

Reichweitenangst

Zur Einleitung

Jan Müggenburg

»Batterien gewinnen ihre Wirkung einzig und allein aus ihrem Verlust.«¹

1. ›Noch voll?‹ – Batterien und Akkus als Medien

Im Regal neben dem Kopierer am Institut für Kultur und Ästhetik Digitaler Medien (ICAM) steht ein unscheinbarer alter Karton mit leeren Batterien und Akkus (Abb. 1). Gelegentlich legt jemand welche hinein, nie nimmt jemand welche wieder heraus. Aus der Tatsache, dass der Karton gut gefüllt ist, kann man schließen, dass der Weg zur nächsten Batterieannahmestelle weit ist und eher selten zurückgelegt wird. In dem Karton liegen Batterien, Akkus und Knopfzellen von verschiedenen Herstellern und unterschiedlichen Typs; die weit verbreitete 1,5 Volt-Batterie des Typs AA (Baugröße LR6) ist auch hier am häufigsten vertreten. Über die Geräte, welche die hier versammelten Energiespeicher bis zu ihrer Entladung mit Strom versorgt haben, lässt sich nur spekulieren. Einer der Akkus, an dem ein kurzes Stromkabel befestigt ist, stammt vielleicht aus einem Smartphone. Auch Fernbedienungen, PC-Lautsprecher und Gamepads kommen einem in den Sinn – Zubehör für digitale Medien, wie man sie an einem medienwissenschaftlichen Institut gemeinhin vorfindet. Ungewissheit herrscht offenbar in Bezug auf die Ladung der elektrochemischen Zellen: Auf einem kleinen Plastikbeutel mit zwei Akkus klebt ein Zettel mit der Frage ›Noch voll?‹.

Auf Medien stößt man bisweilen an unerwarteten und ungewöhnlichen Orten. Zwischenlager für leere Einwegbatterien und Akkus wie der unscheinbare Karton am ICAM sind solche Orte. Hier kreuzen sich alltägliche Praktiken, Materialwege und Verwaltungsprozesse, treffen Infrastrukturen der Stromversorgung, der Konsumgesellschaft und der Abfallwirtschaft aufeinander. Was hier für die Entsorgung gesammelt wird, war zuvor in ein Netzwerk aus digitalen Geräten, Datenströmen

1 Wolfgang Hagen: »Sind Batterien Medien oder Medien Batterien? Zur Angst vor der Reichweite«, Beitrag in diesem Sammelband, S. 47–62, hier: S. 62.

Abb. 1: Zwischenlager für leere Batterien und Akkus am Institut für Kultur und Ästhetik Digitaler Medien der Leuphana Universität Lüneburg.



Quelle: Privates Archiv Jan Müggenburg.

und audiovisuellen Umgebungen eingebunden. Insofern sie unsere portablen Medien über einen begrenzten Zeitraum mit Strom versorgen, gehören Batterien und Akkus zu den materiellen Bedingungen von Digitalität.

Neben ihrer konstitutiven Funktion für digitale Geräte und Systeme können Batterien und Akkus aber auch selbst als Medien begriffen, beschrieben und erforscht werden: So kann man erstens den Blick auf das Zusammenspiel der in den elektrochemischen Zellen miteinander reagierenden Materialien wie Zink, Kobalt, Kupfer oder Lithium richten. Batterien und Akkus sind materielle Referenzsysteme

me, die Energie speichern, übertragen und verarbeiten.² In Verbindung mit einem Verbraucher – also in Kombination mit Autos, Fahrrädern, Laptops, Smartphones oder Taschenlampen usw. – tragen sie zweitens wesentlich zur »Veränderung des Maßstabs, Tempos und Schemas«³ der menschlichen Wahrnehmung bei: Batterien und Akkus verändern die räumlichen und zeitlichen Bedingungen von Medien-nutzung, in dem sie unsere stationären und kabelgebundenen Netze der Stromversorgung erweitern und flexibilisieren. Drittens gehören elektrochemische Zellen längst zu jenem Netzwerk aus menschlichen und nicht-menschlichen Elementen, deren Teil wir sind und in dem sich unsere alltäglichen Praktiken realisieren. Batterien und Akkus sind »eigenständige Medien«, insofern sie als Mittler in unterschiedliche Operationsketten eingebunden sind und als »Ausgangs-Größe« von »Handlungsinitiativen« in Erscheinung treten können.⁴ Da Batterien und Akkus oft am oder (z.B. im Fall von Herzschrittmachern) im Körper getragen werden, sind sie viertens in besonderem Maße in geschlechts- und körperspezifisch codierte Prozesse der Subjektivierung involviert.⁵ Zum Beispiel sind sie als Medien an der Ko-konstitution von Krankheit, Nicht/Behinderung und (Selbst-)Sorge beteiligt.⁶ Elektrochemische Zellen drängen sich fünftens als Untersuchungsgegenstände einer Medienarchäologie auf, die es sich zum Ziel gemacht hat, »in der Vergangenheit zu graben, um Gegenwart und Zukunft besser verstehen zu können«.⁷ Trotz ihrer zentralen medienhistorischen Bedeutung für die Miniaturisierung und Mobilisierung von Technik im 20. und 21. Jahrhundert gehören Batterien und Akkus zu den »unterdrückten, vernachlässigten und vergessenen Medien«⁸ kultur- und medienwissenschaftlicher Forschung. Dabei sind Batterien und Akkus nicht nur als nichtdiskursive, sondern auch als diskursive Faktoren von Interesse: Als Vehikel von Utopien und Fiktionen sind sie Quelle kulturstiftender Metaphern

-
- 2 Bekanntlich erkennt Friedrich Kittler in den Prozessen der »Übertragung, Speicherung, Verarbeitung von Information« die drei zentralen Eigenschaften technischer Medien, Kittler, Friedrich: »Vorwort«, in: Ders., *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, Leipzig: Reclam 1993, S. 8-10, S. 8.
 - 3 McLuhan, Marshall: *Die magischen Kanäle. Understanding Media*, Dresden/Basel: Verlag der Kunst 1995, S. 22-23.
 - 4 Schüttpelz, Erhard: »Elemente einer Akteur-Medien-Theorie«, in: Ders./Tristan Thielmann (Hg.): *Akteur-Medien-Theorie*, Bielefeld: transcript 2013, S. 9-67, hier: S. 51 & S. 57.
 - 5 Vgl. Peters, Kathrin/Seier, Andrea: »Gender und Medien. Einleitung«, in: Dies. (Hg.): *Gender & Medien-Reader*, Berlin/Zürich: diaphanes 2016, S. 9-19.
 - 6 Vgl. die Beiträge von Laura Hille, Lisa Wiedemann und Robert Stock in diesem Sammelband.
 - 7 Parikka, Jussi: *What is Media Archaeology?* Cambridge: Politey Press 2012, S. 2 (Übers. d. Verf.).
 - 8 Huhtamo, Erkki/Parikka, Jussi (Hg.): *Media Archaeology. Approaches, Applications, and Implications*, Berkely/Los Angeles: University of California Press 2011, S. 2f.

und Semantiken des Auf- und Entladens.⁹ Sechstens verbinden sie unsere alltäglichen Praktiken mit den großen ökologischen Transformationen unserer Gegenwart. Aus mediengeologischer Perspektive betrachtet¹⁰ vermitteln Batterien und Akkus zwischen einer »Kultur der Digitalität«¹¹ und ihren materiellen Voraussetzungen in Form von Metallen, Elektrolyten und anderen endlichen Ressourcen.¹² Kurzum: Batterien und Akkus verdienen eine kultur- und medienwissenschaftliche Beschreibung, wie sie dieser Sammelband unternimmt.

2. Reichweitenangst – Batterien und Akkus als ›zeitkritische Medien‹

Unabhängig von der Frage, aus welcher der genannten Perspektiven man Batterien und Akkus als Medien betrachtet, scheint eine ihrer Eigenschaften von besonderem Interesse zu sein: Batterien und Akkus sind »zeitkritische Medien«:¹³ Selbst wenn kein elektrischer Verbraucher angeschlossen ist, befinden sie sich ständig im Zustand ihrer Selbstentladung. Abhängig von ihrer Energiedichte und ihrer aktuellen Ladung erlauben es Batteriezellen nur für einen begrenzten Zeitraum, das fest verkabelte Stromnetz zu verlassen. Eine Konsequenz dieser temporären Emanzipation von stationären Infrastrukturen der Stromversorgung ist die im Mittelpunkt dieses Sammelbandes stehende Reichweitenangst. Geprägt wurde der Begriff in den späten 1990er Jahren von Ingenieur*innen¹⁴ bei *General Motors*, als die Firma das erste serienproduzierte Elektroauto auf den Markt brachte, das *Electric Vehicle 1 (EV1)*.¹⁵ Die maximale Reichweite des Fahrzeugs, das man nur mieten und nicht kaufen konnte, betrug 225 Kilometer und das Wiederaufladen der Batterie an einer

9 Haigney, Sophie: »Bad Metaphors: Recharge. Reconfiguring life as a series of depleting cycles«, in: reallifemag.com, Online-Artikel vom 29.08.2019, <https://reallifemag.com/bad-metaphors-recharge/>, aufgerufen 2.08.2021. Vgl. auch die Beiträge von Philipp Hauss und Fabian Kröger in diesem Sammelband.

10 Parikka, Jussi: *A Geology of Media*, Minneapolis, Minn.: University of Minnesota Press 2015.

11 Stalder, Felix: *Kultur der Digitalität*, Frankfurt a.M.: edition suhrkamp 2016.

12 Vgl. die Tagung »Von der Materialität der Medien zur Medialität der Materialien«, Workshop an der Bauhaus Universität Weimar vom 6.-7.02.2020, <https://www.uni-weimar.de/de/medien/aktuell/news/titel/workshop-von-der-materialitaet-der-medien-zur-medialitaet-der-materialitaeten/>, aufgerufen am 2.08.2021.

13 Volmar, Axel: »Zeitkritische Medien im Kontext von Wahrnehmung, Kommunikation und Ästhetik. Eine Einleitung«, in: Ders. (Hg.), *Zeitkritische Medien*, Berlin: Kadmos 2009, S. 9-26.

14 Für diesen Sammelband wurde die gendergerechte Sprachform mit Genderstern gewählt. Direkte Zitate wurden nicht angepasst, weil nicht gewährleistet werden kann, dass dies im Sinne der jeweiligen Autor*innen geschieht. Dies gilt auch für die Übersetzung direkter Zitate aus dem Englischen oder anderen Sprachen.

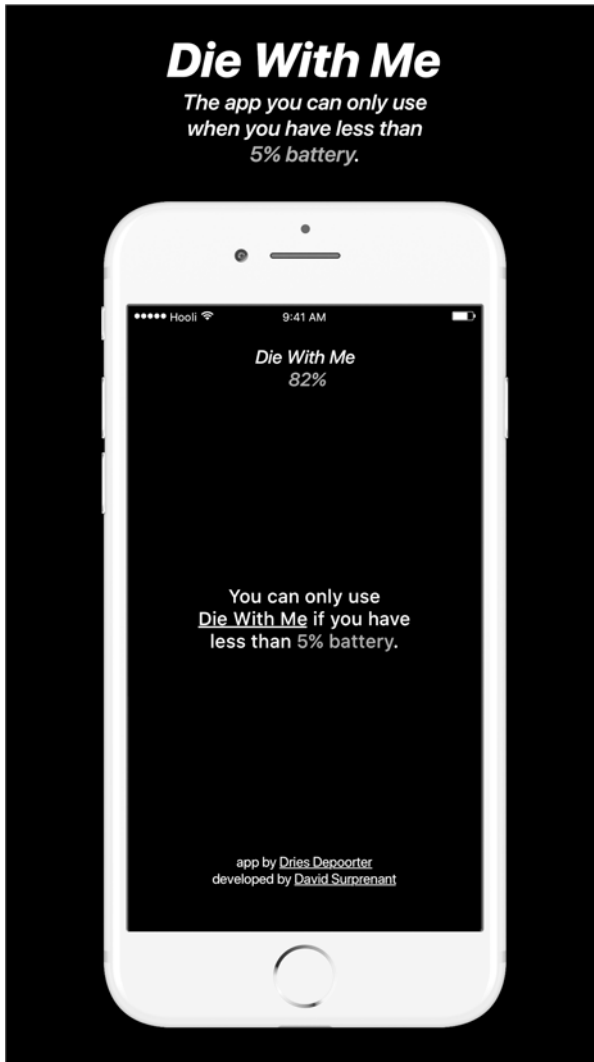
15 Shnayerson, Michael: *The Car That Could: The Inside Story of GM's Revolutionary Vehicle*, New York: Random House 1996.

Ladestation dauerte drei Stunden. Die Frage, wie es gelingen kann, die Kundenakzeptanz solcher Autos zu erhöhen, sodass diese als eine ernsthafte Alternative zu Autos mit Verbrennungsmotor gesehen werden, dominiert seitdem die Debatte rund um das Elektroauto. Wenn Ingenieure*innen und Geschäftsleute aus der Automobilindustrie diese Frage heute diskutieren, tun sie das unter der Abkürzung R.I.P. – Range, Infrastructure and Price.¹⁶

Reichweitenangst beschränkt sich jedoch nicht auf Autos und andere Fahrzeuge: Die Suche nach der Steckdose, wenn die Akkuladung des Smartphones unter 10 % fällt, die Sorge, mit dem fast leeren Akku der Digitalkamera entscheidende Momente nicht festhalten zu können, oder die aufsteigende Panik, wenn die Akkuladung des Laptops nicht mehr für die Fertigstellung eines Textes reicht, all dies sind Beispiele für Reichweitenangst.¹⁷ Als Reaktion auf die Reichweitenangst entwickeln wir Strategien, um die Akkulaufzeit unserer Geräte zu erhöhen. Selbst Leistungseinschränkungen nehmen wir dafür in Kauf: Wir senken die Helligkeit unserer Displays, deaktivieren Softwareaktualisierungen oder ›mobile Daten‹ und schalten in den Batteriesparmodus.¹⁸ Vor Kurzem haben findige Programmierer*innen sogar einen Weg gefunden, das Leid der Reichweitenangst mit anderen Nutzer*innen zu teilen: Die App *Die With Me* verbindet Smartphones automatisch, wenn deren Akkuladung unter 5 % fällt, und öffnet einen Chatroom, in dem man sich über den nahenden Akkutod austauschen kann (Abb. 2): »Die together in a Chatroom on your way to offline peace«. ¹⁹ Der zeitkritische Aspekt der Batterieentladung beeinflusst unsere Handlungen und organisiert unseren Alltag. Der Unternehmer und Ingenieur Isidor Buchman hat dies folgendermaßen formuliert: »Die Batterie ist ein labiles Gefäß, das sich nur langsam mit einer begrenzten Menge an Energie füllen lässt, dann für eine Weile wie ein Aufziehspielzeug Strom abgibt, schwächer wird und irgendwann nur noch ein Ärgernis darstellt«. ²⁰ Der Ärger über leere Batterien und Akkus ist der Preis, den wir für die Erweiterung

-
- 16 Zum Faktor ›Preis‹ in der Elektromobilität sagt Maximilian Fichtner, Professor für Festkörperchemie an der Universität Ulm und stellvertretender Direktor des Helmholtz-Instituts Ulm für Elektrochemische Energiespeicherung (HIU): »Letzten Endes entscheidet man die Reichweite heutzutage mit dem Geldbeutel«, zitiert nach Messling, Daniel/von Rosen, Patrick: »Prof. Fichtner – Batterien für die Elektromobilität«, in: Geladen – der Batteriepodcast, Podcast vom 22. Oktober 2020, <http://geladen.podigee.io/feed/mp3>, aufgerufen am 06.04.2021.
- 17 Vgl. den Beitrag von Rupert Gaderer in diesem Sammelband.
- 18 Der Entwicklung von sog. Battery Management-Software, etwa für das mobile Betriebssystem iOS der Firma *Apple*, kommt in diesem Zusammenhang eine zunehmende Bedeutung zu. Für diesen Hinweis danke ich Christoph Engemann.
- 19 Depoorter, Dries/Suprenant, David/idfaDOCLAB: »DIE WITH ME«, Website ohne Datum, <http://diewithme.online>, aufgerufen am 02.08.2021.
- 20 Buchmann, Isidor: *Batteries in a Portable World: A Handbook on Rechargeable Batteries for Non-Engineers*. 4th Edition, Richmond: Cadex Electronics Inc. 2016, S. 14 (Übers. d. Verf.).

Abb. 2: Pressematerial für die App DIE WITH ME.



Quelle: Depoorter, Dries/Suprenant, David/idfaDOCLAB: »DIE WITH ME«, Website ohne Datum, <http://diewithme.online>, aufgerufen am 02.08.2021.

unserer Handlungsräume in digitalen Kulturen zählen. Übertroffen wird er nur noch von der Angst vor ihrer spontanen Selbstentzündung.²¹

21 Vgl. Schröter, Jens: »Das Erscheinen, die Ware und die Explosion«, in: Oliver Ruf (Hg.), Smartphone Ästhetik, Bielefeld: transcript 2018, S. 143-158, <http://dx.doi.org/10.14361/9783839435298-009>.

Abgenabelt vom Stromnetz, erlauben Batterien und Akkus es uns, in kritischen Situationen zu agieren und zu kommunizieren.²² Sie erweitern jedoch nicht nur unsere Netzwerke der Arbeit, Freizeit und Gesundheit, sie verändern auch die Art und Weise, wie wir bestimmte Räume nutzen: Cafés und Zugabteile werden zu Arbeitsplätzen und im Schulbus werden Computerspiele gespielt. Diese Reorganisation von Räumen ist eng verknüpft mit einer weiteren Eigenschaft von Batterien und Akkus: Wenn wir beim Spaziergang Musik hören, die neuesten Folgen unserer Lieblingsserie im Zug schauen oder beim Training im Fitnessstudio die letzten Weihnachtsgeschenke bestellen, mobilisieren und reorganisieren sie unser Konsumverhalten. Batterien und Akkus produzieren Konsument*innen an neuen Orten. Nicht zuletzt aufgrund dieser Tatsache lässt sich festhalten, dass elektrochemische Zellen als Medien den Zugriff von Technik auf den Menschen im Allgemeinen erweitern und beschleunigen: Marshall McLuhans berühmtes Bild des »Bedouinen auf dem Kamel mit seinem Kofferradio«²³ ist nicht mehr nur eine Metapher, sondern eine adäquate Beschreibung der Mediennutzung in digitalen Kulturen. Die primordiale Funktion von Batterien als Vermittler und Unterstützer der Mediennutzung lässt sich auch an einem weiteren berühmten Beispiel McLuhans illustrieren, dem elektrischen Licht. Egal zu welchem Zweck dieses genutzt werde, so McLuhan, hebe elektrisches Licht »die Faktoren Zeit und Raum im menschlichen Zusammenleben [...] auf«.²⁴ Folgt man McLuhans Argumentation, kann man Batterien und Akkus als vorübergehende oder provisorische Agenten dieser Aufhebung von Zeit und Raum begreifen: Taschenlampen und andere batteriebetriebene Lampen und Leuchten erweitern die mediale Sphäre des elektrischen Lichts und dessen transformativen Einfluss auf das menschliche Leben.

Verfolgt man diesen Gedanken von Batterien und Akkus als provisorische Medien der Organisation von Zeit und Raum weiter, können sie auch stabilisierende Effekte haben: Als Backup-Lösungen können elektrochemische Zellen instabile Netzwerke zeitweise aufrechterhalten, etwa im Fall eines Stromausfalls in einem Krankenhaus. Die bereits erwähnten Strategien, mit denen wir der Reichweitenangst begegnen, müssen immer vor dem Hintergrund dieser Simultanität von Stabilisierung und Destabilisierung betrachtet werden: Das sog. Battery Swapping bspw. zielt auf das rechtzeitige Austauschen eines sich leerenden Akkus mit einem voll geladenen, sodass der Erste geladen werden kann, während die Ladung des Zweiten aufgebraucht wird. Diese Strategie hat eine lange Tradition: Als elektrische Fahrzeuge im frühen 20. Jahrhundert in amerikanischen Großstädten zum

22 Ernst, Wolfgang: Digital Memory and the Archive, hg. von Jussi Parikka, Minneapolis: University of Minnesota Press 2013, S. 108.

23 M. McLuhan: Die magischen Kanäle, S. 35.

24 Ebd., S. 24.

Einsatz kamen, wurden parallel die ersten Service-Stationen zum Austausch leerer Batterien eingerichtet.²⁵ Weil aber die Akkus der Gegenwart in der Regel fest mit unseren Geräten verbunden sind und nur noch der Hersteller in der Lage ist, diese zu wechseln, helfen wir uns mit sog. Powerbanks: ein Akku, den man zwar nicht in das Gerät einsetzen kann, mit dem sich aber der im Gerät verbaute Akku unterwegs wieder aufladen lässt.

3. Batterien und Akkus – Eine gemeinsame Geschichte

Die Geschichte der Nutzung jener elektrochemischen Energiequellen, die wir ›Batterien‹ nennen,²⁶ ist eng verbunden mit der allgemeineren Wissenschafts- und Technikgeschichte der Elektrizität. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts experimentierte der italienische Arzt und Philosoph Luigie Galvani mit Froschschenkeln und entdeckte, dass sich chemische Energie in elektrische Energie umwandeln lässt. Dazu musste Galvani nur ein Elektrolyt (in diesem Fall das salzhaltige Wasser in den Froschschenkeln) mit zwei Elektroden aus unterschiedlichen Metallen verbindet (Galvani verwendete Kupfer und Eisen).²⁷ Im Jahr 1800 konstruierte der italienische Physiker Alessandro Volta eine vollständig künstliche elektrochemische Energiezelle aus Kupfer- und Zinkplatten. Volta stapelte die Platten abwechselnd mit in verdünnter Schwefel- oder Salzsäure getränkten Tüchern aufeinander: die Volta'sche Säule.²⁸ Auch unsere heutigen Batterien und Akkus funktionieren noch

25 Kirsch, David E.: *The Electric Vehicle and the Burden of History*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press 2000, S. 153-162.

26 Der Begriff ›Batterie‹ lässt sich bis in das frühe 16. Jahrhundert zurückverfolgen und stammt von dem französischen Wort ›batterie‹, was so viel heißt wie ›schlagen‹ oder ›zerschmettern‹. Entsprechend war mit ›batterie‹ ursprünglich ein gewaltsamer Schlag oder Angriff gemeint (z.B. auf eine Stadtmauer) – wir finden den Wortstamm heute noch in Begriffen wie ›Battalion‹ oder ›Debatte‹, vgl. Onions, Charles T. (Hg): *Oxford Dictionary of English Etymology*, Oxford: Oxford University Press 1996, S. 80. Im Laufe des 16. Jahrhunderts verschob sich die Bedeutung des Begriffs jedoch vom Ziel auf die Waffe, mit der ein solcher Schlag ausgeführt wurde: Die Kombination und kompakte Anordnung mehrerer Geschütze wurde nun als ›Batterie‹ bezeichnet. In der Mitte des 18. Jahrhunderts veranlasste diese Wortbedeutung Benjamin Franklin dazu, die experimentelle Anordnung mehrerer sog. Leidener Flaschen, die frühe Version eines elektrischen Kondensators, als ›battery‹ zu bezeichnen, vgl. Desmond, Kevin: *Innovators in Battery Technology. Profiles of 93 Influential Electrochemists*, Jefferson, NC: McFarland & Company 2016, S. 72-73. Das war das erste Mal, dass der Begriff im Zusammenhang mit Elektrizität verwendet wurde, und damit ein möglicher Beginn einer Technik- und Mediengeschichte von Batterien und Akkus.

27 Rieger, Stefan: »Der Frosch – ein Medium«, in: Stefan Münker/Alexander Roesler (Hg.), *Was ist ein Medium?*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp 2008, S. 285-305.

28 Dibner, Bern: *Alessandro Volta and the Electric Battery*, New York: Watts 1964. Vgl. auch die Beiträge von Stefan Rieger und Wolfgang Hagen in diesem Sammelband.

nach diesem Prinzip: Zwei Elektroden (die Kathode und die Anode) werden durch eine geeignete Substanz voneinander getrennt, die eine Bewegung von Ionen zwischen den beiden Elektroden erlaubt oder sogar fördert. Wird ein elektrischer Verbraucher, z.B. ein kleiner Motor oder eine Glühlampe, an diese Zelle angeschlossen, sorgt der Ionenfluss zwischen den Elektroden dafür, dass dieser mit Elektrizität versorgt wird. Weil die Volta'sche Säule aufgrund ihrer Konstruktionsweise einige Nachteile mit sich brachte, variierte der Schotte William Cruickshank Voltas Entwurf.²⁹ Seine Trogbatterie bestand aus einem Gehäuse mit mehreren untereinander verbundene Fächern. Diese Fächer wurden mit Schwefelsäure gefüllt und anschließend mit je einer Anode aus Kupfer und einer Kathode aus Zinn ausgestattet. Aufgrund der horizontalen Bauweise und dem geschlossenen Gehäuse der Trogbatterie konnten Batterien nun erstmals in Serie hergestellt und verkauft werden.

Im Laufe des 19. Jahrhunderts wurde die mit Säure gefüllte Flüssigbatterie, auch bekannt als Nasszelle, weiter verbessert, zum Beispiel durch den Physiker und Chemiker Georges Leclanché. Die nach ihm benannten Leclanché-Elemente wurden an Stellen eingesetzt, bei denen der Anschluss an das kabelgebundene Stromnetz zu aufwendig gewesen wäre, zum Beispiel an Eisenbahntelegrafen oder Haustürklingeln.³⁰ Weil solche Nasszellen jedoch weiterhin ihre namensgebenden Flüssigkeiten enthielten, waren sie erstens nicht wirklich mobil und funktionierten zweitens nicht besonders zuverlässig. Der deutsche Physiker Carl Gassner verwendete deshalb Gips, um die in den populären Leclanché-Elementen verwendete Säure zu binden.³¹ Anknüpfend an diese Idee begann der Berliner Erfinder Paul Schmidt im Jahr 1903 mit der industriellen Produktion von sog. Trockenbatterien, z.B. für den Einsatz in den ersten Taschenlampen.³²

Trotz dieser technischen Weiterentwicklungen blieb die Batterie, so hat es der Historiker Richard Schallenberg treffend formuliert, zunächst »eine Lösung auf der Suche nach einem Problem«. ³³ Zu Beginn des 20. Jahrhunderts waren Batterien weder eine verlässliche noch eine weitverbreitete Technologie. Dies änderte sich erst während des Zweiten Weltkrieges, als der amerikanische Erfinder Samuel Ruben einen weiteren entscheidenden Beitrag zur Entwicklung der Batterie leistete. In den frühen 1940er Jahren arbeitete Ruben im Auftrag der Firma *P.R. Mallory* und der United States Army daran, Batterien zuverlässiger und robuster

29 I. Buchmann: *Batteries in a Portable World*, S. 20.

30 K. Desmond: *Innovators in Battery Technology*, S. 132-134.

31 Reddy, Thomas B. (Hg.): *Linden's Handbook of Batteries*. 4th Edition, New York: McGraw-Hill 2011.

32 Bard, Allen J./Inzelt, György/Scholz, Fritz (Hg.): *Electrochemical Dictionary*. 2nd Edition, Berlin: Springer 2012, S. 237.

33 Schallenberg, Richard: *Bottled Energy. Electrical Engineering and the Evolution of Chemical Energy Storage*, Philadelphia: American Philosophical Society 1982, S. 1.

zu machen. Das Signal Corps der US Army setzte zu diesem Zeitpunkt noch auf Zink-Kohle-Zellen, die z. B. in Funkgeräten zum Einsatz kamen. Diese Variante der Trockenbatterie neigte dazu, sich bei hoher Temperatur und Luftfeuchtigkeit selbst zu entladen. Indem er luftdichte Gehäuse und Quecksilber als Metall für die Kathoden einsetzte, entwickelte Ruben deutlich zuverlässigere Batterien, die man intern beim Militär auch als »Tropen-Batterie« bezeichnete. In den Nachkriegsjahren verbesserte Ruben gemeinsam mit der Firma *Mallory* das Design der Quecksilber-Zink-Batterie weiter und machten es zu einem kommerziell erfolgreichen Produkt. Zwischen den späten 1940er und den späten 1950er Jahren gehörten Hörgeräte, Transistor-Radios sowie die ersten Quartz-Armbanduhren zu den wichtigsten Anwendungen. In den 1960er Jahren führte *Mallory* mit »Duracell« einen noch heute international bekannten Markennamen ein. Zudem spielte die Firma eine zentrale Rolle bei der Miniaturisierung und Mobilisierung von elektronischen Geräten: von Herzschrittmachern und Polaroid-Kameras bis zu Satelliten und bemannten Raumschiffen war die Quecksilberbatterie ein omnipräsenter Faktor des technologischen Fortschritts in den USA.³⁴

Die Idee, Batterien wiederzuverwenden, ist genauso alt wie die Batterietechnologie selbst: Bereits im Jahr 1800 konstruierte der deutsche Physiker Johann Wilhelm Ritter eine Variante der Volta'schen Säule, die man aufladen, entladen und wieder aufladen konnte: die Ritter'sche Säule. Im Jahr 1859 entwickelte der französische Physiker Gaston Planté den ersten Akkumulator auf der Basis von Bleiplatten.³⁵ Aber erst am Ende des Jahrhunderts nahm diese Variante der Batterie eine konkrete Form an, als gleich mehrere Personen an verschiedenen Orten mit Akkumulatoren und unterschiedlichen Materialien experimentierten. Der schwedische Ingenieur Waldemar Jungner entwickelte im Jahr 1899 einen Nickel-Kadmium-Akkumulator, der zum ersten Mal ein alkalisches Elektrolyt enthielt.³⁶ Thomas Alva Edison verwendete Eisen statt Kadmium und der luxemburgische Ingenieur Henri Tudor entwickelte die erste verlässlich einsetzbare und wiederaufladbare Bleischwefelsäurebatterie. Solche Akkumulatoren auf der Basis von Blei kamen im frühen 20. Jahrhundert in den ersten Autos mit Elektromotoren zum Einsatz. Zwischen 1900 und 1920 wurden diese in den USA vor allem als Flottenfahrzeuge in den großen Städten eingesetzt. Taxis, Lieferwagen oder Feuerwehrfahrzeuge fuhrten mit Batterien, welche in den jeweiligen Einsatzzentralen gewartet und wieder aufgeladen werden konnten.³⁷ Auch Autos mit Hybridmotoren existierten damals bereits: Der von Ferdinand Porsche entwickelte *Lohner-Porsche* wurde zwischen den

34 Vgl. den Beitrag von Eric Hintz in diesem Sammelband.

35 R. Schallenberg: *Bottled Energy*, S. 391-392.

36 Barak, M. (Hg.): *Electrochemical Power Sources: Primary and Secondary Batteries*, London/New York: Peter Peregrinus Ltd. 1980, S. 324.

37 R. Schallenberg: *Bottled Energy*, S. 391-392.

Jahren 1900 und 1905 produziert und enthielt einen kleinen Verbrennungsmotor, welcher die Batterie des Fahrzeugs während der Fahrt wieder auflud und somit dessen Reichweite verbesserte.³⁸ Diese erste Phase der batteriebetriebenen Fahrzeuge endete jedoch in den frühen 1920er Jahren, als Benzin deutlich günstiger wurde und die ersten industriell hergestellten Verbrennungsmotoren für Automobile deren Reichweite signifikant verbesserten. Interessanterweise verschwand die Batterie jedoch niemals vollständig aus dem Auto. Stattdessen fanden die Hersteller dieser Technologie eine Möglichkeit, von dem Boom der Benzinfahrzeuge zu profitieren. Bleiakkumulatoren wurden nun als Hilfstechologie eingesetzt: Zum einen ersetzten batteriebetriebene Anlasser das mühsame und gefährliche Kurbeln, um den Verbrennungsmotor zu starten. Zum anderen sollten Batterien das Autofahren in den folgenden Jahrzehnten durch die Hinzufügung von Komfortfunktionen wie elektrisches Licht oder elektrische Scheibenwischer deutlich komfortabler machen.³⁹ Entsprechend kommt der Technikhistoriker Matthew Eisler zu dem Schluss: »Standardisiert in den 1920er Jahren, ebnete die Autobatterie aufgrund ihres unschlagbaren Kosten-Nutzen-Verhältnisses sowohl den Weg für das Benzinauto als auch für Bleiakkumulatoren als unverzichtbare Hilfstechologie«. ⁴⁰

Während die Bleisäurebatterie auch noch in heutigen Autos mit Verbrennungsmotor verwendet wird, waren es andere Materialien, welche der wiederaufladbaren Batterie zu ihrer zentralen Bedeutung für die Geschichte der Kommunikations- und Informationstechnologien verhelfen. Zunächst machten Wissenschaftler*innen und Ingenieur*innen nur geringe Fortschritte bei der Entwicklung von Akkus. Jahrzehntelang dominierten wiederverwendbare Batterien auf der Basis von Nickel und Kadmium (NiCd). Dies änderte sich erst, als Ende der 1990er Jahre umweltfreundlichere chemische Verbindungen wie Metallhydride, eine Verbindung aus Metall und Wasserstoff, zur Verfügung standen und das Kadmium ersetzten (NiMH). Es war jedoch ein anderes chemisches Element, welches entscheidend zur jüngeren Geschichte der Mobilisierung von Computern und anderen digitalen Geräten beitragen sollte: In den 1970er und 1980er Jahren rückte Lithium immer mehr in den Fokus der Elektrochemie bzw. der Batterieforschung. Der britisch-amerikanische Ingenieur Stanley Wittingham experimentierte im Auftrag der Forschungsabteilung des Mineralölkonzerns *Exxon* früh mit Lithium-Ionen-Batterien. Der Festkörperphysiker John B. Goodenough knüpfte an Wittinghams Vorarbeiten an und entwickelte an der University of Oxford Lithium-Ionen-Batterien auf

38 Porsche AG (Hg.): Ferdinand Porsche. Hybrid Automobile Pioneer, Köln: DuMont 2011.

39 R. Schallenberg: Bottled Energy, S. 286-287. Vgl. auch den Beitrag von Fabian Kroeger in diesem Sammelband.

40 Eisler, Matthew: Overpotential. Fuel Cells, Futurism, and the Making of a Power Panacea, New Brunswick, NJ: Rutgers University Press 2012, S. 11 (Übers. d. Verf.).

der Basis von Nickel und Kobalt.⁴¹ Weitere Entwicklungsschritte erfolgten in den 1980er und 1990er Jahren in Japan. Als Angestellter des Chemiekonzerns *Asahi Kasei* entwickelte der Ingenieur Akira Yoshino einen Lithium-Ionen-Akku, dessen Elektrolyt nicht mehr auf mit Wasser verdünnter Säure basierte, sondern auf organischen Stoffen. Im Jahr 2019 erhielten Whittingham, Goodenough und Yoshino für ihre Arbeit den Nobelpreis für Chemie.⁴²

Hinzu kam in den 1980er und 1990er Jahren, dass Firmen wie *Sony* einen großen Markt für tragbare elektronische Geräte wie den *Walkman* geschaffen hatten und nun daran interessiert waren, die Nutzbarkeit ihrer Produkte zu verbessern.⁴³ Aufgrund ihrer überlegenen energetischen Eigenschaften erwies sich die auf Kobalt basierende Lithium-Ionen-Batterie schnell als beste Wahl für das Einsatzgebiet der Unterhaltungselektronik. *Sony* brachte sie im Jahr 1991 als kommerzielles Produkt auf den Markt und war für eine Weile der Marktführer im Geschäft mit den wiederaufladbaren Batterien. Die Konkurrenz durch andere Wettbewerber sorgte aber dafür, dass sich Sony nach ein paar Jahren wieder aus dem Batteriegeschäft zurückzog.⁴⁴ In dem folgenden Vierteljahrhundert nach ihrer Markteinführung durch Sony wurde die Lithium-Ionen-Batterie weiter verbessert: In den letzten dreißig Jahren haben »Lithium-Ionen-Akkus jedes Jahr ungefähr 10 % an Energiedichte gewonnen.«⁴⁵ Entsprechend kamen die Batteriezellen in immer mehr Anwendungsgebieten wie Laptops, Kameras, Smartphones, E-Bike, Haushalts- und Gartengeräten zum Einsatz. Aber auch viele industriell eingesetzte Werkzeuge und Maschinen werden von Batterien und Akkus mit Strom versorgt.⁴⁶ Eine immer größere Rolle spielen Lithium-Ionen-Akkus auch bei der Entwicklung von Sensoren und Aktuatoren im Zuge der so genannten »robotic revolution.«⁴⁷

-
- 41 Blomgren, George E.: »The Development and Future of Lithium Ion Batteries«, in: Journal of the Electrochemical Society 164/1 (2017), S. A5019-A5025, <http://dx.doi.org/10.1149/2.0251701jes>.
- 42 Vgl. Whittingham, Stanley [Nobel Prize]: »The Origins of the Lithium Battery. Nobel Lecture: M. Stanley Whittingham«, Nobel Prize in Chemistry 2019«, Video hochgeladen am 8.12.2019 auf Youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=ro-LjHhTy8&t=17s>, aufgerufen am 02.08.2021. Für einen Überblick zum Stand der Batterieforschung im Bereich der Lithium-Ionen-Akkus vgl. Beta Writer: Lithium-Ion Batteries. A Machine-Generated Summary of Current Research, Cham: Springer 2019, <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-16800-1>.
- 43 Zur Vorgeschichte tragbarer batteriebetriebener Geräte in den 1950er bis 1970er Jahren vgl. den Beitrag von Monique Miggelbrink in diesem Sammelband.
- 44 Vgl. G. Blomgren: »Development and Future of Lithium Ion Batteries«.
- 45 Dominic Bresser, zitiert nach Messling, Daniel/von Rosen, Patrick: »Dr. Bresser – Natrium-Ionen-Batterien«, in: Geladen – der Batteriepodcast, Podcast vom 16. November 2020, <http://geladen.podigee.io/feed/mp3>, aufgerufen am 02.08.2021.
- 46 Pistoia, Gianfranco: Battery Operated Devices and Systems. From Portable Electronics to Industrial Products, Amsterdam: Elsevier 2009.
- 47 Jordan, John: Robots, Cambridge, Mass.: MIT Press 2016, S. 80.

4. »Endless Supply« – Utopien und knappe Ressourcen

In dem Bemühen um eine immer weitreichendere Flexibilisierung und Expansion unserer Stromversorgung verkörpert die Batterie das Fortschrittsdenken der Ingenieurwissenschaften und der beteiligten Industrien: Es handelt sich um eine moderne und humanistisch geprägte Technologie. Seit der Elektrifizierung Europas und Nordamerikas in den frühen 1880er Jahren transportieren Batterien die utopische Idee einer Zukunftstechnologie, welche die dezentrale Nutzung unserer elektrischen Geräte erlaubt, uns von den Zwängen der kabelgebundenen Stromnetze befreit und den Monopolen der Stromkonzerne entgegenwirkt.⁴⁸ Als Alternative zu fossilen Brennstoffen weckten Batterien in Kombination mit Wind- und Wasserkraftwerken bereits im 19. Jahrhundert die Hoffnung auf eine »endlose Versorgung« mit Elektrizität.⁴⁹ Ausgehend von diesen ersten Utopien der Unabhängigkeit vom Öl über Visionen nuklearer Batterien und instantan wiederaufladbarer Batterien bis hin zu bionischen Batterien ist die »Batterie der Zukunft« ein wiederkehrendes Topos im 20. und 21. Jahrhundert.⁵⁰ Ähnlich wie bei der Brennstoffzelle scheint die Batterie einen Ausweg aus der Hochenergiewirtschaft zu bieten, die auf der immer schnelleren Ausbeutung fossiler Brennstoffe basiert. Der Diskurs rund um die Batterie der Zukunft ist dabei in der Regel eng verknüpft mit der Suche nach neuen Materialien.

Entgegen dieser Utopie der Batterie als eine »grüne« Technologie ist die Geschichte der Batterie aber vor allem die Geschichte des Abbaus und der Nutzung verschiedener Chemikalien und natürlicher Ressourcen: von Blei über Zink und Quecksilber bis Lithium und Kobalt.⁵¹ Und so wie alle anderen Technologien der Energieversorgung, von der Muskelkraft über die Kohle, bis zum Öl und der Elektrizität,⁵² haben Batterien beträchtliche soziale und ökologische Konsequenzen. Von fahrerlosen Autos bis zu Smart-Speakern und dem Internet der Dinge treiben Lithium-Ionen-Batterien den Goldrausch im Silicon Valley und damit auch die

48 Dittmann, Frank: »Akkumulatoren – ein unverzichtbares Element der frühen Stromversorgung«, in: Hans-Joachim Braun (Hg.), Technische Netzwerke und Energiespeicher, Freiburg: Georg-Agricola-Gesellschaft 2014, S. 73-88; Kapoor, Nathan: »Batteries Not Included«, in: Technology's Stories 5/3 (2017), <http://dx.doi.org/10.15763/jou.ts.2017.08.27.01>.

49 Ebd (Übers. d. Verf.).

50 Vgl. Breuer, Reinhard: »Wie Wissenschaftler die Batterien der Zukunft entwickeln«, in: sueddeutsche.de, Online-Artikel vom 15.10.2018, <https://www.sueddeutsche.de/digital/batterienweg-vom-lithium-1.4169140-2>, aufgerufen am 2.08.2021.

51 Jones, Christopher: Routes of Power: Energy in Modern America, Cambridge, MA: Harvard University Press 2014.

52 Nye, David E.: Consuming Power: A Social History of American Energies. Cambridge, MA: MIT Press 1998.

Ausbeutung planetarischer Ressourcen weiter an.⁵³ Und obwohl Lithium-Ionen-Batterien das Versprechen in sich tragen, anders zu sein als die schmutzigen und giftigen Technologien der Vergangenheit, sorgt ihr exzessiver Einsatz für einen unstillbaren Bedarf an Lithium und Kobalt. Natürliche Ressourcen, für sich bislang niemand interessierte, werden nun in großem Umfang und unter hohem wirtschaftlichen Druck abgebaut. Über komplizierte Distributionswege werden sie zu den Batteriefirmen transportiert, bis sie in unseren Notebooks, E-Bikes und halbautonomen Autos landen. Dabei wird die Frage nach den geologisch-ökologischen Effekten der Batterietechnologie durch den Abbau von Kobalt und Lithium in der Regel nachrangig behandelt,⁵⁴ und das, obwohl diese Entwicklung bereits katastrophale Konsequenzen für Mensch und Natur in den Abbaugebieten zur Folge gehabt hat. So hat die plötzliche Nachfrage nach Kobalt bspw. in der Republik Kongo dafür gesorgt, dass Menschen zu Tausenden unter gesundheitsgefährdenden Bedingungen als Minenarbeiter*innen arbeiten und Minenabfälle Flüsse und damit das Trinkwasser vergiften.⁵⁵ Nicht zuletzt stellt das effiziente Recycling von Kobalt und Nickel aus den Lithium-Ionen-Batterien am Ende ihres Lebenszyklus immer noch eine große und bislang weitgehend ungelöste Herausforderung für die Industriestaaten dar.⁵⁶ Zu der Angst um die Reichweite gesellt sich die Angst vor den weitreichenden Konsequenzen, welche unser steigender Verbrauch von Batterien und Akkus haben wird.

5. Überblick über den Sammelband

Die in diesem Band versammelten Beiträge befassen sich mit unterschiedlichen Formen der Reichweitenangst und entwickeln verschiedene Perspektiven auf Batterien und Akkus als Medien. Die Aufsätze im ersten Teil des Sammelbandes beschäftigen sich mit Batterien im Kontext historischer und gegenwärtiger Wissensformationen über Körper, Elektrizität und Energie. Als elektrochemischer Energielieferant existiert die Batterie an der Grenze von Technik und Natur, stellt diese in Frage und produziert Semantiken und Metaphern von Ähnlichkeiten, Verwandtschaftsbeziehungen und Übergängen. So erkennt **Stefan Rieger** in seinem Beitrag

53 Crawford, Kate/Joler, Vladan: »Anatomy of an AI System: The Amazon Echo as an Anatomical Map of Human Labor, Data and Planetary Resources«, AI Now Institute and Share Lab, Online-Artikel vom 7.09.2018, <https://anatomyof.ai>, aufgerufen am 5.04.2021.

54 Vgl. Parikka, Jussi: *A Geology of Media*, S. 4-5.

55 Sadof, Karly D./Mucha, Lena/Todd Frankel, Todd: »The hidden cost of cobalt mining«, www.washingtonpost.com, Online-Artikel vom 28.02.2018, https://www.washingtonpost.com/news/in-sight/wp/2018/02/28/the-cost-of-cobalt/?utm_term=.727245d9bcea, aufgerufen am 05.04.2021.

56 Vgl. den Beitrag von Yvonne Volkart in diesem Sammelband.

in der Batterie eine »Stromzuführunginfrastruktur«, an der sich das Kaschieren und Verschwinden von Interfaces an der Grenze von Gerät und Körper beispielhaft zeigen lässt. Bezugnehmend auf den von Tim Ingold und Mike Anusas geprägten Neologismus ›infrastitial‹ thematisiert Rieger »Übergängigkeiten« zwischen Tieren, Pflanzen und Medien und problematisiert Strategien der Naturalisierung in der zeitgenössischen Objekt- und Schnittstellengestaltung. Friedrich Kittlers Trias der Wandlung, Speicherung und Übertragung von Information als kennzeichnende Eigenschaften von Medien aufgreifend, beschäftigt sich **Wolfgang Hagen** im Anschluss mit der Frage, ob Batterien Medien oder Medien Batterien sind. Um die Batterie als ›informationsdynamische Austauschstruktur« und Untersuchungsgegenstand für die Medienwissenschaft zu erschließen, rekonstruiert er in seinem Beitrag ihren wissenschaftshistorischen Kontext. Mit dem Verhältnis von Körper und Technologie in der zeitgenössischen Biohacking-Szene beschäftigt sich der Beitrag von **Laura Hille**. Die implantierte »Batterie unter der Haut« wird hier zum Symbol der Utopie einer »Auflösung des Menschen in der Technik« – aus Reichweitenangst wird eine Sehnsucht nach der Nähe zur Technik. Gerade weil die Batterie die Grenze zwischen Natur und Technik in Frage stellt, wird sie so zum Einsatzpunkt moderner gouvernementaler Praktiken und biopolitischer Machtausübung. Während Hilles Beitrag also die Implantierung von Batterien in den menschlichen Körper zum Thema hat, befasst sich **Philipp Hauss** in seinem Text mit Batterien und Akkus als Metaphern der zeitgenössischen Wellness-Kultur: In der immer häufiger zu hörenden Klage über ›leere Batterien‹ und dem Wunsch, ›die Akkus wieder aufladen‹ zu wollen, erkennt Hauss zwei Energiekonzepte, deren diskursive Wurzeln sich bis zu Stress- bzw. Wellness-Theorien von Hans Selye und Halbert L. Dunn in der Mitte des 20. Jahrhunderts zurückverfolgen lassen. Reichweitenangst äußert sich hier als Sorge um die endliche Lebensenergie und als Gebot des individuellen Energie-Managements.

Unter dem Titel ›Entwicklung, Anwendung, Abfall: Politiken der Batterie‹ widmet sich der zweite Teil des Sammelbandes der technischen Entwicklungsgeschichte der Batterie im 19. und 20. Jahrhundert unter Berücksichtigung ihrer materiellen und imaginären Rahmenbedingungen. Besondere Aufmerksamkeit wird dem Spannungsverhältnis zwischen der Batterie als Träger von Fortschrittsversprechen und den ökologischen Konsequenzen ihres ubiquitären Gebrauchs in Digitalen Kulturen geschenkt. So zeigt **Fabian Kröger** am Beispiel von Werbeanzeigen für Autobatterien wie Batteriezellen in symbolische Bezugssysteme aus Kultur und Natur eingebunden sind. Ihre doppelte Identität in Funktionalität und Fiktionalität entfaltet sich laut Kroeger in einem »Techno-Imaginären«, in dessen Mittelpunkt das religiös gefasste Phantasma der Verlebendigung von Technik steht. Um das Leben und Sterben von Batterien geht es auch in dem Beitrag von **Yvonne Volkart**. Ausgehend von batteriebetriebenen digitalen Gadgets wie den *AirPods* der Firma *Apple* geht sie den materiellen Bedingungen sowie den Wegen

und Transformationsprozessen von Batterien und Akkus als ›AbfallMaschinen‹ auf den Grund. Eindrücklich zeigt sie, wie wir uns vom Rohstoffabbau über die Verwendung batteriebetriebener digitaler Geräte bis zu ihrer Entsorgung bzw. dem Versuch des Recyclings in Prozesse der Re-kolonialisierung und Ausbeutung endlicher natürlicher Ressourcen verstricken. Am Beispiel des Erfinders Samuel Ruben und der Geschichte der Firma *P.R.Mallory* beschreibt **Eric Hintz** in seinem Beitrag im Anschluss die komplexen historischen Bedingungen, welche dazu geführt haben, dass die Mikrobatterie im Laufe des 20. Jahrhundert zu einem ubiquitären Konsumprodukt werden konnte. Ausgehend von ihrer militärischen Verwendung im Zweiten Weltkrieg verfolgt Hintz die Evolution der Quecksilber- und Alkaline-Batterie bis zu ihrem massenhaften Einsatz als populäres Konsumgut. Hintz argumentiert, dass die Erfindung und industrielle Herstellung von Mikrobatterien für die Geschichte der Miniaturisierung und Mobilisierung von Technologie im 20. Jahrhundert genauso wichtig war wie die Erfindung des Transistors. Zum Abschluss des zweiten Teils des Sammelbandes stellt **Frank Dittmann** mit dem Konzept des Energy Harvesting die Vision eines alternativen Konzeptes zu klassischen Batterie-Systemen in den Mittelpunkt seines Beitrags. Ausgehend von der »Reichweitenangst der Sensoren« erörtert Dittmann Geschichte, Gegenwart und Zukunft der Energieversorgung in verteilten Systemen wie dem Internet der Dinge oder dem Wearable Computing. Die Idee, die mikroelektronischen Strukturen von Sensoren mit Energie aus ihrer unmittelbaren Umgebung zu versorgen, spielt nicht zuletzt für medizinische Implantate wie Herzschrittmacher eine bedeutende Rolle.

Der dritte Teil ›Kollektivitäten, Infrastrukturen- und Agency: Batterien als Medien‹ befasst sich mit der Medialität von Batterien und Akkus bezogen auf ihr Verhältnis zu häuslichen, städtischen oder ländlichen Infrastrukturen. Im Mittelpunkt steht die für Batterien und Akkus charakteristische Ambivalenz von Kopplung/Entkopplung, Mobilität/Immobilität bzw. Autonomie/Abhängigkeit. In seinem Beitrag diskutiert **Florian Sprenger** Akkus als Medien, die sowohl Verhältnisse der Unabhängigkeit als auch der Abhängigkeit stiften. Dabei weist er darauf hin, dass die durch Akkus gewonnenen und gleichzeitig eingeschränkten Handlungsspielräume nie losgelöst von ihren Infrastrukturen der Aufladung betrachtet werden können. Am Beispiel der Migrationsbewegungen in den Jahren 2015 und 2016 veranschaulicht Sprenger diese »abhängige Unabhängigkeit«, welche aus einem Zusammenspiel von akkubetriebenen Medientechnologien mit anderen menschlichen und nichtmenschlichen Akteur*innen resultiert. Auch **Robert Stock** befasst sich mit Mobilität als Ergebnis eines Aushandlungsprozesses heterogener Körper, Sinne, Praktiken und Prozesse. Dabei konzentriert er sich in seinem Beitrag auf Akkus in elektrischen Rollstühlen und untersucht ihre Beteiligung an einem Prozess, den er mit Annemarie Mol das »Tun von Dis/Ability« nennt. So zeigt er einerseits, wie Akkus prekäre Mobilitäten »enaktieren« und dass Reichweitenangst für Rollstuhl-

fahrer*innen ein besonders dringliches Problem darstellt. Andererseits weist er daraufhin, dass Akkus selbst ›getan‹ werden, insofern sie erst in alltäglichen Praktiken und »solidarischen Basteleien« von »Roll-E-User*innen« verändert und angepasst werden. **Monique Miggelbrink** befasst sich in ihrem Beitrag mit dem Einzug von Batterien in das häusliche Umfeld der 1950er und 1960er Jahre. Anhand historischer Popularisierungsdiskurse in Einrichtungs- und Programmzeitschriften untersucht sie, wie Batterien als ›häusliche Akteure‹ zur Mobilmachung elektronischer Haushaltsgeräte beigetragen haben. Am Beispiel batteriebetriebener Radioempfänger analysiert sie den Zusammenhang von Design und Batteriestrom und unternimmt eine machttheoretische Analyse dieser geschlechts- wie schichtspezifisch codierten häuslichen Mobilität. Im Mittelpunkt des Beitrages von **Lisa Wiedemann** stehen Batterien und Akkus, die medizinische Hilfsmittel wie Blutzuckermessgeräte mit Strom versorgen. Am Beispiel von körpernahen Sensoren und Insulinpumpen untersucht sie deren Rolle innerhalb eines »hochtechnologisch verflochtenen Krankheitsmanagements«. Anhand von Interviews und Blogposts von Menschen mit Diabetes zeigt Wiedemann in ihrer ethnographischen Studie, dass Reichweitenangst in diesem Zusammenhang eine »wechselseitige Sorgebeziehung zwischen Mensch und Technik« markiert. Im Fall der diabetischen Selbstsorge werde die Sorge um die Batterie zu einem zentralen Faktor im Management einer lebensbedrohlichen Krankheit, sodass sich letzteres zunehmend in Richtung »technisch-materieller Wartungsarbeit« verschiebe. **Rupert Gaderer** schließlich widmet sich der Trias von Angst, Reichweite und Medien als Erschütterung der Selbstverständlichkeit alltäglicher Kommunikation aufgrund schwindender Akkulaufzeit. Gaderer argumentiert, dass sich in der Reichweitenangst elektrische und soziale Deprivation überschneiden. Am Beispiel einer Reihe von Tweets der Mikrobloggerin Ianina Ilitcheva sowie der Korrespondenz des Medienaktivisten Faiz nähert er sich der Angst vor der Endlichkeit der eigenen Kräfte, beim Schreiben und auf der Flucht. Als »Schatten« medialer Situationen werfe uns die Reichweitenangst immer wieder auf die materiellen Grundbedingungen unserer eigenen Kommunikation zurück.

Dieser Sammelband ist das Ergebnis der gleichnamigen Tagung, die vom 24. bis 26. Januar 2019 an der Leuphana Universität Lüneburg stattfand. Als Herausgeber bedanke ich mich bei Jana Belmann, Christina Drachsler, Nicolai Wommer, Jonas Keller und Merit Steenbuck für die großartige Unterstützung bei der Planung, Organisation und Durchführung der Tagung. Ein besonderer Dank geht an Christina Drachsler für die Gestaltung des Tagungsplakates, das dem Cover dieses Sammelbandes als Vorlage diente. Sophia Tobis danke ich für das genaue Korrektur und ihre engagierte Unterstützung bei der Herausgabe dieses Sammelbandes.

