

Energieübergänge in Gewerbe und Haushalt

Die Wassermühle und das Badezimmer als Orte alltäglicher Energiepraktiken um 1900

VON CHRISTIAN ZUMBRÄGEL

Überblick

In der Energiegeschichte wurden Konzepte wie ‚energy transition‘ bzw. ‚Energiewenden‘ in den letzten Jahren kritisch diskutiert. Energiehistoriker*innen forderten, dem energietechnischen Wandel nicht nur in Längsschnittanalysen auf der Makroebene nachzugehen, sondern verstärkt die Details des gesellschaftlichen Umgangs mit Energie ins Blickfeld zu rücken. Der vorliegende Beitrag knüpft an diese Diskussionen an und entwickelt einen kleinmaßstäblichen Zugang, der historische Energieübergänge auf der Ebene des Alltags untersucht. Im Mittelpunkt steht die Transitionsphase um 1900, in der fossile Brennstoffe und die Elektrizität westliche Energiesysteme neu ausgerichtet haben. In zwei Mikrostudien wird für Gewerbe und Haushalt analysiert, inwiefern sich diese Dynamiken des Wandels in energiehistorischen Alltagssituationen bemerkbar gemacht haben. Die Lupenvergrößerung durch die Mikrobille verdeutlicht, dass historische Energieübergänge selten geradlinig mitunter chaotisch verliefen und räumlich vielfältige Prozesse kumulativer Art waren, wobei energietechnische Neuerungen altbewährte Energieroutinen nicht vollständig ersetzten. Ausschlaggebend dafür waren vor allem die selbstbestimmt – teilweise auch subversiv – handelnden Fabrikanten und Hausfrauen vor Ort, die Energieübergänge in ihren jeweiligen Alltagskontexten nach eigenen Zielvorstellungen aktiv gestalteten. Der kleinmaßstäbliche Forschungsansatz liefert auch im Sinne der *usable pasts* Anregungen, um die Rolle lokaler Akteure, Wissensbestände und Verbände in der aktuellen ‚Energiewende‘ zu überdenken.

Abstract

Inside energy history, concepts of ‘transition’ – in German *Energiewende* – have recently been critically rethought. Historians of energy called for moving the debate on energy transitions beyond the macro scale to a level where we can see how societies dealt with energy in specific contexts. Based on such reasonings, this article develops a micro-historical approach that examines historical energy transitions at the level of daily practices. The analyses focus is on the energy transition around 1900 when fossil fuels and the new electricity realigned most Western energy systems. Two micro-studies emphasize the domains of industry and households in order to investigate to what extent

shifts in energy history have affected energy production and consumption in everyday life. The micro perspective illustrates that energy transitions were not smooth or linear processes, in which ‘new’ energy sources and technologies rapidly replace the ‘old’ and allegedly ‘outmoded’. It is argued that local user-producers like fabricants and housewives have been actively involved in historical energy transitions and were important stakeholders in shaping energy routines and technological devices in everyday use. In the sense of a *usable pasts*, the small-scale approach also stimulates reflections to critically rethought the role of local actors, local knowledge, and local collaborations in the current *Energiewende*.

Energieübergänge zwischen Mikro- und Makroebene*

An einem kleinen Gebirgsbach in den westdeutschen Mittelgebirgen um 1900: Der Betreiber einer Wassermühle baut seine neue Kleindampfmaschine nach kurzer Betriebszeit wieder aus und kehrt zu seinem alten Wasserrad zurück, das seiner Anlage über Jahrzehnte hinweg Energie zugeführt hatte.¹ Ein Blick ins fränkische Großbardorf in der Zwischenkriegszeit: 1921 organisierten sich die Bewohner*innen und bauten ein Windrad, das die Gemeinde mit Strom versorgte; eine Stromversorgung durch das zentralisierte Überlandkraftwerk lehnten die Anwohner ab. Zeitgleich wehrten sich im mittleren Westen der USA Farmer mit teils gewalttätigen Mitteln gegen den Anschluss an das Stromnetz und setzten weiterhin auf eine dezentrale Energieerzeugung aus Holz und landwirtschaftlichen Produkten. Anfang der 1930er Jahre in der Siedlung Römerstadt in Frankfurt a.M.: Mieterinnen feuerten den Kohlebadeofen im Waschkeller an, um Wasser zu erhitzen, in dem die gesamte Familie nacheinander badete. Die neuen elektrischen Warmwassergeräte in ihren Wohnungen nutzten sie hingegen selten.

Die vier Beispiele werfen Schlaglichter auf verschiedene Mikrokontexte zu Beginn des 20. Jahrhunderts, die im energiehistorischen Blick einiges verbindet. Die skizzierten Praktiken der Energieproduktion und -versorgung folgten nicht den übergeordneten Wandlungsprozessen im Energiesektor, die sich in den westlichen Industrienationen um 1900 mit dem Eintritt ins elektrische Zeitalter verdichteten und beschleunigten. Die Energieanwender gestalteten ihren energietechnischen Alltag eigenmächtig, wobei sie ihre Entscheidungen wohlüberlegt trafen: Der Mühlenbetreiber entschied sich für die Rückkehr zum Wasserrad, da der Gebirgsbach vor seiner Haustür die

* Für Hinweise danke ich den anonymen Gutachter*innen sowie Heike Weber und Fabian Zimmer für die kritische Lektüre. Ein besonderer Dank gilt Nina Lorkowski, die an einer frühen Version des Artikels mitgearbeitet hat.

1 Für die jeweils dominanten Akteursgruppen wird in diesem Text das generische Maskulinum oder das generische Femininum verwendet. Entsprechend ist in den von Männern dominierten Handwerksberufen im ersten Fallbeispiel von Mühlenbetreibern und Fabrikanten die Rede; im zweiten Abschnitt hingegen von Mieterinnen und Hausfrauen.

benötigte Antriebsenergie kostenlos zur Verfügung stellte.² Die Bewohner von Großbardorf und die ländlichen Farmer widersetzten sich dem Anschluss an das Überlandnetz, weil sie nicht von einem großtechnischen Energiesystem abhängig sein wollten, über das sie keine Kontrolle hatten.³ Die Mieterinnen der Frankfurter Römerstadt hielten an tradierten Alltagsroutinen fest, an die sie sich über Jahrzehnte gewöhnt hatten.⁴

Erst die Eingrenzung der Maßstabsebene auf die Mikroperspektive legt diese Motive und Handlungslogiken der Akteure vor Ort frei, die in Klassikern und Überblickswerken zur Energiegeschichte selten zum Vorschein kommen. Bei den meisten energiehistorischen Forschungsarbeiten handelt es sich nämlich um räumliche und zeitliche Längsschnittanalysen auf der Makroebene. Sie spüren Veränderungen in der Geschichte der Energienutzung und -bereitstellung nach und interessieren sich vorrangig für die Dynamiken des Wandels, die den Übergang von einem alten zum neuen ‚Energier regime‘ eingeleitet haben. Entsprechend deuteten Historiker*innen die Jahrzehnte um 1900 als eine wirkmächtige „transition“ bzw. „Wende“, in der Kohle und Elektrizität die westliche Energiewirtschaft neu ausgerichtet haben.⁵ Meist wird mit diesen Begriffen impliziert, dass sich eine neue gegenüber einer älteren Energieform als überlegen durchgesetzt hat. Der Begriff der ‚transition‘ betont dabei, dass sich diese Wandlungsprozesse über lange Zeiträume hinzogen. Derweil führt die Rede von der ‚Wende‘ vielmehr das Szenario eines plötzlichen Umbruchs vor Augen, der einer disruptiven – gar revolutionären – Kurskorrektur gleicht.

Wie Frank Trentmann zu Recht kritisiert, konfrontiert der im deutschsprachigen Raum verbreitete Begriff „Energiewende“ historische Forschungen mit „einer guten Portion methodologischem Ballast.“⁶ Die Wende-Metapher suggeriert nämlich abrupte Veränderungen, die sich im Alltag der Menschen selten derart radikal bemerkbar gemacht haben. Umbruchphasen im Ener-

2 Vgl. o.V., Eiserne Wasserräder, in: Die Mühle 32, 1899, Sp. 92–93, hier Sp. 92.

3 Vgl. Ann-Morla Mayer, Dezentrale und erneuerbare Energien damals und heute. Genossenschaftliche Elektrifizierung in den 1920er Jahren am Beispiel von Großbardorf, unv. Manuskript, Hamburg 2016, S. 39–55; Ronald Kline, Resisting Development, Reinventing Modernity. Rural Electrification in the United States before World War II, in: Environmental Values 11, 2003, S. 327–344.

4 Vgl. Martina Heßler, „Mrs. Modern Woman“. Zur Sozial- und Kulturgeschichte der Haushaltstechnisierung, Frankfurt a.M. 2001, S. 300f.

5 Vgl. Franz-Josef Brüggemeier, Sonne, Wasser, Wind. Die Entwicklung der Energiewende in Deutschland, Bonn 2015; Arnulf Grubler, Energy Transitions Research. Insights and Cautionary Tales, in: Energy Policy 50, 2012, S. 8–16; Silvana Bartoletto, Patterns of Energy Transitions. The Long-Term Role of Energy in the Economic Growth of Europe, in: Nina Möllers u. Karin Zachmann (Hg.), Past and Present Energy Societies. How Energy Connects Politics, Technologies and Culture, Bielefeld 2012, S. 305–330; Patrick Kupper, Energie und Fortschritt. Eine universalhistorische Annäherung an die Energiewende(n), in: Christina Newinger, Christina Geyer u. Sarah Kellberg (Hg.), energie.wenden. Chancen und Herausforderungen eines Jahrhundertprojekts, München 2017, S. 12–15.

6 Frank Trentmann, Materielle Kultur und Energiekonsum. Verbraucher und ihre Rolle für eine nachhaltige Entwicklung, München 2016, S. 29.

giesektor folgten nicht zielgerichtet einem einheitlichen Muster, sie verliefen selten geradlinig, mitunter chaotisch, räumlich vielfältig und waren zumeist auch kumulativer Art, wobei das Neue das Alte nicht vollständig ersetzte.⁷ Übergänge ins fossile Energiezeitalter, die in Deutschland und Großbritannien im 19. Jahrhundert auf der Kohle basierten, erfassten ländliche Gegenden in vielen Teilen Europas erst viele Jahrzehnte nach ihrem Durchbruch in den industriellen Zentren; im mediterranen Süden Europas fielen diese Übergänge nahezu aus, da Spanien, Italien und Portugal weder über ausgiebige Kohlelagerstätten verfügten noch große Mengen Kohle zu Heizzwecken benötigten. In den skandinavischen Ländern leitete die Wasserkraft die Industrialisierung ein und in vielen Weltgegenden ist Holz bis heute das dominante Heizmittel.⁸ Vor diesem Hintergrund spricht der vorliegende Beitrag von historischen ‚Energieübergängen‘. Der international geläufige Terminus des Übergangs enthält keine temporalen Verweise und unterstreicht den prozesshaften Charakter des Wandels, sodass er besser geeignet ist, Dynamiken und Beharrungskräfte in Transformationsprozessen in langfristigen Horizonten zu erfassen.⁹ Darüber hinaus wird der Plural verwendet, um dafür zu sensibilisieren, dass diese energiehistorischen Umbruchphasen zum selben Zeitpunkt an verschiedenen Orten mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Rhythmen abliefen.¹⁰

Der auf Innovation, mindestens aber Wandel fixierten Forschungslandschaft mangelt es an systematischen Ansätzen und empirischen Fallstudien, die danach fragen, was die als Schlüsselereignisse beschriebenen ‚Energiewenden‘ überhaupt für den Alltag der Menschen bedeuteten: Wie reagierten Anwender auf energietechnische Neuerungen? Integrierten sie diese je nach Bedürfnislage in bestehende Routinen oder lehnten sie diese mitunter ab? Wie lange blieben die bisherigen Energiepraktiken beständig? Und wann und warum hat sich das Neue dann schließlich doch durchgesetzt?

Antworten auf diese Fragen finden sich, wenn die Analyse Mikrokontexte der Energieproduktion und Energienutzung in den Blick nimmt. Diese Perspektivverschiebung ermöglicht es, erstens das breite Spektrum an Handlungen und Motiven jener Akteure aufzuzeigen, die Energie tagtäglich produzierten

7 Vgl. Ian Jared Miller u. Paul Warde, *Energy Transitions as Environmental Events*, in: *Environmental History* 24, 2019, S. 464–471, hier S. 468.

8 Vgl. Jochen Streb, *Energiewenden aus historischer Perspektive*, in: *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte* 56, 2015, S. 587–608, hier S. 592; Iñaki Iriarte-Goñi, *Forests, Fuelwood, Pulpwood, and Lumber in Spain, 1860–2000. A Non-Declensionist Story*, in: *Environmental History* 18, 2013, S. 333–359, hier S. 335f.; Simron Jit Singh et al., *India’s Biophysical Economy, 1961–2008. Sustainability in a National and Global Context*, in: *Ecological Economics* 76, 2012, S. 60–69.

9 Vgl. Patrick Kupper, Odinn Melsted u. Irene Pallua, *On Power. Neue Literatur zur Energiegeschichte*, in: *NTM* 25, 2017, S. 143–158, hier S. 143.

10 Vgl. Christian Zumbärgel, *Urban Energy Consumption, Mobility and Environmental Legacies*, in: Martin Knoll, Detlev Mares u. Sebastian Haumann (Hg.), *Concepts of Urban-Environmental History*, Bielefeld 2020, S. 167–190, hier S. 180f.

und konsumierten. Zweitens ist so zu erkennen, unter welchen Bedingungen Wasserkraftbetreiber, Dorfbewohner oder Mieterinnen in Zeiten des Wandels an traditionellen Energiepraktiken festhielten oder neue Energieangebote in ihre Alltagsroutinen integrierten. Drittens zeigt die Eingrenzung der Maßstabsebene – im Sinne der *usable pasts* – lehrreiche Analogien zur aktuellen ‚Energiewende‘ auf.

Um dies zu verdeutlichen, rücken in dem Beitrag zwei konkrete Mikrokontexte in den Fokus, die einerseits das Gewerbe und andererseits den privaten Haushalt abdecken. Zunächst werden die Energiepraktiken kleiner Industriebetriebe in den westdeutschen Mittelgebirgen untersucht, die bis ins 20. Jahrhundert von den Vertriebsnetzen für Kohle und Elektrizität abgeschirmt waren und noch lange auf die kostenlose Antriebsenergie lokaler Bäche setzten.¹¹ Im zweiten Fallbeispiel geht es um die Energienutzung in städtischen Haushalten, speziell um die Wärmeerzeugung in Badezimmer und Küche. Das Beispiel schaut hinter die Berliner Badezimmer- und Küchentüren, um zu erkunden, wie sich im Zuge der Elektrifizierung zu Anfang des 20. Jahrhunderts häusliche Alltagsroutinen wandelten – oder auch beharrlich weitergeführt wurden.¹²

Beide Mikrokontexte waren in den jeweiligen Betrachtungszeiträumen Schauplätze richtungsweisender Energieübergänge: einerseits der auf Kohle gebaute industrielle Strukturwandel im rheinisch-westfälischen Gebiet im späten 19. Jahrhundert; andererseits der Aufstieg Berlins zum pulsierenden Zentrum der Elektroindustrie und Symbol der elektrifizierten Stadt, in der sich Elektrizitätsversorger unbeirrt darum bemühten, immer mehr Haushalte in das wachsende Stromnetz zu integrieren.¹³ Diesen wirkmächtigen Transformationsprozessen haben Technik-, Wirtschafts- und Stadthistoriker*innen viel Aufmerksamkeit geschenkt. Dabei stand allerdings selten im Fokus, inwiefern sich diese Dynamiken des Wandels in konkreten Alltagssituationen niedergeschlagen haben.

Diese spezifischen lokalen Zusammenhänge werden in Wechselwirkung zu den übergeordneten Trends im Energiesektor untersucht. Zugleich wird ein kleinmaßstäblicher und komparativer Zugang entwickelt, der die beiden Detailstudien entlang von drei Hauptaspekten vergleichend analysiert. Steht nämlich eine Mikroanalyse isoliert für sich, ist an historischen Einsichten noch nicht viel gewonnen, wenn diese allein nach Abweichungen zu den allgemeinen Prozessen sucht. Erst im Geflecht mikro- und makrohistorischer

11 Vgl. Christian Zumbrägel, „Viele Wenige machen ein Viel“ – Eine Technik- und Umweltgeschichte der Kleinwasserkraft (1880–1930), Paderborn 2018.

12 Vgl. Nina Lorkowski, Warmes Wasser – Weiße Ware. Energiewende im Badezimmer 1880–1939, Paderborn 2021.

13 Vgl. Thomas P. Hughes, Networks of Power. Electrification in Western Society, 1880–1930, Baltimore 1983, hier S. 175–200; Andreas Killen, Berlin Electropolis. Shock, Nerves, and German Modernity, Berkeley 2006, S. 15–47.

Analyseebenen sind im vergleichenden Blick generelle Muster zu erkennen, die zu Zeiten historischer Energieübergänge Umgangsweisen mit Energie im Allgemeinen prägten. So hatten etwa (a) die örtlichen Rahmenbedingungen einen großen Einfluss auf die Auswahl der bevorzugten Energieformen in Gewerbe und Haushalt; aber auch (b) lokale Wissensbestände und tradierte Arbeitsroutinen beeinflussten die Entscheidungsprozesse lokaler Akteure, die oftmals (c) kooperativ in Organisationen und Netzwerken handelten.

Die Einsichten, die der Blick aus der Nähe zu Tage befördert, können auch das Nachdenken über die ‚Energiewende‘ der Gegenwart inspirieren. Die Mikroperspektive verweist auf die bedeutende Rolle reflektierter Energieproduzenten und Energieanwender in historischen wie auch aktuellen Energieübergängen, wobei drei Ebenen zu unterscheiden sind: Es gilt (a) das lokale Energiewissen zu berücksichtigen, das den naturräumlichen und infrastrukturellen Verhältnissen einer Region Rechnung trägt, das für (b) selbstbestimmt – mitunter auch subversiv – handelnde Akteure, die (c) oftmals kooperativ agierten, eine wichtige Ressource war, um auf der lokalen Maßstabsebene nach eigenen Zielvorstellungen Energieübergänge zu gestalten, die nicht passiv den übergeordneten Trends im Energiesektor folgten.

Mikroenergiegeschichten

Der konzeptionelle Werkzeugkoffer hat energiehistorischen Forschungen über Jahrzehnte Anleitungen gegeben, Veränderungsprozesse im Bereich der Energieproduktion aus der Vogelschauerspektive zu verfolgen. Mit klassischen Ansätzen wie den ‚Large Technological Systems‘ von Thomas P. Hughes lässt sich nachzeichnen, wie die zentralisierten Strukturen der Elektrizitätswirtschaft in den westlichen Industrienationen gewachsen sind. Der Fokus richtet sich dabei auf die Energieproduktion und -versorgung, die von Ingenieuren, Kraftwerksbetreibern und Stadtverwaltungen – „in search of demand“ – gesteuert wurden.¹⁴ Aus dieser Blickrichtung entsteht der Energiebedarf auf der Erzeugerseite, derweil die Konsumenten in den Haushalten und Industriebetrieben als passive Abnehmer von Energie in Erscheinung treten. Ein Beispiel ist die Energiegeschichte von Astrid Kander und Kollegen mit dem bezeichnenden Titel *Power to the People* (2013). Anhand zahlreicher Grafiken und Tabellen werden die ökonomischen und technischen Veränderungen historischer Energiesysteme veranschaulicht; über die beteiligten Menschen – „the people“ – wird hingegen selten berichtet und auch nicht erklärt, wer die Nachfrage nach Energie überhaupt angetrieben hat.¹⁵

14 Hughes (wie Anm. 13), S. 364.

15 Vgl. Astrid Kander, Paolo Malanima u. Paul Warde, *Power to the People. Energy in Europe over the Last Five Centuries*, Princeton 2013; Vaclav Smil, *Energy Transitions. History, Requirements, Prospects*, Santa Barbara 2010; Rolf Peter Sieferle, *Der unterirdische Wald. Energiekrise und Industrielle Revolution*, München 1982.

Neben solchen quantitativen Studien, die den Übergang von einem Energieregime zum nächsten in der Langzeitperspektive rekonstruieren, braucht es vermehrt qualitative Analysen, die den Fokus auf die Details des gesellschaftlichen Umgangs mit Energie richten. Dies ist bisher noch unzureichend erforscht, derweil ein Perspektivwechsel von der Energieproduktion zum Energiekonsum unlängst angestoßen worden ist.

In den letzten Jahren haben Energiegeschichten ihren Betrachtungsschwerpunkt nämlich immer stärker auf die Anwendungs- und Nutzerseite von Energie verlagert. Den Anfang machte David Nye zu Beginn der 1990er Jahre mit seiner Studie *Electrifying America*, in der er untersuchte, inwiefern die von Hughes beschriebene Ausweitung der Elektrizität das tägliche Leben der Menschen, an ihrem Arbeitsplatz oder zu Hause, beeinflusste.¹⁶ Beate Binder, Karin Zachmann und Sophie Gerber befassten sich mit den alltags- und kulturhistorischen Auswirkungen des privaten Energiekonsums.¹⁷ In seinen Studien zum Energieverbrauch in britischen Arbeiterhaushalten nahm Frank Trentmann die Rolle privater Haushalte beim Ausbau städtischer Energieinfrastrukturen in den Blick. Als britische Sozialwohnungen zwischen den 1930er und 1960er Jahren an das Gas- und Stromnetz angeschlossen wurden, waren energietechnische Neuerungen wie Zentralheizungen und Kühlschränke für die unteren Einkommenschichten kaum zu unterhalten. Zur Warmwasserbereitung nutzten die Arbeiterfamilien traditionelle Kupferwannen („Copper“), die sie mit dem warmen Wasser des Kohleofens befüllten, der zugleich die Hauptwärmequelle war.¹⁸ Andernorts gab der Wandel häuslicher Heiz- und Kochpraktiken den entscheidenden Anstoß für den Eintritt ins fossile Zeitalter. So zeigte Christopher Jones am Beispiel der Steinkohle, dass erst die rasche Verbreitung von Kohleherden in den amerikanischen Haushalten im 19. Jahrhundert neuen Vertriebswegen zur Verteilung fossiler Brennstoffe den Weg ebnete.¹⁹ Neue Impulse kamen zuletzt aus der gendersensiblen Energiegeschichtsschreibung, die nach der geschlechterspezifischen Rollenverteilung im häuslichen Energiekonsum fragt.²⁰ Vom Kauf der Brennstoffe über die Warmwasserbereitung bis zur Beheizung der Wohnräume fielen die meisten

16 Vgl. David E. Nye, *Electrifying America. Social Meanings of a New Technology, 1880–1940*, Cambridge 1990.

17 Vgl. Möllers/Zachmann (wie Anm. 5); Beate Binder, *Elektrifizierung als Vision. Zur Symbolgeschichte einer Technik im Alltag*, Tübingen 1999; Sophie Gerber, *Küche, Kühlschrank, Kilowatt. Zur Geschichte des privaten Energiekonsums in Deutschland, 1945–1990*, Bielefeld 2015.

18 Vgl. Frank Trentmann u. Anna Carlsson-Hyslop, *The Evolution of Energy Demand. Politics, Daily Life and Public Housing, Britain 1920s–70s*, in: *Historical Journal* 61, 2018, S. 807–839, hier S. 825ff.

19 Vgl. Christopher F. Jones, *The Carbon-Consuming Home. Residential Markets and Energy Transitions*, in: *Enterprise & Society* 12, 2011, S. 790–823.

20 Ausgehend von Graeme Gooday, *Domesticating Electricity. Technology, Uncertainty and Gender, 1880–1914*, London 2008.

privaten Energiehandlungen im 19. und 20. Jahrhundert in den Bereich der weiblichen Haushaltsarbeit; Quellen beschreiben die Hausfrau als die dominante Akteurin, die im Haushalt richtungsweisende Entscheidungen über die Energieauswahl traf.²¹

Es ist wichtig, die Seite des Energiekonsums in historischer Perspektive besser zu verstehen, wenn historische Energie- und Transitionsforschungen den Anspruch erheben, aktuellen Energiedebatten Orientierungswissen anzubieten.²² Dafür braucht es aber auch neue Begrifflichkeiten, mit deren Hilfe sich Umgangsweisen lokaler Akteure mit Energie präzise beschreiben lassen. Sprechen historische Studien von „Verbrauchern“ und „Konsumenten“ verbleiben sie auf der Ebene der Endnutzung. Sie beschreiben passive Akteure, die umsetzen, was die Industrie bereitstellt; sie klammern aber jene Akteure aus, die Energie ebenfalls prozessierten und produzierten. Dies trifft auch auf die hier behandelten Fallbeispiele zu. Die Haushalte und Industriebetriebe waren nicht nur Konsumzentren, sondern ebenso Produktionsorte von Energie. Wasserkraftbetreiber und Mieterinnen treten in ihren Alltagshandlungen als „prosumer“ bzw. „user-producer“ in Erscheinung, die ihren energiehistorischen Alltag an eigenen Bedürfnissen und Zielen ausrichteten.²³

Im Geflecht des Alltagslebens wurden zahlreiche energiebezogene Entscheidungen getroffen: von der Auswahl der effizienten Antriebsmittel über die bevorzugte Beleuchtungs- oder Heizungsart bis zu den Ausgaben für die Energiebereitstellung oder individuelle Ansprüche an Komfort, Gemütlichkeit und Geborgenheit. Gewohnheiten, Gefühle und lokale Wissensbestände hatten auf diese täglichen Energieentscheidungen oftmals einen ebenso großen Einfluss wie rein wirtschaftliche Faktoren, technische Möglichkeiten oder infrastrukturelle Voraussetzungen. Um diese Divergenzen im energiehistorischen Prozess analytisch sichtbar zu machen, schlägt Trentmann vor, den Untersuchungsmaßstab zu verkleinern: „to the level where we can see how infrastructures have intersected with the home, domestic technologies and daily practices enable us to capture people’s varied patterns of consumption.“²⁴ Ähnlich forderten jüngst auch Ute Hasenöhl und Patrick Kupper historische

21 Vgl. Abigail Harrison Moore u. Ruth Sandwell, *In a New Light. Histories of Women and Energy*, Montreal 2021; Charles-François Mathis, Fabrice Virgili u. Jean-Pierre Williot, *Households, Gender, and Energies. Issues and Perspectives*, in: *Journal of Energy History* 6, 2021, URL: energyhistory.eu/en/node/279 [Stand: 14.10.2022].

22 Vgl. Robert C. Allen, *Backward into the Future. The Shift to Coal and Implications for the Next Energy Transition*, in: *Energy Policy* 50, 2012, S. 17–23; Roger Fouquet, *Historical Energy Transitions. Speed, Prices and System Transformation*, in: *Energy Research & Social Science* 22, 2016, S. 7–12.

23 Anfang der 1980er Jahre prägte der Futurist Alvin Toffler den Begriff der ‚prosumer‘ für Personen, die nicht nur konsumieren, sondern aktiv mit einer Sache interagieren; vgl. Alvin Toffler, *The Third Wave*, New York 1980; Johan Schot, Laur Kanga u. Geert Verbong, *The Roles of Users in Shaping Transitions to New Energy Systems*, in: *Nature Energy* 1, 2016, S. 1–7, hier S. 5.

24 Trentmann/Carlsson-Hyslop (wie Anm. 18), S. 838.

Energieforschungen auf, „to move the debate on energy transitions beyond the macro scale.“²⁵ Bislang fehlt es vielfach aber noch an konkreten Mikrostudien, die diesen Anspruch tatsächlich einlösen.

Diese Entscheidungen über die Aneignung oder Ablehnung einer Energietechnik wurden stets in Abwägung zu anderen technischen Optionen einer Zeit und im Zusammenwirken von verschiedenen, aus unterschiedlichen Interessen heraus agierenden Akteuren getroffen; etwa soziale Gruppen wie Verbände oder Genossenschaften, die außerhalb des Betriebs oder Haushalts agierten und die Wahlmöglichkeiten für oder gegen eine bestimmte Energieform beeinflussten. Konzepte der akteurszentrierten Energiekonsumgeschichte wie die „consumption junction“ und „mediation junction“ unterstreichen, dass individuelle Entscheidungsprozesse einzelner Akteure eben nicht im luftleeren Raum stattfanden, sondern in ein Geflecht vielfältiger Akteure, Produkte und Meinungen eingebettet waren.²⁶ Entscheidungen über die Auswahl einer Energieform werden demnach erst dann nachvollziehbar, wenn alle diese Einflussfaktoren berücksichtigt werden. Auf konzeptioneller Ebene bedeutet das für die Analyse, die im kleinmaßstäblichen Forschungsausschnitt gewonnenen Einsichten in Wechselwirkung zu den übergeordneten Entwicklungstrends des jeweiligen Energieübergangs zu untersuchen.

Wo es heute schwierig ist, das individuelle Energieverhalten der Bürger*innen zu dokumentieren, wie es sich etwa Reallabore zur Aufgabe machen, stehen auch Energiehistoriker*innen vor der Herausforderung, alltägliche Energiehandlungen in spezifischen Mikrokontexten der Vergangenheit zu analysieren. In der von wirkmächtigen Transformationsdebatten geprägten Zeit um 1900 hinterließen Mühlenbetreiber, Dorfbewohner und Mieterinnen in den Quellen nämlich bei Weitem nicht so wirkmächtige Spuren wie die Aktivitäten und Visionen der Energieerzeuger. Für lange Zeit wurden Quellen aus der Sicht der zentralisierten Kohlen- und Elektrizitätswirtschaft gelesen und interpretiert, was historischen Narrativen zu Energieübergängen oft eine technikdeterministische Note verlieh. Allerdings fehlt es oftmals an Selbstzeugnissen in beruflichen oder privaten Alltagssituationen. Die scheinbar stummen Akteure vor Ort erhalten aber eine Stimme, wenn die Mikroanalyse einen differenzierten Korpus lokaler Quellen ins Zentrum stellt. Statistiken und Fachzeitschriften wie *Die Mühle* oder *Die Deutsche Hausfrau*, die von lokalen Interessenverbänden veröffentlicht wurden, fließen ebenso in die

25 Ute Hasenöhl u. Patrick Kupper, *Historicizing Renewables. Issues and Challenges*, in: *History and Technology* 37, 2022, S. 397–410, hier S. 406.

26 Vgl. Ruth Schwartz Cowan, *The Consumption Junction. A Proposal for Research Strategies in the Sociology of Technology*, in: Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes u. Trevor J. Pinch (Hg.), *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge 1987, S. 261–280, hier S. 263; Ruth Oldenziel, Adri A. de la Bruhèze u. Onno de Wit, *Europe’s Mediation Junction. Technology and Consumer Society in the 20th Century*, in: *History and Technology* 21, 2005, S. 107–139.

kleinmaßstäbliche Analyse ein wie autobiografische Erinnerungen, Ratgeber sowie Umfrageergebnisse und Marktstudien der Energieversorger.

Die westdeutsche Industrialisierung und das Wasserkraftgewerbe

Das Gebiet der Ruhr war in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ein Schauplatz umwälzender wirtschaftlicher, technischer und gesellschaftlicher Strukturveränderungen. Im Mündungsgebiet der Ruhr zum Rhein trat innerhalb weniger Jahrzehnte ein aufstrebender Städte- und Industriekomplex an die Stelle einer noch um 1800 ländlich geprägten Agrarlandschaft. Fabrikschlote und Bergbauwerke erstreckten sich in wachsender Zahl über die Ruhrebene nahe der Rheinmündung. Die energetische Basis für die westdeutsche Industrialisierung lieferten die regionalen Steinkohlevorkommen, die es ermöglichten, aus vormodernen Produktionsweisen auszubrechen und den „Prometheus zu entfesseln“.²⁷ Euphorische Zukunftsentwürfe, in denen „Kohlenbarone“ das neue „Schwarze Gold“ zur ausschließlichen und zukunftsfrächtigen Energiebasis stilisierten, waren in den zeitgenössischen Industrialisierungsdiskuren um den Ruhrbergbau allgegenwärtig.²⁸ Auch viele Wirtschafts- und Technikhistoriker*innen haben diesen „Dampffetisch“ der Zeitgenossen aufgegriffen und bis heute wiederholt, wenn sie als Grund für die industrielle Vormachtstellung des Ruhrgebiets im Deutschen Reich um 1900 die großen und zugänglichen Kohlereserven anführten.²⁹ Dieses Industrialisierungsverständnis hat auch das Geschichtsbild der weiten Öffentlichkeit über die Region nachdrücklich geprägt.³⁰ Noch 2002 unterstrich der Umwelthistoriker Mark Cioc in seiner Rheinbiografie: „Even today the term ‚Ruhr‘ is synonymous with ‚coal‘“.³¹

Zeitgenössische Statistiken verdeutlichen diese energiewirtschaftliche Umbruchphase. Im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts weitete sich die Kohleförderung zwischen Lippe und Ruhr rasant aus und erreichte kurz vor dem Ersten Weltkrieg einen vorläufigen Höhepunkt. Beförderten Bergarbeiter aus

27 David S. Landes, *Der entfesselte Prometheus. Technologischer Wandel und industrielle Entwicklung in Westeuropa von 1750 bis zur Gegenwart*, München 1983.

28 Zu diesen fossilen Visionen in der Region siehe: David Blackburn, *The Culture and Politics of Energy in Germany. A Historical Perspective* (= RCC Perspectives 2013/4), München 2013, S. 9–11; Franz-Josef Brüggemeier, *Grubengold. Das Zeitalter der Kohle von 1750 bis heute*, München 2018, S. 137–150.

29 In Anlehnung an die Formulierung der Historiker Andreas Malm und Charles-François Mathis, die der englischen Industrialisierungsgeschichte einen „steam fetishism“ attestierten; vgl. Charles-François Mathis, *The Impossible Transition? The Fatality of Coal in the United Kingdom*, in: *Journal of Energy History* 4, 2020, URL: energyhistory.eu/node/177, section 12 [Stand: 14.11.2022]; Andreas Malm, *Fossil Capital. The Rise of Steam Power and the Roots of Global Warming*, London 2016, S. 195.

30 Vgl. Thomas Turnbull, *Energy, History, and the Humanities. Against a New Determinism*, in: *History and Technology* 37, 2021, S. 247–292, hier S. 247f. u. 261; Miller/Warde (wie Anm. 7), S. 468.

31 Mark Cioc, *The Rhine. An Eco-Biography, 1815–2000*, Seattle u.a. 2002, S. 83.

den Kohlenzechen des Ruhrbergbaus um 1850 knapp 1,7 Millionen Tonnen Steinkohle zu Tage, so beliefen sich die Fördermengen 1913 bereits auf 110 Millionen Tonnen, deren größter Abnehmer die Stahlindustrie war.³² In den Jahren zwischen den Gewerbezahlungen des Deutschen Zollvereins 1861 und des Deutschen Reiches 1875 stieg die Gesamtleistung der Dampfmaschinen um das Neunfache an, deren Anteil an der Gesamtenergieerzeugung unter allen Kraftmaschinen-Typen (Wind-, Wasser-, Gas-, Petroleum- und Dampfmaschinen) über 80 Prozent betrug.³³ Die nationalen Gewerbe- und Energiestatistiken veranschaulichen die enormen Energiemengen, die Industrie und Verkehr im Rhein-Ruhr-Gebiet innerhalb weniger Jahrzehnte mobilisierten.

Allerdings stellten nicht alle Betriebe und Branchen gleichermaßen auf die mineralische Energiezufuhr um. Bei der vorherrschenden Energiebasis bestanden in den Provinzen Rheinland und Westfalen regional und sektoral erhebliche Unterschiede. Vor den Toren der Industriestadt Essen wurden die letzten Windmühlen erst zu Anfang des 20. Jahrhunderts außer Betrieb gesetzt.³⁴ In den Flussgebieten der Ruhr und Wupper waren die lokalen Wasserkräfte noch in der Zwischenkriegszeit ein wichtiges Rückgrat des lokalen Gewerbelebens. Zahlreiche Hammerwerke, Drahtrollen und Schleifkotten reihten sich an kleinen Gebirgsbächen im Bergischen Land und Sauerland aneinander, die mithilfe ihrer Wasserräder mechanische Energie produzierten, um verschiedene Eisenwaren zu fertigen. Diese metallverarbeitenden Kleinbetriebe standen um 1900 im augenfälligen Kontrast zu den noch jungen hydroelektrischen Kraftwerken: etwa Talsperren, die Mittelgebirgstäler zur Stromerzeugung abdämmten, größere Turbinenwerke an den Unterläufen von Ruhr und Wupper sowie zahlreiche elektrifizierte Kleinmühlen, die den eigenen Betrieb und die umliegenden Höfe mit Strom versorgten.³⁵ Ende der 1920er Jahre hatte die Wasserkraft einen Anteil von rund zwölf Prozent an der westfälischen Stromproduktion.³⁶

32 Vgl. Brüggemeier (wie Anm. 28), S. 93; Toni Pierenkemper, Dieter Ziegler u. Franz-Josef Brüggemeier, Vorrang der Kohle. Wirtschafts-, Unternehmens- und Sozialgeschichte des Bergbaus 1850 bis 1914, in: Klaus Tenfelde u. Toni Pierenkemper (Hg.), Geschichte des deutschen Bergbaus, Bd. 3: Motor der Industrialisierung. Deutsche Bergbaugeschichte im 19. und frühen 20. Jahrhundert, Münster 2016, S. 45–288, hier S. 59–61.

33 Vgl. Zumbrägel (wie Anm. 11), S. 232.

34 Vgl. Wilhelm Sellmann, Die Mühlen in Stadt und Stift Essen, in: Beiträge zur Geschichte von Stadt und Stift Essen 47, 1930, S. 265–357, hier S. 346.

35 Vgl. Richard Laufen, Das Wasserkraftwerk Kräwinklerbrücke an der Wupper. Entstehung und erste Betriebserfahrungen, in: Technikgeschichte 39, 1972, S. 159–166; David Blackburn, *The Conquest of Nature. Water, Landscape and the Making of Modern Germany*, London 2006, Kap. 4.

36 Vgl. Fritz Lippert, Die Wasserkraftnutzung in Preußen. Übersicht und Statistik, in: Deutsche Wasserwirtschafts- und Wasserkraftverband (Hg.), *Die Wasserkraftwirtschaft Deutschlands*, Berlin 1930, S. 97–123, hier S. 97f.; heute liegt der Anteil der Wasserkraft an der Stromerzeugung in NRW bei unter 0,5 Prozent.

Technik- und wirtschaftshistorische Arbeiten haben ausführlich untersucht, was regionale Industriebetriebe in dieser Transformationsphase veranlasste, zur Dampfmaschine überzugehen. Solange der Nachschub an Kohle gesichert war, ausreichend Lagerkapazitäten zur Verfügung standen und die Maschinen reibungslos funktionierten, stand mit der Dampfkraft eine verlässliche und effiziente Energiequelle zur Verfügung, die Fabrikanten flexibel einsetzen konnten, d.h. unabhängig von Einflüssen durch Witterungen oder Konkurrenzbetriebe in der direkten Nachbarschaft.³⁷ Das Versprechen der Dampfmaschine, die Standortwahl der Fabriken von den Rhythmen der Natur zu entkoppeln, war für viele rheinisch-westfälische Unternehmen im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts ein Ansporn, ihre gewerblichen Aktivitäten in Richtung der neuen „Kräftemittelpunkte“ im Mündungsgebiet der Ruhr zu verlagern.³⁸ Hier siedelten sich großbetriebliche Stahl-, Walz- und Hüttenwerke an, die von der Anbindung an die neue Transportinfrastruktur profitierten. Über das wachsende Schienennetz und die Wasserstraße Ruhr konnten sie große Mengen Kohle zu moderaten Kosten beziehen und ihre Montanprodukte über die Fernhandelsrouten absetzen.³⁹ Dies beförderte räumliche Konzentrationsprozesse der industriellen Produktion in Ballungsgebieten, in denen zudem Fabrikarbeiter in großer Zahl zu erreichen, leichter zu ersetzen und besser zu kontrollieren waren als in einer ländlichen und dezentral organisierten Gewerbetopografie.⁴⁰

Dies erklärt allerdings noch nicht, warum Fabrikbetriebe in den ländlichen Gewerberegionen der Dampfmaschine lange keinen Vorzug gaben. Taucht die Analyse im kleinmaßstäblichen Forschungsausschnitt in eines dieser traditionellen Zentren des Eisengewerbes ein, sind die Motive und Handlungslogiken der Kleinbetriebe in den Mittelgebirgen zu erkennen, die eben nicht den regionalen Trends im Energiesektor folgten. Im Rückgriff auf die „Grüne Kohle“, wie Zeitgenossen die von den bewaldeten Hügelketten herabfließenden Wassermengen betitelten, entwickelten etwa die Drahtfabrikanten in den Nebenflussgebieten der Ruhr alternative Energiekonzepte, die auf eine dezentrale und energieextensive Industrialisierung ausgerichtet waren.⁴¹

37 Vgl. Joachim Radkau, *Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis heute*, München 2008, S. 32f., 75–79 u. 110.

38 Karl Mummmenthey, *Ueber die Gewinnung billiger Wasserkräfte für den gewerblichen Betrieb des Süderlandes* (= Mitteilungen aus dem Archiv des Vereins für Orts- und Heimathkunde im Süderlande); abgedruckt in: *Hagener Zeitung*, 26.4.1886, Nr. 99.

39 Vgl. Olaf Schmidt-Rutsch, *Schiffbarmachung und Schifffahrt auf der Ruhr*, in: Bodo Hombach (Hg.), *Die Ruhr und das Ruhrgebiet*, Essen 2020, S. 110–125; Dietmar Bleidick, *Technische Infrastrukturen im Ruhrgebiet. Merkmale und Bedeutung für eine technologische Landschaft*, in: ders. u. Manfred Rasch (Hg.), *Technikgeschichte im Ruhrgebiet – Technikgeschichte für das Ruhrgebiet*, Essen 2004, S. 335–357.

40 Vgl. Malm (wie Anm. 29), S. 156.

41 Adolf Ludin, *Die Wasserkräfte, ihr Ausbau und ihre wirtschaftliche Ausnutzung*. Ein technisch-wirtschaftliches Lehr- und Handbuch, Bd. 1, Berlin 1913, S. 545.

In den Seitentälern der Lenne, in denen sich die Bäche Rahmede und Nette entlangschlängelten, hatten sich im Laufe der Frühen Neuzeit zahlreiche kleine Metallbetriebe angesiedelt, die mithilfe der lokalen Wasserkräfte Drähte zogen, Roheisen hämmerten und andere Eisenwaren fertigten. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts kamen unter den Betreibern dieser Hammerwerke, Schmieden und Drahtrollen immer häufiger Klagen über Stillstandzeiten und Produktionsausfälle auf. In einem Lagebericht zur „Energieklemme“ im Jahr 1879 berichtete die Handelskammer Altena, dass die Kleinunternehmer an der Rahmede und Nette ihre Produktion an heißen Sommertagen nur noch zu wenigen Tagesstunden aufrechterhalten konnten. Sollten diese Energieengpässe dazu führen, dass Fabrikanten vereinbarte Lieferfristen nicht mehr einhalten konnten, würden sich Kunden bald den Großbetrieben im Ruhrgebiet zuwenden, warnten Vertreter der Handelskammer.⁴² In diesen Mittelgebirgstälern avancierte die Wasserfrage – damit zugleich die Energiefrage – im Laufe der 1870er und 1880er Jahre zur Existenzfrage.

Während die fossile Transformation im Mündungsgebiet der Ruhr zum Rhein in vollem Gange war, setzten sich die Metallfabrikanten im Lennegebiet mit der Modernisierung des vorherrschenden Energie- und Wirtschaftssystems auseinander.⁴³ Auf Drängen des Altenaer Schuldirektors und Lokalpolitikers Karl Mummenthey kamen am 28. Mai 1883 Vertreter der Kommunalpolitik, Handelskammer und Kleinindustrie im Altenaer Wirtshaus „Zum Kronprinzen“ zusammen, um über die energiewirtschaftlichen Missstände zu beraten. Sie debattierten unterschiedliche Strategien, die dieses Zentrum der märkischen Drahtindustrie vor dem „Aufsaugen der Großindustrie“ im Ruhrgebiet bewahren sollten.⁴⁴ Nach dessen Vorbild berieten die lokalen Akteure einerseits Strategien, um die Wasserkraft durch fossile Brennstoffe zu ersetzen. Dafür sollten die verteilten kleinen Drahtrollen in wenigen von Dampfmaschinen betriebenen Großfabriken zusammengefasst werden, lautete ein Vorschlag des Münsteraner Regierungsbaumeisters Heinrich von Lancizolle.⁴⁵ Vertreter der Handelskammer plädierten für eine Umrüstung jeder einzelnen Produktionsstätte auf den Dampftrieb. Zugleich sollte das lokale Schienennetz ausgebaut werden, um die Anlieferung der Steinkohlen zu erleichtern.⁴⁶ Diesem Vorschlag

42 Vgl. Kreisarchiv Märkischer Kreis, Talsperren Generalia (1888–1901), 228, Handelskammer-Sitzung, Protokoll zur Handelskammer-Sitzung, 8.9.1888; Wilhelm Trurnit, Gründung und Entwicklung des Fülbecke- Wasserverbandes, Altena 1952, S. 1.

43 Zur Energieklemme vgl. Jahres-Bericht der Handelskammer in Altena für 1879, Lüdenscheid u. Arnsberg 1880, S. 10.

44 O.V., Schlußsteinlegung der Thalsperre Fuelbecke, in: Lüdenscheider Wochenblatt, 24.5.1897, Nr. 119.

45 Regierungsbaumeister Heinrich von Lancizolle, Schreiben vom 16.10.1884, in: o.V., Verhandlungen über das Projekt der Fülbecker Teich-Anlage, Halver 1885, S. 14–19, hier S. 15.

46 O.V., Auszug aus dem Sitzungs-Protokoll der Handelskammer des Lennegebiets des Kreises Altena und für den Kreis Olpe, 12.2.1885, in: ebd., S. 24–26, hier S. 25.

folgten einige Großbetriebe wie das Eisen- und Stahlwerk in Werdohl, das seine Betriebsfläche nach der Eröffnung der Ruhr-Sieg-Strecke Anfang der 1860er Jahre von der Randlage des Lennetals an die Eisenbahnstrecke verlagerte und auf Kohle und Dampf umstellte.⁴⁷

In den kleinindustriell geprägten Seitentälern der Lenne entfaltete der Umstieg auf die Dampfkraft allerdings bei Weitem nicht die vergleichbare Durchschlagskraft, was auch die lokalen Gewerbestatistiken andeuten. An der Rahmede und der Nette bedienten sich noch in den 1880er Jahren 20 Werke ausschließlich der Wasserkraft. Nur wenige Fabrikanten hatten ihre Betriebe mit Dampfmaschinen nachgerüstet, die den Ausfall der Wasserkraft bei niedrigen Flusspegeln kompensierten oder über die Wasserkraftgewinnung hinaus Energie bereitstellten. Noch 1910 wurden von den 31 Drahtrollen bei Altena 19 Anlagen allein von der Fließkraft lokaler Bäche angetrieben, nur wenige verfügten über einen ergänzenden Dampf- oder Elektromotor.⁴⁸ Im Folgenden werden drei Aspekte skizziert, die Fabrikanten in den westdeutschen Mittelgebirgen Anlass gaben, die traditionelle Energiequelle nicht zu substituieren, sondern weiterzunutzen.

(a) *Örtliches Setting*

Die größte Herausforderung blieb unter den naturräumlichen Voraussetzungen in den Mittelgebirgen die rationelle Beschaffung von fossilen Brennstoffen. Die abseitigen Täler im Sauerland waren infrastrukturell schlecht erschlossen und weder über den Schienen- noch über den Wasserweg zu erreichen, da die schmalen Zuflüsse der Lenne und Ruhr nicht schiffbar waren.⁴⁹ In die Nebentäler der Lenne bei Altena mussten „die Kohlen zu Wagen [d.h. Pferdekarren] geschaffen werden“, merkte der Aachener Ingenieur Otto Intze an, „wodurch sich der Preis der Dampfperdekraft sehr hoch stellt.“⁵⁰ Der Ökonom Franz Ziegler pflichtete Intze bei und stellte die Rentabilität des Dampfbetriebs unter den örtlichen Verhältnissen ebenfalls in Frage. In dieser von zentralen Verkehrsknoten abgeschnittenen Lage seien klein dimensionierte Dampfmaschinen „höchst“ unwirtschaftlich zu betreiben, erläuterte der Wirtschaftsexperte und begründete: Sie würden nicht nur lange Vorwärmzeiten von bis zu fünf Stunden benötigen, was mit der oftmals tages- und saisonabhängig

47 Vgl. Stephan Pfisterer, *Maschinenbau im Ruhrgebiet*. Wagner & Co., 1865–1913, Stuttgart 2005, S. 48.

48 Vgl. Ernst Voye, *Geschichte der Industrie im märkischen Sauerlande*, Bd. 2: Kreis Altena, Hagen 1910, S. 135f.; Protokoll einer Versammlung aller Beteiligten (Industriellen, Behörden, Handelskammer) vom 23.2.1885 (Mühlen-Rahmede), in: *Verhandlungen* (wie Anm. 45), S. 27.

49 Vgl. Olaf Schmidt-Rutsch, *Im Schatten der Eisenbahngeschichte*. Wasserstraßen und Industrialisierung im Ruhrgebiet, in: Bleidick/Rasch (wie Anm. 39), S. 374–389, hier S. 375.

50 Vgl. Otto Intze, *Ueber die bessere Ausnutzung der Gewässer und der Wasserkräfte und über die Mittel zur Verminderung der Wasserschäden*, in: *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure* 32, 1888, S. 984–989 u. 1005–1010, hier S. 1009.

fluktuierenden Produktion schwer in Einklang zu bringen war. Kleindampfmaschinen hätten auch einen fünf- bis sechsfach höheren Kohlenverbrauch als größere Maschinen.⁵¹ Erschwerend kam hinzu, dass die Betriebsfläche in den kleinen Produktionsstätten begrenzt war, sodass weder für die Aufstellung der Dampfmaschine noch für die – trockene – Lagerung der Brennstoffvorräte ausreichend Platz vorhanden war. Unter dem Strich bestätigt der lokale Quellenkorpus, was der Energiehistoriker Christopher Jones 2014 in seiner Geschichte der Energieinfrastrukturen festhielt: „For many small enterprises, operating a steam engine was a costly and inefficient proposition.“⁵²

Nicht nur die abseitige Lage, sondern auch das bestehende energietechnische Netzwerk sprach gegen die Umstellung auf die Dampfkraft. Im Laufe der Jahrzehnte hatten die Metallfabrikanten die natürlichen Gewässerstrukturen im Flussgebiet der Lenne mit einer verzweigten raumgreifenden Wasserleit- und Speicherinfrastruktur überformt. Für den Bau der Wehre, Stauteiche, Mühlgräben und Wasserräder hatten die lokalen Unternehmer hohe Anfangsinvestitionen auf sich genommen. Waren diese Anlagekosten aber erst einmal abgeschrieben, standen den Betrieben dauerhaft sehr „billige Antriebskräfte“ zur Verfügung.⁵³ Das Gegenteil war bei der Dampfkraft der Fall. Die Aufstellung einer Dampfmaschine war vergleichsweise günstig, hingegen waren die laufenden Betriebskosten hoch, die für die Beschaffung und den Verbrauch der Brennmaterialien anfielen. War die Wasserkrafttechnik erst einmal eingerichtet und an die Fertigungsabläufe angepasst, machte es betriebswirtschaftlich wenig Sinn, die nahezu kostenlose durch eine viel teurere Energieform zu ersetzen; zumal die Kleineisenfabrikanten über begrenzte finanzielle Mittel verfügten.⁵⁴ In vielen Fällen sprach eine schlichte Kosten-Nutzen-Kalkulation dafür, den seit Langem bewährten Kraftantrieb beizubehalten.

Die Fabrikanten waren auch eher bereit, periodische Wasserknappheiten als aufwendige Umbaumaßnahmen zur Umrüstung des Maschinenparks in Kauf zu nehmen, die den laufenden Betrieb über Wochen lahmlegen konnten und nicht immer garantierten, dass die neue Dampfmaschine effektiver arbeitete als das zuvor installierte Wasserrad. Das bestehende wasserbauliche Arrangement neigte dazu, sich selbst zu stabilisieren und erschwerte die Integration der Dampfmaschine.

51 Franz Ziegler, *Wesen und Wert kleinindustrieller Arbeit*, gekennzeichnet in einer Darstellung der Bergischen Kleineisenindustrie, Berlin 1901, S. 455; Josef Stromberg, *Die volkswirtschaftliche Bedeutung der deutschen Talsperren*, Köln 1932, S. 53.

52 Christopher F. Jones, *Routes of Power. Energy and Modern America*, Cambridge, Mass. 2014, S. 218.

53 Hans Muck, *Ausnutzung von Wasserkräften in der Drahtindustrie*, in: *Draht-Welt* 17, 1924, S. 799–800, hier S. 799.

54 Vgl. o.V., *Ueber die Talsperren-Frage in Westfalen*, in: *Die Talsperre* 4, 1906, S. 204–205, hier S. 204.

(b) Tradierte Wissensbestände und Arbeitsroutinen

Einen entscheidenden Einfluss auf die Technologieauswahl hatte auch die Erreichbarkeit des Reparaturwissens, wenn die Produktionsabläufe bei einem technischen Defekt ins Stocken gerieten. Die Antriebsmaschinen, die in der lokalen Energiedebatte zur Diskussion standen, waren anfällig für mechanische Störungen. Technische Handbücher beschrieben die marktgängigen Kleindampfmaschinen als „ganz heikle Maschinen“, die mit einer erhöhten Reparaturtätigkeit verbunden waren, da die komplexen Maschinen fehleranfällig waren und die Dampfkessel immer wieder explodierten.⁵⁵ Einträge im Wasserlauf konnten aber auch die Funktionalität der Wasserräder beeinträchtigen, wenn mitgeschwemmte Baumstämme oder Steine die Radkonstruktionen beschädigten.

Bei einer technischen Störung konnte der Fabrikant bei dem in Aufbau und Funktionsweise leicht durchschaubaren Wasserrad oft aber noch selbst Hand anlegen. Bei größeren Reparaturen leitete der örtliche Mühlenbauer oder sogenannte Mühlenarzt im Rückgriff auf vor Ort verfügbare Werkstoffe wie Holz und Eisen die notwendigen Instandsetzungsmaßnahmen ein.⁵⁶ Dieses an handwerkliche Fertigkeiten gebundene Know-how lokaler Mühlen- und Wasserbauexperten war in den Gewerbetraditionen dieser Wasserkraftregion tief verwurzelt und am abseitigen Wasserlauf eine wichtige Voraussetzung, um das etablierte Energiesystem dauerhaft betriebsfähig zu halten.⁵⁷ Die Kleindampfmaschine stellte demgegenüber neue Anforderungen an Betrieb, Wartung und Reparatur, die mit diesen tradierten Wissensbeständen brachen und auf externe Kompetenzen setzten.⁵⁸ Die Konstruktion der Kleindampfmaschinen war komplex, sodass selbst kleinste mechanische Probleme nicht mehr in Eigenregie zu beheben waren. Allfällige Reparaturen ließen sich nur noch mithilfe der zuständigen Maschinenfabriken bewerkstelligen, deren Ersatzteile und Service-dienste in den abseitigen Mittelgebirgstälern schwer zu erreichen waren, was im Reparaturfall „sehr hohe Beträge“ und lange Stillstandzeiten verursachte.⁵⁹

Es hing auch mit den tradierten Arbeitsroutinen im Drahtgewerbe zusammen, dass die Pläne der Befürworter der Dampfkraft unter den Gewerbetrei-

55 Friedrich Münzinger, *Dampfkraft. Berechnung und Bau von Wasserrohrkesseln und ihre Stellung in der Energieerzeugung*, Berlin 1933, S. 438; K. Friedrich, *Die Aushilfskraft in Wasser- und Windmühlen*, in: *Der Mühlen- und Speicherbau* 17, 1924, S. 15.

56 Vgl. Christian Zumbrägel, *Von Mühlenärzten, Turbinenwärtern und Eiswachen. Instandhaltungen am Technikensemble Wasserkraftanlage um 1900*, in: Heike Weber, Stefan Krebs u. Gabriele Schabacher (Hg.), *Kulturen des Reparierens. Dinge – Wissen – Praktiken*, Bielefeld 2018, S. 165–196, hier S. 182.

57 Vgl. F. Beyrich, *Berechnung und Ausführung der Wasserräder. Elementare Einführung in die Theorie der Wasserräder mit erläuternden Rechnungsbeispielen*, Hildburghausen 1898, hier S. 1.

58 Vgl. Malm (wie Anm. 29), S. 93f.

59 Otto Intze, Aachen, 8.7.1885, in: o.V., *Ergänzungen zu den Verhandlungen über das Projekt der Fühlbecker Teich-Anlage bei Altena, Halver 1885*, S. 5–6. Zu den hohen Reparaturkosten für Dampfmaschinen in ländlichen Regionen: Gottfried Zoepfl, *Nationalökonomie der technischen Betriebskraft*, 1. Buch: *Grundlagen*, Jena 1902, S. 141f.

benden in der Breite wenig Anklang fanden. Bei einer Belegschaftsgröße von drei bis maximal fünf Personen hätten die personellen Kapazitäten kaum ausgereicht, um den Betrieb einer Dampfmaschine dauerhaft zu gewährleisten.⁶⁰ Diese ersetzte nämlich keinesfalls das vorhandene Personal, sondern zog viel eher eine zusätzliche Arbeitskraft aus dem Produktionsgeschehen ab, die Kohlen aufschaukelte, den Dampfkessel anfeuerte, die Maschinenteile wartete und den Brennvorgang beaufsichtigte – eine Aufgabe, die in der Regel „geschulten Wärtern“, Heizern oder Kesselmachern zufiel.⁶¹

Vor allem aber sprach die Qualität der gefertigten Eisenwaren gegen den Umstieg auf Kohle und Dampf. In den 1860er Jahren hatte der Remscheider Gewerbelehrer Robert Röntgen ein örtliches Hammerwerk versuchsweise mit einem sogenannten Dampfschmiedehammer ausgestattet. Er resümierte, dass sich die Roheisenprodukte mit dem dampfbetriebenen Schlagwerkzeug „niemals so schön“ ausformen ließen wie mit Hammerwerkzeugen, die von der gleichmäßigen Antriebskraft eines Wasserrades in Bewegung gesetzt wurden. Der Dampfschmiedehammer war kraftvoll, er erzeugte aber auch ungeliebte Vibrationen und Schwingungen, sodass die geschmiedeten Eisenfabrikate nicht die gewünschte „Gleichförmigkeit“ erreichten.⁶² „Qualitätswaren“ waren aber das Aushängeschild der bergisch-märkischen Kleinindustrie, mit denen sich diese gegenüber der standardisierten Massenproduktion im Ruhrgebiet „behaupten“ konnte.⁶³ Die über Generationen tradierten Energie- und Fertigungspraktiken hatten einen großen Anteil daran, die Produktqualität hochwertiger Schneidwaren und Drahtartikel zu sichern.⁶⁴

(c) Netzwerke und Kooperationen

Die hohe Resilienz der traditionellen Energiequelle bedeutete nicht, dass die lokalen Akteure Technikinnovationen blockierten oder gar feindlich gegenüberstanden – im Gegenteil. In Rücksichtnahme auf die naturräumlichen Verhältnisse und die Gewerbetraditionen einigten sich die lokalen Akteure

60 Vgl. Rainer Stahlschmidt, *Der Weg der Drahtzieherei zur modernen Industrie. Technik und Betriebsorganisation eines westdeutschen Industriezweiges 1900 bis 1940*, Altena 1975, S. 14–17 u. 135.

61 C.R. Tomkins, *Wasserkraft oder Dampfkraft*, in: *Die Mühle* 31, 1892, Sp. 212–214, hier Sp. 212; Raphael Samuel, *Mechanisierung und Handarbeit im Industrialisierungsprozess Großbritanniens*, in: Reinhold Reith (Hg.), *Praxis der Arbeit. Probleme und Perspektiven der handwerksgeschichtlichen Forschung*, Frankfurt a.M u. New York 1998, S. 269–284, hier S. 276f.

62 Robert Röntgen, *Über die Ausflußcoefficienten der Wassergerinne, welche bei Hammerwerken und Schleifkotten in Remscheid gebräuchlich sind*, in: *Dinglers Polytechnisches Journal* 158, 1860, S. 1–14 u. 81–87, hier S. 85.

63 August Hilbrink, *Die Bedeutung der Wasserkräfte für die Entstehung und Entwicklung der bergisch-märkischen Eisenindustrie*, in: *Heimatblätter Dortmund* 2, 1920/21, S. 314–317, hier S. 317.

64 Vgl. Michael J. Piore u. Charles F. Sabel, *Das Ende der Massenproduktion. Studie über die Requalifizierung der Arbeit und die Rückkehr der Ökonomie in die Gesellschaft*, Berlin 1985.

schließlich auf einen Lösungsweg aus ihrer Energieklemme, der ein neues technisches System zur Expansion des verfügbaren Energieangebots vorsah. Die Drahtfabrikanten wollten am Einschnitt des Fuelbecke-Tals einen riesigen Wasserspeicher errichten. Die sogenannte Talsperre sollte die Wasserüberschüsse in den regenreichen Monaten zurückhalten und den Produktionsstätten unterhalb der Staumauer auch in trockenen Sommermonaten ausreichend Wasser für den Antrieb der Wasserräder zur Verfügung stellen.⁶⁵

Nach intensiven Debatten über die Finanzierung des Projekts, schlossen sich dafür knapp 30 Unternehmer zur Talsperren-Genossenschaft Fuelbecke zusammen. Die Genossenschaft klärte nicht nur die Finanzierung des kostenintensiven Bauprojekts, sie war auch das Sprachrohr der örtlichen Industrie, mit dem sich die Kleineisenfabrikanten in der lokalen Energiedebatte Gehör verschafften, um ihre Bedürfnisse und Wünsche in der Lokalpolitik durchzusetzen. Das Talsperren-Komitee, das von der Genossenschaft entsandt wurde, war in die lokalen Aushandlungsprozesse um die Modernisierung des bestehenden Energiesystems direkt eingebunden. Die Vorsteher Mummenthey und Gustav Trurnit, selbst ein Drahtfabrikant, leisteten gegenüber Unternehmen und Institutionen Überzeugungsarbeit, um möglichst viele gewerbliche Wassernutzer freiwillig zum Beitritt zu dieser Genossenschaft zu bewegen. Diese holte aber auch den Rat externer Experten ein. Sie beauftragte den Talsperrenbauer Intze, der Gutachten über Gelände- und Abflussverhältnisse anfertigte, die den wirtschaftlichen Mehrwert der projektierten Talsperre unterstrichen, womit Mummenthey und Trurnit bei den preußischen Regierungsstellen um Unterstützung für ihr Vorhaben warben; einzelne Genossenschaftsvertreter wandten sich auch an regionale Interessenverbände wie den VDI-Bezirksverein Lenne, der den Fabrikanten im Rahmedetal schließlich „hilfreiche Hand zu leisten“ versprach.⁶⁶ Auf diese Weise gelang es der Genossenschaft, den Kreis der Befürworter der Talsperre stetig auszuweiten, womit wichtige Voraussetzungen zur Realisierung des monumentalen Energiespeichers geschaffen waren.⁶⁷

Nach der Eröffnung der Talsperre 1897 bauten die Eisenfabrikanten Carl Herzog und Hermann Klincke, deren Betriebe am Fuß der Staumauer lagen, ihre zuvor angeschafften Dampfmaschinen wieder zurück, weil die Talsperre den Wasserkraftmaschinen fortan einen konstanten Wasserzufluss zusicherte.⁶⁸ Als der Talsperrenbauer Intze 1903 kurz vor seinem Tod auf die „Entwicklung [sic] des Thalsperrenbaues in Rheinland und Westfalen“ zurückblickte, erinnerte er an die Initiativkraft der Drahtfabrikanten im Lennegebiet, die die

65 Vgl. Auszug aus dem Sitzungs-Protokoll der Handelskammer (wie Anm. 46), S. 25.

66 O.V., Bezirksverein an der Lenne. Sitzung vom 21. September 1887 zu Altena, in: Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 31, 1887, S. 1122–1123, hier S. 1123.

67 Zur Entstehungsgeschichte der Fuelbecke Talsperre siehe: Zumbrägel (wie Anm. 11).

68 Vgl. Otto Lesser, Hundert Jahre Carl Herzog, Altroggenrahmede, Lüdenscheid 1952, S. 15; o.V., Werks-Chronik der Firma Herm. Klincke – J.H. Sohn. Kommanditgesellschaft Stahldrahtwerk, Altena 1946, S. 81–83.

Idee des Talsperrenbaus in die Diskussion eingebracht und im kooperativen Handeln umgesetzt hatten.⁶⁹

Die Lupenvergrößerung durch die Mikrobille lässt erkennen, welche Faktoren den Energieübergang in Rheinland und Westfalen um 1900 zu einem nicht-linearen, umstrittenen und vielfältigen Phänomen gemacht haben. In den westdeutschen Mittelgebirgen blieb der Umgang mit Energie viel stärker an die Rhythmen der Natur und den Ort der Energiebereitstellung gebunden. Solange es für die Gewerbetreibenden ökonomisch Sinn machte, hielten sie an der günstigen Grünen Kohle fest, in die sie investiert und die sie im Laufe der Zeit reguliert hatten. Somit konnten sich die traditionellen Zentren der Eisenverarbeitung ohne den namhaften Einsatz von Kohle und Dampfmaschinen industrialisieren. Grundlegend änderte sich die Situation in den Seitentälern der Lenne erst im Zuge der ‚Great Acceleration‘ ab der zweiten Jahrhunderthälfte, als fossile Rohstoffe immer günstiger wurden und die großen Überlandnetze auch die entlegensten Täler erreichten.

Die Elektropolis Berlin und die städtischen Haushalte

Wie sich die Gewerbetreibenden in den Mittelgebirgen aus individuellen Beweggründen für oder gegen die eine oder andere Energieform entschieden, so eigneten sich auch die Bürger*innen Berlins während der Elektrifizierung der städtischen Haushalte neue Energietechniken aktiv und oft in einer eigenwilligen Weise an. In den Quellen sind die Hausfrauen die dominanten Akteurinnen, die – im Gegensatz zur männlich konnotierten Produktionssphäre – eine damals einseitig weiblich geprägte Konsumsphäre bildeten.⁷⁰ Schaut die Analyse im kleinmaßstäblichen Forschungsausschnitt hinter die Berliner Bad- und Küchentüren, ist zu erkennen, unter welchen Voraussetzungen sie über die Energieauswahl entschieden, neue Energietechniken in bestehende Alltagsroutinen integrierten oder ablehnten.

In der Geschichte der modernen Industriemetropole Berlin nimmt die Entwicklung städtischer Infrastrukturen der Energieversorgung eine Schlüsselstellung ein.⁷¹ 1826 leuchteten unter den Linden die ersten Gaslaternen, noch bevor die meisten deutschen Großstädte über ein Gasnetz verfügten. Bedeutsam wurde Berlin jedoch erst für die Geschichte der Elektrifizierung in Deutschland. Nachdem der Maschinenbauingenieur Emil Rathenau 1883 von Thomas Edison die Patente für ein elektrisches Beleuchtungssystem

69 Vgl. Otto Intze, *Entwicklung des Talsperrenbaues in Rheinland und Westfalen von 1889 bis 1903*, Aachen 1903, S. 6, 24 u. 26.

70 Vgl. Karin Zachmann, *Technik, Konsum und Geschlecht – Nutzer/innen als Akteur/innen in Technisierungsprozessen*, in: *Recodierungen des Wissens, Politik der Geschlechterverhältnisse* 38, 2008, S. 69–86, hier S. 78f.; Gisela Dörr, *Frauen, Technik und Haushaltsproduktion. Zur weiblichen Aneignung der Haushaltstechnik*, in: Sybille Meyer u. Eva Schulze (Hg.), *Technisiertes Familienleben. Blick zurück und nach vorn*, Berlin 1993, S. 159–176.

71 Vgl. Timothy Moss, *Remaking Berlin. A History of the City Through Infrastructure, 1920–2020*, Cambridge 2020.

erworben hatte, errichtete er kurz darauf in der Friedrichstraße 85 die erste Blockstation, die das Café Bauer und umliegende Restaurants mit Lichtstrom versorgte.⁷² Die frühen Elektrizitätssysteme waren klein und umfassten anfangs nur einige Straßenzüge; um die Jahrhundertwende prägte die Stadt aber bereits ein zunehmend dichteres Netz an Kraftwerken, Stromleitungen und Verteilerstationen, das sich mit neuen Anwendungen für elektrischen Strom stetig ausweitete. Technik- und stadtgeschichtliche Forschungsarbeiten haben diese Frühphase der Berliner Elektrizität als einen wirkmächtigen Transformationsprozess beschrieben. Berlin stieg zum Symbol der „vernetzten Stadt“ und „Elektropolis“ auf.⁷³ Wir wissen jedoch wenig darüber, wie sich diese Dynamiken des Wandels im Alltag der Stadtbewohner niedergeschlagen haben.

Zunächst beschränkte sich die Elektrizitätsversorgung auf die Beleuchtung des öffentlichen Raumes; um 1900 kamen Verkehr und Industrie als neue Kundenkreise hinzu, bevor die Kraftwerksbetreiber verstärkt die Privathaushalte als Abnehmer in den Blick nahmen. Waren am Vorabend des Ersten Weltkriegs erst fünf Prozent der Berliner Wohnungen an das elektrische Versorgungsnetz angeschlossen, so hatten 1925 bereits 25 Prozent und 1938 92 Prozent der Haushalte einen Stromanschluss.⁷⁴ Der kommunale Elektrizitätsversorger, die Berliner Städtische Elektrizitätswerke Aktien-Gesellschaft (Bewag), trieb die Elektrifizierung der Haushalte offensiv voran. Unterstützung erhielt der Versorger von den Großkonzernen der Elektroindustrie wie Siemens oder der Allgemeinen-Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG), die neue stromverbrauchende Elektrogeräte an die Hausfrau bringen wollten. Zudem hielt die rege Neubautätigkeit in Berlin im Zuge der staatlich geförderten Wohnungsbauprogramme der Weimarer Republik vielversprechende Absatzmärkte für elektrische Ausstattungen bereit. Allein im Jahr 1929 entstanden in Berlin etwa 29.000 Wohnungen. In den neuen Wohnblocks in Berlin-Oberschöneweide verfügten fast alle Wohnungen über Elektroinstallationen für Beleuchtung und Haushaltsgeräte. Auch die Wohnsiedlungen in Berlin-Siemensstadt waren bezugsfertig mit elektrischen Herden, Warmwassergeräten oder ganzen Badezimmern für die Körperpflege ausgestattet.⁷⁵ Die neue Elektrizität galt als Energie der Zukunft

72 Vgl. Helmut Lindner, *Strom. Erzeugung, Verteilung und Anwendung der Elektrizität*, Reinbek 1985, S. 153–156.

73 Hughes (wie Anm. 13), S. 177; Killen (wie Anm. 13); Christina Stehr u. Dorothee Haffner, Einleitung, in: dies. (Hg.), *Unter Strom. Berlin auf dem Weg zur Metropole*, Heidelberg 2019, S. 6–12, hier S. 9.

74 Vgl. zu diesen Zahlen: Christian Stadelmann, *Strom für alle. Schritte der Elektrifizierung und Geräteausstattung des Haushalts bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts*, in: *Blätter für Technikgeschichte* 66/67, 2004/05, S. 117–141; Peter Czada, *Die Berliner Elektroindustrie in der Weimarer Zeit*, Berlin 1969, S. 156.

75 Vgl. Erich Schäfer, *Die Verbreitung von Elektro- und Gasapparaten*, Stuttgart 1933, S. 10; Wolfgang Zängl, *Deutschlands Strom. Die Politik der Elektrifizierung von 1866 bis heute*, Frankfurt a.M. u.a. 1989, S. 171f.

und Motor einer besseren, moderneren Gesellschaft.⁷⁶ Die avantgardistischen Architekten des ‚Neuen Bauens‘ betrachteten die elektrische Versorgung der Wohnungen als einen wichtigen Hebel, um mithilfe des damals als sauber wahrgenommenen Stroms die Stadt- und Wohnungshygiene zu verbessern. Gerätehersteller vermarkteten elektrische Waschmaschinen und Elektroherde als die neuen unsichtbaren Helfer, die der Hausfrau zu Entlastungen und mehr Freizeit verhelfen sollten – Verheißungen, die die geschlechter- bzw. frauengeschichtliche Konsumforschung unlängst als Täuschungen entlarvt hat.⁷⁷

Die Elektrifizierung der Privathaushalte beruhte auf einem florierenden Geschäft in der Entwicklung und Vermarktung technischer Neuerungen. Dazu gehörten Funk, Fernsehen und diverse Haushaltsgeräte, von Staubsaugern, Rasierapparaten und Heizkissen über Elektroherde bis zu Kühlschränken und elektrischen Warmwasserbereitern. 1927 ermittelte die Bewag in einer Kundenumfrage die beliebtesten Elektrogeräte in den Haushalten der Berliner*innen. Mit Abstand am häufigsten wurde in den 66.135 Einsendungen der Staubsauger genannt, gefolgt vom Bügeleisen und Heizkissen. Beliebt waren auch elektrische Küchenhilfen zum Kochen und Backen, wohingegen der elektrische Warmwasserbereiter abgeschlagen auf dem zwölften Rang landete.⁷⁸

Aus den Wünschen und Vorlieben der befragten Hausfrauen lässt sich aber noch nicht schließen, dass die Mehrzahl der Haushalte bereits mit dieser neuen Gerätevielfalt ausgestattet war. In den meisten Wohnungen war die Stromzufuhr vor allem für die Beleuchtung relevant, die meisten elektrischen Haushaltsgeräte waren in der Zwischenkriegszeit aber noch Luxusgüter.⁷⁹ Über Kleingeräte wie das Bügeleisen verfügten 1928 immerhin schon die Hälfte der Haushalte mit Stromanschluss, knapp ein Viertel hatten einen elektrischen Staubsauger, dessen Betrieb oftmals eine spürbare Arbeitserleichterung mit sich brachte. Demgegenüber waren in unter einem Prozent der Großstadthaushalte Waschmaschine, Kühlschrank oder elektrische Heizgeräte vorhanden.⁸⁰

Gerätehersteller und Elektrizitätsversorger entwickelten eine Reihe von Marketing- und Absatzstrategien, die dabei helfen sollten, konkurrierende

76 Vgl. Binder (wie Anm. 17), S. 236–244.

77 Vgl. Ruth Schwartz Cowan, *More Work for Mother*, New York 1983; Heike Weber, „Kluge Frauen lassen für sich arbeiten!“ Werbung für Waschmaschinen von 1950–1995, in: *Technikgeschichte* 65, 1998, S. 27–56.

78 Vgl. Lorkowski (wie Anm. 12), S. 271.

79 Heßler (wie Anm. 4), S. 137–142; Graeme Gooday u. Abigail Harrison Moore, *Networks of Power? Rethinking Class, Gender and Entrepreneurship in English Electrification, 1880–1924*, in: *Journal of Energy History* 6, 2021, URL: energyhistory.eu/node/259 [Stand: 14.10.2022].

80 Vgl. Frauke Langguth, *Elektrizität in jedem Gerät. Die Elektrifizierung der privaten Haushalte am Beispiel Berlins*, in: Barbara Orland (Hg.), *Haushalts-Träume. Ein Jahrhundert Technisierung und Rationalisierung im Haushalt, Königstein im Taunus 1990*, S. 93–102, hier S. 98.

Energieformen (z.B. Kohle, Holz und Gas) aus den Haushalten zu verdrängen und deren Anschluss an das Elektrizitätsnetz auszuweiten. Damit ist allerdings noch nichts darüber gesagt, wie die Stadtbewohner*innen auf die Anreize der Industrie reagierten. Die Mikroanalyse konzentriert sich im Folgenden auf ein Mietprogramm der Bewag, das der Elektrizitätsversorger 1930 in den vollelektrifizierten Wohnsiedlungen der Berliner-Siemensstadt durchführte, um den Absatz von Haushaltsgeräten zu fördern, deren Stromverbrauch sich positiv auf die Kraftwerksauslastungen auswirkte. In den Jahren der Finanz- und Wirtschaftskrise Ende der 1920er und Anfang der 1930er Jahre rief die Bewag den „Kampf um Absatzneuland“ in den Haushalten aus, um den Verbrauchsrückgang der Industrie auszugleichen.⁸¹

Zwei Haushaltsgeräte standen dabei im Zentrum der Vermittlungsstrategie. Elektroherde und elektrische Warmwassergeräte sollten die Netzauslastung stabilisieren, indem sie Strom in Tageszeiten abnahmen, wenn Industrie und Verkehr wenig Elektrizität bezogen. Diese ‚Täler‘ in der Belastungskurve fielen in die Nachtstunden sowie in die Mittagszeit, wenn die Maschinen der Industrie pausierten und wenig Lichtstrom benötigt wurde. Elektroherde sollten die Talsohle zur Mittagszeit anheben, indem Hausfrauen Speisen zubereiteten.⁸² Eine noch wichtigere Stellung nahmen in der Vermarktungsstrategie der Bewag allerdings die elektrischen Warmwasserspeicher ein. Die Geräte konnten in der Nacht Wasser aufheizen und speichern, das die Mieterinnen zu den Spitzenlastzeiten am Tage ohne Stromverbrauch nutzten. Um den Strombezug der Haushalte nach diesem Nutzungsmuster zu steuern, musste der Elektrizitätsversorger Sorge tragen, dass die Stromkunden die Geräte nicht zu beliebigen Tageszeiten bedienten. Deshalb bauten Bewag-Ingenieure Zeitschaltuhren in die Geräte ein, die die Aufheizzeit des Wassers auf die Nachtstunden festlegten, sodass die Anwenderinnen ihre Warmwasserspeicher nicht mehr nach Belieben nachheizen konnten.⁸³

Das Büro für Sonderaufgaben brachte ein Mietprogramm auf den Weg, um die elektrischen Warmwasserspeicher zu vertreiben. Mit Sondertarifen, Ratenkauf- und Mietoptionen umwarb das Büro die Privathaushalte in der Siemensstadt, die überwiegend Facharbeiter, Angestellte und kleine Beamte bewohnten, die für einkommensschwache Arbeiterfamilien aber zumeist zu teuer waren. Die dortigen Haushalte konnten die elektrischen Heizgeräte gegen eine geringe monatliche Gebühr mieten; zudem bestand zwischen 20.00 und 6.00 Uhr ein günstiger Nachtstromtarif, der die Stromabnahme in

81 Berliner Städtische Elektrizitätswerke Akt.-Ges., Jahrbuch der Verkehrsdirektion 1931, Berlin 1931, S. VI; siehe auch Herbert F. Müller, Wirtschaftskrise und Stromwerbung, in: Elektrizitätswirtschaft 31, 1932, S. 165–168.

82 Vgl. Robert Kratochwil, Elektrowärmeverwertung als Mittel zur Erhöhung des Stromverbrauchs, Berlin 1927.

83 Vgl. zu diesem Beispiel: Nina Lorkowski, Managing Energy Consumption. The Rental Business for Storage Water Heaters of Berlin's Electricity Company from the Late 1920s to the Early 1960s, in: Möllers/Zachmann (wie Anm. 5), S. 137–162, hier S. 138.

Schwachlastzeiten fördern sollte.⁸⁴ Anfang der 1930er Jahre waren die ersten 1.000 elektrischen Warmwasserspeicher in den Neubauwohnungen installiert, was die Bewag in Firmenschriften und Fachpublikationen rückblickend als Erfolg bewertete. Die Bewag-Funktionäre freute die Akzeptanz seitens der Kundinnen, sodass das Mietprogramm auf andere Wohnsiedlungen im Versorgungsgebiet der Bewag ausgeweitet wurde.⁸⁵ Dieses Geschäftsmodell profitierte in der Zwischenkriegszeit auch davon, dass für Mieterinnen kaum alternative Bezugswege für Elektrogeräte bestanden, da etwa ein Gerätefachhandel noch nicht etabliert war.⁸⁶

Prinzipiell konnten die an das Netz angeschlossenen und mit Elektrogeräten ausgestatteten Haushalte nun per Schalterbetätigung über Energie für vielfältige Anwendungen verfügen. Das bedeutete allerdings weder, dass die Hausfrauen die Vermarktungsstrategien der Bewag widerspruchslos entgegennahmen, noch dass sie technische Neuerungen auf Anhieb in ihre etablierten Alltagsroutinen integrierten. Vielmehr traten rasch Kostenprobleme, Vorbehalte und Widerstände zu Tage.

(a) *Örtliches Setting*

Die Hausfrauen waren in der Regel wenig begeistert von den neuen Elektroherden. Technische Unzulänglichkeiten erschwerten die alltägliche Nutzung der Geräte. Anwenderinnen beklagten, dass die elektrischen Herdplatten erst langsam aufheizten und dann lange nutzlos Wärme abstrahlten, was selbst das Aufkochen kleiner Wassermengen zu einem zeit- und kostenaufwendigen Unterfangen machte.⁸⁷ Manche Hausfrauen meinten, im Elektroofen zubereitetes Gebäck würde „elektrisch“ schmecken.⁸⁸ Vor allem aber war der Umstieg auf das elektrische Kochen und Backen kostspielig, da Strom teuer war und die Elektroherde anfänglich zu den größten Stromfressern im Haushalt gehörten. Im laufenden Betrieb verbrauchte dieser etwa fünfmal so viel Strom pro Monat wie ein Kühlschrank. Im Laufe der 1920er Jahre entfachte die Unwirtschaft-

84 Vgl. Direktionsrundschriften 3/1932, 8.2.1932, Vattenfall Europe, Berlin, Historisches Archiv, Ordner 5/52.

85 Vgl. Direktionsrundschriften 68/1929, Vattenfall Europe, Berlin, Historisches Archiv, Ordner 5/52. – 1931 hatte die Bewag bereits 1.305 und bis 1935 7.454 Warmwasserspeicher vermietet oder verkauft; vgl. Schäfer (wie Anm. 75), S. 14; E. Albrecht, Einige Zahlen aus unserer BEWAG, in: Der Stromkreis. Werk-Zeitung der Berliner Kraft- und Licht (Bewag)-Aktiengesellschaft 2, 1935, S. 98.

86 Vgl. Heßler (wie Anm. 4), S. 191–195.

87 In der Frankfurter Römerstadt beklagten die Mieter, dass es bis zu 45 Minuten dauerte, auf dem Elektroherd drei Liter Wasser aufzukochen; vgl. Martina Heßler, The Frankfurt Kitchen. The Model of Modernity and the „Madness“ of Traditional Users, 1926–1933, in: Ruth Oldenziel u. Karin Zachmann (Hg.), Cold War Kitchen. Americanization, Technology, and European Users, Cambridge 2009, S. 163–184, hier S. 176f.; Kline (wie Anm. 3), S. 336.

88 Zit. n. Nina Möllers, Bis das Licht ausgeht? – Haushalt und Energie, in: Sophie Gerber, Nina Lorkowski u. Nina Möllers (Hg.), Kabelsalat Energiekonsum im Haushalt, München 2012, S. 10–16, hier S. 11.

lichkeit des Elektroherdes in der Berliner Energiewirtschaft eine öffentliche Debatte zwischen Befürwortern der Elektrizität und Berliner Gasfachleuten. Diese wiesen darauf hin, dass durch den hohen Energieverbrauch der Elektroherde deutlich mehr Kohle zur Stromproduktion aufzuwenden sei als beim Kochen mit dem Gasherd, was Vertreter der Gaslobby als „Vergeudung von Volksvermögen“ abkanzelten.⁸⁹

Einige Hausfrauen griffen deshalb entweder auf den Gasherd oder auf den klassischen Küchenofen bzw. Kohleherd zurück. Kohle war bis weit ins 20. Jahrhundert hinein der wichtigste und meistgenutzte Brennstoff im Haushalt.⁹⁰ In den meisten Berliner Wohnungen gehörte der Kohleherd noch immer zum Standardinventar und selbst in den vollelektrifizierten Neubausiedlungen tauschten manche Mieterinnen den bereits installierten Elektroherd auf eigene Kosten gegen einen Kohleherd aus. So waren in dem Versorgungsgebiet der Bewag 1932 erst 2.391 Elektroherde installiert.⁹¹

Die schleichende Verbreitung der Elektroherde hing nicht nur mit seinen hohen Anschaffungs- und Betriebskosten zusammen, sondern auch mit den infrastrukturellen Voraussetzungen. Die Technik war abhängig von der Verfügbarkeit kompatibler Netze der Energieversorgung. Bis weit in die 1920er Jahre hinein bestand das Berliner Elektrizitätssystem aber aus einem Flickenteppich unterschiedlicher Spannungen und Stromarten mit Gleichstromnetzwerken und Drehstromkraftwerken. Erst auf den Zusammenschluss Groß-Berlins und die Gründung der Bewag im Jahr 1923 folgte schrittweise die Vereinheitlichung der Netzspannung auf 220 Volt Drehstrom.⁹² Der Anschluss des Elektroherds setzte diese Netzspannung voraus, die in Haushalte mit älteren Beleuchtungsanlagen allerdings erst nach und nach Einzug erhielt.⁹³ Es hing demnach auch mit den Unzulänglichkeiten der neuen städtischen Infrastrukturen zusammen, dass die alten Kohleherde in den Berliner Privathaushalten lange konkurrenzfähig blieben, da sie günstiger und ohne Stromanschluss zu betreiben waren, also in dem jeweiligen örtlichen Setting flexibler einsetzbar waren.

(b) Tradierte Wissensbestände, Routinen und subversive Praktiken

Aber auch dort, wo die installierten Geräte genutzt wurden, folgten die Kochpraktiken nicht immer den Erwartungen der Erzeugerseite. In den voll-elektrifizierten Haushalten der Berliner-Siemensstadt waren die Elektroherde selten zur Mittagszeit im Einsatz, sondern eben dann, wenn die Zubereitung

89 Kurt Kasser, Gaskochen und Elektrisches Kochen, in: Gas- und Wasserfach 68/29, 1925, S. 450–452, hier S. 450.

90 Vgl. Lorkowski (wie Anm. 12), S. 67; Wolfgang König, Geschichte der Konsumgesellschaft, Stuttgart 2000, S. 151 u. 236; Trentmann (wie Anm. 6), S. 24.

91 Vgl. Friedrich Mörtzsch, Belastungsverhältnisse beim elektrischen Kochen, in: Elektrizitätswirtschaft 29, 1930, S. 625–633, hier S. 629; Langguth (wie Anm. 80), S. 99.

92 Vgl. Lorkowski (wie Anm. 12), S. 259.

93 Vgl. Berliner Städtische Elektrizitätswerke Akt.-Ges., Jahresbericht der Verkehrsdirektion 1924, Berlin 1925, S. 44; Hughes (wie Anm. 13), S. 197.

der warmen Mahlzeit anfiel. Da hier viele Frauen tagsüber der Lohnarbeit nachgingen, etwa als Verwaltungsangestellte mit durchgehender Arbeitszeit, verlagerte sich die warme Mahlzeit in die Abendstunden, wenn die Bewag ohnehin schon viel Lichtstrom absetzte.⁹⁴

Hausfrauen, die sich ihr Leben lang mit der Materialität der Kohle auseinandergesetzt hatten, waren oft skeptisch gegenüber der unvertrauten Elektrizität.⁹⁵ Diese Skepsis lag schon darin begründet, dass sich der Verbrauch von festen Brennstoffen, etwa anhand des sich leerenden Kohlevorrats, besser bemessen ließ als bei der unsichtbaren Elektrizität, deren Verbrauch für die Abnehmer in den Privathaushalten schwer zu überblicken war. Gleichzeitig hatten sich viele Hausfrauen über Erfahrung und praktisches Tun spezifisches Wissen über die Nutzung der Kohleherde erarbeitet, weshalb sie noch lange an der vertrauten Energietechnik festhielten. Der Kohleherd war ein multifunktionseller Wärmezeuger, der – erst einmal auf Temperatur gebracht – gleich mehrere energieintensive Haushaltstätigkeiten miteinander kombinierte. Der Herd sorgte für eine wohlige Zimmertemperatur, diente der Zubereitung von Speisen und erzeugte heißes Wasser zum Waschen, Spülen und Tee machen. Dafür war der Kohleherd mit einem eingelassenen Wasserbehälter ausgestattet, in dem geringe Wassermengen kontinuierlich erhitzt wurden. Die Zusammenführung dieser unterschiedlichen Funktionen setzte ein spezifisches Wissen über die Gerätebedienung und den Umgang mit fossilen Brennstoffen voraus. Ratgeberliteratur und Hauswirtschaftszeitschriften geben Einblicke in diese repetitiven Arbeitsroutinen: Die Hausfrau schleppte die Kohlen, beseitigte den hartnäckigen Ruß, kontrollierte den Brennvorgang und entleerte allmorgendlich die Aschelade des Ofens. Sie verfügte über praktisches Wissen darüber, wie der Kohleherd energieeffizient einzusetzen war. Sie kannte sich mit den materiellen Eigenschaften verschiedener Kohlsorten aus und stapelte die Kohlen in der Brennkammer sorgfältig auf, um eine optimale Luftzirkulation zu gewährleisten.⁹⁶

Langwieriger gestaltete sich mit dem Kohlenherd allerdings die Erwärmung größerer Wassermengen, die zur Wäsche- und Körperpflege gebraucht wurden. Ohne Badeofen oder andere Warmwassergeräte musste die Hausfrau das Wasser auf dem Herd erhitzen und zur Badewanne transportieren, weshalb die Körperhygiene zumeist in der Küche stattfand, um die Wege abzukürzen.⁹⁷ Es sprach demnach viel für die Anschaffung und Nutzung eines elektrischen

94 Vgl. Lorkowski (wie Anm. 12), S. 277.

95 Vgl. Ruth Sandwell, *Fear and Anxiety on the Energy Frontier*, in: *RCC Perspectives* 1, 2020, S. 37–41, hier S. 38; Binder (wie Anm. 17), S. 217–230.

96 Vgl. o.V., *Wie man Kohlen sparen kann*, in: *Die Deutsche Hausfrau* 3, 1918, S. 48; Otilie Schratz, *Wohnungspflege der praktischen Hausfrau. Ein Handbuch für Haus und Schule*, Berlin 1937.

97 Vgl. Karen Hagemann, *Frauenalltag und Männerpolitik. Alltagsleben und gesellschaftliches Handeln von Arbeiterfrauen in der Weimarer Republik*, Bonn 1990, S. 78.

Warmwasserspeichers, der aufgrund der einfachen Bedienung eine spürbare Arbeitserleichterung und einen Zuwachs an Komfort in Aussicht stellte.

Die Bewag erwartete allerdings, dass die Anwenderinnen diese Geräte zum Ausgleich der Lastkurve täglich verwendeten. Die meisten Mieterinnen nutzten die Technik aber nicht so, wie es der Energieversorger vorgesehen hatte. Dies hing einerseits mit den hohen Betriebskosten zusammen. In einem Vortrag auf der Technischen Tagung in Berlin 1929 verwies mit Herbert F. Müller sogar ein Vertreter der Elektrizitätswirtschaft auf die hohen Energiekosten, die das elektrische Aufheizen großer Wassermengen nach sich ziehen konnte.⁹⁸ Je größer nämlich der Speichertank war, der den Warmwasserbedarf für Badezwecke und evtl. noch zum Putzen oder Spülen decken sollte, umso größer war die Abwärme, die das Gerät über die große Oberfläche abgab. Im Dauerbetrieb konnte die elektrische Warmwasserbereitung für Mieterinnen beträchtliche Kosten verursachen; selbst dann, wenn das Wasser mit billigem Nachstrom vorgeheizt wurde. Im Schnitt war die Erwärmung von einem Liter Wasser mit Strom dreimal bis fünfmal so teuer wie mit Gas oder Kohle.⁹⁹ Diese Kostensteigerungen waren für geringe bis durchschnittliche Haushaltseinkommen selten erschwinglich.

Allerdings spielten die Betriebskosten nicht die einzige Rolle, sondern auch etablierte Routinen der Körperpflege waren ausschlaggebend dafür, dass die elektrischen Warmwassergeräte in vielen Haushalten nicht täglich zum Einsatz kamen. Traditionell war das Baden ein wöchentliches Ereignis, das gewöhnlich Samstags stattfand. So nahmen die Hausfrauen die Geräte unter der Woche vom Netz, um Energiekosten zu sparen und Wärmeverluste zu vermeiden, wenn kein heißes Wasser benötigt wurde. Sie schalteten den Warmwasserspeicher nur zum wöchentlichen Badetag ein, wenn die gesamte Familie nacheinander in der Zinkwanne in dem Wasser einer einzigen Boilerfüllung badete.¹⁰⁰ Dies wird ersichtlich anhand einer Auswertung des Belastungsverlaufs einer vollelektrifizierten Neubausiedlung der gemeinnützigen Bau-A.G. in Berlin-Oberschöneweide, wo solche Speicher bereits vor Einzug der Bewohner im Jahr 1929 installiert worden waren. Der AEG-Mitarbeiter Dipl. Ing. K. Gerken wertete 1930 Daten über den Belastungsverlauf aus. An der Belastungskurve fällt auf, dass diese nur in den Nächten von Freitag auf Samstag und von Samstag auf Sonntag sogenannte „Badespitzen“ aufzeigte.

98 Vgl. Herbert F. Müller, Vortrag: Die Verwendung von Elektrizität im Haushalt, in: Reichsforschungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen e.V. (Hg.), Technische Tagung in Berlin vom 15. bis 17. April 1929. Berichte und Vorträge, II. Vorträge, Berlin 1929, S. 1–5, hier S. 4.

99 Vgl. Erich Schäfer, Die Verbreitung von Elektro- und Gasapparaten. Eine marktanalytische Studie über die Absatzbedingungen in den 20 Verwaltungsbezirken Groß-Berlins, Stuttgart 1933, S. 16–20; Karl Ditt, Zweite Industrialisierung und Konsum. Energieversorgung, Haushaltstechnik und Massenkultur am Beispiel nordenglischer und westfälischer Städte 1880–1939, Paderborn 2011, S. 433f. u. 481–483.

100 Vgl. Lorkowski (wie Anm. 83), S. 146f.

Er beklagte, dass die Mieterinnen ihre Badespeicher zur „Vermeidung von Verlusten“ werktags ausschalteten.¹⁰¹ Der Badetag war ein fester Bestandteil des familiären Wochenablaufs. Er leistete einen praktischen Beitrag für die effiziente Nutzung der verfügbaren Wärmeenergie. Indem die Familie die ausgiebige Körperpflege auf einen Wochentag begrenzte, ließen sich Arbeitsaufwand und Energiekosten reduzieren, die mit der Bereitstellung des Wannensbades traditionell verbunden waren. Die modernen Heizgeräte stellten nun vergleichsweise unkompliziert warmes Wasser zur Verfügung, was den Badetag zumindest in technischer Hinsicht obsolet gemacht hätte. In den Berliner Privathaushalten hatten etablierte Alltagsroutinen im Umgang mit den bewährten Energietechniken allerdings einen weit größeren Einfluss auf die täglichen Energie- und Hygienepraktiken als technische Vorzüge, eine einfache Handhabung oder rein ökonomische Faktoren.

Der Energieversorger reagierte auf diese subversiven Praktiken seiner Stromkunden. Die Bewag empfahl den Mieterinnen zur „richtigen“ Handhabung der Warmwassergeräte „Badekalender“ zu führen, die innerhalb des Familienverbundes eine über die Woche verteilte Badereihenfolge festlegen sollten.¹⁰² In den Jahren der Weltwirtschaftskrise gab die Bewag schließlich die Vermietung der manipulierten Warmwasserspeicher auf.¹⁰³ Obwohl die Geräte nun flexibler einzusetzen waren, schienen die Bemühungen der Bewag lange kaum gegen das Beharrungsvermögen der Mieterinnen anzukommen, sodass sich an den tradierten Alltagsroutinen zunächst wenig veränderte. Noch in den 1960er Jahren klagten Vertreter der Elektrizitätswirtschaft über eine diskontinuierliche Verwendung der Warmwasserspeicher durch die Stromkunden.¹⁰⁴

(c) Netzwerke und Mediation

Gerätehersteller und Elektrizitätsversorger gründeten vor dem Ersten Weltkrieg die Geschäftsstelle für Elektrizitätsverwertung Berlin, die es sich mit koordinierten Werbemaßnahmen zur Aufgabe machte, private Stromabnehmer von den Vorzügen der neuen Elektrizität zu überzeugen. Auch die Bewag initiierte in der Zwischenkriegszeit umfassende Bildungskampagnen, um den Absatz der Elektroherde und anderer stromverbrauchender Haushaltsgeräte „mit allen Mitteln“ zu fördern, erklärte die Verkehrsdirektion, die innerhalb der Bewag für den Stromabsatz zuständig war.¹⁰⁵ Kochbücher bewarben das elektrische Kochen; im Bewag-Verwaltungsgebäude wurden Vorführräume

101 K. Gerken, Elektrische Koch- und Badeeinrichtungen einer neuzeitlichen Siedlung, in: AEG-Mitteilungen 28, 1930, S. 362–366, hier S. 363.

102 Vgl. Lorkowski (wie Anm. 12), S. 295.

103 Vgl. Das Heißwasserspeicher Mietsystem der Bewag, 1932, Vattenfall Europe, Berlin, Historisches Archiv, Ordner 5/52, 14.

104 Vgl. P. Borstelmann, Elektrische Heißwasserbereitung im Haushalt, in: Elektrizität 10, 1960, S. 243.

105 Berliner Städtische Elektrizitätswerke Akt.-Ges., Jahrbuch der Verkehrsdirektion 1932, Berlin 1933, S. 34.

für elektrische Haushaltsgeräte und eine Lehrküche eingerichtet. Diese Räume dienten nicht dem Verkauf, sondern der Beratung über die technischen Besonderheiten und Einsatzbereiche der jeweiligen Geräte. Vorträge und Kochkurse sollten Hausfrauen an die unvertraute Elektrizität heranführen und Berührungsängste im Umgang mit den neuen technischen Geräten abbauen.¹⁰⁶ Das einschlägige Verkaufsargument war die – im Vergleich zum zeitaufwendigen, anstrengenden und dreckigen Kohlschleppen – einfache, saubere und schnelle Bedienung der neuen Elektrogeräte, die der Hausfrau große Erleichterungen bringen könnten.¹⁰⁷

Parallel brachte die neue Gerätevielfalt Verbände auf den Plan, die die Interessen der Hausfrauen vertraten. Technik- und konsumhistorische Forschungen haben sich mit diesen „mediators“, die an der Schnittstelle zwischen Markt und Haushalt agierten, in den 1990er Jahren intensiv beschäftigt.¹⁰⁸ Im 1915 gegründeten Reichsverband Deutscher Hausfrauenvereine (RDH) organisierte sich in der Zwischenkriegszeit eine eigenständige Gruppe von Hauswirtschaftlerinnen und „Elektroberaterinnen“, die sich für die Verbreitung von Warmwassergeräten einsetzte.¹⁰⁹ Die Gruppe nahm eine wichtige Vermittlerrolle zwischen der Bewag und den Geräteherstellern auf der einen und den Hausfrauen auf der anderen Seite ein. Sie richteten Aufklärungskampagnen, Werbeveranstaltungen oder Kurse aus, die Berliner Hausfrauen Kenntnisse über einen sicheren und störungsfreien Umgang mit Warmwasserspeichern vermittelten und über Unfallrisiken aufklärten. Gerätehersteller wie die AEG nutzten die Versammlungen dieser Interessenvertretungen wiederum als Plattform, um neue Geräte zu bewerben oder sie baten die RDH-Mitglieder um Mithilfe, bei den Kundinnen Vertrauen in der Geräteanwendung aufzubauen. Nicht nur die Privathaushalte selbst, sondern auch andere soziale Gruppen außerhalb des Haushalts nahmen auf diese Weise als „mediation junctions“ auf die Entscheidungsprozesse über die Aneignung oder Ablehnung häuslicher Energietechniken Einfluss.¹¹⁰

Zwar hielten viele Haushalte noch lange beharrlich an etablierten Energieformen fest, dennoch waren die tradierten Energiehandlungen in der langzeitlichen Perspektive keineswegs starr und unveränderlich. Eine ausgiebige warme Dusche ist heute selbstverständlicher Bestandteil täglicher Routinen, derweil wir uns selten bewusst machen, dass im Hintergrund Geräte arbeiten,

106 Vgl. Langguth (wie Anm. 80), S. 101.

107 Vgl. Möllers (wie Anm. 88), S. 12.

108 Vgl. Roger Horowitz u. Arwen Mohun, Introduction, in: dies. (Hg.), *His and Hers. Gender, Consumption, and Technology*, Charlottesville 1998, S. 1–6, hier S. 1; Carolyn Goldstein, *From Service to Sales. Home Economics in Light and Power, 1920–1940*, in: *Technology and Culture* 38, 1997, S. 121–152, hier S. 151; Caroll Pursell, *Domesticating Modernity. The Electrical Association for Women, 1924–86*, in: *The British Journal for the History of Science* 32, 1999, S. 47–67; Heßler (wie Anm. 4), S. 191–262.

109 Vgl. Lorkowski (wie Anm. 12), S. 334.

110 Vgl. Oldenziel et al. (wie Anm. 26), S. 107f.; Zachmann (wie Anm. 70), S. 74.

die viel Energie verbrauchen. Es dauerte lange, bis sich die hier skizzierten Erwartungen der Elektrizitätsversorger in den Energiepraktiken der Haushalte niederschlugen. Als in den 1950er und 1960er Jahren die Haushaltseinkommen stiegen und Elektrogeräte als Massenkonsumgüter erschwinglicher wurden, änderte sich allmählich die Mentalität des Energieverbrauchs.¹¹¹ Warmwasserspeicher und andere Stromfresser stellten die materiellen Weichen dafür, dass sich der „energieintensive Lebensstil“ der „Hochenergiegesellschaft“ schleichend und immer stärker im Alltag der Menschen verfestigte.¹¹²

Mikroenergiegeschichte als kritische Instanz

Der Beitrag hat historische Forschungsperspektiven auf Energieübergänge in der Zeit um 1900 mit einer Mikroperspektive verknüpft, um die Rolle lokaler Akteure in energiehistorischen Umbruchphasen besser zu verstehen. Die kleinmaßstäbliche Forschungsebene sensibilisiert für die Handlungen, Wahrnehmungen und Motive der Fabrikanten und Mieterinnen, die in ihren energiehistorischen Alltagssituationen stets abwägten, ob sie eine neue Energietechnik verwendeten, eigenwillig umnutzten oder auch ablehnten und stattdessen an Altbewährtem festhielten. Selbst dort, wo von historischen Energieforschungen geprägte Epochenbezeichnungen wie das Dampf- oder Elektrizitätszeitalter bereits die Dominanz neuer Energiesysteme nahelegten, blieben etablierte Energieformen zumeist noch lange bestehen. Die Wahlmöglichkeiten für oder gegen eine bestimmte Energietechnik trafen die Mühlenbetreiber und Hausfrauen dabei stets in Abwägung zu den verfügbaren Technikoptionen ihrer Zeit. Die Persistenz des Alten zeigte sich vor allem dann, wenn die neuen technischen Alternativen in der Phase ihrer Einführung fehleranfällig waren, höhere Betriebskosten verursachten, den Arbeitsaufwand erhöhten oder mit etablierten Alltagsroutinen kollidierten.

Die Triebkräfte für derartige Entscheidungsfindungen waren vielfältig und berührten technische, ökonomische, naturräumliche und soziokulturelle Aspekte. Das jeweilige örtliche Setting, von den naturräumlichen Verhältnissen bis zu infrastrukturellen Voraussetzungen, beeinflusste die Entscheidungsprozesse über die bevorzugten Energiemittel. Eine wichtige Rolle spielten in den Mikrokontexten aber auch tief verwurzelte Wissensbestände, Arbeitsroutinen und Praktiken sowie kooperative Strategien unter den lokalen Akteuren bzw. ihre organisierte Vermittlungsarbeit im Dialog mit externen sozialen Gruppen außerhalb des Betriebs oder Haushalts.

Der Blick aus der Nähe hilft dabei, in die Lebenswelten der Menschen vor Ort einzutauchen und diese multiplen Entwicklungswege aufzuzeigen,

111 Vgl. Victoria de Grazia, *Changing Consumption Regimes in Europe, 1930–1970. Comparative Perspectives on the Distribution Problem*, in: Susan Strasser, Charles McGovern u. Matthias Judt (Hg.), *Getting and Spending. European and American Consumer Societies in the Twentieth Century*, Cambridge 1998, S. 59–83, hier S. 83.

112 Gerber (wie Anm. 17), S. 37.

die historische Energieübergänge zu divergenten, nicht-linearen und hybriden Konfigurationen gemacht haben. Diese lokalen Bezüge bleiben in vielen Längsschnittanalysen der Energiegeschichte unsichtbar; ohne ihre Berücksichtigung ist aber kaum plausibel zu erklären, warum historische Energieübergänge in verschiedenen Regionen zu unterschiedlichen Zeitpunkten einsetzen, und in unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Eingriffstiefen ablaufen.

Werden die Einsichten vor Ort zu den übergeordneten Trends im Energiesektor in Bezug gesetzt, lässt sich außerdem prüfen, was die hochtrabenden Zukunftsvisionen einer Zeit überhaupt für die Menschen vor Ort konkret bedeutet haben. Nicht überall, wo Vertreter der Kohlenlobby oder Elektrofirmen ‚Wenden‘ zum Dampf- oder Elektrizitätszeitalter proklamierten, haben sich diese auf der Ebene des Alltags niedergeschlagen. Zugleich argumentiert der kleinmaßstäbliche und komparative Zugang historiografiegeschichtlich und fordert gängige Konzeptualisierungen energiehistorischer Forschungen heraus. Im Geflecht des Alltagslebens schwimmt beispielsweise die binäre Unterteilung zwischen Produktion und Konsumtion, an der die Energiegeschichte seit Langem festhält. Die Betreiber kleiner Wasserkraftanlagen erzeugten Antriebsenergie, die sie an Ort und Stelle in mechanische Arbeitskraft umsetzten; die Hausfrauen in den Berliner Wohnungen wussten verschiedene Techniken der Energieproduktion effizient einzusetzen. Die Mikroperspektive führt die Grenzen idealisierter Kategorisierungen vor Augen, die die Vielfalt an Wissensbeständen und Praktiken überdecken, die für Energieübergänge in der Vergangenheit charakteristisch waren.

Der Perspektivwechsel kann aber auch – im Sinne der *usable pasts* – einen Beitrag leisten, den Horizont aktueller Energiedebatten um historische Kontextualisierungen zu erweitern.¹¹³ In dieser Hinsicht lassen sich entlang der drei Hauptaspekte, die den Beitrag strukturierten, historische Einsichten kondensieren, die in drei Punkten lehrreiche Analogien zu den Energiewende-Diskussionen der Gegenwart aufzeigen.

(a) Lokale Spezifitäten

Beide Mikrokontexte sensibilisierten dafür, dass der effiziente Umgang mit verschiedenen Energieträgern in hohem Maße von dem jeweiligen örtlichen Setting abhängt – sei es die naturräumliche Lage einer wasserreichen Gebirgsregion oder die infrastrukturelle Ausstattung einer Berliner Wohnung. Im Zuge der Zentralisierung der Elektrizitätswirtschaft im 20. Jahrhundert ist dieses Wissen über die Vielfalt lokal variierender Einflussfaktoren (Grundrechtsfragen, Branchenstruktur, Nachbarschaftskonflikte, Naturrisiken etc.) allerdings immer stärker zur Blackbox geworden. Mit der Ausweitung der Überlandnetze und der Konzentration der Energieerzeugung in wenigen Großkraftwerken

113 Vgl. Timothy Moss u. Heike Weber, Einleitung. Technik- und Umweltgeschichte als Usable Past. Potenziale und Risiken einer angewandten Geschichtswissenschaft. In: Technikgeschichte 88, 2021, S. 367–378.

sind Wissensbestände über die lokalen Spezifitäten vielerorts verloren gegangen. Die Fallbeispiele haben verdeutlicht, dass dieses lokale Energiewissen – über die wechselhaften Verfügbarkeiten örtlicher Wasserkraftpotenziale, die spezifischen Gewerbetraditionen einer Region oder deren infrastrukturelle Anbindung – früher von zentraler Bedeutung war und es mit dem Ausbau flächenintensiver und klein dimensionierter Energieeinheiten voraussichtlich auch in Zukunft bleiben wird. Auch in der aktuellen ‚Energiewende‘ muss es darum gehen, lokale Strategien zu entwickeln, die den technischen, ökonomischen, naturräumlichen und soziokulturellen Rahmenbedingungen an den jeweiligen Orten der Energieproduktion und -nutzung Rechnung tragen.

(b) Selbstbestimmtes Handeln und Widerstand

Kleineisenfabrikanten in den Mittelgebirgen sowie die Hausfrauen in den Berliner Wohnungen nahmen das verfügbare Energieangebot nicht passiv entgegen. Sie traten als selbstbestimmte Akteure auf, die Energie eigenständig produzierten und ihren Energiekonsum im Alltag nach eigenen Bedürfnissen und Vorstellungen gestalteten, wobei sie sich mitunter auch den Intentionen der Energieversorger entzogen; etwa wenn die Fabrikanten mit der Talsperre ein alternatives Energiekonzept entwickelten, weil sie eine autarke Energieversorgung anstrebten; oder wenn sich die Berliner Hausfrauen den Gebrauchsmustern widersetzen, die Elektrizitätsversorger und Gerätehersteller neuen Elektrogeräten eingeschrieben hatten.

Die Perspektive auf die ‚prosumer‘ oder ‚user-producer‘ der Vergangenheit lässt Analogien zur gegenwärtigen Energiewende zu. Durch den Ausbau dezentraler Energiesysteme werden viele Bürger*innen selbst zu Produzenten – von Einzelpersonen oder Familien mit einer Fotovoltaik-Anlage auf dem Dach bis zum friesischen Bauernhaus, dessen Vorgarten eine Biogas- oder Windkraftanlage ziert. Damit verschieben sich Hierarchien zwischen zentralisierten Großkonzernen und dezentralen Kleinerzeugern und es gilt zu klären, was Bürger*innen durch eine aktive Teilhabe an energiepolitischen Entscheidungsprozessen zur ‚Energiewende‘ beitragen können. Wenn sich die Hierarchien der Energiewirtschaft verlagern, sollten auch energiehistorische Forschungen den Blick für die Details in historischen Energieübergängen schärfen; oder wie es der Energiehistoriker Christopher Jones treffend formulierte: „If we believe that many little can add up to something big [...] we should give more critical attention to bottom-up policies directed towards residential markets.“¹¹⁴

Die Perspektivverschiebung auf die Mikroebene weist darauf hin, dass Energieübergänge in der Vergangenheit keiner technischen Eigenlogik folgten und auch nicht – top-down – von den Großkonzernen des Energiemarktes reglementiert wurden. Transformationsprozesse im Energiesektor sind sozial

114 Jones (wie Anm. 19), S. 816.

konstruiert und von einer Vielzahl unterschiedlicher Akteure beeinflusst. Entsprechende Einsichten sind wichtig, um einem in Ingenieurdebatten immer noch verbreiteten Glauben an den ‚technological fix‘ entgegenzutreten, dem die Prämisse zugrunde liegt, der Weg in nachhaltige Energiezukünfte sei allein auf Grundlage technikwissenschaftlicher Expertise zu erreichen.¹¹⁵

(c) Partizipation und Mediation

Die Akteure des Beitrags entwickelten verschiedene Kooperationsstrategien, die ein wichtiges Bindeglied zwischen lokalen Aktivitäten und der überregionalen Energiewirtschaft darstellten. Die Fabrikanten in den westdeutschen Mittelgebirgen schlossen sich zu einer Genossenschaft zusammen, die das Ziel verfolgte, mit der Realisierung einer Talsperre die lokale Industrie zukunftsfähig zu machen. Auch in anderen Regionen bildeten sich zu dieser Zeit korporative Zusammenschlüsse, die die Elektrifizierung des ländlichen Raums entweder unterstützten oder sich ihr entgegenstellten.¹¹⁶ Vereine und Verbände waren schließlich auch das Sprachrohr der Hausfrauen, das ihre Interessen gegenüber Geräteherstellern und Elektrizitätsversorgern vertrat. Gerade in Umbruchphasen, in denen die zukünftige Ausrichtung des Energiesystems neu ausgehandelt wurde, kam diesen ‚mediators‘ auf lokaler Ebene die wichtige Aufgabe zu, die vielfältigen Reaktionen und Meinungen zu moderieren.

Ähnliches trifft auf die gegenwärtigen Aushandlungsprozesse um die ‚Energiewende‘ zu. In einer im Juni 2021 veröffentlichten Umfrage, die ein Team des Instituts für transformative Nachhaltigkeitsforschung (IASS) in Potsdam durchführte, befürwortete der Großteil der befragten Bürger*innen die laufende Transformation der Energiewirtschaft. Das Urteil über deren Umsetzung fiel allerdings wesentlich kritischer aus. Die Mehrheit der Befragten stufte die politische Durchführung als elitär, bürgerfern und sozial ungerecht ein; die Vertrauenswerte in Politik und Wirtschaft nehmen sukzessive ab, je weiter man sich von der Mikroebene entfernt. Energiekonzerne, die Europäische Union und die Bundespolitik sehen die Bürger*innen am wenigsten in der Lage, sinnvolle Lösungen zu entwickeln, derweil ihr Vertrauen in kommunale Entscheidungsträger vergleichsweise hoch ist.¹¹⁷

Die Befragung zeigt, was auch die Mikrokontexte des Beitrags andeuteten: Energieübergänge lassen sich nicht – top-down – über die Köpfe vielfältiger lokaler Interessen hinweg regulieren und wenn das doch passiert, entwickeln lokale Akteure subversive Strategien, die die Vorgaben der Großkonzerne und Energieversorger durchkreuzen. Die Erfolgsaussichten der aktuellen ‚Energie-

115 Vgl. Moss/Weber (wie Anm. 113), S. 368.

116 Vgl. Mayer (wie Anm. 2); Zängl (wie Anm. 75), S. 55f.

117 Vgl. Ingo Wolf, Anne-Kathrin Fischer u. Jean-Henri Huttarsch, Das soziale Nachhaltigkeitsbarometer der Energie- und Verkehrswende 2021. Kernaussagen und Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse, Potsdam 2021, S. 10 u. 12, URL: https://ariadneprojekt.de/media/2021/08/Soziales_Nachhaltigkeitsbarometer_2021.pdf [Stand: 9.2.2023].

wende‘ hängen nicht allein von technisch-ökonomischen Parametern wie der Effektivität und Effizienz energietechnischer Anlagen ab, sondern ebenfalls von Fragen der Verteilungsgerechtigkeit und gesellschaftlichen Akzeptanz. Dafür braucht es neue partizipative Methoden der politischen Entscheidungsfindung, die auf kleinmaßstäblicher Ebene ansetzen und die Stimmkraft lokaler Akteure stärken. Energiegenossenschaften sind eine Möglichkeit, Bürger*innen vor Ort an Planungs- und Entscheidungsprozessen zu beteiligen.

