen Globalisierung Muster erkennen. Eine Reihe von Ereignissen in der Zeitleiste beeinflussen die Globalisierung langsam, aber dennoch stetig. Mit diesen Ereignissen sind exogene Schocks gemeint. Darunter fällt z.B. „nine-eleven“, welches eine Welle der Polarisierung und Radikalisierung in die westliche Zivilisation entsandte. Mit Beginn der Finanz- und Wirtschaftskrise im Jahr 2008 folgte ein spürbarer Bruch, welcher die bis

²⁷ Vg. He d nger, 2020.

²⁸ Vg. Krugman/Obstfeld, 2006, S. 169.

²⁹ Ebd. S.199.

³⁰ Vg. Koch, 2022, S. 87–88.

dahin stark globalisierte Welt in eine tiefe Rezession schickte. Es folgten die „[...] europäische Schuldenkrise; der Arabische Frühling 2010–2011; die Migrations- und Flüchtlingskrisen seit 2014–2015; die Krise des EU-Einigungsprojekts, die 2016 im Brexit gipfelte; und die US-Präsidentschaft von Donald Trump 2017–2021 mit ihrem stark antiinternationalistischen Vorstoß.“³¹ Dies alles sind Ereignisse, die an den Grundfesten der so einst globalisierten Welt rütteln und begünstigen, dass diese aus dem Gleichgewicht gerät. Doch auch die kontinuierlich voranschreitende Klimakrise, die Beeinflussung von Wahlen, Kriegshandlungen jeglicher Art und zu guter Letzt eine omnipräsente Pandemie, ausgelöst durch das Corona-Virus, ergeben in Summe eine Reihe von Ereignissen, welche die uns bekannten Modalitäten, Mechanismen und Überzeugungen an einer Intensivierung der Globalisierungsperiode außer Kraft setzen.

In Bezug auf die Shanghaier Organisation für Zusammenarbeit (engl. Shanghai Cooperation Organisation) wird durch die systematische Schaffung einer parallelen Ordnung, vorangetrieben von illiberalen Akteuren, die Globalisierung verändert.³² Dies geschieht durch den Umstand, dass diese Systeme mit ihrer intrinsischen Logik konkurrieren. Dabei existieren neben der SCO auch noch weitere derartigen Bewegungen. Diese „liegen zum Teil miteinander im Kampf und weisen trotz enger infrastruktureller, finanzieller, ökonomischer oder technologischer Verzahnung in vielen Aspekten kaum ideologische Berührungspunkte auf.“³³ Die Art und Weise, wie sich Deglobalisierungsprozesse vollziehen, spielt, wie das Verhalten der Marktakteure, eine wichtige Rolle. Die zuvor beschriebenen Ereignisse haben sich auf die westlichen Demokratien, in Bezug auf die Globalisierung, repulsiv ausgewirkt. Dies kann als „deglobalization by disaster“ gedeutet werden, welches zu einem sofortigen Handeln der Akteure führt.³⁴ „Dem Handeln in solchen Ausnahmesituationen steht bisher nur vereinzelt ein selektives, strategisch orientiertes „deglobalization by design“, wie durch die chinesische duale Zirkulationsstrategie oder durch neuere defensive EU-Gesetzgebungen in der Außenwirtschaft, gegenüber.“³⁵

In Summe bilden diese ganzen Ereignisse und Bewegungen einen Auslöser für neue Dynamiken in der Globalisierung, denn diese hat ihr Gesicht verändert. Diese neue

³¹ Bened kter, 2021, S. 456.

³² Vg . ebd.

³³ Ebd. S.456-457

³⁴ Vg . Schma z, 2022, S.356.

³⁵ Schma z et a ., 2022.

Entwicklungsdynamik, welche seit rund 10 Jahren spürbar ist, stellt für den Autor definitiv einen Trend der Deglobalisierung dar.

3.3.3 Aktuelle Entwicklungen

Durch die aktuellen beobachtbaren Deglobalisierungsdynamiken lauten die zentralen Fragen nicht, „ob“ es einen Trend zur Deglobalisierung gibt, sondern „wie“ dieser stattfindet und durch „was“ diese Dynamiken vorangetrieben werden. Durch das Zusammenwirken von Ereignissen und bewusst getroffenen strategischen Entscheidungen ist die Bewertung der aktuellen Dynamik dabei von wesentlichem Interesse.³⁶ Ein weiteres Indiz, was für eine Abschwächung bzw. Umkehr des Globalisierungstrends spricht, ist die weltweite Abnahme von Direktinvestitionen. Diese Investitionen in das Ausland stellen einen wichtigen Indikator für eine ökonomische Globalisierung dar, welcher darüber Auskunft gibt, wie stark die grenzübergreifende Kapitalverflechtung ist.³⁷

Die folgende Statistik zeigt die weltweite Entwicklung von ausländischen Direktinvestitionen zwischen den Jahren 19970 bis 2020. Von 1970 bis zum Anfang der 2000er Jahre ist eine kontinuierliche Steigerung der Direktinvestitionen ersichtlich. Erst nach dem Peak 2008 kam es zu einer Trendwende. Seitdem ist ein negativer Trend ersichtlich. Den hauptsächlichen Auslöser stellt dabei die Finanzkrise ab 2007 dar, welche zu der Zeit die Märkte tief erschütterte. Im Peak 2008 wurden weltweit über 3000 Milliarden US-Dollar in das Ausland investiert, 2020 belief sich der Wert von Auslandsinvestitionen nur noch auf rund 837 Milliarden. Das stellt nicht mal mehr ein Drittel des Wertes aus 2008 dar.³⁸

³⁶ Vg . Schma z, 2022, S.356.

³⁷ Vg . Wor d Bank/Stat sta Research Department, 2022.

³⁸ Vg . Wor d Bank, 2022.

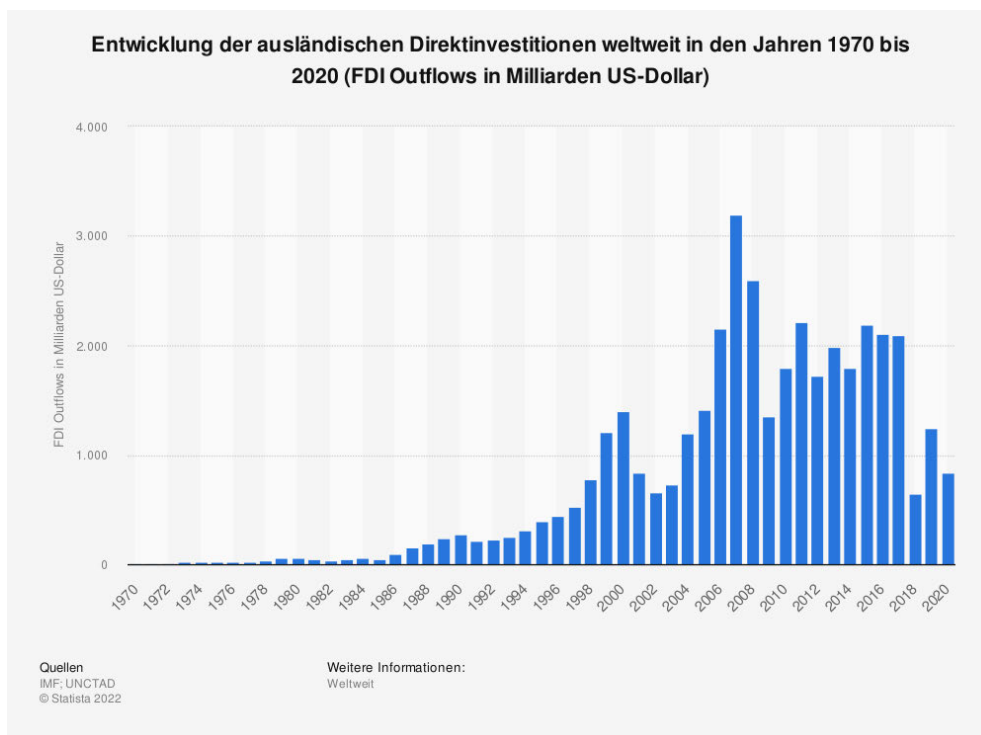


Abbildung 2 Entwicklung der ausländischen Direktinvestitionen weltweit

Einen Ausblick in Richtung Zukunft zu geben, kann je nach Untersuchungsgegenstand zu etwaigen divergierenden Schlussfolgerungen führen. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass eine Deglobalisierung, wie auch eine Globalisierung, nicht strikten Leitlinien folgt.³⁹ „Bisher scheint die gegenwärtige Tendenz zur Deglobalisierung eine – durchaus chaotische und nur begrenzt vorhersehbare – Top-Down-Bewegung zu sein, die vor allem von politischen Akteuren ausgeht: Regierungen agieren und reregulieren, während andere gesellschaftliche Akteure, darunter auch Wirtschaftsakteure, sich primär dazu verhalten und reagieren.“⁴⁰

3.3.4 Das Globalisierungsparadoxon

Warum kommt es zum Prozess der Deglobalisierung? Dafür gibt es diverse Erklärungsansätze, jedoch erscheint dem Autor der Ansatz von Dani Rodrik am relevantesten. Der Ökonom beschreibt in seinem Buch „Das Globalisierungsparadoxon“

³⁹ Vgl. Schmauz, 2022, S. 356.

⁴⁰ Ebd.

das eine grenzlose Globalisierung nicht möglich sei. Das politische Trilemma der Weltwirtschaft liege in der Unvereinbarkeit von Nationalstaat, Demokratie und grenzenloser Globalisierung. Seine These beschreibt die Annahme, dass ein demokratisch geführtes Land nicht auch noch gleichzeitig nationale Selbstbestimmung besitzt und wirtschaftlich vollkommen globalisieren kann.⁴¹ In diesem Trilemma liegt nach der Meinung des Autors die Wurzel der Deglobalisierung.

Im Endeffekt muss die Globalisierung teilweise zurückstecken, weil man weder den Nationalstaat noch die Demokratie aufgeben möchte.

Wenn ein Land vollkommen globalisiert und demokratisch bleiben möchte, dann verliert es die Selbstbestimmtheit. Man orientiert sich als Staat danach, was der Weltmarkt fordert. In dem Moment, wo eine Nation sich grenzenlos integriert, hat es keine Kontrolle mehr über sein eigenes Schicksal. Der Kern der Bestrebung ist, diese Kontrolle nicht zu verlieren.

Wenn eine Nation demokratisch und selbstbestimmt sein will, dann kann diese nach Rodrik nicht grenzenlos globalisieren. Die gleichzeitige Erreichung aller drei Ziele ist nicht möglich.⁴²

3.3.5 Resultierende Effekte

„Geopolitische Konflikte bremsen die sozialökologische Transformation aus, nationalistische Bewegungen senken die Bereitschaft zur internationalen Kooperation und rechte Parteien leugnen oder relativieren wiederum den Klimawandel.“⁴³ Ferner wird skizziert, welche Effekte eine Deglobalisierung mit sich bringen wird.

Ein Trend der partiellen Deglobalisierung wird den Abbau des uns bekannten Welthandel vorantreiben, neue Barrieren für Migration von Menschen schaffen, die verzweigten Kapitalflüsse entflechten sowie zu einem abnehmenden Einfluss von multilateralen Instituten führen.

Die Globalisierung führt dazu, dass die Arbeitsteilung in der Welt zugenommen hat. Dieser Effekt wird sich umkehren, Arbeitsteilung wird abnehmen und Arbeits- und

⁴¹ Vg. Rodrik/Sherer, 2011, Kap. 9.

⁴² Vg. ebd.

⁴³ Schmalz, 2022, S. 353.

Produktionskosten werden steigen. Dabei ist Arbeitsteilung ein entscheidender Faktor für Effizienzgewinne, welche im Zuge einer Deglobalisierung wieder mit Effizienzverlusten korrelieren. Dies kann einhergehen mit höheren Transaktionskosten, welche sich in Form von höheren Zöllen, Handelsbarrieren sowie einer Verlagerung von globalen auf eher regionale Handelsflüsse niederschlagen wird.⁴⁴

Investitionen werden zukünftig in Sektoren erfolgen, welche sich nicht als widerstandsfähig genug erwiesen haben. Dazu gehörten der Gesundheitssektor und der Verteidigungssektor. Durch die Investitionen, werden zwar die Resilienzen erhöht, jedoch steigen auch erst einmal die Produktionskosten. Durch geringere Produktivität und Wachstumspotentiale werden gewisse Wohlstandsverluste unvermeidbar sein. Jedoch gilt ebenso, dass eine gesteigerte Widerstandsfähigkeit im Krisenfall auch zur Absicherung des Wohlstandsniveau beiträgt. Der Außenhandel wird zunehmend geprägt sein von ideologischen Überschneidungen, sowie von geografischer Nähe der Handelsnationen.⁴⁵ Weiterhin führen höhere Kosten und Budgetdefizite, welche aus diversen Gründen resultieren können, zu einem inflationären Effekt. Fraglich bleibt, ob die großen Zentralbanken es schaffen, mit ihrer Geldpolitik ihr angestrebtes Inflationsziel von rund 2% zu halten.⁴⁶

Dabei werden Volkswirtschaften in Schwellen- sowie Industrieländer gleichermaßen stark leiden. Besonders Volkswirtschaften, deren Industrie stark von dem Außenhandel abhängig ist, werden überdurchschnittlich stark betroffen sein. „Alles in allem bedeutet ein geringerer internationaler Handel mehr Inflation, höhere Kosten und weniger Wohlstand für alle.“⁴⁷

⁴⁴ Vg . Moyo, 2022.

⁴⁵ Vg . Sto enwerk/Mumm, 2022.

⁴⁶ Vg . Sto enwerk/W nzer, 2022.

⁴⁷ Sto enwerk/K ude, 2022.

3.4 Batterietechnologie

3.4.1 Aufbau einer Batterie

Um generelles Verständnis für den Begriff zu schaffen, besteht die Notwendigkeit, zu klären, was man unter einer Batterie versteht. Im Allgemeinen versteht man darunter einen elektrochemischen Energiespeicher und Wandler. Unter Zusammenschaltung mehrere galvanischen Zellen wird gespeicherte chemische Energie durch eine Redoxreaktion in elektronische Energie umgewandelt. Somit kann man vom Stromnetz unabhängige elektronische Verbraucher betreiben.⁴⁸ Diese galvanischen Zellen bestehen aus „[...] zwei Elektroden, die durch ein Ionen-leitendes, flüssiges oder festes Elektrolyt voneinander getrennt sind.“⁴⁹ Als Zelle wird eine Grundeinheit einer Batterie verstanden, welche die repräsentative Aufgabe von Speicherung und Freisetzung der Energie übernimmt.⁵⁰

3.4.2 Stand der Technik

Die heute vorherrschende Batterietechnologie im Automobilbereich ist die Lithium-Ionen-Batterie. Sie wird als Türöffner für die Zukunft betrachtet, da sie durch ihre hohe Energie- und Leistungsdichte das Potential hat, große Reichweiten für Elektroautos zu realisieren.⁵¹ Jedoch gibt es noch, abgesehen von der Lithium-Ionen Technik, eine Vielzahl von weiteren Batterietechnologien, welche auf unterschiedlichen Bauweisen oder Materialien beruhen. Da der Autor die Lithium-Ionen Technologie für die relevanteste hält, wird er diese zentral in den Vordergrund stellen. Die nachfolgenden vier Batterietechnologien werden vollständigshalber mit aufgeführt, jedoch nicht tiefer thematisiert.⁵²

⁴⁸ Vg. Batterie, o. D.

⁴⁹ Wo liegt eigentlich der Unterschied zwischen einer Batterie und einem Akku? o. D.

⁵⁰ Vg. ebd.

⁵¹ Vg. Kene-Möhoff et al., 2012, S. 16.

⁵² Vg. Kurzweil/Dietmer, 2018.

- Blei-Säure Batterien (Pb/PbO₂)
- Nickel-Metall-Hybrid-Batterien (NiMH)
- Natrium-Nickel-Chlorid-Hochtemperaturbatterien (NaNiCl₂)
- Redox-Flow-Batterien

Die aufgeführten Technologien weisen zum Teil erhebliche Differenzen bezüglich der Energie- und Leistungsdichte, der Kosten, den Wirkungsgraden, der Lebensdauer bzgl. den Ladezyklen sowie der Verfügbarkeit von eingesetzten Materialien auf. Einige dieser Technologien finden ihren Einsatz auch heute noch in der Automobilbranche. Jedoch ist die Lithium-Ionen Technologie, in Bezug auf die spezifische Energie- und Leistungsdichte, den anderen Technologien überlegen.⁵³

3.4.3 Anwendungsbeispiel

Nachfolgend wird ein kurzes Anwendungsbeispiel gegeben, indem aufgezeigt wird, wo sich der Status quo derzeit befindet. Dabei wird auch wieder nur der Automobilsektor und der Bereich der stationären Speicher betrachtet. Zum Stand der Bearbeitung hat Mercedes-Benz gefolgt von Tesla die stärksten Elektroautos auf dem Markt, wobei sich Stärke in dieser Formulierung rein auf die Reichweite und die Batteriekapazität bezieht. Die Batterie des EQS von Mercedes-Benz besitzt eine Brutto-Batteriekapazität von 107,8 kWh, welche nach WLTP im günstigsten Fall ausreicht, um eine Reichweite von 784 km zu generieren.⁵⁴ Das Model S Maximum Range von Tesla besitzt eine 100 kWh Batterie, welche ausreichen soll, um im Idealfall eine Strecke von 634 km (nach WLTP) zurückzulegen. Dabei besitzen beide Modelle eine beachtliche Systemleistung zwischen 484 – 493 kW.⁵⁵ Auch wenn die Angaben zur Reichweite bisher auf Idealbedingungen beruhen und diese in der Praxis derzeit noch nicht erreicht werden können, ist der technologische Fortschritt in der Batterietechnologie deutlich wahrzunehmen. Bis vor ein paar Jahren war an solche Reichweiten noch nicht zu denken.

⁵³ Vg . ebd.

⁵⁴ Vg . Mercedes-Benz AG, o. D.

⁵⁵ Vg . ADAC, 2022.

3.4.4 Technologischen Entwicklungen

Für die Automobilindustrie stehen zwei wesentliche Faktoren zentral im Vordergrund. Zum einen ist das die Weiterentwicklung und Optimierung der Energiedichte und zum anderen die Reduzierung von Kosten. Weiterhin ist von Interesse, dass Fahrzeugbatterien schnellladefähig sind. Das bedeutet, dass ein BEV beim kabelgebundenen DC-Laden binnen weniger Minuten einen erheblichen Teil seiner Batterie wieder auflädt. Gleichzeitig soll aber die Lebensdauer einer Batterie nicht darunter leiden. Die Lebensdauer wird meist in Ladezyklen oder Laufleistung angegeben. Die Mindestanforderung entspricht um die 1.000 Ladezyklen was einer Laufleistung von 150.000 bis 200.000 Kilometern nahe kommt.⁵⁶ „In heutigen Elektroautos sind Batterien aller Formate (zylindrisch, prismatisch, Pouch) und aller wesentlichen Chemien (NCA, NMC, LMO, LFP) verbaut.“⁵⁷ Um mittelfristig höhere Energiedichten zu erreichen, strebt man zunehmend an, nickelreiche Hochenergie-Kathoden und Anoden aus Silicium-Kohlenstoff Verbindungen zu verwenden. Damit dürften eine Steigerung auf bis zu 350 Wh/kg bzw. 800 Wh/l möglich sein. Weitere Steigerungen der Energiedichten auf Basis der Lithium-Ionen Technologie wäre prinzipiell unter Verwendung von Feststoffelektrolyten vorstellbar. Unter Laborbedingungen erreichen Feststoffbatterien bisher beeindruckende Leistungsdichten. Jedoch erfordert es bis zur Marktreife weiterhin noch große F&E-Anstrengungen. Einige Akteure in der Wissenschaft befinden einen vorsichtigen Eintritt in den Markt ab dem Jahre 2025 für realistisch. Weiterhin ist auch von Bedeutung, dass es zu Innovationen außerhalb der Batteriezelle kommt. Durch Leichtbau, bessere Isolationen, um Heizaufwand zu senken, oder auch durch Verringerung des Energieverbrauchs ließen sich im Automobilbereich höhere Reichweiten erreichen.⁵⁸ „Höhere gegebenenfalls in der Literatur genannte Energiedichten und damit verbundene Reichweiten auf Basis alternativer und meist noch in der Grundlagenforschung befindlicher Batteriechemien sind aus heutiger Sicht spekulativ.“⁵⁹ Gemeint sind damit vor allem oft diskutierte Zukunftstechnologien wie Lithium-Schwefel (Li/S) oder Lithium-Luft (Li-O₂) Batterien. Die Faszination für diese Batterien wird durch die theoretischen erreichbaren Energiedichten ausgelöst. Falls diese Batterietypen zu kommerziell einsetzbaren Systemen entwickelt werden, würde dies einen gravierenden Sprung

⁵⁶ Vg . Th e mann et a . , 2020, S. 16-17.

⁵⁷ Ebd.

⁵⁸ Vg . ebd. S.17-18.

⁵⁹ Ebd. S.18.

gegenüber der aktuellen Lithium-Ionen Technologie bedeuten.⁶⁰ Somit wären Energiedichten bei Li/S von konservativ betrachteten 350 Wh/kg bis hin zu theoretisch möglichen 2000 Wh/kg denkbar. Bei der Li-O₂ – Technologie ist die Wissenschaft sogar noch euphorischer in ihren Prognosen, hier geht man von praktisch nutzbaren Energiedichten von rund 1700 Wh/kg bis hin zu theoretisch möglichen knapp 5000 Wh/kg aus.⁶¹ „Ob und – wenn möglich – wann die hier vorgestellten Zukunftstechnologien in Form von Sekundärelementen praktisch zum Einsatz kommen, ist aufgrund des derzeitigen Entwicklungsstandes und den stark unterschiedlichen Anforderungen in verschiedenen Einsatzgebieten nur schwer vorherzusagen.“⁶² Somit sehen auch die Autoren des Fraunhofer-ISI in ihrer Studie „Batterien für Elektroautos“, den Einsatz von soeben genannten Technologien (Li/S, Li-O₂) in Elektroautos aus heutiger Sicht als eher unwahrscheinlich an.⁶³

3.4.5 Bedeutung der Batterietechnologie

Batterien und Akkumulatoren sind aus unserem Alltag kaum noch wegzudenken, wir finden sie in nahezu allen elektronischen Geräten und Bauteilen. Darüber hinaus wächst stets die Bedeutsamkeit der Batterien, auch in komplexeren technischen Anwendungen. Die Umstellung der Energiegewinnung durch regenerative Energien gewinnt sowohl auf nationaler sowie auf globaler Ebene immer stärker an Bedeutung. Damit rücken auch Technologien zum Speichern von Energien stärker in den Fokus der Gesellschaft.⁶⁴

„Innovative Batterietechnologien spielen eine Schlüsselrolle für die All-Electric-Society, denn sie können erneuerbare Energien dezentral speichern und den Markthochlauf der Elektromobilität vorantreiben.“⁶⁵ Durch den European Green Deal, welchen die europäische Kommission auf den Weg gebracht hat, soll Europa bis 2050 der erste klimaneutrale Kontinent werden. Dies erfordert laut Rosenkranz einen

⁶⁰ Vg . Korthauer, 2013, S. 200–202.

⁶¹ Vg . ebd. S.200, Abb. 16.1 b

⁶² Ebd. 2013, S. 215.

⁶³ Vg . Th e mann et a ., 2020, S. 18.

⁶⁴ Vg . ebd. S. V

⁶⁵ Rosenkranz, 2022.

verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen, sowie eine breit gestreute Vielfalt an innovativen Batterietechnologien.⁶⁶

Besonders im Verkehrssektor besitzt der Ausbau der Elektromobilität eine wesentliche Bedeutung. Das folgt aus der Annahme, dass „die Hälfte aller Personenkilometer im Jahr 2050 elektrische absolviert“⁶⁷ wird.

Nichtsdestotrotz bekräftigen die beiden vorangegangenen Zitate die zentrale Bedeutung von Batterietechnologien, welche die essenziellen Bestandteile für eine postfossile Energiegewinnung darstellen.

Automobilindustrie

Die Automobilindustrie ist das wohl derzeit prominenteste Beispiel für den Einsatz von Batterietechnologie. Durch die Elektrifizierung der Antriebstechnik im Bereich KFZ wird das Thema um die Substituierung des Verbrennungsmotor durch die Elektromotoren in der Politik und der Gesellschaft häufig emotional diskutiert.⁶⁸ Unstrittig ist jedoch, dass der Verkehrssektor global betrachtet einen wesentlichen Anteil zu den weltweiten CO₂-Emissionen beiträgt. Etwa 22 % des weltweit emittierten CO₂ stammt aus dem Transportsektor. Damit ist der Transportsektor mit 8,26 Mrd. Tonnen CO₂ nach der Energieindustrie der zweitgrößte Emittent von CO₂. In folgender Abbildung 3 wird veranschaulicht, dass der größte Anteil des Treibhausgases durch den Verkehr auf der Straße realisiert wird.⁶⁹

⁶⁶ Ebd., 2022.

⁶⁷ Sterner/Stadler, 2017, S. 74.

⁶⁸ Vgl. Gochermann, 2021, S. 84–85.

⁶⁹ Vgl. IEA jetzt nach de.statista.com, 2022.

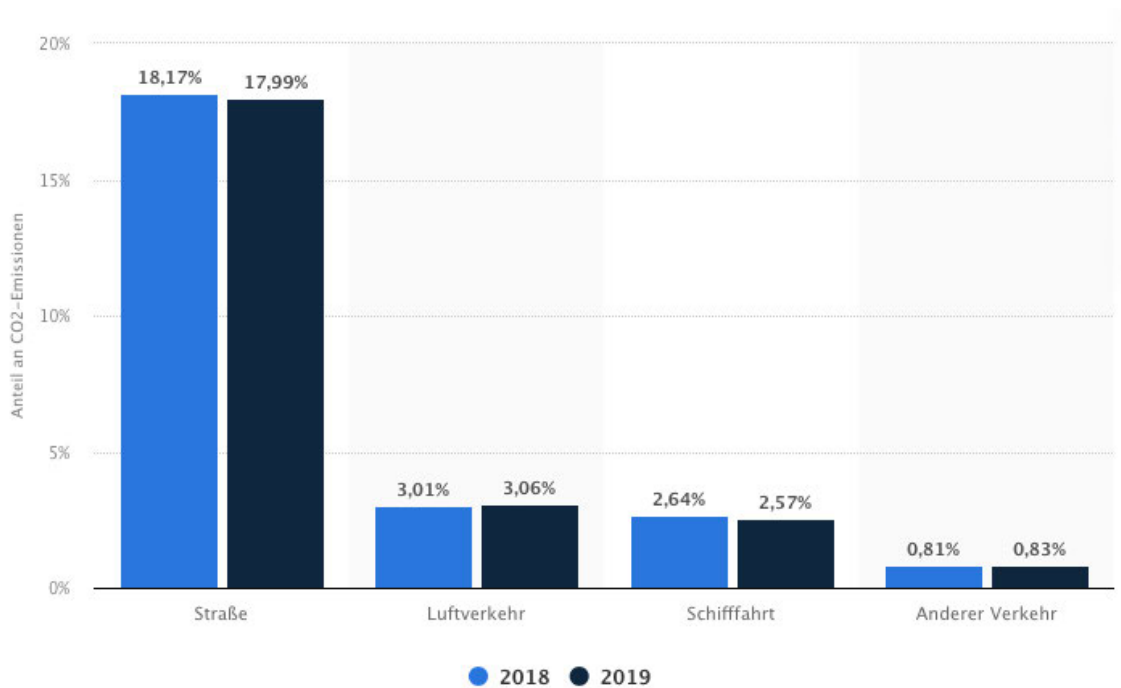


Abbildung 3 Anteil am CO₂-Ausstoß weltweit nach Verkehrsträger 2018 und 2019

Demzufolge ergibt sich in diesem Bereich auch ein erhebliches Potential zur Einsparung von CO₂. Diese Zielstellung soll mithilfe von Elektromotoren erreicht werden, welche ihre Energie entweder aus Hochleistungsbatterien oder aus alternativen Wasserstoffantrieben beziehen sollen.⁷⁰ Durch den Einsatz dieser Technologien können KFZ mittels Stroms betrieben werden, welcher vorher durch regenerative Energien erzeugt wurde. Bei beiden Antriebstechnologien ist aber der Elektromotor als zentraler Antrieb gesetzt, denn dieser wandelt elektrische Energie in kinetische Energie um. Somit ist eines sicher, „[...] das Ende des klassischen fossilen Verbrennungsmotor ist eingeläutet.“⁷¹

Ende 2020 haben bereits 17 Länder das Ende des Verbrennungsmotors geplant oder beschlossen.⁷² Das EU-Parlament hat ebenso für ein Aus des Verbrennungsmotors gestimmt. Dadurch wird ab 2035 der Verkauf von PKW und leichten Nutzfahrzeugen mit konventionellen Verbrennungsmotoren verboten.⁷³ Damit will die EU ihrem Ziel einen

⁷⁰ Vgl. Gochermann, 2021.

⁷¹ Ebd., S. 88.

⁷² Ebd., S. 89.

⁷³ Vgl. Do/Wetsche, 2022.

großen Schritt näherkommen, der erste klimaneutrale Kontinent zu werden. Zum anderen sendet dies ein wichtiges Signal an die globalen Fahrzeugmärkte in China und USA, welche noch keine Ausstiegsdatum festgelegt haben.

3.5 Wertschöpfungsketten

Wertschöpfungsketten entlang der Batterietechnologie waren lange geprägt von Multilateralismus. Bisher kamen die benötigten Batterien für Elektroautos aus Asien, darunter war die großen Player wie CATL aus China, LG Energy Solution aus Südkorea oder Panasonic aus Japan. Dies scheint sich jedoch nun zu ändern.⁷⁴ Lange Zeit gab es keine begrenzenden Faktoren, die diese Wertschöpfungsketten hätten stören können, diese Zeiten haben sich jedoch gewandelt. Seit etwas mehr als 10 Jahren verändern sich die GVCs. Ereignisse wie Währungsschwankungen, Handelsspannungen, Pandemien oder auch der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine führen dazu, dass diese Wertschöpfungsketten empfindlich und nachhaltig gestört werden.⁷⁵

Zunächst wird ein kurzer Überblick über die allgemeinen Entwicklungen der GVCs in den letzten 30 Jahren gegeben.

Von 1990 bis zur globalen Finanzkrise 2008/09 sprach man von einer Hyperglobalisierung. In dieser Zeit wuchs der Welthandel besonders schnell. Entscheidend dafür war unter anderem der Beitritt der VR China in die WTO. Aber auch weitere Entwicklungsländer richteten ihre Handelsstrategien offen für den Weltmarkt aus. In der Folge wuchsen im Zeitraum zwischen 2000 und 2010 die globalen Bruttoexporte im Schnitt um 8,7% p.a.⁷⁶ Gleichzeitig führte aber auch die Aufspaltung von Produktionsprozesse zu neuer Effizienz und Produktivitätsgewinnen. Entwicklungsstaaten profitierten ebenfalls von der Öffnung ihrer Märkte. Diese konnten ihren komparativen Kostenvorteil ausbauen, indem neue Schritte in der Produktionskette übernommen wurden.⁷⁷

⁷⁴ Vg. C r a c o, 2022.

⁷⁵ Vg. J a n a T t e v s k a a e t a . , 2020.

⁷⁶ Vg. W o r l d T r a d e O r g a n i z a t i o n, 2021, S. xx .

⁷⁷ Vg. e b d.

Im darauffolgenden Jahrzehnt kehrte sich jedoch dieser Trend schon wieder um. Zwischen 2010 und 2019 verringerten sich die globalen Exportleistungen drastisch. In dieser Zeit kam man nur noch auf ein jährliches Wachstum von rund 3,7%. Hier wurde auch der Begriff Slowbalization⁷⁸ geprägt. Bakas sah darin, dass sich die Geschwindigkeit, in der sich die Globalisierung verbreitet, deutlich verlangsamt. Die Produktionsketten stagnierten in fast allen Branchen.⁷⁹

Der Welthandel nach 2019 ist immer noch durch die COVID-19-Pandemie zerrüttet. Die durch dieses Ereignis emittierten Umweltveränderungen und geopolitischen Risiken sind noch deutlich spürbar.⁸⁰ Jedoch ist die globale Integration nicht einheitlich ausgeprägt. Um genaue Ergebnisse zu erlangen, sind Daten auf Länder- und Sektorebene zu betrachten. Frühere Integrationstreiber wie die VR China nähern sich einem Plateau an, wobei andere Volkswirtschaften aus den Entwicklungsländern weiterhin stark wachsen.⁸¹

Ein neuer Trend in der GVC ergibt sich aus dem Modell des Exports von Dienstleistungen immaterieller Vermögenswerte. Darunter sind fabriklose Hersteller, die basierend auf ihrem geistigen Eigentum, Patenten, Urheberrechten etc. ihre Produktion in den GVCs organisieren.⁸²

Das globale Marktumfeld verändert sich und mit ihm verschieben sich auch die GVCs sowie bisher bekannte Globalisierungsmuster. In diesem Kontext gewinnt ein anderes Wirtschaftsgut an Bedeutung. Dabei spricht man von dem Konzept der Resilienz oder auch supply chain resilience.⁸³ Neben der statischen Deutung des Begriffes gewinnt auch die adaptive Dimension immer mehr an Bedeutung. Unter Resilienz versteht man, abseits der Erhaltung des Systems in Krisensituationen, auch die gesteigerte Anpassungsfähigkeit an die sich verändernde Umwelt.⁸⁴

⁷⁸ Vg. The Economist/Bakas, 2019.

⁷⁹ Vg. World Trade Organization, 2021, S. xx.

⁸⁰ Vg. ebd.

⁸¹ Vg. ebd. S.xviii.

⁸² Vg. ebd. S.xxiii.

⁸³ Vg. McKinsey Global Institute et al., 2020.

⁸⁴ Vg. Brnkmann et al., 2017.

In einer Welt, die wirtschaftspolitisch immer unvorhersehbarer wird, gewinnt Widerstandsfähigkeit gegenüber Krisen zunehmend an Bedeutung, fordert jedoch auch seinen Preis. Die Industrie wird aber bereit sein, diesen Preis zu zahlen.⁸⁵

In einer offenen, globalisierten Welt ist der Wert einer besonders widerstandsfähigen Lieferkette nicht besonders hoch bemessen, denn es gab in der Beschaffung von Gütern und Waren auf dem Weltmarkt keine begrenzenden Faktoren. Doch durch die bereits erwähnten Krisen kommt es zu Unterbrechungen entlang der GVCs. Unternehmen sehen sich mit Unsicherheiten in der Nachfrage sowie Verzögerungen bei Lieferterminen konfrontiert. Dazu kamen regionale Lockdowns oder Betriebs- und Produktionsunterbrechungen infolge Nichtverfügbarkeit von Ressourcen oder politischem Wille.⁸⁶

Im Zwecke dieser Arbeit setzte für den Autor die GVC im Bereich Batterietechnologie der Automobilindustrie bereits bei der Rohstoffherkunft an und endet mit der Fertigung der Batterien.

Automobilkonzerne (siehe 4. Kapitel) sehen sich mit einer zunehmend komplexeren Beschaffungslage für die Batteriefertigung konfrontiert. Es kann kein unbegrenzter und jederzeitiger Zugang zu Rohstoffen mehr gewährleistet werden.

4. Hauptteil

4.1 Analyse der Automobilhersteller

Der Autor dieser Arbeit orientiert sich bei der Analyse der Wertschöpfungsketten an folgendem Grundkonzept. Nachfolgend werden sechs Automobilhersteller nach der gleichen Systematik analysiert. Dabei wird Bezug auf die Produktionsstandorte genommen, welche Partnerschaften oder Kooperationen zu anderen Unternehmen entstanden sind und welche Strategien die Unternehmen bei der Rohstoffbeschaffung verfolgen. Betrachtet wird dabei ausschließlich die globale Wertschöpfung entlang der Batterietechnologie.

⁸⁵ Vg. McK nsey G oba Inst tute et a ., 2020.

⁸⁶ Vg. Schuster et a ., 2021.

Die für die Analyse erforderliche Auswahl an Unternehmen legt der Autor eigenständig fest. Der Fokus liegt auf den bedeutendsten Automobilherstellern in Europa und Amerika, welche stark im Segment der Elektromobilität vertreten sind. Chinesische Automobilhersteller werden nicht betrachtet, da diese eine meist nationale Ausrichtung der Wertschöpfungskette besitzen und zum Zwecke dieser Arbeit daher nicht dienlich sind. Die dabei gewählte Reihenfolge stellt keine Relevanz dar.

4.1.1 Tesla

Die Wertschöpfungskette ist bei Tesla im Gegensatz zur Konkurrenz wesentlich ausgeprägter. Das liegt daran, dass die komplette Wertschöpfung selbst kontrolliert wird. Angefangen von der Batterie- und Karosserieherstellung über die eigene Software bis hin zum Vertrieb und der anschließenden Kundenbeziehung. Technologischen Vorsprung erreicht Tesla auch durch Aktivitäten auf dem Strommarkt und Schaffung infrastrukturellen Supercharger-Netzwerken.⁸⁷

Produktionsstandort

Die Produktionsstandorte von Tesla sind über alle wichtigen Absatzmärkte der Welt verteilt. Neben dem kalifornischen Stammwerk in Fremont, wo das Model S, das Model 3, das Model X sowie das Model Y gebaut werden, gehören noch fünf weitere Gigafactories zu den Produktionsstandorten. Dazu gehört die Gigafactory⁸⁸ 1 in Nevada, welche weltweit gesehen eine der größten Anlagen für Elektromotoren, Batterien und Antriebsstränge darstellt. Die Begrifflichkeit Gigafactory wurde 2014 von Musk eingeführt und beschreibt eine Fabrik, Giga steht dabei für die Maßeinheit Milliarden. Gigafactory 2 und 5 stehen ebenfalls in den USA. Dazu gehört das Werk in New York, welches Solarpaneele, Solar Roof sowie elektrische Komponenten für Supercharger produziert. Die 5. Gigafactory steht in Texas und stellt den neuen Hauptsitz dar. Darin wird das Model Y sowie zukünftig der Cybertruck produziert. Die Gigafactory 3 liegt in Shanghai und ist Teslas erstes im Ausland stehende Werk und produziert ebenfalls das Model 3

⁸⁷ Vg. Daum, 2021.

⁸⁸ Tesla/Musk, 2014.

und das Model Y.⁸⁹ Die Gigafactory Berlin-Brandenburg ist der 4. Produktionsstandort von Tesla und gleichzeitig der erste Produktionsstandort in Europa. Das Werk fertigt das Model Y sowie Batteriezellen.⁹⁰ Weiterhin fällt auf, dass Deutschland und Shanghai (China) neben den USA die wichtigsten Produktionsländer für die Elektromobilität darstellen.⁹¹

Partnerschaften

Tesla setzt bei der Produktion und Herstellung von Batteriezellen auch auf das Know-how ausländischer Unternehmen. So hat Tesla zusammen mit Panasonic ein Joint Venture geschlossen, um die Gigafactory 1 in Nevada zu errichten. Dabei beteiligte sich der japanische Technologiekonzern mit rund 1,6 Milliarden US-Dollar. Jedoch stellt dieser Umstand keine Exklusivität dar, denn Tesla ist auch Verträge mit LG Chem aus Südkorea sowie CATL aus China eingegangen.⁹²

Damit sichert sich Tesla in den wichtigsten Absatzmärkten von Asien bedeutende Handelspartnerschaften und verkürzt die Handelswege enorm. Somit können die Batterien, welche in geografischer Nähe zur Produktionsstädte in Shanghai benötigt werden, ohne Überwindungen von großen Distanzen verbaut werden. Das hohe Maß an Bedeutung für die genannten Joint Venture ist mit dem gemachten Umsatz in dieser Region zu erklären. Für Tesla ist China, nach den USA, der größte Absatzmarkt für ihre eigenen Elektroautos.⁹³

Rohstoffbeschaffung

Tesla sichert sich mittels Abnahmevereinbarung von dem australischen Unternehmen Syrah Resources, welches in Mosambik eine Grafitmine betreibt, die komplette Produktion. Im US-Bundesstaat Louisiana will das australische Unternehmen eine Verarbeitungsanlage errichten, welche nahezu 100 % nur für Tesla produzieren soll.

⁸⁹ Vg. Produktion | Tesla Deutschland.

⁹⁰ Vg. Gigafactory Berlin-Brandenburg | Tesla Germany.

⁹¹ Vg. Berger/Forschungsgesellschaft Kraftfahrwesen Aachen, 2020, S.57.

⁹² Vg. Neßendorfer, 2020.

⁹³ Vg. Tesla, 2022.

Zum Vergleich, fast 75 % des jährlich gehandelten Graphits (natürlich und synthetisch) wird in China produziert.⁹⁴

In Nevada sichert sich Tesla Rechte an einer 4000 Hektar großen Fläche. In dem Erdboden steckt genug Lithium, um Terrawattstunden an Batteriezellen zu produzieren.⁹⁵ Damit will Tesla für sich selbst produzieren und mit der eigenen Verarbeitung weitere Kosten einsparen. Es besteht aber auch mit dem australischen Lithium-Produzenten Liontown eine Abnahmevereinbarung für die Lieferung von Lithium-Hydroxid-Monohydrat ab 2025.⁹⁶ Weiterhin präsentiert Tesla auf seinen eigenen Batterietag das Tesla-Silizium. Dieser durch Tesla modifizierte Rohstoff soll dabei helfen, weg vom teuren und umstrittenen Kobalt zu kommen.⁹⁷

Zusammenfassung

Tesla hat seit Gründung die zentrale Produktion von Batterien und Elektroautos in den USA gefestigt. Zwar ist neben der Gigafactory in Shanghai ebenfalls in Deutschland eine Gigafactory entstanden, jedoch wird volumenmäßig in den USA wesentlich mehr produziert. Dennoch kann Tesla durch die ausländischen Produktionsstandorte den Markt in Europa und Asien besser bedienen und kontrollieren. Tesla betreibt demnach kein Global Sourcing, sondern setzt auf lokale Produktionshubs, die nahe an den eigenen Produktionsstätten sitzen. Diese sind dabei groß genug, um Ausfälle der anderen Standorte zu kompensieren.

Tesla verfolgt die Strategie, so unabhängig wie möglich von der Rohstoffbeschaffung auf dem freien Weltmarkt zu werden. Mit einer eigens angestrebten Lithiumproduktion in Nevada und einer vollkommenen Graphitbeschaffung durch Abnahmevereinbarungen eines Graphitproduzenten wählt Tesla den Weg abseits des offenen Rohstoffmarktes.

⁹⁴ Vg. Key, 2021.

⁹⁵ Vg. Tesla, 2020, S. 56.

⁹⁶ Vg. Mart n z, 2022.

⁹⁷ Vg. Mat tke, 2020.

4.1.2 Mercedes-Benz

Unter der Führung von Ola Källenius, dem Vorstandsvorsitzenden der Daimler AG und Mercedes-Benz AG, will Mercedes-Benz die führende Position bei Elektroantrieben und Fahrzeug-Software einnehmen. Dabei soll die neue Mercedes-Benz Strategie ebenfalls eine neue strategisches Ausrichtung mit profitablen Wachstum im Luxus-Segment umfassen. Dadurch soll das Unternehmen technologisch sowie finanziell zu neuer Stärke geführt werden.⁹⁸ „Die Strategie zielt darauf ab, uns auf die erfolgskritischen Aktivitäten zu konzentrieren: Elektrofahrzeuge auf eigenständigen Plattformen und proprietäre Fahrzeug-Software. [...]“⁹⁹ Um die selbst gesteckten ambitionierten Ziele der Electric Only“-Strategie zu erreichen, geht Mercedes-Benz eine Reihe Beteiligungen und Investitionen ein. „Der Fokus auf in-house know-how und hohe vertikale Integration ist der Schlüssel, um eine führende Rolle bei Elektrofahrzeugen einzunehmen.“¹⁰⁰ Damit baut Mercedes-Benz sich ein globales Batterie-Produktionsnetzwerk auf. Bis Ende des Jahrzehnts, wird eine Gesamtkapazität von mehr als 200 GWh benötigt.

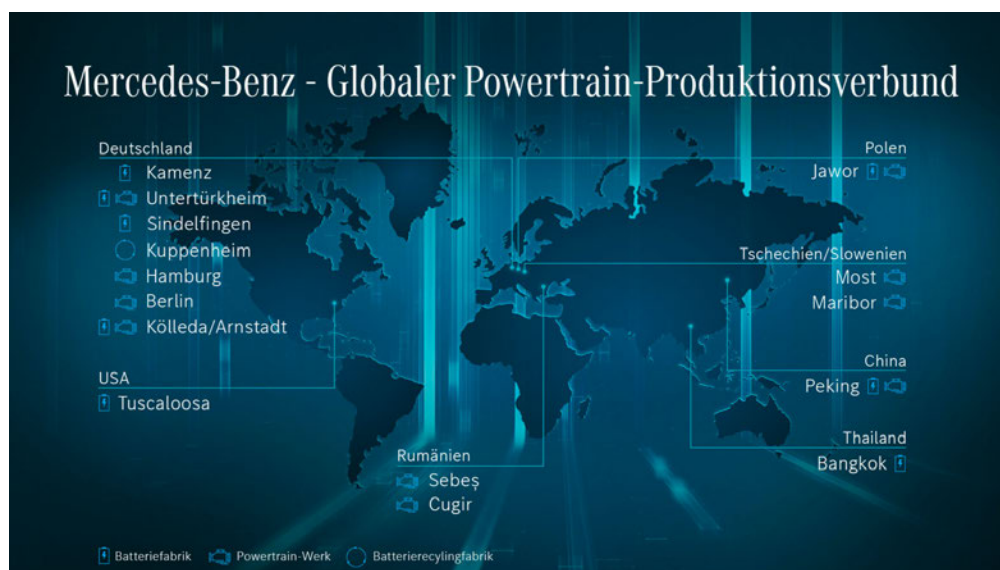


Abbildung 4 Mercedes-Benz - Globaler Powertrain-Produktionsverbund

Die Abbildung 4 zeigt die Produktionsstandorte des Batterie-Produktionsverbundes. Auf der Karte sind jedoch nicht alle Batteriefabriken gekennzeichnet, welche mit Mercedes-

⁹⁸ Vgl. Mercedes-Benz Group, 2020.

⁹⁹ Kälenius, 2020.

¹⁰⁰ Mercedes-Benz, 2021.

Benz in Verbindung gebracht werden können. Darunter fallen z.B. die Batteriefabriken aus dem ACC-Joint-Venture (Erläuterung siehe Partnerschaft).

Produktionsstandorte

Die deutschen Batteriefabriken umfassen die Standorte in Untertürkheim, Sindelfingen, Kamenz und Kölleda. Für die neue vollelektrische Luxuslimousine EQS wird die Batterieproduktion im Werk Hedelfingen, welches Teil des Mercedes-Benz Standort Stuttgart-Untertürkheim ist, vorangetrieben. Der Standort, welcher die Hochleistungsbatteriesysteme „Made in Stuttgart-Hedelfingen“ fertigt, soll künftig mehr an Bedeutung gewinnen. Dabei wird die F&E-Aktivitäten gezielt ausgebaut werden. Am gleichen Standort soll eine neue Fabrik, welche schon 2023 die Arbeit aufnehmen soll, zur Kleinserienfertigung von Lithium-Ionen-Batteriezellen errichtet werden. Ebenfalls soll auch im Werk von Sindelfingen eine neue Batteriefabrik entstehen.¹⁰¹ In Kamenz werden bereits seit 2012 Batterien für Mercedes-Benz hergestellt. Jedoch soll ab 2024 eine zweite Batteriefabrik an den Start gehen und Batterien für Elektrofahrzeuge produzieren.¹⁰² Das Motorenwerk in Kölleda soll schrittweise zu einer Batteriefabrik von Mercedes-Benz umgebaut werden. Voraussichtlicher SOP wird 2026 angepeilt.¹⁰³

Auch am polnischen Standort Jawor wird eine neue Batteriefabrik gebaut. Diese wird unweit vom eigenen Motorenwerk entstehen, in dem Vierzylinder-Motoren für Hybridfahrzeugen und konventionell angetriebene Fahrzeuge hergestellt werden.¹⁰⁴ Ebenfalls soll in Jawor eine neue Fabrik für elektrische Transporter entstehen. Dieses soll das erste reine Elektrowerk von Mercedes-Benz werden, in dem rein elektrische Vans auf der neuen Van-EA Plattform produziert werden.¹⁰⁵

Zwei Batteriefabriken befinden sich auch in Asien. Eine Produktionsstätte davon befindet sich in Bangkok (Thailand). Mercedes-Benz investierte gemeinsam mit zwei lokalen Partnern TAAP und TESM rund 100 Millionen Euro. Mithilfe dieser Investition wurde das bestehende Automobilwerk erweitert und die Batterieproduktion für Plug-In-Hybrid-Batterien sichergestellt. Nach der Fertigstellung 2019 war es nun möglich, in einer Linie

¹⁰¹ Vg. Mercedes-Benz, 2021.

¹⁰² Vg. MDR, 2022.

¹⁰³ Vg. Ebd. 2022b.

¹⁰⁴ Vg. Mercedes-Benz Group, 2019.

¹⁰⁵ Vg. Stuttgarter Zeitung, 2022.

alle Batterietypen für die aktuellen und zukünftigen Plug-In Hybriden zu fertigen und das dort bestehende Fahrzeugwerk zu beliefern.¹⁰⁶

Die zweite asiatisch gelegene Fabrik befindet sich in Peking (China). Im Rahmen eines Joint-Venture Projektes mit dem chinesischen Partner BAIC werden in der Fabrik Batteriepacks für das Model EQE hergestellt. Die Batteriezellen hingegen, werden nicht eigens gefertigt, sondern durch die chinesische Lieferanten CATL und Farasis Energy bezogen. Dabei besteht aber auch die Möglichkeit, durch eine flexible Linie auch weitere Batteriederivate zu produzieren.¹⁰⁷

In Bibb County (Alabama) entsteht die erste eigene Batteriefabrik in den USA. Entscheidend für den Standort war die Nähe zu Mercedes-Benz Fahrzeugwerks in Tuscaloosa. In der hiesigen Fabrik werden die hocheffizienten Batteriesysteme für die SUV-Modelle EQE und EQS gefertigt.¹⁰⁸

In Debrecen (Ungarn) entsteht ein neues Batteriewerk des chinesischen Konzernes CATL. Diese Fabrik, welche in der Nähe zu den Automobilwerken von Mercedes-Benz, BMW, Stellantis und Volkswagen entsteht, könnte somit zu einem wichtigen Produzenten für Batteriezellen, der zuvor bereits genannten Automobilproduzenten, werden.¹⁰⁹ Ein Vorstandsmitglied der Mercedes-Benz-Group AG äußerte sich wie folgt: „[...] Mit CATL haben wir einen Technologieführer als Partner, der uns als erster und größter Abnehmer der initialen Kapazität des neuen Werks erstklassige CO₂-neutrale Batteriezellen für unsere Elektrofahrzeuge der nächsten Generation in Europa liefert und damit unserem Local-for-Local-Ansatz in der Beschaffung folgt.“¹¹⁰

Partnerschaften

Für Mercedes-Benz zählt das Batteriezellen-Joint-Venture ACC zu den Bedeutendsten. Hinter dieser Abkürzung verbirgt sich die Automotive Cells Company. Neben Mercedes-Benz besteht das JV aus dem Autokonzern Stellantis und dem Energieanbieter TotalEnergies/Saft, welche jeweils zu gleichen Teilen beteiligt sind. Mit dieser Beteiligung begründet Mercedes-Benz die Standortwahl der Batteriefabriken in der

¹⁰⁶ Vg. Mercedes-Benz Group, 2018.

¹⁰⁷ Vg. Mercedes-Benz Group, 2017.

¹⁰⁸ Vg. Mercedes-Benz Group, 2022b.

¹⁰⁹ Vg. L chter, 2022.

¹¹⁰ Schäfer, 2022.

geografischen Nähe zu Deutschland, dem Herkunftsland der Marke. Neben den bisher bestehenden Werken in Douvrin (Frankreich) und Kaiserslautern (Deutschland) ist eine dritte Produktionsstätte in Termoli (Italien) geplant. Diese drei Werke sollen bis 2030 ihre Produktionskapazitäten auf mindestens 120 GWh steigern.¹¹¹ Das Ziel dieses im Jahr 2020 gegründeten Joint Venture ist, die europäische Marktführerschaft für Batteriezellen und -module einzunehmen. Weiterhin besteht die Zielstellung darin, die EU unabhängiger von asiatischen Batterieherstellern und Zulieferer werden zu lassen. Mercedes-Benz soll bereits ab Mitte des Jahrzehnts mit Batteriezellen und -modulen aus seinen eigenen Produktionsstandorten beliefert werden.¹¹² Zukünftig sei geplant, weitere Werke in Europa zu bauen, um aus den resultierenden Skaleneffekten des Joint-Venture zu profitieren. Durch die Partnerschaft mit Stellantis und TotalEnergies sichert man sich zum einen technologisches Know-how, gepaart mit Produktionserfahrung, sowie die benötigten Lieferumfänge.¹¹³

Rohstoffbeschaffung

Mercedes-Benz bezieht ausschließlich Kobalt und Lithium aus zertifiziertem Abbau. Dazu wird nur noch mit „Lieferanten zusammengearbeitet, die Rohmaterial aus zertifizierten Quellen nach dem anerkannten Bergbaustandart der Initiative vor Responsible Mining Assurance (IRMA) beziehen und ihren Sorgfaltspflichten entlang der Lieferkette nach OECD-Richtlinien nachkommen.“¹¹⁴

Die Mercedes-Benz AG und Rock Tech Lithium Inc. haben eine Vereinbarung für die Lieferung von durchschnittlichen 10.000 Tonnen Lithiumhydroxid p.a. unterzeichnet. Das reicht für jährlich 150.000 vollelektrische Fahrzeuge. Das Lithiumhydroxid wird dann in Deutschland veredelt. Somit stärkt Mercedes-Benz die lokale Beschaffungsstrategie.¹¹⁵ Das benötigte Lithium stammt aus australischen Minen, welche den hohen Umwelt- und Menschenrechtsstandards gerecht werden.¹¹⁶ Kobalt wird derzeit von der Mercedes-Benz AG nicht selbst bezogen. Jedoch wird daran

¹¹¹ Vg. P au, 2022.

¹¹² Vg. Mercedes-Benz Group, 2021b.

¹¹³ Vg. Harder, 2021.

¹¹⁴ Mercedes-Benz Group, 2020c.

¹¹⁵ Vg. Mercedes-Benz Group, 2022a.

¹¹⁶ Vg. The e, 2022.

gearbeitet, die komplexen Kobalt-Lieferketten transparenter zu gestalten.¹¹⁷ Weiterhin strebt der Autobauer die Lieferungen aus kanadischen Minen an.¹¹⁸

Zusammenfassung

Es wird recht deutlich, dass Mercedes-Benz seine zentrale Kompetenz des Produktionsnetzwerkes der Batterietechnologie in geografischer Nähe von Deutschland halten will. Das wird besonders ersichtlich, wenn man die Wahl der Produktionsstandorte und der Entwicklungszentren betrachtet. Wie in Abbildung 4 zu sehen ist, liegt der hauptsächliche Teil der Batteriefabriken in Europa. Ferner wird stark in den Ausbau und die Erweiterung von europäischen Werken investiert. An dieser Stelle muss jedoch angemerkt werden, dass neben Europa auch in die bisherigen Standorte in den USA oder Asien investiert wird. Damit soll weiterhin auf den drei Kontinenten die Produktion gesteigert werden. Bei der Standortwahl wird ebenso mitberücksichtigt, dass die Batteriefabriken in unmittelbarer Nähe zu den Automobilwerken der Marke angesiedelt werden.

Durch das ACC-Joint-Venture wird die strategische Ausrichtung des Konzerns deutlich. Daraus lässt sich schließen, dass man auf das industrielle Know-how der in Europa ansässigen Partner vertraut. Auf Batteriezellebene greift Mercedes-Benz jedoch noch auf ausländische Lieferanten zurück. Zum Zeitpunkt der Bearbeitung zählen dazu die chinesischen Unternehmen CATL und Farasis sowie das amerikanische Unternehmen Sila.¹¹⁹

Mercedes-Benz hat mit der Liefervereinbarung mit Rock Tech Lithium Inc. einen großen Partner, welcher einen erheblichen Teil des Bedarfs an Lithium abdeckt. Kobalt hingegen wird vom Konzern nicht selbst bezogen. Interne Vereinbarungen sehen vor, dass es für seltene Erden mindestens zwei Lieferanten aus verschiedenen Regionen der Erde geben muss.¹²⁰

¹¹⁷ Vg. Mercedes-Benz Group, o. D.

¹¹⁸ Vg. Grab tz/Düngefe d, 2022.

¹¹⁹ Vg. Mercedes-Benz Group, 2020a.

¹²⁰ Vg. Grab tz/Düngefe d, 2022.

4.1.3 Volkswagen

Der Wolfsburger Automobilkonzern will die E-Mobilität konsequent vorantreiben wie kein anderer. Dabei ist das Ziel, konzernübergreifend bis zu 3 Millionen Elektro-Autos pro Jahr zu bauen und zu verkaufen. Vor allem in die europäischen Produktionsstandorte soll kräftig investiert werden. Zusätzlich soll aber auch China und die USA als Produktionsstandort nicht vernachlässigt werden.¹²¹ Um dieses Vorhaben stemmen zu können, ist Volkswagen unter anderem auch auf Partnerschaften angewiesen.

Partnerschaften

Durch die 20%ige Beteiligung an dem schwedischen Start-up Northvolt AB sichert sich Volkswagen das Know-how eines vielversprechenden Batteriezellherstellers aus Schweden.¹²² Darüber hinaus schloss VW mit Northvolt für die Realisierung des Batteriewerks in Salzgitter ein 50/50 Joint Venture ab.¹²³

Das neu gegründete Batterieunternehmen PowerCo SE, welches dem VW-Konzern angehört und eine Schlüsselstellung in der Batterietechnologie einnehmen soll, gründet ebenso ein Joint Venture mit Umicore, um die Produktion von Batteriematerialien in Europa sicherzustellen. Damit sollen Lieferketten nachhaltiger und vor allem unabhängiger gestaltet werden.¹²⁴ Weiterhin ist Volkswagen vertreten durch die PowerCo SE auf der Suche nach weiteren strategischen Partnern. In Zuge dessen wurde mit der kanadischen Regierung im August 2022 ein Memorandum of Understanding zu Batteriewertschöpfung und Rohstoffabsicherung unterzeichnet. Das Ziel dieser Vereinbarung ist es, eine Zusammenarbeit auf den Gebieten der Batteriewertschöpfung und Rohstofflieferketten in der nordamerikanischen Region vorantreiben.¹²⁵

Die indische Mahindra & Mahindra Ltd. hat zusammen mit dem Konzern weitere Gespräche bezüglich ihrer Partnerschaft vertieft. Die daraus resultierenden Synergieeffekte sollen beiden Unternehmen zugutekommen. Unter anderem wurde ein

¹²¹ Vg. Vo kswagen AG, 2022a.

¹²² Vg. Vo kswagen AG, 2021.

¹²³ Vg. Vo kswagen AG, 2019.

¹²⁴ Vg. Vo kswagen AG, 2022c.

¹²⁵ Vg. Vo kswagen AG, 2022d, S. 5.

Term Sheet zur Lieferung von MEB-Komponenten unterzeichnet. Weiterhin haben sich die Unternehmen dazu verschrieben, potenzielle Felder der Zusammenarbeit zu prüfen. Darunter fällt der Bereich der E-Mobilität, insbesondere Lokalisierung von Zellfertigung sowie Schaffung von Energielösungen für das indische elektrische Ökosystem.¹²⁶

Volkswagen China beteiligt sich mit rund 26 % an dem chinesischen Batteriezellhersteller Gotion-High-Tech. Mit dieser Beteiligung möchte der VW-Konzern in China seine eigenen Einheitszellen für die dort ansässige Produktion fertigen.¹²⁷

Produktionsstandorte

Die Batteriezellfabrik in Salzgitter, welche mit der Produktion der Einheitszelle 2025 starten soll, ist die erste konzerneigene Produktionsstätte im Bereich der Batterietechnologie. Damit startet VW mit „PowerCo“ in das globale Batteriegeschäft.¹²⁸ Das Unternehmen PowerCo soll die globalen Batterieaktivitäten des Konzerns verantworten. Neben sechs Zellfabriken in Europa sind perspektivisch auch weitere in Nordamerika geplant.

VW plant mit der Gründung von PowerCo, alle relevante Felder der Wertschöpfungskette in der eigenen Hand zu halten.¹²⁹ Dabei steht der Aufbau einer eigenen und zentral in Europa liegenden Zellfertigung an erster Stelle. Dadurch soll ein technologischer Wettbewerbsvorteil erlangt werden.

Insgesamt sechs Zellfabriken sollen in Europa bis zum Ende des Jahrzehnts entstehen. Dabei ist man auch auf Partnerschaften angewiesen. Im schwedischen Skellefteå nahm die erste Northvolt Fabrik ihre Produktion von Batteriezellen Ende 2021 auf.¹³⁰

Valencia in Spanien steht dabei schon als nächster Produktionsstandort fest und „soll die gesamte Wertschöpfungskette der E-Mobilität umfassen.“¹³¹ Dabei dient die Standardfabrik in Salzgitter als Vorbild. Nach ihr sollen analog weitere Zellfabriken entstehen, wonach jede dieser Fabriken eine Jahreskapazität von 40 GWh fertigen

¹²⁶ Vg. ebd.

¹²⁷ Vg. Volkswagen AG, 2021b.

¹²⁸ Vg. Volkswagen AG, 2022b.

¹²⁹ Vg. ebd. 2022b.

¹³⁰ Vg. manager magazin, 2022.

¹³¹ Handelsblatt, 2022b.

soll.¹³² Unter anderem hatte Northvolt angekündigt, in Heide (Schleswig-Holstein) eine weitere Batteriefabrik zu errichten. Jedoch droht das Vorhaben durch die hohen Stromkosten zu scheitern. Seitdem steht nun auch eine Expansion nach Nordamerika im Bereich des Möglichen.¹³³

Mit der Strategie der Standardfabrik und der Fertigung der Einheitszelle stellt sich Volkswagen diversifiziert und skalierbar, jedoch mit zentralem Standpunkt in Europa, auf.

Rohstoffbeschaffung

VW verpflichtet seine direkten Lieferanten mit dem „Code of Conduct for Business Partners“ zu vertraglich hohen Umwelt- und Sozialstandards.¹³⁴ „Aktuell kauft Volkswagen selbst keine Batterierohstoffe ein, sondern bezieht ausschließlich fertige Batteriezellen.“¹³⁵ Dies soll sich jedoch in Zukunft ändern, denn die VW-Batterietochter PowerCo plant massive Investitionen in den Aufbau globaler Batteriewertschöpfungsketten. Im Zuge dessen will man sich an kanadische Minen und Minenbetreibern beteiligen. Kanada verfügt über alle wichtigen Rohstoffe, die zur Produktion von Batterien benötigt werden, erklärte der Konzern.¹³⁶

Zusammenfassung

Die Volkswagen AG bündelt sowohl ihre Entwicklungsarbeit im Bereich der Batterietechnologie als auch die Batteriezellenfertigung zentral in Europa. Neben den bisher schon beschriebenen Standorten sollen zukünftig noch weitere Batteriefabriken in Europa entstehen. Jedoch wird auch deutlich, dass Volkswagen auf Kooperationen in Form von Beteiligungen oder Joint Venture angewiesen ist. In China arbeitet man dazu mit Gotion zusammen und in Indien entwickeln sich zukünftige Beziehungen mit Mahindra & Mahindra. In Europa sind dagegen Northvolt, Umicore oder Total in Verbindung mit Stellantis essenzielle Partner.

¹³² Vgl. ebd. 2022b.

¹³³ Vgl. dpa, 2022.

¹³⁴ Vgl. Volkswagen Deutschland, 2022.

¹³⁵ Ebd.

¹³⁶ Vgl. Bume et al., 2022.

Neue Entwicklung zeigen jedoch, dass VW eigenständiger im Rohstoffbezug werden möchte. Dazu wurde in Kanada ein Memorandum of Understanding unterzeichnet, um eine engere Zusammenarbeit mit diesem Rohstofflieferant zu erreichen.

4.1.4 BMW

BMW ist die Kernmarke der BMW Group, zu der ebenfalls die Marken MINI und Rolls-Royce angehören. In der BMW Group Strategie positioniert man sich für eine erstklassische individuelle Mobilität, welche im Einklang mit der Ökonomie, Ökologie und der Gesellschaft steht.¹³⁷ „Dazu arbeiten wir mit führenden Technologieunternehmen zusammen und entwickeln flexible Fahrzeugarchitekturen, die es uns erlauben, die Produktpalette über alle Marken, Segmente und Konzepte hinweg zukunftssicher zu machen.“¹³⁸ Mit der „Neuen Klasse“ – so wird die sechste Generation der eigenen Lithium-Ionen-Zelle genannt – will die BMW Group ab 2025 ihre Fahrzeuge ausstatten und die Elektromobilität in Bezug auf Reichweite, Ladezeit und Kosten auf ein neues Level heben.¹³⁹

Partnerschaften

Anders als viele andere Automobilhersteller, welche im Bereich der Batterietechnologie tätig sind, setzt BMW für seine Batterien auf Auftragsfertigung und besitzt für die Großserienfertigung keine eigenen Batteriefabriken.¹⁴⁰ Um sich strategischen Erfolg zu sichern, geht die BMW Group gezielte Kooperationen und Partnerschaften mit diversen Unternehmen aus der Technologiebranche ein, wodurch gezielt Kompetenzen gebündelt werden soll.

Da BMW seine Batterien von externen Lieferanten bezieht, bestehen dahingehend auch bisher keine Joint Venture oder andersartige Beteiligungen. Anders sieht es jedoch bei der Automobilfertigung aus. Das chinesisch-deutsche Joint Venture BMW Brilliance Automotiv Ltd. ist eins der wichtigsten Kooperationen im Konzern und unterstreicht das

¹³⁷ Vg. BMW Group, o. D.

¹³⁸ Ebd.

¹³⁹ Vg. BMW Group, 2022d.

¹⁴⁰ Vg. Handelsblatt, 2022a.

Engagement in China. Weiterhin arbeitet BMW mit der Dräxelmaier Group zusammen, um die Batterien Thailand zu fertigen Batteriemodulen zu komplettieren.¹⁴¹

BMW ist ein Gründungsmitglied des Hochleistungs-Ladenetzbetreibers IONITY. Zusammen mit Audi, Mercedes-Benz, Ford, Porsche und Hyundai wird ein rascher Ausbau der Ladenetzinfrastruktur vorangetrieben.¹⁴²

Mit Ausblick in die Zukunft beteiligt sich die BMW Group an dem Unternehmen Solid Power Inc., welches branchenführend in der Entwicklung von Feststoffbatterien ist.¹⁴³

Produktionsnetzwerk

Das Produktionsnetzwerk der BMW Group ist recht flexibel. 2020 fertigte die BMW Group weltweit parallel an 13 von 31 Standorten elektrifizierte Modelle. Dabei obliegt der F&E-Bereich dem Standort Deutschland.¹⁴⁴

Das Kompetenzzentrum für Batteriezellfertigung (CMCC) der BMW Group befindet sich in München. Darin wird an den künftigen Generationen von Hochleistungsbatteriezellen geforscht. Im CMCC ist es möglich, den kompletten Wertschöpfungsprozess der Zelle vollständig nachzubilden.¹⁴⁵ „Durch dieses Know-how können unsere Experten zusammen mit unseren Lieferanten die Produktion von Batteriezellen hinsichtlich Qualität, Leistung und Kosten weiter optimieren.“¹⁴⁶ Eine eigene Großserienproduktion von Batteriezellen findet allerdings im Konzern keine Anwendung.

In Debrecen, Ungarn entsteht bis 2025, direkt auf dem Gelände des bestehenden Fahrzeugwerkes, eine neue Fabrik für die Hochvoltbatteriemontage. In dieser Fabrik sollen die neuen runden Batteriezellen der sechsten Generation in das Batteriegehäuse eingebaut werden. Diese sollen später direkt in die Fahrzeuge eingebaut werden, welche nebenan gefertigt werden. Damit soll die Strategie BMW iFACTORY umgesetzt werden, welche unter anderem für kurze Wege in der Logistik steht. Ferner wird auch bei der Wertschöpfungskette der Fokus auf Nachhaltigkeit gelegt. So soll der CO₂-Fußabdruck gegenüber der Vorgängergeneration deutlich gesenkt werden, sowie auf bereits im

¹⁴¹ Vg. Dräxelmaier, 2018.

¹⁴² Vg. BMW Group, 2022c, S. 54–55.

¹⁴³ Vg. ebd. S.55.

¹⁴⁴ Vg. BMW Group, 2021, S. 91.

¹⁴⁵ Vg. BMW Group, 2022b.

¹⁴⁶ Faßböhrer, 2022.

Kreislauf befindliche Rohstoffe zurückgegriffen werden.¹⁴⁷ Mit dem Werk in Debrecen als Vorbild soll die iFACTORY schrittweise auf das globale Produktionsnetzwerk übertragen werden. Dabei steht iFACTORY für den Ansatz „lean, green and digital“.¹⁴⁸

Wie in Debrecen, sollen weltweit sechs Batteriefabriken entstehen. Diese sollen in der Nähe von den Fertigungsstandorten der Elektroautos erbaut werden. Dabei werden je zwei Fabriken in China, Europa und Nordamerika geplant.¹⁴⁹ Da BMW keine eigenen Batteriezellen fertigt, ist davon auszugehen, dass diese Batteriefabriken ähnlich wie in Debrecen lediglich die Batteriemontage beinhalten.

Die BMW Group wird derzeit von drei Lieferanten mit Batteriezellen versorgt, welche ausschließlich aus dem asiatischen Raum stammen. Darunter ist CATL, Samsung SDI und Eve Energy zu finden. Ab 2024 soll der schwedische Batteriezellhersteller Northvolt als Lieferant dazukommen.¹⁵⁰

Rohstoffbeschaffung

BMW bezieht seit 2020 Kobalt direkt aus Minen in Australien und Marokko. Durch das Splitten der Bezugsquellen wird dem Konzern eine langfristige Versorgungssicherheit und Preisstabilität gegeben, so der Konzern.¹⁵¹ Dafür wurde ein Liefervertrag mit einer marokkanischen Mine unterzeichnet (Vertragslaufzeit 2020-2025), welches dem Unternehmen Kobalt im Wert von rund 100 Millionen Euro sichert.¹⁵² Durch eine Neustrukturierung der Lieferkette wird seit 2020 neben dem Kobalt auch das Lithium direkt eingekauft und den Batteriezellherstellern zur Verfügung gestellt.¹⁵³ Direkt bezogen wird das Lithium von Australien und Argentinien.¹⁵⁴

Bei der Auswahl der Lieferanten von seltenen Erden, darunter explizit Lithium und Kobalt, ist das Thema Nachhaltigkeit der wichtigste Aspekt. Daher werden auch nur

¹⁴⁷ Vg. BMW Group, 2022a.

¹⁴⁸ Vg. BMW Group, 2021, S. 91-92.

¹⁴⁹ Vg. Handelsblatt, 2022a.

¹⁵⁰ Vg. Handelsblatt, 2020.

¹⁵¹ Vg. BMW Group, 2019.

¹⁵² Vg. BMW Group, 2020.

¹⁵³ Vg. Ebd.

¹⁵⁴ Vg. BMW Group, o. D.

Minen ausgewählt, in denen die Umweltstandards und Menschenrechte besonders geschützt werden.¹⁵⁵

Zusammenfassung

Die BMW Group erweitert ihr Produktionsnetzwerk der Batteriefertigung vor allem in den Märkten um China, Europa und Nordamerika. Dabei geht der Konzern einen differenzierteren Weg, als bisher vorgestellte Automobilhersteller. Mit dem Ansatz Batteriezellen in der Großserie nicht selbst zu fertigen, sondern nur zu entwickeln, geht BMW einen Sonderweg.¹⁵⁶ Dadurch sind auch keine Batterie-Joint-Venture mit anderen Firmen entstanden.

Der Rohstoffbezug von Lithium und Kobalt erfolgt durch verschiedene Länder, welche strengen Auflagen unterliegen.

4.1.5 Toyota

Als weltweit größter Automobilhersteller stieg Toyota verhältnismäßig spät in die Fertigung von Elektroautos ein. Bisher setzte der Autobauer aus Japan auf Hybrid- und auf Wasserstoff basierende Modelle.¹⁵⁷ Doch nun hat der Konzern eine Kursänderung angekündigt. Man will bis zum Jahr 2030 30 verschiedene E-Modelle auf den Markt bringen. Dabei steht die Kundenzufriedenheit für den Konzern an oberster Stelle. Die Besonderheit ist, dass Toyota eine Batteriegarantie von 90% der Ausgangsleistung nach 10 Jahren angibt, dies würde weit über den marktüblichen Versprechen liegen.¹⁵⁸ Um diesen Qualitätsstandard zu erfüllen, will der Automobilbauer bis 2030 rund 11,5 Milliarden Euro in den Bereich Batterietechnologie investieren. Weiterhin ist geplant, dass die Produktionskapazität von Akkus auf bis 200 GWh bis 2030 gesteigert werden soll.¹⁵⁹

¹⁵⁵ Vg. Ebd.

¹⁵⁶ Vg. Grabitz/Düngefeld, 2022.

¹⁵⁷ Vg. König, 2022.

¹⁵⁸ Vg. Schwarzer, 2021.

¹⁵⁹ Vg. Toyota Motor Corporation, 2021.

Produktionsstandorte

Neben einer neuen Produktionsstätte für Batterien in Himeji (Japan), hat sich der Konzern auch für einen Produktionsstandort in North Carolina (USA) ausgesprochen. Mit Hilfe dieser Fabriken soll im ersten Schritt die Produktionskapazität um 40 GWh erhöht werden. Start der Produktion soll laut Toyota zwischen 2024 und 2026 erfolgen.¹⁶⁰ Toyota wählt die USA als Produktionsstandort aus dem Grund, dass Toyota durch diese Investition in die Lage versetzt wird, flexibel auf den starken US-Absatzmarkt zu reagieren. Zur Erreichung der eigenen Ziele werden bis 2030 weitere Batteriefabriken folgen, jedoch ist bisher unklar, wo diese entstehen sollen.¹⁶¹

Partnerschaften

Zur Realisierung der Batteriefabriken geht der Konzern eine Beteiligung ein. Mit dem Joint-Venture Prime Planet Energy & Solutions (PPES) werden im Himeji-Werk in Japan und in North Carolina in den USA neue Batteriezellwerke entstehen. PPES ist eine 2020 gegründete Partnerschaft zwischen dem Toyota-Konzern und Panasonic. Toyota hat zu diesem Zeitpunkt einen starken Partner für die Umstellung von den eigenen Nickel-Metallhydrid-Batterien auf Lithium-Ionen-Akkus gesucht.¹⁶² Weiterhin gründet das Unternehmen zusammen mit BYD ein Elektroauto-Joint Venture. Neben der gemeinsamen Entwicklung von BEVs sollen auch Batterien zusammen entwickelt werden.¹⁶³

Rohstoffbeschaffung

Das Toyota JV-PPES hat mit dem australischen Rohstoffkonzern BHP eine Absichtserklärung zur Lieferung von Nickel unterzeichnet.¹⁶⁴ Bereits 2010 gründete Toyota mit dem australischen Lithium-Hersteller Orocobre ein Joint-Venture. Dessen

¹⁶⁰ Vg. Toyota Motor Corporation, 2022.

¹⁶¹ Vg. ebd.

¹⁶² Vg. Lechsenring et al., 2022.

¹⁶³ Vg. Werwatzke, 2020.

¹⁶⁴ Vg. Reuters et al., 2021.

Ziel war es, Lithium aus einem Salzsee in Argentinien zu gewinnen. 2018 beteiligte sich Toyota mit 15 % an Orocobre.¹⁶⁵

Zusammenfassung

Toyota konzentriert sich in puncto Batteriezellproduktion neben dem Produktionsstandort in Japan auch auf die USA. Zur Betreuung und Realisierung der Fabriken wurde das Joint-Venture PPES gegründet. Die USA wurden aus strategischer Sicht gewählt, da Nordamerika neben Japan für den größten Umsatz verantwortlich ist.

Toyota hat sich durch Beteiligungen schon sehr früh einen Zugang zu Lithium gesichert. Weiterhin besteht mit dem Autobauer BYD ein BEV-JV.

4.1.6 Ford

Ford setzt zur Großoffensive in Sachen Elektromobilität an. Dabei veröffentlichte der Automobilhersteller einen Plan zur Schaffung von Batteriekapazitäten, um die globale Volumenproduktion von Elektrofahrzeugen sicher zu stellen. Dieser Plan soll die Grundlage für das angestrebte Produktionsvolumen von 600.000 Elektrofahrzeuge bis 2023 darstellen. Durch diesen Umstand steht die Skalierung der Produktion im Fokus. Dies ist nötig, da Ford mit einer durchschnittlichen Wachstumsrate von rund 90 % p.a. bis 2026 rechnet. Dafür werden in den verschiedenen geografischen Märkten von Amerika, Asien und Europa in den nächsten Jahren weitere elektrische Modelle eingeführt.¹⁶⁶

Produktionsstandorte

Bis 2026 will Ford zwei Millionen Elektroautos p.a. produzieren. Für diese ambitionierten Pläne baut Ford in den USA drei Batteriezellwerke, welche in Kentucky und in Tennessee entstehen. Der Blue Oval SK Battery Park, welcher derzeit in Kentucky entsteht und zwei Batteriefabriken enthält, soll das neue Batteriezentrum der USA werden. 2025 soll die Fertigung von Batteriezellen für zukünftige Ford- und Lincoln-

¹⁶⁵ Vg. toyota-tsusho/Kö er, 2018.

¹⁶⁶ Vg. Ford, 2022.

Modelle starten. Im Endausbau soll dieses Werk eine Batteriekapazität von 80 GWh aufweisen.¹⁶⁷

In Tennessee plant Ford eine weitere Fabrik, welche ein Autowerk mit Batteriefabrik enthalten soll. Diese Fabrik wird ebenfalls unter dem Namen Blue Oval SK Battery Park geführt werden. Zusammen werden diese drei Werke eine Gesamtkapazität von 129 GWh pro Jahr erreichen.¹⁶⁸

Partnerschaften

Bisher bezieht Ford von asiatischen Zellherstellern seine Batteriezellen. Dazu hat der Automobilhersteller diverse Partnerschaften und Absichtserklärungen geschlossen. Darunter ist CATL als weltgrößter Batteriehersteller zu finden. Dieser wird die Batterien für den chinesischen Markt fertigen. Ebenso wird derzeit geprüft, ob CATL auch kurzfristig die amerikanischen und europäischen Märkte von Ford unterstützen kann.¹⁶⁹

Mit LG Energy Solution und SK On nutzt Ford die langjährigen Beziehungen, um die erforderliche Batteriekapazität für die Volumenmodelle bis 2023 zu realisieren. Dazu hat der Zulieferer LG Energy Solution die Kapazität im polnischen Werk in Breslau verdoppelt. Für die Errichtung des Battery Park Blue Oval SK schloss Ford und der südkoreanische Zulieferer SK On ein Joint Venture. Dieses beinhaltet ebenfalls eine Absichtserklärung beider Parteien, in der Türkei eine weitere Fabrik zur Produktion von Batterien zu errichten.¹⁷⁰

Rohstoffbeschaffung

Ford bezieht selbst direkt Rohstoffe für die Batterieproduktion. Dazu sei man agil, um in den Schlüsselregionen Absichtserklärungen und Vereinbarungen zu unterzeichnen. Ford gab bereits bekannt, dass man mit wichtigen Bergbaugesellschaften zusammenarbeite. Darunter sind Unternehmen wie PT Vale Indonesia (Nickel), Huayou Cobalt (Kobalt) und BHP (Nickel) aus Australien. Des Weiteren wurden Verträge zur

¹⁶⁷ Vg. Neßendorfer, 2022.

¹⁶⁸ Vg. Conrad, 2021.

¹⁶⁹ Vg. Ford, 2022.

¹⁷⁰ Vg. Ebd.

Beschaffung von Lithium mit den australischen Unternehmen Rio Tinto und Liontown Resources geschlossen.¹⁷¹

Jedoch sind die Bestrebungen auch groß, in Nordamerika Rohstoffe zu erschließen. Unter anderem bestehen Absichtserklärungen mit den amerikanischen Unternehmen Compass Minerals und Loneer zur Abnahme von Lithiumhydroxid und Lithiumcarbonat. Mit Vale Canada Ltd. ist man in Gesprächen zur Prüfung potenzieller Möglichkeiten in der EV-Wertschöpfungskette. Der Ford Partner SK On und Syrah Resources hat ebenfalls eine verbindliche Absichtserklärung unterzeichnet. Damit verpflichten sie sich zur Abnahme von Grafit, welches im Verarbeitungsstandort in Louisiana gewonnen wird.¹⁷²

Zusammenfassung

Ford erweitert in den USA massiv die eigenen Produktionskapazitäten, um den Bedarf an Elektroautos zu decken. Dazu entsteht in Kentucky/Tennessee der Blue Oval SK Battery Park. Weiterhin schloss der Automobilhersteller Partnerschaften mit führenden Technologie Unternehmen, welche dabei unterstützen sollen, die benötigte Kapazität an Batteriezellen sicherzustellen.

In puncto Rohstoffbeschaffung versucht Ford viel Wertschöpfung in Nordamerika zu betreiben. Weiterhin besteht eine diversifizierte Auswahl an Rohstofflieferanten, die den Autobauer mit seltenen Erden beliefern.

¹⁷¹ Vg. Ford, 2022.

¹⁷² Vg. ebd.

5. Ergebnisteil

Im Ergebnisteil dieser Arbeit fasst der Autor nun noch einmal die gewonnenen Erkenntnisse zusammen, welche aus der Analyse der sechs Automobilhersteller bezgl. ihrer globalen Batteriewertschöpfung stammen.

Produktionsstandort

Bei Betrachtung der Produktionsstandorte fällt auf, dass vor allem in den Herkunftsländern der jeweiligen Automobilmarken die wesentliche Wertschöpfung entlang der Batterietechnologie betrieben wird. Dennoch streuen die Automobilkonzerne ihre Fertigung über die drei wichtigsten Handelsregionen der Welt, um eine geografische Nähe zu den Zielmärkten zu erreichen. Diese sind China, Europa sowie die USA.

Von Tesla's fünf Gigafactories stehen allein drei in den USA und jeweils eine in Deutschland und in Shanghai.

Mercedes-Benz will vor allem im europäischen Raum Batteriezellen für die Produktion beschaffen. Weiterhin ist steht eine Fabrik in den USA und jeweils eine in China und Thailand.

Volkswagen fokussiert sich bei der Zellproduktion ebenso auf europäische Standorte. Weiterhin will man aber mit Kanada mögliche Produktionskapazitäten prüfen.

BMW geht im Vergleich zu den anderen Automobilherstellern einen anderen Weg. Sie setzten bei der Batteriezellproduktion auf Zulieferer direkt aus Asien. Die Entwicklungsarbeit stammt dabei aber aus dem CMCC direkt aus Deutschland. Die Batteriemontage geschieht dann in den USA, Deutschland und China.

Toyota produziert in Japan und den USA, wobei weitere Fabriken in Planung sind. Jedoch wurden bisher keine offiziellen Zielregionen dafür benannt.

Ford produziert ausschließlich eigene Batteriezellen in den USA, weiterhin besteht jedoch auch die Bestrebung, zukünftig in der Türkei zukünftig Batteriezellen zu fertigen.

Partnerschaften

Durch Kooperationen mit diversen Produzenten und Lieferanten erlangen die Automobilkonzerne einen strategischen Vorteil in der Beschaffung. Dabei sind Joint Venture (JV) zwischen mindestens zwei Unternehmen meist das bevorzugte Mittel der Wahl.

Tesla hat für die Realisierung ihrer Gigafactory 1 ein JV mit dem japanischen Technologiehersteller Panasonic geschlossen. Für die Zellproduktion ist zwar eine eigene Produktion angestrebt, darüber hinaus gibt es jedoch auch laufende Lieferverträge mit asiatischen Batteriezellproduzenten.

Mercedes-Benz ist Teil des ACC-JV. Diese Produktionsstandorte sind verteilt über Frankreich, Deutschland und bald auch Italien. Somit konzentriert sich Mercedes-Benz bei der Versorgung mit Batteriezellen auf die europäischen Standorte.

Die VW AG hat diverse JV abgeschlossen. Darunter auch mit dem schwedischen Unternehmen Northvolt. Um die Batteriewertschöpfung in Europa weiter zu festigen, ging die PowerCo. mit Umicore eine Partnerschaft ein. Doch auch länderübergreifend sucht VW weiter Partner. Mit Kanada wurde eine Absichtserklärung unterzeichnet, welche unter anderem das Ziel beinhaltet, Batteriewertschöpfung in Kanada zu betreiben.

BMW besitzt keine bedeutenden JV die in Richtung Batterietechnologie abzielen. Für zukünftige Technologien im Bereich Feststoffbatterie investiert BMW in Solid Power.

Zwischen dem japanischen Autobauer Toyota und BYD besteht ein JV zur gemeinsamen Entwicklung von Batterietechnologie. Ebenfalls erhält Toyota Batterie-Know-how aus dem JV mit Panasonic.

Ford gründet ein JV mit dem südkoreanischen Unternehmen SK On. Zusammen erbauen sie in den USA den Blue Oval SK Battery Park. Damit steigt Ford in die Zellproduktion ein. Doch bisher bestehen weiterhin Lieferverträge mit asiatischen Batteriezellproduzenten.

Rohstoffbeschaffung

Die Automobilindustrie sieht sich neuen Herausforderungen in der Rohstoffbeschaffung gegenübergestellt. Unternehmen diversifizieren auch in ihrer Beschaffungsstrategie. Damit soll eine Unabhängigkeit gegenüber einzelnen Regionen und Zulieferern erreicht werden.

Neben einer lokalen Gewinnung von Lithium in Nevada, welche Tesla selbst übernehmen will, bestehen jedoch auch weitere Abnahmeverträge mit einem australischen Unternehmen. Dieses soll ab spätestens 2025 Lithium an Tesla liefern. Doch auch bei anderen Batterierohstoffen wie Grafit sichert sich das Unternehmen in Mosambik eine Mine, welche ausschließlich für Tesla Grafit schürft.

Für Mercedes-Benz steht neben Transparenz in der Beschaffung auch hohe ökologische Standards im Vordergrund. Deswegen hat der Konzern mit dem deutsch-kanadischen Start-up „Rock Tech“ Liefervereinbarungen für Lithiumhydroxid ab 2026 unterschrieben.

Ferner werden Batterierohstoffe nur noch von Minen mit zertifiziertem Abbau bezogen, dabei wird dem Bergbaustandard IRMA gefolgt.

Volkswagen setzt ebenfalls auf hohe ökologische und soziale Standards in der Rohstoffbeschaffung. Da VW bisher die benötigten Rohstoffe für die Batterieproduktion nicht selbst bezieht, gelten daher strenge Bestimmungen für Lieferanten. Der Konzern strebt eine enge Zusammenarbeit mit Kanada an, um eine Rohstoffsicherheit zu erlangen. Dazu wird das Unternehmen sich an kanadischen Minenbetreibern beteiligen.

BMW bezieht seine Rohstoffe größtenteils aus unterschiedlichen Regionen der Welt. Kobalt wird in Minen in Australien und in Marokko gewonnen. Gleiches gilt für Lithium. Dieses stammt aus Minen in Australien und Argentinien. Dabei ist BMW das Thema Nachhaltigkeit sehr wichtig.

Toyota hat eine Absichtserklärung mit einem australischen Unternehmen für die Lieferung von Nickel unterzeichnet. Darüber hinaus besteht ein JV mit Orocobre zur Förderung von Lithium aus Argentinien.

Ford betreibt eine stark diversifiziertes Beschaffungskonzept. Neben der Zusammenarbeit mit indonesischen, chinesischen und australischen Unternehmen, welche das Unternehmen mit wichtigen Rohstoffen beliefern, strebt Ford auch ein Bezug von Rohstoffen aus Nordamerika an. Dazu steht man mit Kanada in Kontakt, um die Zusammenarbeit voranzutreiben. Außerdem besteht zukünftig die Absicht, Grafit aus Louisiana zu beziehen.

Neue Grundmuster

Vor dem Hintergrund der partiellen Deglobalisierung ist ersichtlich, dass die Wertschöpfungsketten im Bereich Batterietechnologie sich verschieben.

Die vorgestellten Automobilhersteller folgen unterschiedliche Strategien, um eine widerstandsfähigere Wertschöpfungskette aufzubauen. Im Kern sind jedoch die gleichen Grundmuster erkennbar, welche sich vor allem durch Regionalisierung, Resilienz und Kontrolle charakterisieren.

Um resilientere Wertschöpfungsketten aufzubauen, stehen folgenden Aspekte im Fokus.

- Keine Abhängigkeit von einzelnen Lieferanten erzeugen, sondern diversifizierte Liefervereinbarungen.
- Verschiedene Produktionsstandorte verteilt über die Regionen der Welt, welche nicht von Vorprodukten abhängig sind. Somit führt eine Krise in einer bestimmten Region der Welt nicht zum Ausfall der kompletten Produktionskette an anderen Teilen der Welt. Dies bedeutet eine Entkopplung von den großen geografischen Regionen.
- Das „global sourcing“ ist rückläufig, stattdessen werden beispielsweise Batteriezellen von Produktion-Hub's bezogen, welche in der Nähe der eigenen Produktionsstätten sitzen. Diese sind bezüglich der Kapazität groß genug, um die Ausfälle einzelner Standorte kompensieren zu können.
- Durch Beteiligungen (häufig JV) an Unternehmen erlangen Automobilproduzenten eine gewisse Kontrolle und Sicherheit in ihren Wertschöpfungsketten.
- Durch ein breiteres, gestreutes Netz von Rohstofflieferanten ist die Automobilindustrie widerstandsfähiger gegenüber Rohstoffengpässen.
- Ein Teil der Automobilhersteller sichern die Rohstoffbeschaffung selbst ab, indem diese selbst in die Rohstoffförderung einsteigen oder in Gleiches investieren.

6. Fazit und Ausblick

Anhand der Durchführung mittels einer Literaturrecherche setzte sich der Autor der vorliegenden Bachelorarbeit im Wesentlichen mit dem folgenden Thema auseinander.

„Die Neuausrichtung der globalen Wertschöpfungsketten im Bereich Batterietechnologien für ausgewählte Industrien im Zuge partiellen Deglobalisierungstrends.“

Hierzu hat er sich sechs repräsentative Unternehmen aus der Automobilindustrie ausgewählt. Mit dem Ergebnis dieser Analyse, lässt sich nun die am Anfang gestellt Forschungsfrage beantworten.

Die GVCs verändern sich im Bereich der Batterietechnologie nicht nach strikten Mustern. Vielmehr ist eine Art Grundmuster ersichtlich, welches bei den meisten Unternehmen sichtbar wird. Diese Grundmuster beschreibt die derartige Neuausrichtung. Unter Vorbehalt der aktuellen Entwicklung stehen drei spezifische Kriterien im Mittelpunkt.

Die Neuausrichtung der globalen Wertschöpfungsketten ist besonders von Regionalisierung, Kontrolle und Widerstandsfähigkeit geprägt. Dies sind die Eckpunkte, in der eine Neuausrichtung der genannten GVCs abläuft.

Insgesamt ist die Neuausrichtung der GVC in der Batterietechnologie ein Beispiel dafür, wie politische Entscheidungen und wirtschaftliche Trends die Art und Weise beeinflussen können, wie Unternehmen produzieren und Handel treiben. Für Unternehmen ist es wichtig, die Auswirkungen der partiellen Deglobalisierung genau zu beobachten und gezielt auf die entstehenden Herausforderungen und Chancen zu reagieren, um die Wettbewerbsfähigkeit und die Wirtschaftlichkeit langfristig zu sichern.

Zum Schluss gibt der Autor noch einen Ausblick, welchen er als authentisch erachtet. Dabei ist jedoch zu beachten, dass dieser Ausblick alleinig die Meinung des Autors widerspiegelt.

Durch eine fortschreitende Optimierung der Recyclingfähigkeit von Batterien wird in Zukunft stärker der ganzheitliche Ansatz in der Batterietechnologie verfolgt werden. Dadurch wird die globale Wertschöpfungskette durch den wesentlichen Aspekt des Recyclings erweitert werden.

Wie die Welt ist auch die Globalisierung geprägt von stetiger Veränderung. Einen Ausblick für die Entwicklung der Globalisierungsbewegung zu geben ist daher nicht trivial. Der Autor ist der Auffassung, dass es zu einem weiteren Schrumpfen der globalen Integration kommen wird. Vielmehr wird es zu einer Fragmentierung der Weltwirtschaft kommen. Nationen, welche ähnlichen Ansichten in Politik und Wirtschaft besitzen, werden eher miteinander Handel betreiben. Das hat unter anderem die Folge, dass das Kostenargument und die Effizienz nicht mehr an oberster Stelle eines Handels stehen werden. Stattdessen wird zunehmend die Resilienz ein entscheidender Faktor für das Zustandekommen eines Handels sein.

Literaturverzeichnis

ADAC: Tesla Model S: Elektroauto mit 1020 PS gefällig?, in: ADAC, 07.06.2022, [online] <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/marken-modelle/tesla/tesla-model-s/> (abgerufen am 21.11.2022).

Batterie: in: Chemie, o. D., [online] <https://www.chemie.de/lexikon/Batterie.html> (abgerufen am 05.11.2022).

Bello, Walden/John Maynard Keynes: The virtues of deglobalisation, in: Transnational Institute, 11.04.2018, [online] <https://www.tni.org/en/article/the-virtues-of-deglobalisation> (abgerufen am 03.01.2023).

Bello, Walden/Karl Polanyi: The virtues of deglobalisation, in: Transnational Institute, 11.04.2018, [online] <https://www.tni.org/en/article/the-virtues-of-deglobalisation> (abgerufen am 03.01.2023).

Benedikter, Roland: Re-Globalisierung. Überlegungen zu einem Epochenbegriff für die Gegenwart, in: Zeitschrift für Außen- und Sicherheitspolitik, Wiesbaden: Springer Fachmedien, 22.11.2021, [Online] doi:10.1007/s12399-021-00880-7, S. 456.

Berger, Roland/Forschungsgesellschaft Kraftfahrwesen Aachen: Tesla, in: Statista, 2020, [online] <https://de.statista.com/statistik/studie/id/27303/dokument/tesla-motors-statista-dossier/> (abgerufen am 14.12.2022).

Blume, Jakob/Felix Holtermann/Franz Hubik/Julian Olk/Claudia Scholz: PowerCo: VW eill sich an Rohstoff-Minen in Kanda beteiligen, in: Handelsblatt, 24.08.2022, [online] <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/elektromobilitaet-powerco-vw-will-sich-an-rohstoff-minen-in-kanada-beteiligen/28618440.html> (abgerufen am 05.01.2023).

BMW Group: +++ Zusätzlich zur Fahrzeugproduktion: Hochvoltbatteriemontage im Werk Debrecen +++ Bis 2025 mehr als 500 zusätzliche Arbeitsplätze +++ Erstanlauf der NEUEN KLASSE in Debrecen +++, in: BMW Group PressClub, 25.11.2022a, [online] <https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0405972DE/bmw-group-investiert-bis-2025-mehr-als-2-milliarden-euro-in-ungarisches-werk-debrecen> (abgerufen am 21.12.2022).

BMW Group: BMW Group : Bericht 2020, in: BMW Group, BMW Group, 2021, [online] https://www.bmwgroup.com/content/dam/grpw/websites/bmwgroup_com/ir/downloads/de/2021/bericht/BMW-Group-Bericht-2020-DE.pdf (abgerufen am 21.12.2022).

BMW Group: BMWs Kompetenzzentrum für Batteriezellfertigung startet Inbetriebnahme, in: ecomento.de, 13.12.2022b, [online] <https://ecomento.de/2022/12/13/bmws-kompetenzzentrum-fuer-batteriezellfertigung-startet-inbetriebnahme/> (abgerufen am 21.12.2022).

BMW Group: Liefervertrag mit Managem Group unterzeichnet (Vertragslaufzeit: 2020 – 2025) +++ BMW AG Einkaufsvorstand Andreas Wendt: „Wir treiben die Elektrifizierung unserer Fahrzeugflotte konsequent voran. Nachhaltigkeit spielt eine zentrale Rolle beim Ausbau der Elektromobilität.“ +++, in: BMW Group PressClub, 09.07.2020, [online] <https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0310907DE/rohstoff-versorgung-fuer-batteriezellen:-bmw-group-kauft-nachhaltiges-kobalt-im-wert-von-rund-100-millionen-euro-in-marokko-ein?language=de> (abgerufen am 04.01.2023).

BMW Group: Lithium., in: BMW Group, o. D., [online] <https://www.bmwgroup.com/de/nachhaltigkeit/unser-fokus/umwelt-und-sozialstandards/lieferkette/rohstoffe-teaser/lithium.html> (abgerufen am 04.01.2023a).

BMW Group: Nachhaltigkeit im Einkauf und Lieferantennetzwerk, in: BMW Group, 06.2019, [online] https://www.bmwgroup.com/content/dam/grpw/websites/bmwgroup_com/responsibility/downloads/de/2019/BMW%20Group%20Sorgfaltspflicht%20bei%20der%20Lieferanten%20auswahl_DE.pdf (abgerufen am 04.01.2023).

BMW Group: Quartalsmitteilung: Die Zukunft ist elektrisch, digital und zirkulär., in: BMW Group, BMW Group, 30.09.2022c, [online] https://www.bmwgroup.com/content/dam/grpw/websites/bmwgroup_com/ir/downloads/de/2022/bericht/BMW-Group-Bericht-2021-de.pdf (abgerufen am 21.12.2022).

BMW Group: Runde Batteriezellen für die Neue Klasse., in: BMW Group, 09.09.2022d, [online] <https://www.bmwgroup.com/de/news/allgemein/2022/gen6.html> (abgerufen am 21.12.2022).

BMW Group: Unternehmensstrategie, in: BMW Group, o. D., [online] <https://www.bmwgroup.com/de/unternehmen/strategie.html> (abgerufen am 21.12.2022b).

Brinkmann, Hendrik/Christoph Harendt/Friedrich Heinemann/Justus Nover: Ökonomische Resilienz: Schlüsselbegriff für ein neues wirtschaftspolitisches Leitbild?, in: Bertelsmann-Stiftung, 07.2017, [online] https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/NW_Oekonomische_Resilienz.pdf (abgerufen am 06.01.2023).

Ciriaco, Riccardo: Batterien: Über 30 neue Gigafactories in Europa sind geplant, in: InsideEVs Deutschland, 29.03.2022, [online] <https://insideevs.de/news/576221/elektroauto-batterien-neue-gigafactories-europa/> (abgerufen am 16.12.2022).

Conrad, Bernd: Ford investiert in neue Werke in den USA, in: auto motor und sport, 29.09.2021, [online] <https://www.auto-motor-und-sport.de/verkehr/ford-blue-oval-city-werk-elektroautos-usa/> (abgerufen am 31.12.2022).

Daum, Timo: Vertikale Integration, in: heise online, 17.10.2021, [online] <https://www.heise.de/hintergrund/Missing-Link-Tesla-die-Antriebswende-und-das-Legacy-Problem-der-Autoindustrie-6216061.html?seite=2> (abgerufen am 13.12.2022).

Deglobalisierung: in: Digitale Wörterbuch der deutschen Sprache, 28.06.2022, [online] <https://www.dwds.de/wb/Deglobalisierung> (abgerufen am 03.11.2022).

Doll, Claus/Martin Wietschel: Klimafreundliche Mobilität, in: Fraunhofer ISE, 09.06.2022, [online] <https://www.isi.fraunhofer.de/de/blog/2022/verbrenner-aus-2035-eu-parlament-beschluss-statement.html> (abgerufen am 16.11.2022).

Dover, Stephen: De-Globalization: Myth or Reality?, in: LinkedIn, 17.11.2022, [online] <https://www.linkedin.com/pulse/de-globalization-myth-reality-stephen-dover/?trackingId=ctNUiS6XQ5GNp0IPrcrEGQ%3D%3D> (abgerufen am 03.01.2023).

dpa: Hohe Strompreise gefährden Batteriefabrik in Schleswig-Holstein, in: Automobil Industrie, 31.10.2022, [online] <https://www.automobil-industrie.vogel.de/northvolt-stellt-batteriefabrik-in-schleswig-holstein-in-frage-a-6bef41b48138470a2528e115556c660e/> (abgerufen am 18.12.2022).

Dräxelmaier: BMW Group setzt in Thailand auf DRÄXLMAIER | DRÄXLMAIER Group, in: Dräxelmaier, 10.12.2018, [online] <https://www.draexlmaier.com/news/detail/bmw-group-setzt-in-thailand-auf-draexlmaier> (abgerufen am 04.01.2023).

Dummer, Niklas: China nimmt die Rolle ein, die es über Jahrhunderte inne hatte., in: WirtschaftsWoche, 14.10.2018, [online] <https://www.wiwo.de/futureboard/john-und-doris-naisbitt-china-nimmt-die-rolle-ein-die-es-ueber-jahrhunderte-inne-hatte/23179444.html>.

Elms, Deborah/Patrick Low: Global value chains in a changing world, in: WTO, WTO, 2013, [online] https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/aid4tradeglobalvalue13_part1_e.pdf (abgerufen am 02.01.2023).

Eurostat: Globale Wertschöpfungsketten - Wirtschaftliche Globalisierung, in: Eurostat, o. D., [online] <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/economic-globalisation/globalisation-in-business-statistics/global-value-chains> (abgerufen am 08.11.2022).

Fallböhrmer, Markus: BMWs Kompetenzzentrum für Batteriezellfertigung startet Inbetriebnahme, in: ecomento.de, 13.12.2022, [online] <https://ecomento.de/2022/12/13/bmws-kompetenzzentrum-fuer-batteriezellfertigung-startet-inbetriebnahme/> (abgerufen am 21.12.2022).

Ford: Ford veröffentlicht Plan zur Sicherung von Batterie-Kapazitäten für globale Volumen-Produktion von Elektrofahrzeugen | Switzerland | Deutsch | Ford Media Center, in: Ford Media Center, 22.07.2022, [online] <https://media.ford.com/content/fordmedia/feu/ch/de/news/2022/07/22/ford-veroeffentlicht-plan-zur-sicherung-von-batterie-kapazitaete.html> (abgerufen am 29.12.2022).

Gigafactory Berlin-Brandenburg | Tesla Germany: in: Tesla, o. D., [online] https://www.tesla.com/de_de/giga-berlin (abgerufen am 13.12.2022).

Gochermann, Josef: Halbzeit der Energiewende?: An der Schwelle in eine neue Energiegesellschaft, 1. Aufl. 2021, Springer, 04.12.2021, [online] doi:10.1007/978-3-662-63477-6.

Grabitz, Markus/Leonie Düngefeld: VW und Mercedes kaufen groß in Kanada ein, in: capital.de, 25.08.2022, [online] <https://www.capital.de/wirtschaft-politik/vw-und-mercedes-kaufen-gross-in-kanada-ein-32663656.html> (abgerufen am 05.01.2023).

Handelsblatt: BMW holt dritten Lieferanten für Batteriezellen, in: Handelsblatt, 16.07.2020, [online] <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/milliardenauftrag-bmw-holt-dritten-lieferanten-fuer-batteriezellen/26009622.html> (abgerufen am 21.12.2022).

Handelsblatt: BMW News: BMW setzt auf runde Batteriezellen von chinesischen Herstellern, in: Handelsblatt, 09.09.2022a, [online] <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/elektroauto-bmw-setzt-auf-runde-batteriezellen-von-chinesischen-herstellern/28671006.html> (abgerufen am 21.12.2022).

Handelsblatt: Volkswagen baut zweite europäische Batteriezellfabrik in Spanien, in: Handelsblatt, 23.03.2022b, [online] <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/elektromobilitaet-volkswagen-baut-zweite-europaeische-batteriezellfabrik-in-spanien/28190786.html> (abgerufen am 17.12.2022).

Harder, Olivia: Mercedes-Benz steigt in Batterie-Joint-Venture ACC ein, in: FINANCE, 24.09.2021, [online] <https://www.finance-magazin.de/deals/ma/mercedes-benz-steigt-in-batterie-joint-venture-acc-ein-93018/> (abgerufen am 15.12.2022).

Havard University: Globalization's Three Unbundlings, in: Harvard University Press Blog, 29.11.2016, [online] https://harvardpress.typepad.com/hup_publicity/2016/11/globalizations-three-unbundlings-richard-baldwin.html (abgerufen am 02.01.2023).

Heidinger, Michael: David Ricardo, in: Handelspolitik und Welthandel in der Internationalen Politischen Ökonomie, Wiesbaden: Springer VS, 2020, [online] doi:10.1007/978-3-658-28656-9, S. 26–27.

Henßler, Sebastian: Toyota sichert sich Lithium für die Batterien künftiger Elektroautos, in: elektroauto-news, 19.01.2018, [online] <https://www.elektroauto-news.net/2018/toyota-lithium-orocobre-deal> (abgerufen am 04.01.2023).

Hofmann, Rolf: Bilanzkennzahlen: Industrielle Bilanzanalyse und Bilanzkritik, 4. Aufl., Wiesbaden, Deutschland: Gabler Verlag, 1977, [online] doi:10.1007/978-3-322-83632-8.

Jana Titievskaja/Vadim Kononenko/Cecilia Navarra/Carla Stamegna/Klemen Zumer: Verlangsamung oder Spurwechsel, in: Wissenschaftlicher Dienst des europäischen Parlaments, Europäisches Parlament, 12.2020, [online] [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2020/659383/EPRS_IDA\(2020\)659383_DE.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2020/659383/EPRS_IDA(2020)659383_DE.pdf) (abgerufen am 08.11.2022).

Källenius, Ola: Mercedes-Benz Strategie | Investoren-Konferenz, in: Mercedes-Benz Group, 06.10.2020, [online] <https://group.mercedes-benz.com/investoren/events/kapitalmarkttag/2020-mercedes-benz-strategy-update.html> (abgerufen am 14.12.2022).

Key, Dan: Rohstoffknappheit: Tesla schnappt sich die gesamte Produktion von Grafit Mine, in: EFAHRER, 21.12.2021, [online] https://efahrer.chip.de/news/rohstoffknappheit-tesla-schnappt-sich-die-gesamte-produktion-von-grafit-mine_106744 (abgerufen am 04.01.2023).

Kleine-Möllhoff, Peter/Holger Benad/Frank Beilard/Mohammed Esmail/Martina Knöll: Die Batterie als Schlüsseltechnologie für die Elektromobilität der Zukunft: Herausforderungen - Potenziale - Ausblick, Hochschule Reutlingen, ESB Business School, Reutlingen, 04.2012, [online] <https://www.econstor.eu/handle/10419/57925>.

Koch, Eckart: Globalisierung: Wirtschaft und Politik: Chancen – Risiken – Antworten, 3. Aufl., Springer Gabler, 08.11.2022, [online] doi:10.1007/978-3-658-38179-0_7.

Köhler, Horst: Die Herausforderungen der Globalisierung und die Rolle des IWF, in: International Monetary Fund, 15.05.2003, [online] <https://www.imf.org/external/np/speeches/2003/051503g.htm> (abgerufen am 02.11.2022).

Kölling, Martin: Akkustrategien von Japans Autobauern: Von Partnern und Alleingängern, in: Heise, 22.09.2022, [online] <https://www.heise.de/hintergrund/Akkustrategien-von-Japans-Autobauern-Von-Partnern-und-Alleingaengern-7269279.html> (abgerufen am 24.12.2022).

Korthauer, Reiner: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer Vieweg, 19.12.2013, [online] <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-642-30653-2.pdf>.

Krugman, Paul/Maurice Obstfeld: Internationale Wirtschaft: Theorie und Politik der Außenwirtschaft, 8. Aufl., Pearson, 2009, [online] https://books.google.de/books?id=GcnlvS5A07EC&lr=&hl=de&source=gbs_navlinks_s.

Kurzweil, Peter/Otto Dietlmeier: Elektrochemische Speicher: Superkondensatoren, Batterien, Elektrolyse-Wasserstoff, Rechtliche Rahmenbedingungen, 2. Aufl., Springer Vieweg, 07.08.2018, [online] doi:10.1007/978-3-658-21829-4.

Leichsenring, Stefan/Toyota Global/Reuters: Toyota erweitert Batterieproduktion mit Panasonic um 40 GWh, in: InsideEVs Deutschland, 01.09.2022, [online] <https://insideevs.de/news/607653/toyota-batterieproduktion-40-gwh-batteriewerke/> (abgerufen am 28.12.2022).

Lichter, Waldemar: Ungarn gewinnt mit CATL einen Großinvestor für Batteriefertigung, in: GTAI, 17.08.2022, [online] <https://www.gtai.de/de/trade/ungarn/branchen/ungarn-gewinnt-mit-catl-einen-grossinvestor-fuer-batteriefertigung-882946> (abgerufen am 15.12.2022).

manager magazin: VW-Partner Northvolt baut in Schleswig-Holstein Batteriezellfabrik, in: manager magazin, 15.03.2022, [online] <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/northvolt-volkswagen-partner-baut-nahe-heide-in-schleswig-holstein-batteriezellfabrik-mit-bis-zu-3000-neuen-jobs-a-a33ecd7a-3bfa-40df-a221-eefedbbfa1de> (abgerufen am 18.12.2022).

Martinz, Iris: Tesla sichert sich Lithium Lieferung aus Westaustralien, in: elektroauto-news, 18.02.2022, [online] <https://www.elektroauto-news.net/2022/tesla-sichert-sich-lithium-lieferungen-aus-westaustralien> (abgerufen am 16.01.2023).

Mattke, Sascha: Batterie-Tag 5: Tesla-Rohstoffe – kein Kobalt, eigener Lithium-Abbau, Spezial-Silizium, in: Teslamag, 23.09.2020, [online] <https://teslamag.de/news/batterie-tag-5-tesla-rohstoffe-kein-kobalt-eigener-lithium-abbau-spezial-silizium-30127> (abgerufen am 04.01.2023).

McKinsey Global Institute/Susan Lund/James Manyika/Jonathan Woetzel/Edward Barriball/Mekala Krishnan/Knut Aliche/Michael Birshan/Katy George/Sven Smit/Daniel Swan/Kyle Hutzler: Risk, resilience, and rebalancing in global value chains, in: McKinsey & Company, 06.08.2020, [online] <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/risk-resilience-and-rebalancing-in-global-value-chains> (abgerufen am 05.01.2023).

MDR: Mercedes will Batterien für neue E-Autos in Kamenz bauen, in: MDR.DE, 14.12.2022a, [online] <https://www.mdr.de/nachrichten/sachsen/bautzen/bautzen-hoyerswerda-kamenz/e-auto-batterien-mercedes-100.html> (abgerufen am 15.12.2022).

MDR: Mercedes-Motorenwerk in Kölleda soll Batteriefabrik werden - Skepsis bei Gewerkschaft, in: MDR.DE, 14.12.2022b, [online] <https://www.mdr.de/nachrichten/thueringen/mitte-thueringen/soemmerda/mercedes-motoren-werk-koelleda-batterien-100.html> (abgerufen am 15.12.2022).

Mercedes-Benz: Mercedes-EQ startet Produktion von Batteriesystemen für den EQS., in: Mercedes-Benz Group, 23.03.2021, [online] <https://group.mercedes-benz.com/innovation/digitalisierung/industrie-4-0/batterieproduktion-hedelfingen.html> (abgerufen am 15.12.2022).

Mercedes-Benz AG: EQS von Mercedes-EQ: Technologie, in: Mercedes-Benz, o. D., [online] <https://www.mercedes-benz.de/passengercars/mercedes-benz-cars/models/eqs/saloon-v297/specifications/technology.module.html> (abgerufen am 21.11.2022).

Mercedes-Benz Group: Daimler baut Batteriewerk in Peking - Mercedes-Benz Group Media, in: Mercedes-Benz Group Media, 07.2017, [online] <https://group-media.mercedes-benz.com/marsMediaSite/de/instance/ko/Daimler-baut-Batteriewerk-in-Peking.xhtml?oid=22832397> (abgerufen am 15.12.2022).

Mercedes-Benz Group: Globales Batterie-Produktionsnetzwerk: Mercedes-Benz Cars baut Batteriefabrik im polnischen Jawor, in: Mercedes-Benz Group, 22.01.2019, [online] <https://group.mercedes-benz.com/unternehmen/standorte/batteriefabrik-jawor.html> (abgerufen am 15.12.2022).

Mercedes-Benz Group: Mercedes-Benz - Strategy Update, in: Mercedes-Benz Group, 06.10.2020a, [online] <https://group.mercedes-benz.com/dokumente/investoren/presentationen/daimler-ir-mercedes-benz-strategy-update-2020-presentation.pdf> (abgerufen am 15.12.2022).

Mercedes-Benz Group: Mercedes-Benz beteiligt sich an der Automotive Cells Company (ACC), in: Mercedes-Benz Group, 24.09.2021a, [online] <https://group.mercedes-benz.com/unternehmen/news/mercedes-benz-update-batteriestrategie.html> (abgerufen am 14.12.2022).

Mercedes-Benz Group: Mercedes-Benz beteiligt sich an der Automotive Cells Company (ACC), in: Mercedes-Benz Group, 24.09.2021b, [online] <https://group.mercedes-benz.com/unternehmen/news/mercedes-benz-update-batteriestrategie.html> (abgerufen am 14.12.2022).

Mercedes-Benz Group: Mercedes-Benz Cars treibt Elektro-Offensive in Südostasien weiter voran., in: Mercedes-Benz Group, 14.03.2018, [online] <https://group.mercedes-benz.com/unternehmen/standorte/thailand/> (abgerufen am 15.12.2022).

Mercedes-Benz Group: Mercedes-Benz Strategie | Investoren-Konferenz, in: Mercedes-Benz Group, 06.10.2020b, [online] <https://group.mercedes-benz.com/investoren/events/kapitalmarkttag/2020-mercedes-benz-strategy-update.html> (abgerufen am 14.12.2022).

Mercedes-Benz Group: Mercedes-Benz unterzeichnet Liefervertrag mit Rock Tech Lithium für Elektro-Hochlauf - Mercedes-Benz Group Media, in: Mercedes-Benz Group Media, 20.10.2022a, [online] <https://group-media.mercedes-benz.com/marsMediaSite/de/instance/ko/Mercedes-Benz-unterzeichnet-Liefervertrag-mit-Rock-Tech-Lithium-fuer-Elektro-Hochlauf.xhtml?oid=54388196> (abgerufen am 04.01.2023).

Mercedes-Benz Group: Nächster Meilenstein der Mercedes-Benz Elektro-Offensive., in: Mercedes-Benz Group, 15.03.2022b, [online] <https://group.mercedes-benz.com/unternehmen/standorte/tuscaloosa/mercedes-benz-ev-hochlauf.html> (abgerufen am 15.12.2022).

Mercedes-Benz Group: Unsere Aktivitäten in der Kobalt-Lieferkette, in: Mercedes-Benz Group, o. D., [online] <https://group.mercedes-benz.com/nachhaltigkeit/menschenrechte/lieferkette/kobalt.html> (abgerufen am 04.01.2023).

Mercedes-Benz Group: Zertifizierte Rohstoffe und weniger Kobalt in zukünftigen Batteriezellen., in: Mercedes-Benz Group, 12.11.2020c, [online] <https://group.mercedes-benz.com/nachhaltigkeit/menschenrechte/zertifizierte-rohstoffe-und-weniger-kobalt-in-zukuenftigen-batteriezellen.html> (abgerufen am 04.01.2023).

Moyo, Dambisa: So treibt die Deglobalisierung die US-Inflation in die Höhe, in: Handelsblatt, 21.10.2022, [online] <https://www.handelsblatt.com/meinung/gastbeitraege/gastkommentar-so-treibt-die-deglobalisierung-die-us-inflation-in-die-hoehe/28754104.html> (abgerufen am 08.12.2022).

Naisbitt, John: John Naisbitt: Megatrends - 10 Perspektiven, die unser Leben verändern werden, Second Edition., Hestia, 03.01.1984, [online] <https://www.google.de/books/edition/Megatrends/LzMEy5bBONcC?hl=de>.

Neißendorfer, Michael: Panasonic erzielt erstmals Gewinn mit Tesla-Gigafactory, in: Elektroauto-News, 11.02.2020, [online] <https://www.elektroauto-news.net/2020/panasonic-erzielt-erstmal-gewinn-mit-tesla-gigafactory> (abgerufen am 13.12.2022).

Neißendorfer, Michael: Wie Ford ein neues Batteriezentrum in den USA baut, in: Elektroautos-news, 08.12.2022, [online] <https://www.elektroauto-news.net/2022/ford-neues-batteriezentrum-in-usa> (abgerufen am 29.12.2022).

Paqué, Karl-Heinz: Die Kehrseite der Globalisierung, in: De Gruyter, 26.10.2017, [online] <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/pwp-2017-0017/html?lang=de> (abgerufen am 02.01.2023).

Pillau, Florian: Batterie-Joint-Venture ACC nimmt Mercedes auf und baut drittes Werk, in: heise Autos, 23.03.2022, [online] <https://www.heise.de/news/Batterie-Joint-Venture-ACC-nimmt-Mercedes-auf-und-baut-drittes-Werk-6611650.html> (abgerufen am 14.12.2022).

Pöllmann, Guido: Globalisierung und Deglobalisierung, in: Megatrends aus Sicht der Volkswirtschaftslehre, Springer Gabler, 23.10.2020, [online] doi:10.1007/978-3-658-30129-3_5, S. 94.

Produktion | Tesla Deutschland: in: Tesla, o. D., [online] https://www.tesla.com/de_de/manufacturing (abgerufen am 13.12.2022).

Recktenwald, Horst Claus/Adam Smith: Der Wohlstand der Nationen: Eine Untersuchung seiner Natur und seiner Ursachen, 8., dtv Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, 01.08.1999.

Reuters/BHP/Sebastian Schaal: Toyota-Batterie-JV will Nickel von BHP beziehen, in: electrive.net, 04.10.2021, [online] <https://www.electrive.net/2021/10/04/toyota-batterie-jv-will-nickel-von-bhp-beziehen/> (abgerufen am 04.01.2023).

Rodrik, Dani/Karl Heinz Siber: Das Globalisierungs-Paradox: Die Demokratie und die Zukunft der Weltwirtschaft, 1. Aufl., C.H.Beck, 16.02.2011, [online] <https://www.jstor.org/stable/j.ctv289dsbb>.

Rosenkranz, Christian: Batterietechnologien essenziell für EU-Klimaziele, in: ZVEI, 29.06.2022, [online] <https://www.zvei.org/presse-medien/pressebereich/batterietechnologien-essenziell-fuer-eu-klimaziele> (abgerufen am 10.11.2022).

Sauer, Dirk Uwe/Julia Kowal: 7. Batterietechnik: Grundlagen und Übersicht, in: Springerlink, 14.11.2012, [online] <https://link.springer.com/article/10.1007/s35146-012-0532-x#citeas> (abgerufen am 07.11.2022).

Schäfer, Markus: Mercedes-Benz baut Batteriezellen-Partnerschaft mit CATL weiter aus: Neuer Produktionsstandort in Ungarn., in: Mercedes-Benz Group, 12.08.2022, [online] <https://group.mercedes-benz.com/innovation/digitalisierung/industrie-4-0/partnerschaft-catl.html> (abgerufen am 15.12.2022).

Schmalz, Stefan: Soziologie der Deglobalisierung, Springer, 09.2022, [online] doi:10.1007/s11609-022-00483-9.

Schmalz, Stefan/Helena Gräf/Philipp Köncke/Lea Schneidmesser: Umkämpfte Globalisierung: Amerikanische und europäische Reaktionen auf Chinas Aufstieg im Hochtechnologiebereich, Berliner Journal für Soziologie, 19.09.2022, [online] doi:10.1007/s11609-022-00481-x.

Schuster, Rainer/Gaurav Nath/Pepe Rodriguez/Chrissy O'Brien/Ben Aylor/Boris Sidopoulos/Daniel Weise/Bitan Datta: Real-World Supply Chain Resilience, in: BCG Global, 29.07.2021, [online] <https://www.bcg.com/publications/2021/building-resilience-strategies-to-improve-supply-chain-resilience> (abgerufen am 05.01.2023).

Schwarzer, Christoph: Toyota ändert seine Strategie: 30 Elektroautos bis 2030, in: Heise, 14.12.2021, [online] <https://www.heise.de/hintergrund/Toyota-aendert-seine-Strategie-30-Elektroautos-bis-2030-6294315.html> (abgerufen am 24.12.2022).

Statista/Martin Kords: Anteil am CO₂-Ausstoß weltweit nach Verkehrsträger 2019, in: Statista, 20.10.2022, [online] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/317683/umfrage/verkehrstraeger-anteil-co2-emissionen-fossile-brennstoffe/> (abgerufen am 15.11.2022).

Sterner, Michael/Ingo Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, 2. Aufl., Springer Publishing, 2017, [online] doi:10.1007/978-3-662-48893-5.

Stollenwerk, Svenja/Carsten Klude: Chefvolkswirte diskutieren Chancen und Risiken der Deglobalisierung, in: Fundview, 20.10.2022, [online] <https://www.fundview.de/posts/2022/10/2022-10-20-galerie-chefvolkswirte-diskutieren-deglobalisierung.html> (abgerufen am 08.12.2022).

Stollenwerk, Svenja/Carsten Mumm: Chefvolkswirte diskutieren Chancen und Risiken der Deglobalisierung, in: Fundview, 20.10.2022, [online] <https://www.fundview.de/posts/2022/10/2022-10-20-galerie-chefvolkswirte-diskutieren-deglobalisierung.html> (abgerufen am 08.12.2022).

Stollenwerk, Svenja/Gerhard Winzer: Chefvolkswirte diskutieren Chancen und Risiken der Deglobalisierung, in: Fundview, 20.10.2022, [online] <https://www.fundview.de/posts/2022/10/2022-10-20-galerie-chefvolkswirte-diskutieren-deglobalisierung.html> (abgerufen am 08.12.2022).

Stuttgarter Zeitung: Jawor - Mercedes-Benz baut E-Transporter-Werk in Polen, in: stuttgarter-zeitung.de, 12.12.2022, [online] <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.jawor-mercedes-benz-baut-e-transporter-werk-in-polen.04b0b39d-9d49-4df4-bbb0-178dc8fdcc84.html> (abgerufen am 15.12.2022).

Tesla: Battery Day, in: Tesla, 22.09.2020, [online] <https://tesla-share.thron.com/content/?id=96ea71cf-8fda-4648-a62c-753af436c3b6&pkey=S1dbei4> (abgerufen am 04.01.2023).

Tesla: Umsatz von Tesla nach Ländern bis 2021, in: Statista, 10.02.2022, [online] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/330296/umfrage/umsatz-von-tesla-regionen/> (abgerufen am 13.12.2022).

Tesla/Elon Musk: Tesla Gigafactory | Tesla Deutschland, in: Tesla, 2014, [online] https://www.tesla.com/de_DE/GIGAFACTORY (abgerufen am 07.01.2023).

The Economist/Adjiedj Bakas: Globalisation has faltered, in: The Economist, 03.06.2019, [online] <https://www.economist.com/briefing/2019/01/24/globalisation-has-faltered> (abgerufen am 02.01.2023).

Theile, Gustav: Elektroautos: Mercedes sichert sich Lithium aus Brandenburg, in: FAZ.NET, 20.10.2022, [online] <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/autoverkehr/elektroautos-mercedes-sichert-sich-lithium-aus-brandenburg-18400378.html> (abgerufen am 16.01.2023).

Thielmann, Axel/Martin Wietschel/Simon Funke/Anna Grimm/Tim Hettesheimer/Sabine Langkau/Antonia Loibl/Cornelius Moll/Christoph Neef/Luisa Sievers/Luis Tercero Espinoza/Jakob Edler: Batterien für Elektroautos: Faktencheck und Handlungsbedarf, in: Fraunhofer ISI, Fraunhofer, 01.2020, [online] <https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cct/2020/Faktencheck-Batterien-fuer-E-Autos.pdf> (abgerufen am 24.11.2022).

Toyota Motor Corporation: Toyota to Invest Up to 730 Billion Yen in Japan/U.S. Battery Production | Corporate | Global Newsroom, in: Toyota Motor Corporation, 31.08.2022, [online] <https://global.toyota/en/newsroom/corporate/37964997.html> (abgerufen am 28.12.2022).

Toyota Motor Corporation: Video: Media briefing & Investors briefing on batteries and carbon neutrality | Corporate | Global Newsroom, in: Toyota Motor Corporation, 07.09.2021, [online] <https://global.toyota/en/newsroom/corporate/35971839.html> (abgerufen am 28.12.2022).

toyota-tsusho/Stefan Köller: Toyota schließt Lithium-Deal mit Orocobre, in: elektroauto-news, 17.01.2018, [online] <https://www.elektroauto-news.net/2018/toyota-lithium-orocobre-deal> (abgerufen am 04.01.2023).

UNCTAD: Handelsvolumen weltweit (Exporte) bis 2021, in: Statista, 02.06.2022, [online] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37143/umfrage/weltweites-exportvolumen-im-handel-seit-1950/> (abgerufen am 08.11.2022).

Volkswagen AG: E-Mobilität, in: Volkswagen AG, 22.08.2022a, [online] <https://www.volkswagenag.com/de/group/e-mobility.html> (abgerufen am 16.12.2022).

Volkswagen AG: Grundsteinlegung in Salzgitter: Volkswagen startet mit „PowerCo“ ins globale Batteriegeschäft, in: Volkswagen Newsroom, 07.07.2022b, [online] <https://www.volkswagen-newsroom.com/de/pressemitteilungen/grundsteinlegung-in-salzgitter-volkswagen-startet-mit-powerco-ins-globale-batteriegeschaeft-8050> (abgerufen am 16.12.2022).

Volkswagen AG: PowerCo und Umicore gründen Joint Venture für die Produktion von Batteriematerialien in Europa, in: Volkswagen Newsroom, 26.09.2022c, [online] <https://www.volkswagen-newsroom.com/de/pressemitteilungen/powerco-und-umicore-gruenden-joint-venture-fuer-die-produktion-von-batteriematerialien-in-europa-15208> (abgerufen am 18.12.2022).

Volkswagen AG: Volkswagen investiert weitere 500 Millionen Euro in nachhaltige Batterieaktivitäten mit Northvolt AB, in: Volkswagen AG, 09.06.2021a, [online] <https://www.volkswagenag.com/de/news/2021/06/volkswagen-invests-a-further--500-million-in--sustainable-batter.html> (abgerufen am 18.12.2022).

Volkswagen AG: Volkswagen Konzern und Gotion High-Tech gehen Industrialisierung von Batteriezellfertigung in Deutschland gemeinsam an, in: Volkswagen AG, 13.07.2021b, [online] <https://www.volkswagenag.com/de/news/2021/07/volkswagen-group-and-gotion-high-tech-team-up-to-industrialize-b.html> (abgerufen am 20.12.2022).

Volkswagen AG: Volkswagen und Northvolt schließen Joint Venture für Batterieproduktion, in: Volkswagen Newsroom, 06.09.2019, [online] <https://www.volkswagen-newsroom.com/de/pressemitteilungen/volkswagen-und-northvolt-schliessen-joint-venture-fuer-batterieproduktion-5316> (abgerufen am 18.12.2022).

Volkswagen AG: Zwischenbericht Januar - September 2022, in: Volkswagen Newsroom, Volkswagen AG, 28.10.2022d, [online] <https://www.volkswagen-newsroom.com/de/publikationen/unternehmensberichte/zwischenbericht-januar-september-2022-1528> (abgerufen am 20.12.2022).

Volkswagen Deutschland: Ressourcenbeschaffung für Elektromobilität | Volkswagen Deutschland, in: Volkswagen Deutschland, 2022, [online] <https://www.volkswagen.de/de/elektrofahrzeuge/nachhaltigkeit/ressourcenbeschaffung-fuer-elektromobilitaet.html> (abgerufen am 04.01.2023).

Weltbank: Welthandel in Prozent des weltweiten BIP 1960-2020, in: Franklin Templeton, 12.2020, [online] <https://www.franklintempleton.de/aktuelles/strategist-views/kurze-uberlegungen-deglobalisierung-mythos-oder-realitaet>.

Wertschöpfungskette: in: Studyflix, o. D., [online] <https://studyflix.de/wirtschaft/wertschopfungskette-1792> (abgerufen am 02.11.2022).

Werwitzke, Cora: Elektroauto-Joint Venture von BYD und Toyota vor Betriebsstart, in: electrive, 02.04.2020, [online] <https://www.electrive.net/2020/04/02/elektroauto-joint-venture-von-byd-und-toyota-vor-betriebsstart/> (abgerufen am 14.01.2023).

Wo liegt eigentlich der Unterschied zwischen einer Batterie und einem Akku? in: ZVEI, o. D., [online] <https://www.zvei.org/themen/wo-liegt-eigentlich-der-unterschied-zwischen-einer-batterie-und-einem-akku> (abgerufen am 05.11.2022).

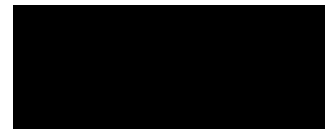
World Bank: Entwicklung der ausländischen Direktinvestitionen weltweit in den Jahren 1970 bis 2020, in: Statista, 09.2022, [online] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1226692/umfrage/auslaendische-direktinvestitionen-weltweit/> (abgerufen am 08.12.2022).

World Bank/Statista Research Department: Ausländische Direktinvestitionen weltweit bis 2020, in: Statista, 06.12.2022, [online] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1226692/umfrage/auslaendische-direktinvestitionen-weltweit/> (abgerufen am 03.01.2023).

World Trade Organization: Beyond Production: Global value chain Development Report 2021, in: WTO, World Trade Organization, 11.2021, [online] https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/00_gvc_dev_report_2021_e.pdf (abgerufen am 06.01.2023).

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.



Ort, Datum

Vorname Nachname