

Kocka, Jürgen

**Book Part — Digitized Version**

## Neue Energien im 19. Jahrhundert: zur Sozialgeschichte der Elektrizitätswirtschaft

**Provided in Cooperation with:**

WZB Berlin Social Science Center

*Suggested Citation:* Kocka, Jürgen (1990) : Neue Energien im 19. Jahrhundert: zur Sozialgeschichte der Elektrizitätswirtschaft, In: Evelyn Gröbl-Steinbach (Ed.): Licht und Schatten: Dimensionen von Technik, Energie und Politik, ISBN 3-205-05258-7, Böhlau, Wien ; Köln, pp. 17-31

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/112319>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

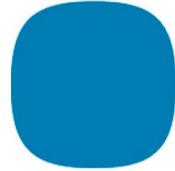
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



## WZB-Open Access Digitalisate

## WZB-Open Access digital copies

---

Das nachfolgende Dokument wurde zum Zweck der kostenfreien Onlinebereitstellung digitalisiert am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH (WZB).

Das WZB verfügt über die entsprechenden Nutzungsrechte. Sollten Sie sich durch die Onlineveröffentlichung des Dokuments wider Erwarten dennoch in Ihren Rechten verletzt sehen, kontaktieren Sie bitte das WZB postalisch oder per E-Mail:

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH

Bibliothek und wissenschaftliche Information

Reichpietschufer 50

D-10785 Berlin

E-Mail: [bibliothek@wzb.eu](mailto:bibliothek@wzb.eu)

The following document was digitized at the Berlin Social Science Center (WZB) in order to make it publicly available online.

The WZB has the corresponding rights of use. If, against all possibility, you consider your rights to be violated by the online publication of this document, please contact the WZB by sending a letter or an e-mail to:

Berlin Social Science Center (WZB)

Library and Scientific Information

Reichpietschufer 50

D-10785 Berlin

e-mail: [bibliothek@wzb.eu](mailto:bibliothek@wzb.eu)

---

Digitalisierung und Bereitstellung dieser Publikation erfolgten im Rahmen des Retrodigitalisierungsprojektes **OA 1000+**. Weitere Informationen zum Projekt und eine Liste der ca. 1 500 digitalisierten Texte sind unter <http://www.wzb.eu/de/bibliothek/serviceangebote/open-access/oa-1000> verfügbar.

This text was digitizing and published online as part of the digitizing-project **OA 1000+**.

More about the project as well as a list of all the digitized documents (ca. 1 500) can be found at <http://www.wzb.eu/en/library/services/open-access/oa-1000>.

Jürgen Kocka

## Neue Energien im 19. Jahrhundert

### *Zur Sozialgeschichte der Elektrizitätswirtschaft*

1.

Victor Hugo wird die Sentenz zugeschrieben, daß Demokratie das Produkt von allgemeinem gleichem Wahlrecht und Elektrizität sei. Wenig später schrieb bekanntlich Lenin: „Kommunismus, das ist Sowjetmacht plus Elektrifizierung des ganzen Landes“. Und Josef Schumpeter glaubte nicht nur, daß von Elektrifizierung und Elektroindustrie der entscheidende Schub für den konjunkturellen Aufschwung seit Mitte der neunziger Jahre des 18. Jahrhunderts ausging. Er fügte außerdem hinzu: „(Die Elektrizität) hat zweifellos neue Industrien und Waren, neue Einstellungen, neue Formen sozialen Handelns und Reagierens hervorgerufen. Sie hat . . . industrielle Standortbindungen völlig umgeworfen . . . (Und) sie hat die relative wirtschaftliche Stellung der Nationen . . . verändert – oder verändert sie vielmehr noch“<sup>1</sup>. Die Elektrizität – der Kern einer zweiten Industriellen Revolution, die das mittlere Europa im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert ökonomisch, sozial und kulturell noch einmal umstülpte, so wie die auf Dampfkraft und Eisenbahn beruhende erste Industrielle Revolution die Lebensverhältnisse einige Jahrzehnte vorher tief verändert hatte, die Elektrizität als Signum eines neuen Zeitalters, des elektrischen Zeitalters, das mit dem späten 19. Jahrhundert angebrochen sei – diese Vorstellungen waren in den drei Jahrzehnten vor dem Ersten Weltkrieg und in der Zwischenkriegszeit weit verbreitet.

Worauf konnte sich diese Überzeugung von der epochalen Wirkungskraft der Elektrizität berufen?

Sicherlich war es nicht die schiere Größe des Elektrobereichs. 1875 produzierten in der deutschen Elektroindustrie gerade 88 Betriebe mit knapp 1.200 Beschäftigten. Das waren zwei Promille aller in Industrie und Handwerk beschäftigten Personen. Kurz vor dem Ersten Weltkrieg beschäftigten Elektroindustrie und Elektrizitätswirtschaft zusammen etwa 160.000 Personen, das waren zwischen einem und eineinhalb Prozent aller in Industrie und Handwerk Beschäftigten. Ein rasantes Wachstum, gewiß, aber insgesamt doch ein ausgeprägtes Minderheitsphänomen, wenn man bedenkt, daß heute in der BRD der Anteil der Elektroindustrie an allen Beschäftigten des produzierenden Gewerbes bei etwa zehn Prozent liegt.

Die extrem hohe Produktivität der Elektroindustrie sorgte zwar dafür, daß sie mit nur etwas mehr als einem Prozent aller gewerblich Beschäftigten 1913 immerhin einen Produktionswert von 1,25 Milliarden Mark erzielte, das waren mehr als fünf Prozent der

Gesamtproduktion von Industrie, Handwerk und Bergbau. Aber der Anteil der alten Industrien lag deutlich höher: Dreizehn Prozent steuerte der Maschinenbau, neun Prozent der Bergbau bei. Und auch ein Blick auf die Investitionen zeigt den extrem minoritären Status des Elektrobereichs. Bis 1913 hatte man in Deutschland knapp 23 Milliarden Mark in den Bau der Eisenbahnen investiert, davon ein Drittel zwischen 1897 und 1913. Dagegen betrug das bis 1913 in der öffentlichen Elektrizitätswirtschaft investierte Anlagekapital nur 1,8 Milliarden Mark. Selbst wenn man die der Selbstversorgung dienenden, sehr umfangreichen industrieeigenen Anlagen zur Elektrizitätserzeugung hinzurechnet, kommt man für 1913 nur auf ca. 6 bis 7 Milliarden Mark Anlagekapital, das waren zwei bis drei Prozent des Kapitalstocks aller Wirtschaftsbereiche<sup>2</sup>. Und wie wenig verbreitet die Elektrifizierung des täglichen Lebens bis zum Ersten Weltkrieg war, wird schlaglichtartig klar, wenn man bedenkt, daß selbst im gut entwickelten Berlin 1914 nur fünf Prozent aller Wohnungen an ein Stromnetz angeschlossen waren; eine Zahl, die in den zwanziger Jahren sprunghaft stieg und 1933 bei 76 Prozent stand.<sup>3</sup>

Trotzdem beziehen sich die folgenden Überlegungen vor allem auf die Zeit bis zum Ersten Weltkrieg, mit Ausblicken in die zwanziger Jahre. Und trotzdem galt vielen Zeitgenossen des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts die Elektrizität als Signum der Epoche, als Kern der damaligen Modernität. Im Kern lag dem zweierlei zugrunde:

*Erstens:* Im Unterschied zu allen vorherigen Energieträgern erlaubte die Elektrizität die radikale räumliche Trennung von Energieerzeugung und Energieverbrauch. Sie erlaubte die unter Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten naheliegende *Zentralisierung* der Energieproduktion an dafür günstigen Orten und unter Heranziehung bis dahin nicht ausnutzbarer Energiequellen bei gleichzeitig konsequenter *Dezentralisierung* der Anwendung *in beliebig teilbaren Mengen* und damit in völlig neuen Handlungsbereichen und Lebensgebieten. Konsequente Zentralisierung der Erzeugung und entschiedene Dezentralisierung des Verbrauchs, diese spezifische Kombination verlangte die planvolle Überbrückung von Räumen und die präzise Koordination verschiedener Zeitabläufe, das hieß Planung, Organisation und Kontrolle, den Bau von Netzwerken und die Gestaltung von Systemen, wie sie in einer bis dahin doch weitgehend marktwirtschaftlich strukturierten, also dezentral oder gar nicht gesteuerten Industrialisierung neu waren: eine große Herausforderung und ein großes Versprechen zugleich. Mit diesen Eigenarten hing das *zweite* Faszinosum der Elektrizität in jenen Jahrzehnten zusammen. Weil sie so viel Gestaltung, so viel System, so viele Netze zu ihrer Realisierung benötigte, und weil die Dezentralisierung ihres Einsatzes sie in fast alle Handlungs- und Lebensbereiche eindringen ließ, war der Aufstieg der Elektrizität nicht nur ein wirtschaftsgeschichtliches Phänomen ersten Ranges, sondern gleichzeitig mit einer Vielzahl sozialgeschichtlicher Veränderungen verknüpft: mit Veränderungen, die die Elektrizität als *Voraussetzungen* brauchte, und mit Veränderungen, die sie als *Folge* hervorbrachte oder doch mitbedingte.

Dieser systemische, alles beeinflussende Charakter von Elektrizität trat zwar nur langsam hervor – die Elektrifizierung der privaten Haushalte zum Beispiel war teilweise ein Phänomen der zwanziger Jahre (Beleuchtung), teilweise (Geräte) setzte sie sich im mittleren Europa *en masse* erst seit den fünfziger Jahren durch. Auch die Elektrifizierung der Bürotechnik ist erst ein Phänomen der letzten Jahrzehnte. Aber die Zeitgenossen des *Fin de siècle* und des beginnenden 20. Jahrhunderts antizipierten das – phantasievoll und realistisch zugleich.

Neben den USA war Deutschland, war – darüber hinaus – das mittlere Europa der Ort, wo man besonders phantasievoll, energisch und erfolgreich auf Elektrizität setzte – anders als in Großbritannien zum Beispiel, anders auch als im Osten. Das hing u. a. damit zusammen, daß in Deutschland wie in den USA die Industrialisierung später als in England begonnen hatte, die älteren Industrien noch weniger fest im Sattel saßen, Neues noch leichter durchsetzbar war, und gewisse andere Bedingungen für den Aufbau elektrischer Systeme klarer vorhanden waren als im Pionierland England oder auch in den rückständigen Randbereichen im Süden und Osten des Kontinents. Das Thema „Sozialgeschichte der Elektrizität“ kann man natürlich in bezug auf alle industrialisierenden Länder diskutieren. Aber aus den angedeuteten Gründen kann es eine gewisse Berechtigung haben, wenn man sich dabei besonders auf deutsche (und amerikanische) Beispiele stützt, was ich im folgenden (schon aus Kenntnisgründen) tue.

Bevor ich zunächst nach einigen sozialgeschichtlichen *Bedingungen* (Voraussetzungen) und dann nach einigen sozialgeschichtlichen *Folgen* des Aufstiegs der Elektrizität fragen werde, sei kurz auf den Langzeitverlauf und auf die zeitliche Einordnung der Periode eingegangen, um die es mir vornehmlich geht.

## 2.

Eine erste Phase in der Geschichte von Elektroindustrie und Elektrizitätswirtschaft reichte von den vierziger Jahren bis ans Ende der siebziger Jahre des 19. Jahrhunderts. Die entscheidenden Erfindungen hatte man zwar in den vorausgegangenen Jahren gemacht, vor allem 1820 bis 1840. Aber erst seit den vierziger Jahren setzte sich die elektrische Telegraphie durch. Anderes kam hinzu, so die Herstellung von Eisenbahn-Sicherungsanlagen, Meßinstrumenten (z. B. Wassermessern) und elektrochemischen Apparaten, aber bis Ende der siebziger Jahre war die noch kaum fabrikindustriell betriebene, sehr kleine Elektro-Branche vor allem mit der Herstellung von Telegraphen und Kabeln, ihrer Verlegung und Wartung beschäftigt. Allerdings scheint es für die größeren Firmen, wie Siemens & Halske, selbstverständlich gewesen zu sein, den gesamten bekannten Verwendungsbereich der Elektrizität abzudecken – und stetig zu vergrößern. Seinen Kern hatte man ja in einem bestimmten, zunehmend wissenschaftlich betriebenen Know how, nicht so sehr in einer bestimmten Produktionsanlage oder einem bestimmten Marktbereich. Versuche mit Glühlicht gehörten deshalb ebenso dazu wie die Suche nach Generatoren und Elektromotoren, also nach wirtschaftlichen Mitteln, um mechanische Energie in elektrische zu verwandeln und umgekehrt. Die zweite Phase möchte ich von ca. 1880 bis zum Ersten Weltkrieg datieren. Sicher weitete sich in diesen Jahrzehnten auch das bisher allein dominierende Schwachstromgeschäft aus: im Telefonboom seit 1877, in der immer stärkeren Verbreitung und Differenzierung von elektrischen Steuerungs-, Signal- und Kontrollapparaturen, die nicht zuletzt in der Rüstungsproduktion Verwendung fanden. Aber vor allem war die Phase gekennzeichnet durch den Aufstieg des Starkstroms seit 1880. Der Dynamo, 1866 von Siemens entscheidend verbessert, und die Glühlampe, vor allem auf der Grundlage der Erfin-

dungen von Edison und Swan Ende der siebziger Jahre, ermöglichten das Beleuchtungsgeschäft, das für den Starkstrom den Durchbruch bedeutete. Seit 1880 wurden Zentralen gebaut, zunächst kleine, ein paar Straßenblöcke versorgende Elektrizitätswerke, meistens auf Kohlebasis, das erste von Edison 1880 in der Pearl Street, New York. Diese Zentralen speisten bald nicht nur die massenhaft auf Straßen, in Fabriken, in öffentlichen Gebäuden und im Ausnahmefall auch schon bei Privatleuten installierten Beleuchtungen, sondern bald auch Elektromotoren, die ihr erstes großes Anwendungsgebiet in den elektrischen Bahnen (Straßenbahnen, U-Bahnen) fanden, daneben in Aufzügen und später auch als Antriebe von großen gewerblichen Anlagen, in den letzten Jahren vor 1914 auch schon im Handwerk und sonstigen Kleingewerbe. Andere Verwendungen kamen hinzu, so die Erzeugung von Aluminium durch Elektrolyse seit den achtziger Jahren, später die Erzeugung von Karbid, Stickstoffverbindungen und auch Stahl. 1891 gelang Oscar v. Miller die Übertragung von Strom über lange Strecken (auf Wechselstrombasis), und das erst erlaubte die entschiedene räumliche Trennung von Herstellung und Verwendung der Elektrizität. Seit 1895 entstanden Überlandzentralen, meist außerhalb der Städte. Ab 1910 gab es die großen Verbundsysteme, in denen sich manchmal Dampf- und Wasserkraftwerke ergänzten, in denen gleichmäßigere Auslastung möglich war und stetigere Versorgung erreicht werden konnte. Der Strompreis sank.

1891 zählte man 45 Elektrizitätswerke mit einer installierten Leistung von 17.000 kW im deutschen Reich. 1913 waren es 3167 mit 2,306.000 kW. 1913 existierten also 70mal so viele Werke wie 1890, und die Leistungskraft hatte sich mit 136 multipliziert. Dabei sind die industrieeigenen Anlagen, die für Selbstverbrauch produzierten, nicht mitgerechnet. Ihre Leistungskraft war schätzungsweise drei- bis viermal so hoch wie die der ins Netz liefernden Werke. Und was die elektrotechnische Industrie betrifft: 1882 hatte man knapp 2.000 Beschäftigte in der deutschen Elektro-Industrie gezählt, fast alle auf der Schwachstromseite. 140.000 zählte man 1907, davon 85 Prozent auf der Seite des Starkstroms. Rasante Expansion und grundlegende Umstrukturierungen gingen also Hand in Hand.

Der Erste Weltkrieg brachte verstärkte Eingriffe des Staates in Elektroindustrie und Elektrizitätswirtschaft. Die staatlichen Interventionen drehte man nach 1918 nur teilweise zurück. Die gemischten Gesellschaften entstanden, an denen private Unternehmen und Behörden gemeinsam beteiligt waren, die österreichischen „Landesgesellschaften“ können als Beispiel dienen. In den zwanziger Jahren machte die Elektrifizierung der Haushalte Fortschritte mit zunehmend flächendeckender Elektrifizierung und auf der Grundlage längst verfügbarer Erfindungen, die nunmehr gewisse Verbreitung fanden: der Staubsauger, das elektrische Bügeleisen, der Föhn, der Elektroherd, die Waschmaschine – das meiste nach amerikanischem Vorbild. Neu war das Radio. Hollerith-Maschinen hatte man in den USA erstmals 1890 zur Volkszählung benutzt. Jetzt setzten sie sich in den Büros allmählich durch. Schrittweise drang die Elektrizität auch in der Landwirtschaft vor. Im übrigen ging die Entwicklung entlang den Linien weiter, wie sie sich schon vor 1914 herausgebildet hatten.

Aber es gab auch Abbrüche: 1900 hatte man in den USA doppelt soviel Elektroautos wie Benzinwagen produziert. 1905/06 eröffneten Siemens-Schuckert in Berlin ein eigenes Werk für Elektroautos. Doch das dauerte nur ein paar Jahre. In der Konkurrenz zum

verbesserten Benzinauto und angesichts sinkender Petroleumpreise war das Elektroauto zu langsam und mit seinen großen Akkumulatoren zu schwer. Was es an Vorteilen bot – erschütterungsfreies Anfahren, kein Lärm und keine Abgase –, schlug im Vergleich dazu nicht durch.

### 3.

Im Rückblick auf das Kaiserreich schrieb Walter Rathenau, Sohn und Nachfolger Emil Rathenaus in der Leitung der AEG, folgendes: Bei der Elektrotechnik handle es sich „um die Umgestaltung eines großen Teiles der modernen Lebensverhältnisse, die nicht vom Konsumenten ausging, sondern vom Produzenten organisiert und gewissermaßen systematisch aufgezwungen werden mußte“<sup>4</sup>. Einprägsam formuliert, ist dies eine These, die man oft in der Literatur findet: Nicht von der Nachfrage gingen die Anstöße zum Aufstieg von Elektrizitätswirtschaft und Elektrotechnik aus, sondern von der Angebotsseite, vom Erfinder, vom Wissenschaftler, von den Promotern, den Unternehmen und ihren dynamischen Leitern, die erst die Nachfrage schufen, um für sie zu produzieren.

Diese These muß man zunächst relativieren. Natürlich bestand Bedarf, auf den Elektrotechnik und Elektrizitätswirtschaft antworteten. Nach dem Vorlauf des Mediziners Sömmering 1809 erfanden die Wissenschaftler Gauß und Weber 1833 den elektromagnetischen Telegraphen. Aber erst als die Eisenbahnen da waren, dringend nach raumübergreifend-blitzschnellen Informations- und Kontrollmitteln suchten und sich somit eine große kommerzielle Chance auftrat, entschlossen sich Leute wie Werner Siemens, die abenteuerlustig nach einer einträglichen Lebensaufgabe Umschau hielten, sich dem „Telegraphengeschäft“ zu widmen. Dazu kamen der Bedarf der international immer dichter verknüpften Märkte, der Kaufleute, Reeder und Bankiers an schnellen Verständigungsmöglichkeiten und das durch die Revolution von 1848/49 akuter werdende Bedürfnis der Militärs nach schnellen Nachrichten- und Befehlsübermittlungen. Erst unter solchen Bedingungen konnte aus der Erfindung eine Industrie werden, die dann allerdings ihrerseits nach neuen Verwendungsmöglichkeiten suchte, eine eigene Dynamik entwickelte und Entwicklungsanstöße gab.

Ganz ähnlich war es mit der Beleuchtung in den achtziger und neunziger Jahren. Die Nachfrage der Ordnungsbehörden nach Beleuchtung öffentlicher Räume, vor allem der nächtlichen Straßen und Plätze, war alt; mit der Zunahme sozialer Spannungen wurde sie dringlicher. Relativ neu war die Nachfrage der Industrie nach Beleuchtung von Fabriken, Großbaustellen, Bahnhofsreparaturhallen und ähnlichen Arbeitsstätten, in denen sich der Rhythmus der Arbeit dem natürlichen Wechsel von Tag und Nacht ohnehin längst entzogen hatte, in denen die Genauigkeitsanforderungen wuchsen und größere Mengen von Menschen überwacht werden sollten. Und wenn Siemens den schrecklichen Brand in einem Wiener Theater vom Dezember 1881 benutzte, um die Einführung der elektrischen Beleuchtung im Theater und überdies die Einrichtung elektrotechnischer Lehrstühle zu fordern, so zeigt dies sein Geschick zur öffentlich wirksamen Wekkung einer für sein Geschäft günstigen Nachfrage, aber eben auch die Existenz eines keineswegs bloß erfundenen Bedürfnisses: Die fast 400 Toten im Wiener Ringtheater

bewiesen ja auch, daß die überkommene Gasbeleuchtungstechnologie für die Illumination solch großer, menschengefüllter Säle zu unsicher war. Unter dem Druck dieser Art von Nachfrage erst konnte ein Edison Banken interessieren, um mit deren Geld und vielen Mitarbeitern einen systematisch-arbeitsteiligen Erfindungsprozeß zu organisieren, der dann eine brauchbare Glühlampe und andere Bestandteile hervorbrachte, um elektrische Beleuchtungssysteme zu installieren. Erst angesichts solcher Nachfrage wurde aus Erfindungen eine millionenschwere Industrie.

Auch die vergleichsweise frühe Einführung elektrischer Haushaltsgeräte in den Vereinigten Staaten läßt sich vor allem bedürfnisgeschichtlich erklären. In einem Land, in dem Arbeitskräfteknappheit und demokratische Kultur die Dienstbotenhaltung erschwerten, waren bürgerliche Frauen am Staubsauger und an elektrischen Bügeleisen ganz besonders interessiert. Mit anderen Worten, Rathenaus Analyse übertrieb.

Gleichwohl, im Kern war sie zutreffend. Den *zum einen* hatte es die entstehende Elektrizitätswirtschaft an sich, sich auch an Orten, in Ländern und Erdteilen auszubreiten, die *in puncto* Kommerzialisierung, Industrialisierung und innerer Staatsbildung noch wenig entwickelt waren und in denen ein eigenständiger Nachfragedruck noch nicht wirklich entstanden war. Siemens baute eben in den neunziger Jahren des 19. Jahrhunderts elektrische Bahnen nicht nur in Berlin und Wien, sondern fast gleichzeitig auch in Peking, wo noch vor 1900 eine „Chinesische Elektrizitäts-Gesellschaft“ zur Beleuchtung des Gesandtschaftsviertels und anderer Stadtteile entstand – mit deutschem Kapital und unter deutscher Leitung. In solchen Fällen ging das Angebot der Nachfrage wohl eindeutig voraus<sup>5</sup>.

*Zum anderen* bestand auch innerhalb der führenden Industrieländer ein erst noch mühsam zu überwindender Spalt, ein Graben zwischen den an sich vorhandenen Bedürfnissen nach Kommunikation, Beleuchtung und Antriebsenergie einerseits und der erfolgreichen Etablierung einer modernen Elektrizitätswirtschaft andererseits. Um deren Finanzierung, Organisation und Akzeptanz zu sichern, bedurfte es in der Tat besonderer Anstrengungen. Es bedurfte nämlich nicht nur ökonomischer, sondern auch sozialer, mentalitätsmäßiger und politischer Bedingungen, die zunächst einmal geschaffen, in Rathenaus Worten „vom Produzenten organisiert und gewissermaßen systematisch aufgezwungen werden“ mußten. Ich erläutere dies an zwei Beispielen: der Öffentlichkeitsarbeit und der Unternehmensstruktur.

Wer in den achtziger Jahren des 19. Jahrhunderts den Bau und profitablen Betrieb von Elektrizitätswerken, Beleuchtungsanlagen und elektrischen Bahnen anstrebte, hatte es mit der Vermarktung einer Technologie zu tun, die den potentiellen Konsumenten sehr neu und fremd, ja geheimnisvoll und manchmal beängstigend erscheinen mußte und etablierte Interessen bedrohte. Vor allem am Anfang war die Zukunft des neuen Energieträgers nicht voraussehbar und voll von Risiken. Die Elektrizität brachte Gefahren mit sich, das wußte man. Edison setzte sich, langfristig erfolglos, für Gleichstrom ein, mit dem Argument, der hochgespannte Wechsel- und Drehstrom sei zu gefährlich<sup>6</sup>. 1910 zählte man 138 tödliche Elektrounfälle in Deutschland, davon resultierten die meisten (62 Prozent) aus der Berührung mit Hochspannungsleitungen. Mit Zeitungsberichten über die Verwendung der Elektrizität zur Hinrichtung von Schwerverbrechern in den USA und über die quälende Unvollkommenheit dieser Methode machte man um 1890 Stimmung gegen den Wechselstrom. Als anläßlich der Frankfurter Elektrotechnischen

Ausstellung von 1891 die erste Überlandleitung über mehr als 170 Kilometer gelang, erschien in einer Frankfurter Zeitung eine große Karikatur, die den Alptraum eines Ausstellungsbesuchers darstellte. Mit verzerrtem Gesicht und von Scheinwerfern angestrahlt schlief da ein Mann, dessen Hände in die Hochspannungsleitung Lauffen–Frankfurt geraten waren. Auf seiner Brust tanzte die Pandora. Ihre Büchse öffnete sich. Lauter kleine Teufelchen schafften elektrische Geräte heran, die als Marterwerkzeuge dargestellt und von zwei bedrohlichen Herrschergestalten, Pharaonen mit Hut, gelenkt wurden: von Siemens und Halske.

Es ist verständlich, daß Unternehmer wie Edison und Insull in den USA, Emil Rathenau und Oscar von Miller in Deutschland dieser Fremdheit und Skepsis entgegenarbeiteten. Von derselben Frankfurter Ausstellung berichtete die *Gartenlaube*<sup>7</sup>.

Die erste Verwendung des übergeleiteten Stromes bestand darin, daß man Hunderte von Lampen der Ausstellung an die Kraftleitung anschloß. Und siehe da, sie strahlten im hellsten Glanze, ein leuchtendes Sinnbild des Fortschritts, den der menschliche Geist damit zum Licht der Erkenntniß hin gemacht hat.

Eine der hübschesten Zierden der Frankfurter Ausstellung bildet der Wasserfall. Von einer künstlich angelegten, thumgekrönten Anhöhe stürzt ein malerischer Wasserfall herunter, der allabendlich spielt und, vom Innern her elektrisch beleuchtet, in glänzender Farbenpracht sein Fluthen herniederschickt. Bisher wurde derselbe von einer mächtigen, durch Dampf getriebenen Schleuderpumpe in Bewegung gesetzt, welche das erforderliche Wasser dem Main entnimmt und etwa 10 Meter emporhebt. Diese Arbeit hat man nun auch dem von weither übertragenen elektrischen Strom aufgebürdet. Kräftige Dynamomaschinen sind an die Stelle der Dampfmaschine getreten. So entsteht in der That ein wunderbarer Kreislauf! Der Wasserfall des Neckars, der auf die Lauffener Turbine geleitet wird, hebt auf eine Entfernung von mehreren Tagereisen, in einem Augenblick den weiten Raum überwindend das Mainwasser in die Höhe und zwingt dasselbe, den Lauffener Wasserfall in Frankfurt gleichsam zu wiederholen und aufs Neue hervorzubringen. Das Mittel dazu, die Kraftleitung, besteht aus einigen Kupferdrähten, die so ruhig auf den Telegraphenstangen liegen, als wenn sie die ganze Geschichte überhaupt gar nichts angehe.

Die seit 1881 jährlich veranstalteten Ausstellungen mit Elektrizitätspalästen und Shows, die Inszenierungen beleuchteter Schlösser, Rathäuser, Cafés und Theater auf eigene Kosten, vielfältige Reklame in Jugendstil-Metaphorik – die Elektrizität als Zauberin, als Muse, als Göttin, auch als Madonna –, all das diente der Popularisierung der neuen Technologie, die schließlich nicht nur – wie der Telegraph – von einigen Behördenvertretern, sondern von einem breiten Publikum akzeptiert werden mußte.

Es war beeindruckend, wie aufnahmebereit, wie fortschrittsgläubig und modernisierungsbereit sich die damalige Öffentlichkeit gegenüber der Elektrifizierung verhielt, wie wenig Widerstand diese hervorrief, wie wenig Elektromaschinenstürmerei es gab. Sicher lag das zum großen Teil an den Vorzügen der Elektrizität, die kaum Arbeitsplätze vernichtete, vielmehr neue schuf, die Bequemlichkeit und Fortschritt versprach und die am Ort ihrer Verwendung so wunderbar sauber, geräuscharm und geruchsfrei war; die Belastungen blieben ja am Ort ihrer Erzeugung zurück. Elektrizität galt als gesund, seit dem ausgehenden 18. Jahrhundert faszinierte sie die Mediziner. Die positive Öffentlichkeitshaltung gegenüber der Elektrizität hing aber auch mit den damals vorwiegenden Überzeugungen und Stimmungen zusammen, die vom technischen Fortschritt noch weit mehr erhofften als fürchteten und von Technikskepsis weiter entfernt waren als die Generation

der frühen Industrialisierung oder wir heute. Und es lag auch an der erfolgreichen Öffentlichkeitsarbeit der neuen Unternehmer, die wußten, daß sich ihr wirtschaftlicher Erfolg mehr als je zuvor in dem Maß entschied, in dem es ihnen gelang, die Öffentlichkeit zu beeinflussen.

Nicht alle Unternehmen waren zur Durchsetzung der neuen Technologien geeignet. Am Vergleich Siemens – AEG läßt sich das zeigen<sup>8</sup>.

Anfang der achtziger Jahre, als Edisons Patente in Europa bekannt wurden, nahm die Firma Siemens in Deutschland und Europa eine unangefochtene Spitzenstellung ein. Mit über 800 Beschäftigten in Berlin und 2.100 Beschäftigten in Europa deckten Siemens & Halske den gesamten damals bekannten Bereich der Elektrotechnik ab, natürlich experimentierten sie mit elektrischen Lampen und anderen Starkstromgeräten, immerhin hatte man im Haus den Dynamo entwickelt. Aber nicht Werner Siemens verhalf den neuen Starkstromtechnologien in Deutschland zum Sieg, sondern der Newcomer und Außenseiter Emil Rathenau. Nicht Siemens & Halske führten um 1890 die Starkstrombewegung an, sondern die seit 1881 neu entstehende Deutsche Edison, bald genannt AEG.

Die Geschichte des durchaus aufhaltsamen Aufstiegs der AEG, ihrer Bündnisse und Spannungen mit Siemens, dem 1881 noch haushoch überlegenen, 1890 aber abgehängten Rivalen kann ich jetzt nicht erzählen. Entscheidend ist dies: Das neue Starkstromgeschäft, die Installationen, die großen Zentralen, die neuen Betriebsgesellschaften erforderten andere Unternehmensentscheidungen und Unternehmereigenschaften, als sie Siemens einzubringen bereit und in der Lage war. Der erfolgreiche Fabrikant Siemens stand den propagandistisch durchwirkten Starkstrom-Gründergeschäften eines Rathenau skeptisch gegenüber. Vom „Beleuchtungsrummel“ sprach er, von einem bald vergehenden Spuk, von nicht ganz seriösen Praktiken dieser „Schwindelgesellschaften“. Überdies wollte er Herr im eigenen Familienunternehmen bleiben und lehnte es deshalb ab, die ihm an sich leicht erreichbare Mithilfe der Banken zu gewinnen, ohne die aber das äußerst kapitalintensive Geschäft mit Kraftwerken nicht möglich war. Die Starkstromrevolution benötigte eben einen neuen Unternehmertypus: den technisch-wissenschaftlich qualifizierten, kommerziell aggressiven, publizistisch-politisch versierten Unternehmer mit organisatorischer Kompetenz, der finanzpolitische Praktiken nicht verabscheute, mit Spezialisten in Teamarbeit kooperierte und in Netzwerken funktionieren konnte, hemdsärmelig und ohne allzu viel Rücksicht auf Familientradition, mit ausgeprägtem Sinn für Größe und Systematisierung. Der Ingenieur und Manager Emil Rathenau verkörperte diese Eigenschaften vorzüglich, während der ältere Werner Siemens am herkömmlichen Typus des Fabrikherrn und Eigentümer-Unternehmers orientiert blieb, der den neuen Anforderungen nicht wirklich gewachsen war. Erst nach 1890, unter neuer Leitung, paßte sich das Siemens-Unternehmen den neuen Erfordernissen an und adoptierte die Praktiken, die Rathenaus AEG vorexerziert hatte.

Der Aufstieg der Elektrizitätswirtschaft geschah in engster Verbindung zwischen industriellen Großunternehmen, Banken und Behörden, in neuen organisatorischen Formen, unter Leitung akademisch qualifizierter Manager und unter starker Beteiligung von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern. Ob die Traditionen, das Ausbildungssystem, die Sozialstruktur und die gesellschaftlichen Werte eines Landes die Entstehung dieses neuen Unternehmer-Typs Ende des 19. Jahrhunderts erleichterten oder erschwerten,

entschied über den Erfolg der Elektrizitätswirtschaft mit. Das damalige Zurückbleiben der englischen Elektrizitätswirtschaft im Vergleich zur deutschen und amerikanischen läßt sich u. a. in dieser Weise erklären.

Der genaue Vergleich zwischen Deutschland, USA und England, den Thomas P. Hughes in „Networks of Power“ durchgeführt hat, läßt weitere nicht-ökonomische Bedingungsfaktoren der Elektrizitätswirtschaft erkennen. Ganz kurz zusammengefaßt: In *Chicago* lag die Initiative bei den großen Manager-Unternehmern (z. B. Samuel Insull), die hochkomplexe, weiträumige, stadtteil- und stadtübergreifende Systeme aufbauten, wobei sie natürlich Hilfen der Behörden und Entscheidungen der Parlamente brauchten, doch die besorgten sie sich; die ökonomische Macht und der gesellschaftliche Einfluß dieser Wirtschaftsführer war dafür unter den amerikanischen Bedingungen groß genug, die „Beamten“ und Politiker erwiesen sich als mehr oder weniger abhängige Helfer.

In *Berlin* war es anders. Zwar fand auch hier der Aufbau der Zentralen, der Beleuchtungssysteme, der Bahnbetriebsgesellschaften – und das alles im Verbund von Produktionsunternehmen wie AEG, Dienstleistern wie Bewag und Banken wie Berliner Handelsgesellschaft – unter der Regie großer Privatunternehmer vom Typus Rathenaus statt. Die Behörden hatten nicht das Sagen. Anders als das Reichspostamt, das einige Jahrzehnte zuvor die Telegraphen und Telephone auf eigene Initiative hin eingeführt hatte, besaßen die kommunalen und staatlichen Behörden Ende des 19. Jahrhunderts weder die Freiheit (Gas, Pferdebahnen!) noch die Weitsicht und die Risikobereitschaft und wohl auch nicht das Geld, um den Elektrifizierungsprozeß zu initiieren oder gar zu leiten. Aber die Behörden stellten den Unternehmern gewichtige Verhandlungspartner zur Verfügung, die von Anfang an Tarife mitbestimmten, dem Staat das Rück- oder Vorkaufrecht sicherten, auf Umweltverträglichkeit zu achten versuchten und weiträumige Koordinationsentscheidungen mittrugen. Diese Bürokratie war nicht parochial, sie versuchte nicht wirklich zu bremsen, und als die Zeit der größten Risiken (und der größten Gewinne) vorbei war, mischte sie sich zunehmend ein, so daß die Elektrizitätsversorgung seit dem Ersten Weltkrieg immer stärker zu einer halbstaatlich-staatlichen Aufgabe wurde, so ja auch in Österreich. Im Ergebnis – was Produktivität, Auslastung, Maschinentypen, technische Prioritäten angeht – waren das Berliner und das Chicagoer System jedenfalls 1915 bemerkenswert ähnlich.

Ganz anders in *London*. Auch dort fehlte es weder an großflächigen Plänen für komplexe Systeme noch an einzelnen dynamischen Promotern wie Charles Merz. Aber sie verfangen sich im Wirrwarr etablierter Interessen, die im dortigen Regierungssystem starke parlamentarische Positionen errungen hatten. Nicht so sehr mit der wenig ausgebauten Bürokratie hatten es die Londoner Elektrifizierer zu tun, sondern mit *representative government*, das sich im Effekt – in diesem Punkt – als viel konservativer erwies als der kaum behinderte Markt von Chicago oder die preußische Bürokratie von Berlin. Das Londoner Elektrizitätssystem wuchs langsamer und vor allem viel dezentralisierter, auf Stadtteile und einzelne Firmen verteilt. Erst langfristig wurden die drei Systeme einander ähnlicher, zog das Londoner System nach. Mittelfristig, so sieht man, konnten politisch-institutionelle, soziale und mentale Faktoren zu auffälligen Unterschieden in der wirtschaftlich-technischen Entwicklung führen, besonders in diesem Fall, im Fall der Elektrizitätswirtschaft, deren Durchsetzung nie nur ein rein marktwirt-

schaftlicher Prozeß sein konnte, sondern immer Produkt einer technisch-ökonomisch-politisch-sozialen Bedingungskonstellation, deren effektive Beeinflussung zur Bedingung unternehmerischen Erfolgs wurde<sup>9</sup>.

#### 4.

Soviel zu einigen sozialgeschichtlichen Bedingungen des Aufstiegs der Elektrizitätswirtschaft. Aber wie steht es mit ihren sozialgeschichtlichen Folgen, ihren Wirkungen auf die sozialen Verhältnisse, das Leben, den Alltag der Menschen? Dieses Thema ist grenzenlos, denn zu den Besonderheiten der Elektrizität gehört ihre ubiquitäre Verwendbarkeit in beliebig veränderbaren Quantitäten und noch in den kleinsten Einheiten. Ich beschränke mich auf Andeutungen zu drei Aspekten: Öffentlichkeit (1), gewerbliche Produktion (2) und Privatsphäre (3).

1. Die elektrische Beleuchtung ist nicht in den privaten Haushalten, sondern zunächst in öffentlichen Räumen durchgesetzt worden. Straßenbeleuchtungen hatte es seit dem 17. Jahrhundert gegeben, Kerzen, Fackeln und Öllampen, seit dem frühen 19. Jahrhundert die zentral gespeisten Gaslaternen. Seit den fünfziger Jahren des 19. Jahrhunderts experimentierte man mit elektrischer Beleuchtung in Form der außerordentlich hellen, teuren, schwer zu regulierenden Bogenlampe. In einigen amerikanischen Städten baute man in den achtziger Jahren riesige Lichttürme mit elektrischen Bogenlampen an den Spitzen, so in Detroit 125 Türme mit Höhen von 50 bis 150 Metern, die die ganze Stadt von hoch oben gleißend beleuchteten. Aber meistens – und in Europa durchweg – blieb die elektrische Straßenbeleuchtung punktuell, auf einzelne berühmte Boulevards, Plätze oder Objekte beschränkt, von lokalen kleinen Stromquellen betrieben.

Bis in die achtziger Jahre des 19. Jahrhunderts, teilweise länger, blieb die Gasbeleuchtung vorherrschend. Sie hatte ausgereicht, in den großen Städten Europas lange vor dem Zeitalter der Elektrizität so etwas wie ein öffentliches Nachtleben entstehen zu lassen. Schon im frühen 19. Jahrhundert verschob sich das Leben ein Stück vom Tag in die Nacht. Jedenfalls galt das für die Metropolen und die großen Städte, dagegen kaum für die Provinz und nicht für das Land. Es galt für die wohlhabenden Herrschaften mit Muße, weniger für die hart arbeitende breite Bevölkerung. Das späte Flanieren vor oder nach dem Theater, auf dem erleuchteten Boulevard, setzte sich lange vor der elektrischen Straßenbeleuchtung durch.

Doch blieb die Erleuchtung der Dunkelheit bis zur Einführung der Elektrizität etwas Schwankendes, nicht Selbstverständliches. Wie die Ordnungsbehörden seit langem aus Sicherheitsgründen auf die Beleuchtung der Straßen gedrängt hatten, so wurden die Laternen zu bevorzugten Angriffszielen von revoltierenden Mengen. In den Revolutionen von 1830 und 1848/49 zerstörten die Revolutionäre mit Vorliebe Laternen. Das hatte praktische Funktionen der Tarnung, des Verstecks, des Schutzes, aber wohl auch symbolischen Wert: die „Laternenaggression“ als Angriff auf die Symbole der Ordnung, auf das Licht als Kontrollorgan. So jedenfalls interpretiert es Wolfgang Schivelbusch in seinen „Lichtblicken“<sup>10</sup>.

Von der Revolution 1918/19 wird das nicht mehr berichtet. Durch die Elektrifizierung der Straßenbeleuchtung seit den achtziger Jahren, die die Gasbeleuchtung ganz allmählich ergänzte und verdrängte, hatte man das Licht in den Städten gleichmäßiger verteilt, die Lampen erheblich vermehrt, die Beleuchtung billiger, regelmäßiger und gewissermaßen selbstverständlicher gemacht. Selbst in den hellsten Mondnächten schaltete man die künstliche Beleuchtung nun nicht mehr aus, anders als früher die Gaslaternen. Der Symbolwert des Lichts nahm mit seiner Verbreitung ab. Je selbstverständlicher es wurde, desto größer allerdings die Abhängigkeit von regelmäßiger Stromversorgung, was sich zeigt, wenn sie zusammenbricht, wie in New York 1977. Früh hatten sich übrigens Stimmen gemeldet, die die Ambivalenz der vollen Ausleuchtung von Räumen herausstrichen. Über die gaslichterleuchteten Fabrikhallen schrieb Jules Michelet 1845: „Diese neuerbauten großen Hallen, die von gleißendem Licht durchflutet sind, peinigen das an die dunklere Behausung gewöhnte Auge. Hier gibt es kein Dunkel, in das sich der Gedanke zurückziehen, keinen schattigen Winkel, in dem die Einbildungskraft ihren Träumen nachhängen kann. In dieser Beleuchtung ist keine Illusion möglich. Unaufhörlich und unbarmherzig gemahnt sie an die Realität.“

Daß die Kontrollmacht der Polizei, des Militärs, der Gefängnisverwaltungen mit den beleuchtungstechnischen Fortschritten zugenommen hat, daß Lichtgewinn auch Schutzverlust bedeuten kann, ist seitdem immer wieder zivilisationskritisch bemerkt worden.

Doch die Ambivalenzen des Fortschritts sind bei anderen Verwendungen der Elektrizität viel unübersehbarer. Natürlich konnten charismatische Politiker wie Napoleon I., Napoleon III. oder Bismarck plebiszitäre Grundlagen der Macht auch im vorelektrischen Zeitalter schaffen, aber in der Regel erst, nachdem sie sich durch große Erfolge meist auf dem Schlachtfeld, bewiesen hatten. Aber Hitler war *vor* 1938 berühmt, was wäre aus ihm ohne Mikrofon und Lautsprecher geworden? Jedenfalls nicht der Trommler, der fanatisierende Redner auf Reichsparteitagen, der Verfänger auf Massenveranstaltungen, als den wir ihn kennen. – Und was wäre, um ein ganz anderes Beispiel zu wählen, Reagan ohne das Fernsehen gewesen? Wäre nicht der Vietnam-Krieg anders verlaufen, wenn das Fernsehen nicht allabendlich Bildberichte in die Wohnungen der Amerikaner übertragen hätte? Übrigens schrieb Conrad Matschoß schon 1916: „Der Telegraph macht heute die großen Ereignisse des Weltkrieges zum gleichzeitigen Erlebnis der ganzen Menschheit“<sup>11</sup>. Über Kabel und Mikrofon, Radio und Fernsehen hat die Elektrizität mitgeholfen, den Stoff, die Substanz der Politik zu verändern, die Manipulationsmöglichkeiten ebenso zu erhöhen wie die Informations- und Mitbestimmungsmöglichkeiten der vielen.

2. In der gewerblichen Produktion verhalf die Einführung der Elektrizität zum raschen Fortschritt der Mechanisierung, zunächst innerhalb der Großunternehmen, die sehr häufig die benötigte Elektrizität in eigenen Kraftzentralen herstellten. Der Einsatz von Elektromotoren erlaubte die Mechanisierung von Teilvorgängen, die vorher mit Dampfkraft nicht mechanisiert worden waren, insbesondere in der entstehenden Fließproduktion. Schon im Großbetrieb eröffnete die Elektrizität neue Chancen der Dezentralisierung und Individualisierung, sie lockerte die Abhängigkeit einzelner Maschinen, Geräte und Arbeitsschritte von der zentralen Kraftquelle, sie erlaubte die Unterteilung der

Energie, sie erhöhte die Mobilität in der Werkhalle – etwa von Kränen und Hebewerkzeugen. Mit der Elektrifizierung verschwanden in Fabriken die gefährlichen, teils starren, teils flexiblen, den Raum durchschneidenden Antriebs- und Transmissionsvorrichtungen: Riemen, Stangen und auffällige Schaltungen, die immer ein besonderes Unfallrisiko dargestellt und auf den ersten Blick die Maschinenabhängigkeit der Arbeiter in den Fabrikhallen des 19. Jahrhunderts signalisiert hatten. Nunmehr verschwanden die Transmissionen in Drähten und Röhren, oft unter dem Boden verlegt. Die Produktion wurde leiser und sauberer, die Raumaufteilung flexibler.

In Wien stieg die Zahl der von Kraftzentralen mit Strom versorgten Elektromotoren im Gewerbe von 1366 im Jahr 1902 auf 19.076 im Jahr 1913, also etwa auf das 14fache. Ein großer Teil dieses Zuwachses muß im Kleingewerbe stattgefunden haben, da ja die meisten Großbetriebe ihre Elektromotoren aus werkseigenen Kraftwerken speisten. In der vorwiegend kleinbetrieblichen Wiener Bekleidungsindustrie – verlagsmäßig, heimgewerblich im „Schwitzsystem“ organisiert – stieg die Zahl der Elektromotoren im gleichen Zeitraum von 184 auf 3608, also auf das 20fache<sup>12</sup>. Anderswo verlief die Entwicklung viel langsamer, aber im Grundsatz ähnlich, und nach dem Weltkrieg setzte sie sich fort. Die Elektrizitätswerke förderten die Abnahme durch Gewährung von Sondertarifen an die Bezieher von Kraftstrom in kleinen Mengen, jedenfalls bis zum Ersten Weltkrieg, schon um die ungleiche Verteilung der Nachfrage über den Tag auszugleichen. Mit dem Ausbau der öffentlichen Elektrizitätsversorgung wurde der Elektromotor zu *der* Kraftmaschine des kleinen Mannes und der kleinen Frau, in Handwerk und Heimgewerbe. Die Elektrizität erlaubte eben dezentralisierte und individualisierte Anwendung in einem Ausmaß, wie es bei Wasserkraft und Dampf undenkbar gewesen war – nachdem einmal die Zentralisierung der Produktion und die zugehörigen Netzwerke durchgesetzt waren. Zweifellos trug die Elektrizität entscheidend zum Überleben des Handwerks bei, wenn sie dessen wachsende Abhängigkeit von Industrie und Großhandel auch nicht verhinderte.

3. Kein anderer Energieträger – und damit schließe ich – hat den privaten Alltag der Familien und Haushalte in ähnlichem Maß verändert wie die Elektrizität, allerdings nur ganz allmählich. Zuerst, seit den späten siebziger Jahren, wurde das Telephon vor allem von Behörden, Militärs, anderen Institutionen und Geschäftsleuten benutzt, privat galt es wie das elektrische Licht und die ersten elektrischen Haushaltsgeräte zunächst als Luxus, vielleicht auch als Spleen oder als teures Spielzeug. Erst in der Zwischenkriegszeit setzte es sich in den Häusern der oberen und mittleren Schichten durch, erst seit den fünfziger Jahren wurde es allgemein. Aber prinzipiell galt schon fürs 19. Jahrhundert: „(Das Telephon) verdichtet den Kommunikationsraum, zunächst vor allem den der kurzen Entfernungen, den innerstädtischen Raum, der von der Telegraphie weitgehend ausgespart wurde. Und vor allem öffnete es den Schutzraum des privaten Hauses. Nunmehr konnte hier eindringen, wer immer sich des Telefons bedienen wollte, und . . . es war nun eine Schneise geschlagen, durch die weitere Techniken in die Sphäre des Privaten einbrechen konnten“<sup>13</sup>.

Während das als giftig, allzu technisch und luftbelastend geltende Gaslicht kaum in das private Innere der Häuser eingedrungen war und die seit den sechziger Jahren des 19. Jahrhunderts als Wohnraumbelichtung übliche Petroleumlampe nicht verdrängt

hatte, wurde das so einfach an- und abzuschaltende, preislich immer erschwinglichere elektrische Glühlicht schon in den letzten Jahren vor 1914 in den wenigen Wohnungen mit Stromanschluß willkommen geheißen, und nach dem Krieg setzte es zu einem raschen Siegeszug an, zunächst in den Städten, später auf dem Land. Im Vergleich zu Petroleum und Gas wirkte es kalt und leblos, doch war es dosierbar, absolut pflegeleicht, und es gab ja Lampenschirme zur Herstellung von Atmosphäre.

Der elektrische Kleinmotor „bedeutete für die Mechanisierung des Haushalts, was die Erfindung des Rades für den Transport von Lasten bedeutete. Er brachte alles ins Rollen.“ Das schrieb Sigfried Giedion 1948 auf der Basis amerikanischer Erfahrungen<sup>14</sup>. Er beschrieb, wie die amerikanischen Versandhäuser den Preis für elektrische Waschmaschinen von 1925 bis 1935 von 150 auf 30 Dollar senkten und die jährliche Nachfrage von 90.000 auf 1,4 Millionen stieg. Ähnliche Entwicklungen gab es bei Bügeleisen, Staubsaugern und Kühlschränken. „Es ist die Zeit der Demokratisierung des Komforts.“

In Europa ging das viel, viel langsamer. Zwar hatte man auch hier seit langem von der Elektrifizierung des Haushalts geträumt. August Bebel zum Beispiel erwartete von ihr (um 1900) die „Revolutionierung der häuslichen Lebensweise“ und einen Schub zur Gleichstellung der Frau, zu ihrer Befreiung aus der anstrengenden Plackerei der häuslichen Arbeit<sup>15</sup>. Und die Reklameprospekte der zwanziger Jahre zeigten modisch gekleidete, selbständig und selbstbewußt wirkende jüngere Damen, in der einen Hand lässig der Staubsauger, in der anderen die Zigarette: das Ideal der emanzipierten *new woman* in souveränem Umgang mit fortschrittlicher Technik. Aber *realiter* besaßen 1928 nur 31 Prozent aller Berliner Haushalte ein elektrisches Bügeleisen, 15 Prozent einen Staubsauger und 5 Prozent einen Fön. Verschwindend gering war der Anteil der Haushalte mit elektrischen Kühlschränken, Warmwasserspeichern oder Waschmaschinen – durchwegs unter einem halben Prozent. Und von der „Demokratisierung des Komforts“ konnte zunächst gar keine Rede sein. Im wohlhabenden Zehlendorf besaßen 63 Prozent der Haushalte ein elektrisches Bügeleisen und 42 Prozent einen Staubsauger. Im proletarischen Wedding betrug der Anteil dagegen nur 19 Prozent (Bügeleisen) und 6 Prozent (Staubsauger)<sup>16</sup>. In den Anfangsjahren der Elektrifizierung hat die zunächst sehr selektive Verteilung des Glühlichts und der Elektrogeräte die soziale Ungleichheit eher vertieft und symbolisiert als gemildert. Erst seitdem in den letzten Jahrzehnten die Elektrifizierung der Haushalte annähernd allgemein geworden ist, dürfte sie mehr zur Egalisierung des Komforts als zu seiner ungleichen Verteilung beigetragen haben. Und zweifellos hat die Elektrifizierung des Haushalts – trotz steigender Ansprüche an die Haushaltsqualität und die Haushaltsleistungen – immense Entlastungen gebracht, die die Bürgerinnen den weitgehenden Verlust der Dienstmädchenhaltung seit den zwanziger Jahren leichter ertragen ließen, die den proletarischen und kleinbürgerlichen Frauen Erleichterungen brachten und insgesamt die in den letzten Jahrzehnten beobachtbare Freisetzung der Frauen für Beruf und Öffentlichkeit befördert haben.

5.

Als Werner Sombart in seiner Geschichte der deutschen Volkswirtschaft im 19. Jahrhundert auf die Elektrizität zu sprechen kam, beschränkte er sich auf wenige Hinweise und begründete dies mit der Erwägung, daß „die Elektrizität mit ihren Wirkungen nicht mehr dem neunzehnten, sondern dem zwanzigsten Jahrhundert angehört“<sup>17</sup>.

### Anmerkungen

- 1 W. I. LENIN. Bd. 31. Berlin 1959. 513; J. SCHUMPETER. Konjunkturzyklen. Eine theoretische, historische und statistische Analyse des kapitalistischen Prozesses. Göttingen 1961 (ursprüngl. engl. 1939). Bd. 1. 409 – Weiter: G. F. HILTPOLD. Erzeugung und Verwendung motorischer Kraft. Zürich 1934. 211: „Zeitalter der Elektrizität“, „gleichsam einen neue industrielle Revolution“.
- 2 Zahlen nach H. D. HELLOE. Elektrotechnische Basisinnovationen und langfristiger Konjunkturverlauf. In: Lehren + lernen. Berufsfeld Elektrotechnik. Bundes-Arbeits-Gemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik. 3 (1987). Ht. 9. 69–87, 75 ff.; W. FISCHER. „Deutschland 1850–1914.“ In: DERS. (Hg.), Europäische Wirtschafts- und Sozialgeschichte von der Mitte des 19. Jahrhunderts bis zum Ersten Weltkrieg (= Hb. d. Europ. Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Bd. 5). Stuttgart 1985. 357–442, 403.
- 3 C. MATSCHOSS u. a. (Hg.). 50 Jahre Berliner Elektrizitätswerke 1884–1934. Berlin 1934. 56.
- 4 Zit. nach G. MEISSL. Rationalisierung und Automatisierung. In: Lichtjahre. 100 Jahre Strom in Österreich. Wien 1986. 115–128, 115.
- 5 A. FISCHER. Die elektrische Bahn Peking-Ma-chia-pu und das Licht- und Kraftwerk Peking. *Zeitschrift des VDI* 44. 1900. 1172–1175.
- 6 T. KOBAYASHI. „The Meiji Restoration of Electricity.“: Energie in der Geschichte. Zur Aktualität der Technikgeschichte. 11<sup>th</sup> Symposion of the International Cooperation in History of Technology Committee. 1984. Düsseldorf 1984. 422–432, 423.
- 7 Nach H. LINDNER. Strom. Erzeugung, Verteilung und Anwendung der Elektrizität. Reinbek 1985. 227 (Unfälle), 190 (Hinrichtungsbericht) und 208 f. (Bericht der *Gartenlaube*); Die Zweite Industrielle Revolution. Frankfurt und die Elektrizität 1800–1914. Bilder und Materialien zur Ausstellung im Historischen Museum, Frankfurt 1981. 217 (Karikatur).
- 8 J. KOCKA. Siemens und der aufhaltsame Aufstieg der AEG. *Tradition. Zeitschrift für Firmengeschichte und Unternehmerbiographie*. 17 (1972). 125–142.
- 9 Der Vergleich zwischen Berlin, Chicago und London nach Th. P. HUGHES. *Networks of Power. Electrification in Western Society. 1880–1930*. Baltimore 1983. 258 zum Zahlenvergleich 1915.
- 10 W. SCHIVELBUSCH. Lichtblicke. Zur Geschichte der künstlichen Helligkeit im 19. Jahrhundert (1983), Frankfurt 1986, 128, auch zu den vorangehenden und folgenden Abschnitten.
- 11 Nach W. PIRCHER. Vernetzte Welt. Die elektrische Telegrafie im 19. Jahrhundert. In: Lichtjahre, 73–94, 86 f.
- 12 MEISSL. Rationalisierung, 118.
- 13 PIRCHER. Vernetzte Welt, 90.
- 14 S. GIEDION. Die Herrschaft der Mechanisierung. Ein Beitrag zur anonymen Geschichte. Frankfurt 1982 (ursprüngl. engl. 1948). 604, 611, 608–652.
- 15 A. BEBEL. Die Frau und der Sozialismus. 55. Aufl. (ND d. Aufl. v. 1909) 1946. 580–583.
- 16 E. SCHÄFER. Die Verbreitung von Elektro- und Gasapparaten. Eine marktanalytische Studie über die Absatzbedingungen in den 20 Verwaltungsbezirken Groß-Berlins. Stuttgart 1933. 12, 80 f.
- 17 W. SOMBART. Die deutsche Volkswirtschaft im 19. Jahrhundert und im Anfang des 20. Jahrhunderts, 8. Aufl. Darmstadt 1954. 167.

Zusätzlich zu den in den Anmerkungen zitierten Quellen und Untersuchungen fußt die Darstellung insbesondere auf folgenden Werken:

- L'électricité dans l'histoire. Problèmes et méthodes, Paris 1985 (darin besonders die Artikel von F. CARON, M. PERROT u. M. LÉVY-LEBOYER).
- H. OTT, (Hg.): Statistik der öffentlichen Elektrizitätsversorgung Deutschlands 1890–1913. Bd. 1 u. 3. St. Katharinen 1986 u. 1987.
- M. POHL: Emil Rathenau und die AEG. Berlin 1988.
- A. KLOSS: Von der Electricität zur Elektrizität. Ein Streifzug durch die Geschichte der Elektrotechnik, Elektroenergetik und Elektronik. Basel 1987.
- J. KOCKA: Unternehmensverwaltung und Angestelltenschaft am Beispiel Siemens 1847–1914. Zum Verhältnis von Kapitalismus und Bürokratie in der deutschen Industrialisierung. Stuttgart 1969.
- G. SIEMENS: Der Weg der Elektrotechnik. Geschichte des Hauses Siemens. 2 Bde. Freiburg 1961.
- W. SIEMENS: Lebenserinnerungen (1892). 17. Aufl. München 1966.
- F. PINNER: Emil Rathenau und das elektrische Zeitalter. Leipzig 1918.
- H. -P. von PESCHKE: Elektroindustrie und Staatsverwaltung am Beispiel Siemens 1847–1914. Frankfurt 1981.
- B. BOWERS: A History of Electric Light and Power. New York 1982.
- Umfang und Konsequenzen der beginnenden Elektrifizierung. In: Die Produktivkräfte in Deutschland 1870 bis 1917/18. Berlin 1985. 104–113.
- U. WENGENROTH: Fortschritt für alle? Die Einführung des Elektromotors im Handwerk. In: Lehren & lernen. Berufsfeld Elektrotechnik. Hg. v. Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik. 1987. Ht. 9. 54–68.