

Untersuchung der Nachfrage des tragbaren Batteriemarkts der Eurozone Länder (außer Zypern und Malta) – Eine Panel-Datenanalyse

Modul: Empirisches Forschungsprojekt (2.02.868)

Semester: Sommersemester 2022

Anleiter: Professor Dr. Jürgen Bitzer

Le Minh Hoang



ABSTRAKT

Als wichtiger Teil des gesamten Batteriemarktes machen tragbaren Batterien etwa 13 % seines Marktanteils in EU aus. Und sie haben eine Vielzahl von Anwendungen sowohl im privaten als auch im industriellen Gebrauch. Meine Forschung konzentriert sich auf die Nachfrage nach tragbaren Batterie von der Herstellungsindustrie in Ländern in Eurozone (außer Zypern und Malta) von 2009 bis 2019. Zunächst habe ich mithilfe der Input-Output-Tabelle der OECD die potenziellen Branchen herausgefiltert, die Gerätebatterien am intensivsten nutzen könnten. Anschließend habe ich die Paneldatenregression in Kombination mit dem zeit- und gruppenfixierten Effekt verwendet, um die Auswirkungen der Fertigungsindustrien auf die Produktion von Gerätebatterien zu isolieren. Die Ergebnisse zeigen, dass in den Sektoren Maschinen & Ausrüstungen und Baugewerbe die größte Nachfrage nach der tragbaren Batterie besteht. Dies wird sowohl bei der Verwendung des Querproduktionswertes als auch der Bruttowertschöpfung bestätigt.

ABSTRAKT	2
Einleitung	4
Methodik der Schätzung und die benutzte Daten	4
Vorgehensweise der Schätzung	4
Benutze Daten für die oben erwähnende Variablen	5
i. Erklärung der Daten	5
Die Auswahl der Industrien als erklärende Variablen	6
ii. Deskriptive Statistik	8
Empirische Ergebnisse	10
Zusammenfassung	13
Quellen	14
Appendix	15
Input-Output Tabellen	15
Zwischen D26 (Computer, elektronische und optische Geräte) und D28 (Maschinen und Ausrüstungen)	15
Zwischen D25 (Bearbeitete Metallerzeugnisse) und D28 (Maschinen und Ausrüstungen)	16
Zwischen D24 (Basismetalle) und D28 (Maschinen und Ausrüstungen)	16
Korrelation Tabellen	17
Andere Regressionsergebnisse	19

1. Einleitung

Unsere Gesellschaft heutzutage hat einen großen Konsum der portable Geräte mit verschiedener Zwecke - von tragbarer PC, Smartphone bis zu Geräte zum Haushaltszwecke. Die tragbare Batterie ist daher einer wichtigen Komponente, um diese Geräte zu versorgen. Im Jahr 2015 wurden rund 220000 Tonnen Gerätebatterien auf dem EU-Markt in Verkehr gebracht, was 12 % des Marktanteils entspricht (European Commission 2019, Seite 20). Und seitdem es einen neuen Markt dafür (z. B. Smartphones und Tablets oder tragbare Geräte) am Anfang der 2000er Jahre gab, hat der tragbare Batteriemarkt sich viel verändert. Die Lithiumion-basierte Batterie bspw. hat das größte Wachstum unter den drei meisten Batterietypen (Lead-Acid und Nickel-Cadmium) in Bezug auf die Menge in Tonnen (European Commission 2019). In den Markt für tragbaren Geräte hat die Nutzung der Lithiumion Batterie von 2010 bis zu 2020 ungefähr 95 Prozent gestiegen (Christophe Pillot (avicenne ENERGY) 2021, Seite 9), denn die elektronischen Geräte haben sich im Laufe der Jahre ihren Leistungen und ihren Preisen verbessert, und die Digitalisierung der Alltagsservices ermöglicht deren Nachfrage in der Allgemeinbevölkerung.

Da die Gerätebatterien in fast allen Geräten allgegenwärtig sind, werden sie in verschiedenen Wirtschaftszweigen gleichermaßen nachgefragt. Aus diesem Grund wäre es wesentlich und fruchtig anzugucken, was für Industrien am meisten die tragbaren Batterien benutzen. Der Einblick in die Nachfrage nach tragbaren Batterien auf Industrieebene würde uns einen guten Überblick verschaffen, um die tragbaren-Batterie-angetriebenen Tätigkeiten und deren Intensität in der Wirtschaft zu verstehen. Zusätzlich wird die Folgefrage gestellt, ob die Nachfrage nach tragbaren Batterien aus anderen Branchen und Anwendungen kommen würde, an die wir mit gesundem Menschenverstand (z. B. Unterhaltungselektronik) die Anwendungen nicht denken.

2. Methodik der Schätzung und die benutzte Daten

a. Vorgehensweise der Schätzung

Die tragbare Batterie wird immer in eines bestimmtes Produkt oder Gerät benutzt wird. Weiterhin müssen die Endprodukthersteller die Batterie von deren Hersteller bestellen. Darum kann tragbare Batterie als Zwischenprodukt berücksichtigt werden. Die Nachfrage des tragbaren Batteriemarkts in

diesem Kontext könnte von der Industrieproduktion untersucht werden. Hier fangen wir mit dieser linearen Regressionsgleichung an:

$$Y_{pb} = \beta_1 X_{it} + \alpha_i + \delta_t + \mu_{it}$$

Y_{pb} ist die Produktion der tragbaren Batterie. Und X_{it} ist der Produktionswert in aktuellen Preis jeder Sektor in einem Land i und im Jahr t . Das vermeintliche Verhältnis zwischen der Produktion der tragbaren Batterie und die Industrieproduktion ist eine positive lineare Beziehung. Je mehr ein Produkt mit tragbarer Batterie produziert wird, desto steigt deren Produktion.

Dieser Datensatz ist eine Paneldaten, weil die Batterieproduktion und die Industrieproduktion verschiedener Länder und innerhalb eines Zeitraumes betrachtet wurden. Beide Zeit- und Gruppe Fix-Effekt (α_i & δ_t) wurden in diesem Fall in der Schätzung angewandt, um die nachverlässigten Variablen zu berücksichtigen, denn manche könnte im Zeitverlauf konstant sein, aber zwischen den Staaten variieren und umgekehrt. Der berichtete Standardfehler μ_{it} ist geclusterte Standardfehler. Das berichtete R-Quadrat ist Within R-Quadrat, um die Variation der abhängigen Variable innerhalb eines Landes zu beachten.

b. Benutze Daten für die oben erwähnende Variablen

Um die Datenstruktur für diese Forschung kohärent und einfach zu halten, wird der Umfang der Untersuchung in Rahmen der Eurozone Länder geblieben. Es gibt verschiedene Gründe dafür. Zuerst teilen diese Länder die gleiche Batterie-Direktive 2006 (European Commission). Diese EU-Richtlinie schreibt eine Norm für Batterien vor, die in der EU auf den Markt gebracht werden sollen. Deswegen gibt es eine bereite strukturierte Daten über die Batterieproduktion. Darüber hinaus teilen sie die gleiche Währung, die zur Messung der Produktionswerte in STAN-Tabelle benutzt wurde. 17 Länder in Eurozone wären berücksichtigt werden, ohne Zypern und Malta, weil es keine STAN-Daten über diese 2 Länder vorliegt.

i. Erklärung der Daten

Tragbare Batterieproduktion (Eurostat 2019)

Die Daten über die Produktion der tragbaren Batterie aus Eurostat wird genutzt werden. Die statistische Einheit wird in Tonnen gemessen. Es misst die Produktion in dem Zeitraum von 2009 bis 2019. Da manche Länder keine Daten 2018 und 2019 haben, werden diese Länder mit fehlenden Daten nicht beachtet in der Regressionsgleichung werden.

Industrieproduktion (OECD 2020)

Die Produktion für jeden Sektor wird aus STAN Tabelle von OECD (Structural Analysis Database) genutzt werden. *“STAN analysiert die industrielle Leistung auf einer relativ detaillierten Eben der Aktivitäten in den einzelnen Ländern. Diese Tabelle umfasst den Produktionswert, den Bruttowertschöpfungswert und ihrer Komponenten - des Arbeitseinsatzes, Investitionen und des Kapitalstocks ab 1970. Sie dienen als erklärende Variablen in der Regressionsgleichung, um den Einfluss jeder Industrie auf die Produktion der tragbaren Batterie auf dem Markt zu messen”*(STAN Structural Analysis Database - OECD). Die Ergebnisse der Regression wird gleichzeitig aus der Querproduktion und Bruttowertschöpfungswert in aktuellem Wert berichtet werden. Der Grund hier ist, zwei oder mehr eng miteinander verbundene Sektoren könnten die Endprodukt voneinander als Zwischenprodukt benutzen, deshalb könnte die Multikollinearität vorliegen. Die Benutzung der Bruttowertschöpfungswert wird die Wiederholung eines Endprodukt in einem Sektor als Zwischenprodukt in anderem Sektor eliminieren. Der Wert wurde in Millionen Euro angegeben.

Die Auswahl der Industrien als erklärende Variablen

Um die Schätzung präziser werde zu machen, wurden nur die Industrien in der Regressionsgleichung eingegangen, die am meisten mit der Produktion der tragbaren Batterie korrigieren. Dazu wurde die Input-Output-Tabelle von OECD benutzt werden (OECD 2021). *“ Input-Output-Tabellen (IOTs) beschreiben die Verkaufs- und Kaufbeziehungen zwischen Produzenten und Konsumenten innerhalb einer Volkswirtschaft. Sie stellen die Ströme von End- und Vorleistungsgütern und -dienstleistungen nach Wirtschaftszweigen (Industrie × Industrie-Tabellen) dar”* (STAN Structural Analysis Database - OECD). Die Erklärungen der Industriekomponenten befinden sich im Dokument von vereinter Nationen (United Nations 2008). Die Produktion der tragbaren Batterie gehört zu der Klasse 27 (Elektrische Ausrüstungen, D27 in IO Tabelle), und genauer zu der Klasse 272 (Herstellung von Batterien und Akkumulatoren). Da die IO Tabelle keine Teilsektoren umfasst, wurde der gemeinsame Sektor D27 als Produzent darin Tabelle angenommen. Danach wurden alle anderen Industrie als Konsumenten angenommen. Die

Industrie mit der meisten Nutzung von D27 (Elektrische Ausrüstungen) als Zwischenprodukt wurden berichtet (ein Prozent wurde als den Ausgangspunkt aufgenommen):

Tabelle A.1: Industriesektoren mit der intensivsten Nutzung von D27 als Zwischenprodukt

	Input-Output-Tabelle: Von D27 (Elektrische Ausrüstung) bis	Prozentsatz der verwendeten Zwischenprodukte (D27)
1	D41T43: Baugewerbe	18,648 %
2	D28: Maschinen und Ausrüstungen	9,75 %
3	D29: Kraftwagen, Anhänger und Sattelanhänger	8,23 %
4	D31T33: Möbel; sonstige Fertigung; Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen	4,08 %
5	D45T47: Groß- und Einzelhandel; Reparatur von Kraftfahrzeugen	4,01 %
6	D26: Computer, elektronische und optische Geräte	3,85 %
7	D35: Versorgung mit Elektrizität, Gas, Dampf und Klimaanlage	3,66 %
8	D25: Bearbeitete Metallerzeugnisse	2,57 %
9	D69T75: Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	2,27 %
10	D61: Telekommunikation	2,00 %
11	D30: Sonstige Transportmittel	1,92 %
12	D77T82: Administrative und unterstützende Dienstleistungen	1,62 %
13	D24: Basismetalle	1,18 %
14	D55T56: Beherbergungs- und Gaststättengewerbe	1,12 %
15	D62T63: IT- und andere Informationsdienste	1,04 %

Diese Tabelle enthält Industriezweige der Fertigungs-, Energie- und Dienstleistungssektoren (OECD 2020). Nur die Fertigungs- und Energieindustrien würden in der Regressionsgleichung hinzugefügt werden, weil sie die tragbare Batterie in den Produktionsprozessen verwenden könnten. Die Serviceindustrie wurden aus der Regressionsgleichung herausgenommen werden, weil sie schon die Endprodukte der Fertigungsindustrie benutzen. Dieser Zusammenhang könnte offensichtlich mit der Korrelation Tabelle ([Appendix: Tabelle E.1 und E.2](#)) angeguckt werden, wobei die Korrelation-Werte zwischen ihnen sehr hoch sind. Außerdem wurden die Sektoren D29 und D30 aus der Schätzung entfernen, weil die tragbare Batterie nicht in Anwendung im Automobilbereich verwendet werden (Eurostat 2019). Der Sektor Baustelle D41T43 ist eine Besonderheit, denn er stellt gleichzeitig die Tätigkeiten einer Fertigungsindustrie (bspw. die Baustelle der Häuser) und einer Serviceindustrie (Dienstleistungserbringung durch den Vertrag und auf Basis der produzierten Werkzeuge anderer Fertigungsindustrie) dar. Die grün hervorgehobenen Sektoren (Tabelle A.1) in der Schätzung wurden

berücksichtigt. In der Batterie-Direktive wurden die Batterien in 3 Kategorien eingeteilt, tragbar, automobil oder industriell. Die beiden Kategorien von tragbar und industriell sind besonders schwierig zu trennen, ob eine Batterie in einer solchen Anwendung als tragbaren oder industriellen Einsatz kategorisiert. Ebenfalls könnten die Endprodukte in diese ausgewählten Sektoren gleichzeitig für Haushaltseinsatz oder Industrieinsatz genutzt werden. Darum wurden sie im Interesse dieser Zweideutigkeit in ihrer Gesamtheit als Produktionswert betrachtet.

Die Sektoren wurden schrittweise in die Regressionsfunktion auf der Grundlage ihres prozentualen Anteils an der Zwischenproduktnutzung (D27) aufgenommen und für ihre Signifikanz getestet. Der Sektor Baustelle (D41T43) wurde nach anderen Fertigungsindustrie in der Regression wegen seiner Besonderheit hinzugefügt. Aufgrund der sehr hoch Korrelation unter der Fertigungsindustrie (D26 & D25 & D24 mit D28) und der nicht-signifikanten Ergebnisse der Hinzufügungen anderen Industrie in der Regressionsgleichung (D31T33, D35 und D24) wurde nur der Sektor D28 (Maschinen und Ausrüstung) in der endgültigen Regressionsfunktion benutzt ([Tabelle F.1 & F2](#)). Die Entfernung von Sektoren D25 und D26 würde dazu beitragen, den Multikolaritätseffekt zu vermeiden. Und das Argument für die Wahl des Sektors D28 ist, dass er mehr Zwischenprodukte aus den anderen beiden Sektoren (D25 und D26) verwendet als umgekehrt. (Appendix: [Tabelle D.1, D.2, D.3, D.4](#)).

ii. Deskriptive Statistik

1. Industrieproduktion in Querproduktionswert

Deskriptive Statistik Tabelle B.1: Hauptvariablen

Industrie	Mittelwert	SD	P25	P50	P75	Min	Max	N
Produktion von tragbaren Batterien	9200.86	13597.79	791.25	2677.00	10280.00	159.00	55905.00	164
D28: Maschinen und Ausrüstungen	31329.09	62289.83	1187.33	5511.08	23090.50	92.71	280013.00	164
D41T43 Baugewerbe	78508.72	99902.65	6357.70	27937.50	115565.75	2013.40	368471.00	164

Deskriptive Statistik Tabelle B.2: Sonstiges verarbeitendes Gewerbe

Industrie	Mittelwert	SD	P25	P50	P75	Min	Max	N
D31T33: Herstellung von Waren, Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	20093.72	28142 .36	1541.38	5219.00	21787.5 0	168.60	101818. 00	164
D26: Computer, elektronische und optische Geräte	13576.68	20348 .79	669.38	4971.91	21677.6 4	88.45	94101.0 0	164
D35: Versorgung mit Elektrizität, Gas, Dampf und Klimaanlagen	32731.41	42970 .26	2138.38	12194.0 6	58920.7 5	970.50	152227. 00	164
D25: Herstellung von Metallwaren	23061.51	35176 .40	1803.88	6427.14	27588.5 0	337.53	141545. 00	164
D24: Metallerzeugung und -bearbeitung	17909.44	26611 .62	1446.67	4864.39	26112.0 0	18.50	112055. 00	164

2. Industrieproduktion in Bruttowertschöpfung

Deskriptive Statistik Tabelle B.3: Hauptvariablen

Industrie	Mittelwert	SD	P25	P50	P75	Min	Max	N
Produktion von tragbaren Batterien	9238.55	13671. 91	802.00	2677.00	10280.0 0	159.00	55905.0 0	162
D28: Maschinen und Ausrüstungen	11035.81	23016. 87	395.22	3243.49	8378.00	43.10	106008. 00	162
D41T43: Baugewerbe	30662.42	41181. 72	2274.14	9496.44	48347.2 5	750.40	166800. 00	162

Deskriptive Statistik Tabelle B.4: Sonstiges verarbeitendes Gewerbe

Industrie	Mittelwert	SD	P25	P50	P75	Min	Max	N
D31T33: Herstellung von Waren, Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	8264.81	11465 .93	752.05	2183.50	9791.75	66.10	42510.0 0	162
D26: Computer, elektronische und optische Geräte	5056.08	9058. 14	229.80	1565.50	4691.50	17.34	43296.0 0	162
D35: Versorgung mit Elektrizität, Gas, Dampf und Klimaanlagen	10984.42	14986 .63	867.05	4110.51	18843.2 5	296.40	58783.0 0	162
D25: Herstellung von Metallwaren	8598.01	13846 .88	644.16	2376.21	9015.25	133.47	57959.0 0	162
D24: Metallerzeugung und -bearbeitung	3320.25	5170. 32	234.66	1053.38	4717.15	-88.70	22682.0 0	162

3. Empirische Ergebnisse

a. **Tabelle C.1:** Regression mit der Herstellungsindustrieproduktion in Querproduktionswert

Nachfrage nach tragbaren Batterien in den Ländern der Eurozone, außer Zypern und Malta

Abhängige Variable:

	Produktion tragbarer Batterien	
	(1)	(2)
Maschinen und Ausrüstung	0.128*** (0.029)	0.087*** (0.028)
Baugewerbe		0.039* (0.022)

Observations	164	164
R ²	0.457	0.637
Adjusted R ²	0.349	0.562
F Statistic	114.478*** (FG = 1; 136)	118.661*** (FG = 2; 135)

Note: *p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01

Die Spalte (1) untersucht den Zusammenhang zwischen der Herstellung der Maschinen und Ausrüstung (D28) und die Produktion der tragbaren Batterie. "Dazu gehört die Herstellung von ortsfesten und beweglichen oder handgehaltenen Geräten, unabhängig davon, ob sie für die Industrie, den Hoch- und Tiefbau, die Landwirtschaft oder für den Hausgebrauch bestimmt sind" (United Nations 2008, Seite 140). Und nach der Tabelle A.1 nutzte der Sektor D28 am meisten den Sektor D27 unter der Herstellungsindustrie (elektrische Ausrüstung, wozu die tragbare Batterie gehört). Deswegen könnte die tragbare Batterie im Sektor 28 intensiv verwendet werden. Das Ergebnis von Spalte 1 bestätigt diese Hypothese bei einer Signifikanz von 1 %. Je zusätzliche ein Million-Euro in Querproduktionswert des Sektors D28, desto höher die Produktion der tragbaren Batterien zu 0,128 Tonnen. Außerdem erklärt alleine die Produktion des Sektors D28 schon 45 Prozent der Produktion der tragbaren Batterien.

Die Spalte (2) fügt den Sektor D41T43 (Baugewerbe) in der Schätzung hinzu. Da der Sektor Baugewerbe sehr kapitalintensiv ist (er verwendete am meisten Zwischenprodukte von D27 elektrische Ausrüstungen - Tabelle A.1) und aufgrund der mobilen Merkmale dieses Sektors (bspw. müssen die Baustellen und deren Ausrüstungen unter verschiedenen Orten und Umständen genutzt werden), könnte er eine wichtige Rolle in der Nachfrage der tragbaren Batterie. Das Ergebnis bestätigt, dass der Sektor Baugewerbe eine vernachlässigte Variable in der 1. Schätzung ist, denn die Hinzufügung des Sektors Baugewerbe reduzierte den Koeffizient des Sektors D28 von 0,128 auf 0,087. Weiterhin ist der Koeffizient des Sektors Baugewerbe statistisch signifikant bei 10 Prozent. Im Vergleich zu dem 1. Model verbesserte sich das 2. Model die Schätzung, da das fast 64 Prozent der Produktion der tragbaren Batterie erklärt (hingegen von nur 45 Prozent des 1. Models). Je zusätzliche ein Million-Euro in Querproduktionswert des Sektors D41T43, desto höher die Produktion der tragbaren Batterien zu 0,039 Tonnen.

b. **Tabelle C.2:** Regression mit der Herstellungsindustrieproduktion in Bruttowertschöpfung

Nachfrage nach tragbaren Batterien in den Ländern der Eurozone, außer Zypern und Malta

Abhängige Variable:

	Produktion tragbarer Batterien	
	(1)	(2)
Maschinen und Ausrüstung	0.333*** (0.038)	0.198** (0.080)
Baugewerbe		0.090* (0.054)
Observations	162	162
R ²	0.531	0.657
Adjusted R ²	0.436	0.585
F Statistic	151.443*** (df = 1; 134)	127.295*** (df = 2; 133)

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Die Nutzung der Industriebruttowertschöpfung dient dazu, den Effekt der benutzte Zwischenprodukte voneinander zu eliminieren, weil diese Zwischenprodukte die tragbare Batterie verwenden könnten. "Der Bruttowertschöpfungswert wird manchmal als BIP der Industrie, denn er umfasst die Arbeitskosten (Arbeitnehmerentgelt), die Abschreibungen, die Produktionsabgaben abzüglich der Subventionen sowie den Nettobetriebsüberschuss und die gemischten Einkommen" (OECD 2020). Daher würde nur die mögliche Wirkung der einzelnen Industrie auf die Produktion der tragbaren Industrie erfasst werden.

Die Ergebnisse in diesem Fall sind ebenfalls signifikante, wie mit der Querproduktion. Die Spalte (1) beschreibt einen positiven Zusammenhang zwischen der Herstellung der Maschinen und Ausrüstungen und die Produktion der tragbaren Batterie. Je eine zusätzliche ein Million-Euro BIP der Bruttowertschöpfung der Industrie D28, desto höher die Produktion der tragbaren Industrie um 0,333 Tonnen. D28 allein erklärt 53 Prozent die abhängige Variable. Des Weiteren ergab die Spalte (2) sich das gleiche Bild als von Querproduktionswert. Der Koeffizient der Industrie D28 senkt von 0,333 zu 0,198. Und je eine zusätzliche ein Million-Euro der Bruttowertschöpfung der Baugewerbe Industrie, desto höher die Produktion der tragbaren Batterie um 0,09 Tonnen. Die beiden Variablen erklären 65,7 Prozent die abhängige Variable.

4. Zusammenfassung

In dieser Studie wurde die Auswirkung der verschiedenen Herstellungssektoren auf die Produktion der tragbaren Batterie untersucht. Die Länder in Eurozone (außer Zypern und Malta) wurden dafür ausgewählt, die unter der EU Batterie-Direktive reguliert sind, die den Normen zur Umsetzung der Batterie auf dem Markt in EU gewährleistet. Die Zeit- und Gruppe-Fixed-Effekt wurde verwendet, um die Effekte der Sektoren auf die Produktion der tragbaren Batterie isolieren zu können.

Insgesamt zeigten die Ergebnisse, dass es die signifikante zwischen der wichtigsten Herstellungsindustrie gemessen am Produktionswert D28 (Maschinen und Ausrüstungen) und die Produktion der tragbaren Batterie. Außerdem hat der Baugewerbe-Sektor ebenfalls darauf eine nicht vernachlässigbare Wirkung. Diese Erkenntnis davon ist erwähnenswert, da es sich um eine Grauzone zwischen dem Dienstleistungs- und dem Produktionssektor handeln würde, die dementsprechend die Endprodukte aus anderen benutzen und selbst die Produkte mit der tragbaren Batterie produzieren. Und dies steht im Gegensatz zu der Annahme, dass tragbare und elektronische Geräte am meisten Gerätebatterien verbrauchen würden. Diese Zusammenhänge wurden beide aus der Schätzungen mit der Industriewerte in Querproduktionswert und Bruttowertschöpfung bestätigt. Auf der Ebene der Größenordnung der Wirkungen ist ein Million-Euro einer zusätzlicher Million-Euro in Bruttowertschöpfung des Sektors Maschinen und Ausrüstungen steigt die Summe der tragbaren Batterie auf dem Markt um 0,198 Tonnen. In Bezug auf den Baugewerbe-Sektor ist die Wirkung 0,9 Tonnen mehr der tragbaren Batterie jede ein zusätzlicher Million-Euro in Wertschöpfung. Allein auf diese beiden Sektoren entfallen fast 60 Prozent der Produktion von tragbaren Batterien.

In der Zukunft, um diese Untersuchung weiterzumachen, könnte die Schätzung diese folgende hinzufügende Faktoren vornehmen. Die tragbare Batterie könnte in verschiedene Sorten (Lithium-Ion, Nickel-Cadmium, Bleisäure und anderen Sorten) unterteilt werden. Beispielsweise hat die Lithium-Ionen-Batterie im Vergleich zu anderen Batterietypen das größte Wachstum verzeichnet. Lithiumbatterien machen etwa 17 % aller auf dem Markt befindlichen Gerätebatterien 2015 aus, gegenüber nur 4 % bei Blei- und NiCd-Batterien zusammen. Aus diesem würde die Trennung der Sorten dazu dienen, die Effekt der Herstellungssektoren darauf zu verdeutlichen. Gleichfalls würde die Aufnahme der Batterieproduktion in Preiseinheit einen vollständigeren Überblick geben. Auf der rechten Seite der Regressionsfunktion könnten die Herstellungsindustriewerte in der IO-Tabelle verwendet werden, um die Produktionsumfänge nur mit der potenziellen tragbaren Batterie Einsätze einzugrenzen. Zusätzlich

könnten die Kontrollvariablen hinzugefügt werden, um die Qualität der Schätzung zu verbessern. Zum Beispiel, der Fortschritt der Batterietechnologie mit der Zeit, die Regularien im Hinblick auf die verschiedenen Fertigungsindustrien in jedes Land, usw.

5. Quellen

Christophe Pillot (avicenne ENERGY). 2021. The rechargeable battery market and main trends 2020-2030

European Commission. 2019. On the evaluation of the Directive 2006/66/EC on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators and repealing Directive 91/157/EE

European Commission. *Batteries and accumulators*. <https://environment.ec.europa.eu>

Eurostat. 2019. *Sales, collection and recycling of portable batteries and accumulators (env_waspb)*.
<https://ec.europa.eu>

OECD. 2020. *STAN Industrial Analysis 2020 ed*. <https://stats.oecd.org>

OECD. 2021. *Input-Output Tables (IOTs) 2021 ed*. <https://stats.oecd.org>

STAN Structural Analysis Database - OECD. www.oecd.org

United Nations, ed. 2008. *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC)*. New York: United Nations. Rev. 4 ed.

6. Appendix

a. Input-Output Tabellen

Zwischen D26 (Computer, elektronische und optische Geräte) und D28 (Maschinen und Ausrüstungen)

Variable			TTL: Total
Einheit			US Dollar, Millions
Nach Industrie/Sektor			D28: Maschinen und Ausrüstungen
Nach Industrie/Sektor	Land	Zeitraum	
D26: Computer, elektronische und optische Geräte	AUT: Österreich	2009-2018	2.567,800
	BEL: Belgien	2009-2018	1.726,000
	EST: Estland	2009-2018	43,300
	FIN: Finnland	2009-2018	2.250,900
	FRA: Frankreich	2009-2018	9.901,000
	DEU: Deutschland	2009-2018	43.693,800
	GRC: Griechenland	2009-2018	45,700
	IRL: Irland	2009-2018	416,300
	ITA: Italien	2009-2018	7.695,900
	LVA: Lettland	2009-2018	3,500
	LTU: Litauen	2009-2018	184,800
	LUX: Luxemburg	2009-2018	144,500
	NLD: Niederlande	2009-2018	14.875,900
	PRT: Portugal	2009-2018	131,300
	SVK: Slowakische Republik	2009-2018	728,500
	SVN: Slowenien	2009-2018	204,300
	ESP: Spanien	2009-2018	1.201,700
Summe			85.815,200

Variable			TTL: Total
Einheit			US Dollar, Millions
Nach Industrie/Sektor			D26: Computer, elektronische und optische
Nach Industrie/Sektor	Land	Zeitraum	
D28: Maschinen und Ausrüstungen	AUT: Österreich	2009-2018	891,100
	BEL: Belgien	2009-2018	345,800
	EST: Estland	2009-2018	272,400
	FIN: Finnland	2009-2018	2.571,400
	FRA: Frankreich	2009-2018	5.573,400
	DEU: Deutschland	2009-2018	10.907,300
	GRC: Griechenland	2009-2018	22,200
	IRL: Irland	2009-2018	5.081,900
	ITA: Italien	2009-2018	5.757,500
	LVA: Lettland	2009-2018	67,500
	LTU: Litauen	2009-2018	32,900
	LUX: Luxemburg	2009-2018	21,200
	NLD: Niederlande	2009-2018	5.396,500
	PRT: Portugal	2009-2018	331,600
	SVK: Slowakische Republik	2009-2018	314,400
	SVN: Slowenien	2009-2018	48,400
	ESP: Spanien	2009-2018	721,500
Summe			38.357,000

Tabelle D.1 (link): Input-Output Tabelle von D26 (Computer, elektronische und optische Geräte) bis D28 (Maschinen und Ausrüstungen) (OECD 2021)

Tabelle D.2 (recht): Input-Output Tabelle von D28 (Maschinen und Ausrüstungen) bis D26 (Computer, elektronische und optische Geräte) (i.d)

Zwischen D25 (Bearbeitete Metallerzeugnisse) und D28 (Maschinen und Ausrüstungen)

Variable			TTL: Total
Einheit			US Dollar, Millions
Nach Industrie/Sektor			D28: Maschinen und Ausrüstungen
Nach Industrie/Sektor	Land	Zeitraum	
D25: Bearbeitete Metallerzeugnisse	AUT: Österreich	2009-2018	19.276,200
	BEL: Belgien	2009-2018	4.974,500
	EST: Estland	2009-2018	504,700
	FIN: Finnland	2009-2018	17.041,600
	FRA: Frankreich	2009-2018	39.037,800
	DEU: Deutschland	2009-2018	156.726,000
	GRC: Griechenland	2009-2018	502,100
	IRL: Irland	2009-2018	1.038,700
	ITA: Italien	2009-2018	194.046,600
	LVA: Lettland	2009-2018	201,000
	LTU: Litauen	2009-2018	155,100
	LUX: Luxemburg	2009-2018	559,200
	NLD: Niederlande	2009-2018	23.406,400
	PRT: Portugal	2009-2018	2.037,200
	SVK: Slowakische Republik	2009-2018	6.093,400
	SVN: Slowenien	2009-2018	1.927,600
	ESP: Spanien	2009-2018	19.996,200
Summe			487.524,300

Variable			TTL: Total
Einheit			US Dollar, Millions
Nach Industrie/Sektor			D25: Bearbeitete Metallerzeugnisse
Nach Industrie/Sektor	Land	Zeitraum	
D28: Maschinen und Ausrüstungen	AUT: Österreich	2009-2018	2.347,000
	BEL: Belgien	2009-2018	1.796,900
	EST: Estland	2009-2018	136,600
	FIN: Finnland	2009-2018	1.576,300
	FRA: Frankreich	2009-2018	9.804,100
	DEU: Deutschland	2009-2018	35.889,800
	GRC: Griechenland	2009-2018	279,700
	IRL: Irland	2009-2018	777,000
	ITA: Italien	2009-2018	24.989,400
	LVA: Lettland	2009-2018	38,900
	LTU: Litauen	2009-2018	102,900
	LUX: Luxemburg	2009-2018	71,600
	NLD: Niederlande	2009-2018	3.256,200
	PRT: Portugal	2009-2018	1.119,400
	SVK: Slowakische Republik	2009-2018	2.212,000
	SVN: Slowenien	2009-2018	608,800
	ESP: Spanien	2009-2018	5.024,000
Summe			90.030,600

Tabelle D.3 (link): Input-Output Tabelle von D25 (Bearbeitete Metallerzeugnisse) bis D28 (Maschinen und Ausrüstungen) (i.d)

Tabelle D.4 (recht): Input-Output Tabelle von D28 (Maschinen und Ausrüstungen) bis D25 (Bearbeitete Metallerzeugnisse) (i.d)

Zwischen D24 (Basismetalle) und D28 (Maschinen und Ausrüstungen)

Variable			TTL: Total
Einheit			US Dollar, Millions
Nach Industrie/Sektor			D28: Maschinen und Ausrüstungen
Nach Industrie/Sektor	Land	Zeitraum	
D24: Basismetalle	AUT: Österreich	2009-2018	11.521,300
	BEL: Belgien	2009-2018	7.741,300
	EST: Estland	2009-2018	599,700
	FIN: Finnland	2009-2018	6.846,400
	FRA: Frankreich	2009-2018	27.759,900
	DEU: Deutschland	2009-2018	131.751,000
	GRC: Griechenland	2009-2018	1.174,900
	IRL: Irland	2009-2018	1.090,200
	ITA: Italien	2009-2018	67.574,900
	LVA: Lettland	2009-2018	208,500
	LTU: Litauen	2009-2018	360,500
	LUX: Luxemburg	2009-2018	1.213,800
	NLD: Niederlande	2009-2018	10.415,700
	PRT: Portugal	2009-2018	4.225,000
	SVK: Slowakische Republik	2009-2018	6.333,500
	SVN: Slowenien	2009-2018	3.539,100
	ESP: Spanien	2009-2018	31.620,700
Summe			313.976,400

Variable			TTL: Total
Einheit			US Dollar, Millions
Nach Industrie/Sektor			D24: Basismetalle
Nach Industrie/Sektor	Land	Zeitraum	
D28: Maschinen und Ausrüstungen	AUT: Österreich	2009-2018	1.511,200
	BEL: Belgien	2009-2018	1.275,800
	EST: Estland	2009-2018	18,200
	FIN: Finnland	2009-2018	962,100
	FRA: Frankreich	2009-2018	4.684,600
	DEU: Deutschland	2009-2018	13.251,600
	GRC: Griechenland	2009-2018	185,800
	IRL: Irland	2009-2018	45,900
	ITA: Italien	2009-2018	12.113,500
	LVA: Lettland	2009-2018	12,600
	LTU: Litauen	2009-2018	5,800
	LUX: Luxemburg	2009-2018	300,500
	NLD: Niederlande	2009-2018	994,300
	PRT: Portugal	2009-2018	73,400
	SVK: Slowakische Republik	2009-2018	291,900
	SVN: Slowenien	2009-2018	224,200
	ESP: Spanien	2009-2018	3.821,300
Summe			39.772,700

Tabelle D.5 (link): Input-Output Tabelle von D24 (Basismetalle) bis D28 (Maschinen und Ausrüstungen) (i.d)

Tabelle D.6 (recht): Input-Output Tabelle von D28 (Maschinen und Ausrüstungen) bis D24 (Basismetalle) (i.d)

b. Korrelation Tabellen

Note:

D41T43: Baugewerbe

D28: Maschinen und Ausrüstungen

D31T33: Möbel; sonstige Fertigung; Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen

D26: Computer, elektronische und optische Geräte

D35: Versorgung mit Elektrizität, Gas, Dampf und Klimaanlage

D25: Bearbeitete Metallerzeugnisse

D24: Basismetalle

D45T47: Groß- und Einzelhandel; Reparatur von Kraftfahrzeugen

D69T75: Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen

D61: Telekommunikation

D77T82: Administrative und unterstützende Dienstleistungen

D55T56: Beherbergungs- und Gaststättengewerbe

D62T63: IT- und andere Informationsdienste

Tabelle E.1: Korrelation Tabelle zwischen Herstellungsindustrie (Querproduktionswert)

	D41T43	D28	D31T33	D26	D35	D25	D24	D45T47	D69T75	D61	D30	D77T82	D55T56	D62T63
D41T43	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D28	.76	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D31T33	.95	.87	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D26	.75	.91	.85	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D35	.96	.82	.96	.77	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D25	.90	.96	.95	.87	.93	1	.	.	.	.	.	.	.	.
D24	.86	.96	.91	.84	.91	.98	1	.	.	.	.	.	.	.
D45T47	.98	.81	.98	.80	.98	.93	.89	1	.	.	.	.	.	.
D69T75	.96	.76	.96	.80	.94	.87	.83	.97	1	.	.	.	.	.
D61	.98	.79	.96	.77	.98	.91	.89	.98	.95	1	.	.	.	.
D30	.92	.62	.90	.65	.91	.77	.71	.92	.96	.90	1	.	.	.
D77T82	.96	.82	.97	.85	.96	.91	.87	.98	.99	.96	.94	1	.	.
D55T56	.91	.61	.83	.53	.90	.79	.77	.91	.82	.89	.82	.82	1	.
D62T63	.88	.83	.95	.89	.89	.88	.84	.91	.92	.88	.85	.95	.74	1

Tabelle E.2: Korrelation Tabelle zwischen Herstellungsindustrie (Wertschöpfungswert)

	D41T43	D28	D31T33	D26	D35	D25	D24	D45T 47	D69T 75	D61	D30	D77 T82	D55T5 6	D62T63
D41T43	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D28	.76	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D31T33	.94	.84	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D26	.80	.96	.90	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D35	.96	.85	.95	.87	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D25	.89	.96	.93	.93	.94	1	.	.	.	.	.	.	.	.
D24	.86	.96	.89	.93	.93	.97	1	.	.	.	.	.	.	.
D45T47	.98	.82	.96	.83	.97	.93	.90	1	.	.	.	.	.	.
D69T75	.97	.79	.97	.84	.94	.91	.86	.98	1	.	.	.	.	.
D61	.97	.71	.93	.74	.94	.87	.82	.97	.95	1	.	.	.	.
D30	.95	.70	.93	.77	.92	.83	.78	.94	.97	.92	1	.	.	.
D77T82	.96	.81	.97	.88	.95	.90	.88	.97	.98	.92	.96	1	.	.
D55T56	.88	.52	.77	.51	.83	.72	.68	.87	.79	.89	.80	.75	1	.
D62T63	.94	.85	.97	.92	.94	.92	.89	.96	.98	.89	.95	.99	.73	1

c. Andere Regressionsergebnisse

Tabelle F.1: Regression mit anderen sonstiges verarbeitendes Gewerbe in Querproduktionswert
Nachfrage nach tragbaren Batterien in den Ländern der Eurozone, außer Zypern und Malta

	Abhängige Variable: Produktion tragbarer Batterien					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
D28: Maschinen und Ausrüstung	0.128*** (0.029)	0.121*** (0.033)	0.075 (0.051)	0.126*** (0.024)	0.056 (0.104)	0.127*** (0.040)
D31T33: Möbel, sonstige Fertigung; Reparatur, Installation		0.033 (0.045)				
D26: Computer, elektronisch, optische Geräte			0.160 (0.113)			
D35: Versorgung mit Elektrizität, Gas, Dampf und Klimaanlage				0.015 (0.051)		
D25: Bearbeitete Metallerzeugnisse					0.180 (0.197)	
D24: Basismetalle						0.003 (0.041)
Beobachtungen	164	164	164	164	164	164
R ²	0.457	0.459	0.526	0.458	0.484	0.457
Angepasstes R ²	0.349	0.347	0.427	0.346	0.377	0.344
F Statistik	114.478*** (FG = 1; 136)	57.300*** (FG = 2; 135)	74.771*** (FG = 2; 135)	57.107*** (FG = 2; 135)	63.375*** (FG = 2; 135)	56.823*** (FG = 2; 135)

Note:

*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01

Tabelle F.2: Regression mit anderen sonstiges verarbeitendes Gewerbe in Bruttowertschöpfung
Nachfrage nach tragbaren Batterien in den Ländern der Eurozone, außer Zypern und Malta

	Abhängige Variable: Produktion tragbarer Batterien					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
D28: Maschinen und Ausrüstung	0.333*** (0.038)	0.344*** (0.044)	0.254** (0.114)	0.330*** (0.038)	0.294 (0.317)	0.387*** (0.072)
D31T33: Möbel, sonstige Fertigung; Reparatur, Installation		-0.042 (0.029)				
D26: Computer, elektronisch, optische Geräte			0.175 (0.214)			
D35: Versorgung mit Elektrizität, Gas, Dampf und Klimaanlage				0.144 (0.139)		
D25: Bearbeitete Metallerzeugnisse					0.080 (0.587)	
D24: Basismetalle						-0.513 (0.507)
Beobachtungen	162	162	162	162	162	162
R ²	0.531	0.533	0.547	0.560	0.531	0.548
Angepasstes R ²	0.436	0.434	0.451	0.467	0.433	0.452
F Statistik	151.443*** (FG = 1; 134)	75.750*** (FG = 2; 133)	80.233*** (FG = 2; 133)	84.485*** (FG = 2; 133)	75.376*** (FG = 2; 133)	80.509*** (FG = 2; 133)

Note:

*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01