

Von Wassermühlen, Turbinen und Staudämmen

Hydroelektrizität in Paderborn und Katalonien um 1900

Christina Lüke-Schumann

Einleitung

In den 1880er Jahren trat die Elektrizität als neue Technologie erstmals öffentlich in Erscheinung.¹ Die ersten Installationen von Bogenlampen stellten für die europäischen Stadtbevölkerungen vermutlich ein unvergessliches Erlebnis dar. So beleuchteten im August 1888 104 Bogenlampen in Berlin (Unter den Linden) die Straßen und ließen die Nacht zum Tag werden.² Die Helligkeit des elektrischen Lichts sprach unmittelbar die Sinne der Menschen an und ließ es zum Symbol der Zweiten Industriellen Revolution werden.³ Somit wurde das elektrische Licht zum Botschafter eines moderneren und besseren Lebens.⁴ Im Kontext der kontinentalen Stadtentwicklung wurde die Elektrizität schnell zu einem Standard, der eine »moderne Stadt« ausmachte.⁵ Städte, die Elektrizitätswerke errichteten und ihre Straßen mit elektrischem Licht beleuchteten, galten folglich als fortschrittlich und modern. Die eigene Progressivität wurde dabei nicht selten in Form von Besichtigungsreisen mit der Fortschrittlichkeit anderer Städte verglichen.⁶ Doch auch auf internationaler Ebene wurde die eigene Modernität gegenübergestellt. So z.B. im Kontext des Internationalen Elektrotechniker Kongresses vom 7. bis zum 12. September 1891 im Zuge der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt.⁷ Wollte man modern sein, trat die Erzeugung von Elektrizität folglich in den Fokus der Stadtentwicklung.

- 1 Vgl. BINDER, Beate: Die Konstitution der Stadt im Licht, in: HASSE, Jürgen (Hg.), Stadt im Licht (Die alte Stadt. Vierteljahreszeitschrift für Stadtgeschichte, Stadtsoziologie, Denkmalpflege und Stadtentwicklung, 34. Jahrgang, H. 1/2007), S. 18–31, S. 19.
- 2 Vgl. SPILKER, Rolf: Zur Ausstellung, in: SPILKER, Rolf (Hg.), Unbedingt modern sein. Elektrizität und Zeitgeist um 1900, Osnabrück 2001, S. 8–11, S. 8.
- 3 Vgl. SPILKER, Zur Ausstellung, S. 8.
- 4 Vgl. BINDER, Die Konstitution der Stadt im Licht, S. 21.
- 5 Vgl. BINDER, Die Konstitution der Stadt im Licht, S. 23.
- 6 Vgl. BINDER, Die Konstitution der Stadt im Licht, S. 25.
- 7 Vgl. STEEN, Jürgen: »Eine neue Zeit...!«. Die Internationale Elektrotechnische Ausstellung 1891, Frankfurt a.M. 1991, S. 44.

In diesem Kontext spielte vor allem die Wasserkraft eine zentrale Rolle. In Wasserkraftwerken wurde Elektrizität erzeugt, die u.a. zur Beleuchtung der städtischen Straßen genutzt wurde. Im Kontext der Errichtung von Wasserkraftwerken als privatwirtschaftliche Unternehmen, Konzessionsbetriebe oder Regiebetriebe spielte das »kommunale Wasserregime« eine zentrale Rolle. So nutzte beispielsweise die Stadtverwaltung in Paderborn ihre Macht, um die Elektrifizierung privater Haushalte und Unternehmen durch privatwirtschaftlich betriebene hydroelektrische Einzelanlagen zu unterbinden. In Spanien war es dagegen üblich, Privatunternehmen eine Konzession zu erteilen, um die jeweilige Stadt mit Strom für die Beleuchtung der städtischen Straßen zu versorgen.⁸ Am Beispiel der Städte Girona und Ripoll in Katalonien kann man die Konzessionierung von Wasserkraftwerken durch die jeweilige Stadtverwaltung gut herausstellen. Die deutschen und katalanischen »kommunalen Wasserregime« setzten ihre Macht folglich auf eine unterschiedliche Art und Weise ein, um die Elektrifizierung der jeweiligen Stadt mittels Hydroelektrizität zu ermöglichen. Die kommunalen Elektrifizierungswege mittels Wasserkraft dieser europäischen Mittelstädte sollen im Folgenden näher beleuchtet werden.

Erste Elektrifizierungsprozesse

Eine Welt ohne Strom. Aus gegenwärtiger Sicht erscheint dieses Szenario unvorstellbar. Zu viel hängt von Elektrizität ab. Ob man nun eine Mahlzeit zubereiten oder die Lebensmittel kühlen möchte: Ohne sie geht es nicht. Auch die Digitalisierung sowie die E-Mobilität zeigen, dass die Elektrifizierung eine wichtige Voraussetzung für die Zukunftsgestaltung moderner Gesellschaften ist. In Deutschland werden die Erneuerbaren Energien zunehmend wichtig. Als zentrale Säule der Energiewende tragen sie maßgeblich dazu bei, dass die deutsche Energieversorgung klimaneutraler wird.⁹ Das deutsche Stromnetz ist zentral aufgebaut und basiert auf Kraftwerken. Die zunehmende Verwendung von Erneuerbaren Energien stellt dieses Netz vor Herausforderungen. Warum ist dies so? Das Stromnetz basiert auf dem Gleichgewicht zwischen produziertem und abgenommenem Strom. Damit das Netz stabil bleibt, muss genauso viel Strom abgenommen werden, wie produziert wurde.¹⁰ Die in Deutschland gängigen Formen von Erneuerbarer Energie sind die Wind- und Solarenergie.¹¹ Das bedeutet, dass die Nutzung dieser Kräfte stark von den sich ständig ändernden Wetterbedingungen abhängig ist. Die Windräder,

8 Vgl. hierzu MENDAÑA, Nuria Magaldi: Los orígenes de la municipalización de servicios en España. El tránsito del Estado liberal al Estado social a la luz de la municipalización de servicios públicos (Monografías INAP), Madrid 2012. Hier besonders das Kapitel 1.5: La necesidad de una reforma local general previa como requisito para la implantación real de la municipalización.

9 Vgl. o. A.: Erneuerbare Energien, in: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, URL: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html> (Zugriff: 19.04.2024).

10 Vgl. o. A.: Das Stromnetz in Deutschland: Was es kann und wie es funktioniert, in: VDE FNN, URL: <https://backbone.vde.com/das-stromnetz-was-es-kann-wie-es-funktioniert/> (Zugriff: 19.04.2024).

11 Vgl. o. A.: Erneuerbare Energien, in: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, URL: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html> (Zugriff: 19.04.2024).

z.B. der Paderborner Hochfläche, produzieren sehr viel Strom, wenn viel Wind vorhanden ist. Somit wird auch eine große Menge an Strom in das Netz eingespeist. An windreichen Tagen kann dies dazu führen, dass die Stromproduktion den Stromverbrauch übersteigt. Dies führt zu Schwankungen im Netz, die durch gezielte Eingriffe ausgeglichen werden müssen.¹² So werden z.B. Windkraftanlagen gezielt ausgeschaltet, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Wie kann dieses Problem gelöst werden? Zum einen durch Speichermöglichkeiten für den produzierten Strom. In Deutschland sind derzeit vor allem die Pumpspeicherwerke gängig.¹³ Zum anderen ist auch ein Ausbau des Netzes geplant.¹⁴ In jedem Fall dürften hydroelektrische Anlagen eine zunehmend wichtige Rolle spielen. Von Wetterbedingungen weitgehend unabhängig, können sie als eine Form von Erneuerbarer Energiegewinnung gelten, die konstant Strom produzieren kann. Auch der deutsche Ingenieur Hartmuth Drews aus Hamburg hat das Potenzial hydroelektrischer Anlagen erkannt. So bedient er sich der jahrhundertealten Technik der Wasserräder und optimiert diese.¹⁵ Er hat eine neue Art von Wasserrad erfunden, das sich vor allem durch seine Flexibilität auszeichnet.¹⁶ Diese neuartigen Wasserräder können je nach den individuellen Flussbedingungen aus so vielen Edelstahlelementen zusammengesetzt werden wie notwendig, sodass die Größe und der Umfang der Anlage flexibel gestaltet werden können.¹⁷ Es kann also festgestellt werden, dass Wasserkraftwerke auch in der Gegenwart präsent sind und zunehmend in den Fokus rücken. Ein Blick in die Vergangenheit zeigt jedoch: Die Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft etablierte sich bereits im 19. Jahrhundert.

Die ersten Versuche einer praktischen Anwendung von Elektrizität erfolgten um das Jahr 1840 im Bereich der Telegrafie.¹⁸ Dominierte zunächst der Schwachstrom, so setzte sich 1866 mit der Erfindung der Dynamomaschine durch Werner Siemens der Starkstrom durch.¹⁹ Dieser wurde zunächst vorrangig für Beleuchtungszwecke genutzt.²⁰ In

-
- 12 Vgl. o. A.: Ohne geht es nicht: Lebenselixier Strom, in: Westenergie, URL: <https://www.westenergie.de/de/ueber-westenergie/verteilnetze/stromnetz.html> (Zugriff: 19.04.2024).
 - 13 Vgl. KRAMER, Wieland: Stromspeicher – Stiefkinder der Energiewende, in: et – Energiewirtschaftliche Tagesfragen. Zeitschrift für Energiewirtschaft, Recht, Technik und Umwelt, URL: <https://www.energie.de/et/news-detailansicht/nsctrl/detail/News/stromspeicher-stiefkinder-der-energie-wende> (Zugriff: 19.04.2024).
 - 14 Vgl. o. A.: Das Stromnetz von morgen, in: Deutsche Energie-Agentur, URL: <https://www.dena.de/themen/energiesysteme/stromnetze/> (Zugriff: 19.04.2024).
 - 15 Vgl. SORGE, Nils-Viktor: 25.000 Wassermühlen klappern für sauberen Strom, in: Spiegel Wissenschaft, URL: <https://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/erneuerbare-energien-25-000-wassermuehlen-klappern-fuer-sauberen-strom-a-661710.html> (Zugriff: 19.04.2024).
 - 16 Vgl. SORGE, Sauberer Strom.
 - 17 Vgl. SORGE, Sauberer Strom.
 - 18 Vgl. BEDRANOWSKY, Birgit: Neue Energie und gesellschaftlicher Wandel. Strom und Straßenbahn für das Paderborner Land (Paderborner Historische Forschungen, Bd. 12), Köln 2002, S. 31.
 - 19 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 31f. Für eine tiefergehende Beschäftigung mit den Anfängen der Elektrizität vgl. ZÄNGL, Wolfgang: Deutschlands Strom. Die Politik der Elektrifizierung von 1866 bis heute, Frankfurt a.M./New York 1989 sowie KÖNIG, Wolfgang: Technikwissenschaften. Die Entstehung der Elektrotechnik aus Industrie und Wissenschaft zwischen 1880 und 1914 (Technik interdisziplinär, Bd. 1), Chur 1995.
 - 20 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 32.

den 1870er und 1880er Jahren begannen vornehmlich private Unternehmer sogenannte »Einzelanlagen« für die Erzeugung von Elektrizität zu errichten.²¹ Im ländlichen Bereich waren es vor allem die Mühlen- und Sägewerkbesitzer, die sich die Wasserkraft für die Erzeugung von Strom zunutze machten.²² Die Elektrifizierung erfasste jedoch nicht nur das Deutsche Kaiserreich. Auch international wurde die Elektrizität zum Zugpferd des Fortschritts. So zeugt beispielsweise 1881 die Internationale Elektrizitätsausstellung in Paris²³ davon, dass neueste Erkenntnisse und Erfindungen im Bereich der Elektrotechnik auch einem internationalen Publikum bekannt gemacht wurden und den Pioniergeist beflügelten. Auch vor Paderborn machte der Geist des Fortschritts nicht Halt. Um 1889 wurde dort eine Getreidemühle in eine hydroelektrische Anlage transformiert und somit mittels Wasserkraft Strom erzeugt. In Paderborn schickte man sich also an, am internationalen Fortschritt zu partizipieren und sich die neueste Technik zunutze zu machen. Man hatte offenbar den Anspruch, als ostwestfälische Mittelstadt mit anderen Kommunen sowie anderen Ländern an modernen Entwicklungen teilzuhaben.

Im Elektrifizierungsprozess Paderborns spielte die Wasserkraft der Pader eine zentrale Rolle. Die sechs Wasserarme der Pader boten geeignete Möglichkeiten, beständig Strom zu produzieren. Darüber hinaus war es möglich, die bestehenden Mühlen zu kleinen Wasserkraftwerken zu transformieren. Es lässt sich vermuten, dass auch andere Städte und Regionen sich die Wasserkraft für die Stromerzeugung dort zunutze machten, wo es die topografischen Gegebenheiten ermöglichten. In Spanien und in Europa nahm eine Region die Pionierstellung in der Erzeugung, Nutzung und territorialen Umsetzung der Hydroelektrizität am Ende des 19. und im beginnenden 20. Jahrhundert ein: Katalonien.²⁴ Die Wasserkraft wurde dort u.a. als Energiequelle der traditionellen Industrien, z.B. der Textilindustrie, und auch als Quelle der Stromerzeugung genutzt, um Städte zu beleuchten.²⁵ In Katalonien waren es vor allem Flüsse wie der Ter oder Llobregat, die als Energiequellen genutzt wurden.

Im Folgenden soll die Stadt Paderborn mit Städten in der Region Katalonien verglichen werden. Es gilt zu untersuchen, welchen Stellenwert die hydroelektrischen Anlagen im Elektrifizierungsprozess der Städte hatten. Darüber hinaus soll beleuchtet werden, welche Personen oder Gremien die Elektrifizierung initiierten. Somit wird von der ostwestfälischen Stadt Paderborn ein »Blick in die Welt« geworfen, um den Elektrifizierungsprozess der Paderstadt auch auf internationaler Ebene einordnen zu können.

Der Paderborner Elektrifizierungsprozess wurde wegweisend bereits von Birgit Bedranowsky untersucht. In Katalonien war es vor allem Joan Carles Alayo i Manubens,

21 Vgl. BEDRANOWSKY, *Neue Energie*, S. 33f.

22 Vgl. ZÄNGL, *Deutschlands Strom*, S. 55.

23 Vgl. BOHN, Thomas/MARSCHALL, Hans-Peter: Die technische Entwicklung der Stromversorgung, in: FISCHER, Wolfram (Hg.), *Die Geschichte der Stromversorgung*, Frankfurt a.M. 1992, S. 43.

24 Vgl. GAROLERA, Jaume Font: Las Centrales Hidroeléctricas del alto Freser (Queralbs) y Brutau (Villalonga de Ter) 1900–1910. Unas obras pioneras en Cataluña, in: Simposio Internacional Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890–1930. Brazilian Traction, Barcelona Traction y otros conglomerados financieros y técnicos. Universidad de Barcelona, Facultad de Geografía e Historia, 23.–26. Januar 2012, in: Universitat de Barcelona, URL: https://www.ub.edu/geocrit/Simposio/cFont_Lascentrales.pdf (Zugriff: 29.04.2024), S. 3.

25 Vgl. GAROLERA, *obras pioneras en Cataluña*, S. 3.

der die Elektrifizierung dieser Region untersucht und zudem die Rolle der Wasserkraftwerke beleuchtet hat. Ein Vergleich der beginnenden Elektrifizierung für das ausgehende 19. Jahrhundert mit besonderer Berücksichtigung der Wasserkraft der Stadt Paderborn mit Städten in der Region Katalonien fehlt bisher. Dabei kann ein solcher Vergleich Paderborns mit einer europäischen Pionierregion im Bereich der Elektrifizierung Aufschluss über den Modernisierungsgrad der Paderstadt geben. Der Regionalforschung wird somit ein »Fenster in die Welt« geöffnet, um Paderborns Rolle in einem internationalen Entwicklungsprozess besser verstehen und einordnen zu können. Dennoch kann diese Studie zunächst nur einen ersten Einblick ermöglichen. Eine tiefergehende Untersuchung der katalanischen Verhältnisse sowie eine konkrete Aufarbeitung der deutschen Elektrifizierung und ein Vergleich der Stadt Paderborn mit anderen deutschen Städten müssen noch erfolgen. Dabei dürften die Berichte von zeitgenössischen Ingenieuren wie Hermann Schmitz in Paderborn aber auch Zeitungsartikel Aufschluss über die Gedanken zur Elektrizität sowie die konkrete Errichtung von Wasserkraftwerken geben. Des Weiteren bieten Artikel in Fachzeitschriften wie der »La Electricidad« Einblicke in die Elektrotechnik als solche sowie die Elektrifizierung in Städten wie Girona.

Grundlagen zu Hydroenergie und Wasserkraftwerken

Bevor die Elektrifizierung in Paderborn und Katalonien untersucht werden soll, gilt es zunächst wesentliche Grundlagen der Funktionsweise von Wasserkraftwerken zu erläutern. Zu Beginn sei die Frage geklärt: Was ist Hydroenergie? Unter Hydroenergie versteht man eine regenerative Energiequelle, die die potenzielle und kinetische Energie des Wassers nutzt.²⁶ Diese beiden Energieformen werden mit Hilfe einer Wasserkraftmaschine in mechanische Energie umgewandelt, die durch die Verwendung eines Generators in elektrischen Strom transformiert werden kann. So verfügt Wasser, welches über dem Meeresspiegel liegt, über eine potenzielle Energie. Unter Einwirkung der Schwerkraft erfahren die Wassermassen eine Beschleunigung, bei der der größte Teil der potenziellen Energie in kinetische Energie transformiert wird. Diese Bewegungsenergie wird in Wasserkraftanlagen durch die Nutzung von Turbinen in mechanische Energie umgewandelt. In einem letzten Schritt wird durch einen Generator die mechanische Energie zu elektrischer Energie. Auch sei auf die Laufwasserkraftwerke verwiesen, die in dieser Arbeit von zentraler Bedeutung sind. Wasserkraftwerke können in Laufwasser-, Speicher- und Gezeitenkraftwerke unterschieden werden.²⁷ Die Laufwasserkraftwerke befinden sich in Flussläufen und nutzen die potenzielle Energie des durch eine Staumauer aufgestauten Wassers.²⁸ Eine geringe Fallhöhe ist dabei zumeist ausreichend, um die Turbine anzutreiben und somit Elektrizität zu produzieren.²⁹

26 Zur Funktionsweise von Wasserkraftwerken hier und im Folgenden vgl. STURM, Robert: Geschichte der Hydroelektrizität im Raum Salzburg. Eine historische und industriearchäologische Studie alter Wasserkraftwerke, Hamburg 2018, S. 12.

27 Vgl. SCHABBACH, Thomas/WESSELAKE, Viktor: Energie. Den Erneuerbaren gehört die Zukunft (Technik im Fokus), Berlin/Heidelberg 2020, S. 99.

28 Vgl. SCHABBACH/WESSELAKE, Energie, S. 99ff.

29 Vgl. SCHABBACH/WESSELAKE, Energie, S. 101.

Im Anschluss an diese kurze Erläuterung zu Hydroenergie und Laufwasserkraftwerken soll nun der Elektrifizierungsprozess in Paderborn untersucht werden.

Paderborn wird elektrisch – Wasserkraftwerke und die private Unternehmerschaft im Elektrifizierungsprozess der Paderstadt

Am 24.11.1883 wurde im *Westfälischen Volksblatt* der Artikel »Die Pader und die Elektrizität« von einem nicht näher benannten Fachmann aus Berlin veröffentlicht.³⁰ In diesem Zeitungsartikel erläutert dieser, dass man die Wassergefälle der Pader für die Produktion von Strom nutzen könne.³¹ So sei es möglich, durch die Nutzung der Wasserkraft die Straßen der unteren Stadtviertel zu beleuchten.³² Des Weiteren heißt es, durch die Wasserkraft könne eine elektrische Straßenbahn betrieben werden.³³ Den Beitrag abschließend weist der Verfasser auf die Bedeutung der Stadtverwaltung für die Etablierung der Hydroelektrizität hin: »Vor allem möge die Stadtverwaltung auf die Pader und ihre elektrische Bewirtschaftung aufmerksam gemacht werden, denn in den Händen der Commune können jene Wasserkräfte den größten Nutzen für die Stadt bringen.«³⁴ Trotz dieser Anregungen verschloss sich Paderborns Stadtverwaltung den Bemühungen und Bestrebungen zur Elektrifizierung der Stadt bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts. Der Beginn der Elektrifizierung in Paderborn ist somit nicht das Verdienst der Stadtverwaltung.³⁵ Es waren vielmehr private Unternehmer, die die Elektrifizierung in Paderborn anstießen.³⁶ So wurde im Jahre 1889 die hydroelektrische Anlage des Mühlenbesitzers und Tischlermeisters Franz Schwarzendahl in der sogenannten »Schwarzendahlschen Mühle« fertiggestellt.³⁷ Bereits 1884 wurde das Wasserrad der Mühle durch eine Turbine ersetzt.³⁸ Es handelte sich um eine Francis-Turbine mit einer Durchflussrate von maximal 3.000 l/s und einer Leistung von 40 PS, die durch die Wasserkraft der Dammpader und Börnepader angetrieben wurde.³⁹ Diese Turbine war mit einem Generator verbunden, der aus der Drehbewegung der Turbine Strom erzeugte. Schwarzendahl betrieb in seiner Mühle somit eine Art Blockzentrale und gab den dort produzierten Strom gegen Bezahlung auch an benachbarte Gebäude ab.⁴⁰ So wird berichtet, dass 1889 in der Wohnung des wohlhabenden Stadtverordneten und Verlagsbuchhändlers Albert Pape

30 Vgl. Westfälisches Volksblatt vom 24. November 1883, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/412637> (Zugriff: 24.04.2024).

31 Vgl. Westfälisches Volksblatt 24. November 1883.

32 Vgl. Westfälisches Volksblatt 24. November 1883.

33 Vgl. Westfälisches Volksblatt 24. November 1883.

34 Westfälisches Volksblatt 24. November 1883.

35 Vgl. BEDRANOWSKY-STÜMPEL, Birgit: Der Aufbau der öffentlichen Elektrizitätsversorgung im Landkreis Paderborn bis 1914 unter besonderer Berücksichtigung wirtschaftlicher und kommunalpolitischer Aspekte, Hochschulschrift, Universität Bielefeld 1994, S. 15.

36 Vgl. BEDRANOWSKY, Aufbau, S. 15.

37 Vgl. BEDRANOWSKY, Aufbau, S. 15f.

38 Vgl. SCHÄFERS, Heinrich: Die Standorte der Mühlen im südlichen und östlichen Teil des Altkreises Paderborn, Hochschulschrift, Universität Paderborn 1980, S. 9.

39 Vgl. SCHÄFERS, Standorte, S. 78.

40 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 35.

die ersten elektrischen Lampen gebrannt hätten.⁴¹ Die elektrische Beleuchtung im Hause Pape scheint weitere gutbetuchte Paderborner beeindruckt zu haben. Offenbar galt die Elektrizität als modern. Die elektrische Beleuchtung und elektrische Geräte fungierten wohl als »Aushängeschild« des eigenen Fortschrittdenkens sowie der persönlichen Modernität. Noch im selben Jahr richteten einige Paderborner Geschäftsleute und Ärzte, z.B. der Arzt Dr. Rörig, Anfragen an den Magistrat der Stadt, um die Erlaubnis zum Anschluss an die bestehenden Einzelanlagen zu erhalten.⁴² Viele wünschten sich Elektrizität, um entweder eine Leistungssteigerung bei Produktionsprozessen zu erzielen oder aber durch die Verwendung der elektrischen Beleuchtung das Risiko eines Brandes zu senken.⁴³ Bernhard Brinkmann, der u.a. chirurgische Instrumente herstellte, wünschte sich für seine Schleiferei und Polierstube einen Elektromotor.⁴⁴ Für das Ziehen der Leitungen von einer Einzelanlage zu einem Gebäude über die städtischen Straßen bedurfte es der Genehmigung des Magistrats.⁴⁵ Die Stadt lehnte die Anfragen der Privatpersonen zur Elektrifizierung jedoch ab.⁴⁶ Der wesentliche Grund mag darin liegen, dass die Stadt selbst Besitzerin der örtlichen Gasanstalt war.⁴⁷ Die elektrische Beleuchtung stellte eine Konkurrenz zur eingeführten Gasbeleuchtung dar, sodass mit dem großflächigen Einzug der Elektrizität der Stadt eine lukrative Einnahmequelle verloren gegangen wäre.⁴⁸ Es lässt sich also festhalten: Die frühesten Bestrebungen zur Elektrifizierung in Paderborn gingen von einer kleinen und finanzstarken Minderheit von Privatpersonen aus, die die Elektrizität primär für die Befriedigung der eigenen individuellen Bedürfnisse nutzte. Die Stadtverwaltung zeigte wenig Interesse daran, die Elektrizität in Paderborn zu etablieren, auch wenn sich diese zunächst nur auf den privaten Bereich bezogen hätte. Darüber hinaus kann festgestellt werden, dass die ersten Anlagen zur Elektrizitätserzeugung Einzelanlagen waren. Vor allem die Wassermühlen spielten eine zentrale Rolle bei der Elektrizitätserzeugung, so z.B. im Falle der Blockzentrale von Schwarzendahl oder etwas später auch die Neuhäuser Mühlenwerke des Abraham Rosenthal.⁴⁹

Die Dominanz der Einzelanlagen in diesem frühen Stadium der Elektrifizierung ist für ganz Deutschland zu beobachten: Bis zur Jahrhundertwende waren es die Einzelanlagen, die die primären Stromlieferanten waren und sogar die Leistung von öffentlichen Elektrizitätswerken übertrafen.⁵⁰

In Paderborn war es vor allem der Elektroingenieur Hermann Schmitz, der sich maßgeblich für die Einführung der Elektrizität stark machte und aus diesem Grund

41 Vgl. BEDRANOWSKY, Aufbau, S. 15.

42 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 38.

43 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 38.

44 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 38.

45 Vgl. BEDRANOWSKY, Aufbau, S. 18.

46 Vgl. BEDRANOWSKY, Aufbau, S. 19.

47 Vgl. BEDRANOWSKY, Aufbau, S. 19.

48 Vgl. BEDRANOWSKY, Aufbau, S. 19.

49 Vgl. BEDRANOWSKY, Aufbau, S. 23.

50 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 42f.

auch als Pionier bezeichnet werden kann.⁵¹ So gedenkt beispielsweise die *Westfalen-Zeitung* am 19. August 1948 dem Verstorbenen mit den folgenden Worten:

»Hermann Schmitz hat als Ingenieur und Unternehmer in den Entwicklungsjahren der Elektrotechnik, der er sein Leben widmete, führende Pionierarbeit geleistet. Mit seinem Weitblick erkannte er schon frühzeitig die großen Verwendungsmöglichkeiten der Elektrizität.«⁵²

Hermann Schmitz, geboren am 22. März 1872 in Paderborn und verstorben am 14. August 1948 ebenda,⁵³ war der Sohn des Klempnermeisters Christian Schmitz,⁵⁴ der in Paderborn ein eigenes Geschäft führte.⁵⁵ Am 22. November 1900 heiratete der 28jährige Hermann Cäcilia Schloemer, auch »Cilli« genannt,⁵⁶ in Köln.⁵⁷ Aus dieser Verbindung gingen die Kinder Bernhardine, Josef und Käthe Maria hervor.⁵⁸

Schon früh erkannte Schmitz die Vorzüge der Elektrizität und gründete 1895 sein elektrotechnisches Installationsgeschäft in Paderborn.⁵⁹ Ein erster Hinweis für dessen Existenz findet sich im *Paderborner Anzeiger* vom 13. März 1895.⁶⁰ Demnach befand sich das Ladenlokal in der Königsstraße 105 und konnte mit einem großen Spektrum an elektrotechnischen Installationsangeboten aufwarten: Ausführung von elektrischen Beleuchtungsanlagen, Kraftübertragungen, Akkumulatoren, Hausklingeln sowie Fernsprechanlagen.⁶¹ Schmitz setzte sich bereits im selben Jahr für den Einbau einer elektrischen Pumpe im städtischen Wasserwerk anstelle des unzuverlässigen Gasmotors ein.⁶² Um diesen neuen E-Motor betreiben zu können, wollte Schmitz den Strom

51 Zur Pionierstellung von Hermann Schmitz vgl. den folgenden Aufsatz der Verfasserin: LÜKE, Christina: Zwischen Elektrifizierung und Elektrotechnik – Der Paderborner Ingenieur Hermann Schmitz als elektrotechnischer Pionier? In: *Paderborner Historische Mitteilungen* 35 (2022), S. 46–54.

52 *Westfalen-Zeitung* vom 19. August 1948, S. 6.

53 Vgl. Totenzettel Hermann Schmitz, in: Totenzettelsammlung Rhein-Erft, Totenzettelnummer 31205, URL: www.rhein-erft-geschichte.de/totenzettel/index.php?nummer=31205 (Zugriff: 24.04.2024) sowie Stadt- und Kreisarchiv Paderborn C6153(94) Einwohnermeldekartei Hermann Schmitz.

54 Vgl. KB014-01-T Register der Geborenen und Getauften in der Pfarre zum heiligen Pankratius im Jahre 1859 bis 01. Oktober 1874, in: Matricula Online, URL: https://data.matricula-online.eu/de/deutschland/paderborn/DE_EBAP_10112/KB014-01-T/?pg=172 (Zugriff 24.04.2024). Darüber hinaus vgl. Stadt Paderborn: Adreß- und Geschäfts-Handbuch der Stadt Paderborn 1883, Paderborn 1883, in: Archive in Nordrhein-Westfalen/Stadt- und Kreisarchiv Paderborn, URL: https://lwl-archiv.paderborn.de/595-Adressbuch/595-Adressbuch_1883.pdf (Zugriff: 24.04.2024), S. 68.

55 Vgl. *Paderborner Anzeiger* vom 04. Oktober 1887, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/122573> (Zugriff: 24.04.2024).

56 Vgl. Stadt- und Kreisarchiv Paderborn C6153(94) Einwohnermeldekartei Hermann Schmitz.

57 Vgl. *Kölner Lokalanzeiger* vom 23. November 1900, Nr. 321, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbmn/periodical/zoom/274277> (Zugriff: 24.04.2024), S. 6.

58 Vgl. Stadt- und Kreisarchiv Paderborn C6153(94) Einwohnermeldekartei Hermann Schmitz.

59 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 38.

60 Vgl. *Paderborner Anzeiger* vom 13. März 1895, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/125057> (Zugriff: 24.04.2024).

61 Vgl. *Paderborner Anzeiger* vom 13. März 1895.

62 Vgl. SCHMITZ, Hermann: Aus 40 Jahren Technik und Wirtschaft, Paderborn 1936, S. 13ff.

aus der Schwarzendahlschen Mühle nutzen.⁶³ Er stieß jedoch zunächst auf die Ablehnung und Skepsis des Stadtrats: »Auf der ganzen Linie sah ich nur Zaghaftheit und ungläubiges Kopfschütteln. Der Vorschlag, einen 12 PS Elektromotor zu beschaffen und zu betreiben[,] war damals für viele etwas Unfaßbares.«⁶⁴ Schmitz war bereit, ein hohes persönliches Risiko einzugehen, um letztlich den Elektromotor im Wasserwerk an der Börnepader installieren zu können. So war eine Forderung der Stadt, dass Schmitz den Motor zunächst auf eigene Kosten installieren und dem Wasserwerk für ein Jahr kostenlos zur Probe überlassen müsse.⁶⁵ Nach der einjährigen Nutzung dürfe die Stadt ohne Nennung eines Grundes davon absehen, die Anlage käuflich zu erwerben.⁶⁶ Jede rechtliche Anfechtung wurde vorab von der Stadt ausgeschlossen und Schmitz wurde zudem dazu verpflichtet, auch gegenüber dem Mühlenbesitzer Schwarzendahl eine Garantie abzugeben.⁶⁷ Schlussendlich gelang es Schmitz, den Elektromotor im Wasserwerk zu installieren.⁶⁸ Für seine Hartnäckigkeit und seine Mühen wurde er belohnt. Der Elektromotor lief zur vollen Zufriedenheit der Stadt. So weiß der *Paderborner Anzeiger* am 21. Dezember 1895 zu berichten:

»Es ist ein wahres Vergnügen, den Motor arbeiten zu sehen [...]. Die Montage rührt von Herrn Electro-techniker Herm. Schmitz hier her, der damit seinem Können und Kenntnissen ein schönes Denkmal gesetzt hat. [...] Unsere schwarze Paderstadt steht mit dieser electrischen Kraftübertragung wieder einmal an der Spitze der Städte, die sich die modernsten Erfindungen zu Nutzen gemacht haben.«⁶⁹

Bedenkt man, dass die Elektromotoren erst seit dem Beginn der 1890er Jahre zunehmend Verwendung fanden,⁷⁰ so muss festgestellt werden, dass Hermann Schmitz offenbar ein Gespür für zukunftsweisende Technik hatte und Paderborn durch den eingebauten Elektromotor tatsächlich zu solchen Städten gezählt werden konnte, die sich einer modernen Antriebstechnik bedienten.⁷¹

63 Vgl. SCHMITZ, Aus 40 Jahren, S. 13.

64 SCHMITZ, Aus 40 Jahren, S. 14.

65 Vgl. SCHMITZ, Aus 40 Jahren, S. 15. Der Elektromotor wurde im Jahre 1895 von Schmitz in dem Wasserwerk installiert, vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 35.

66 Vgl. SCHMITZ, Aus 40 Jahren, S. 15.

67 Vgl. SCHMITZ, Aus 40 Jahren, S. 15f.

68 Vgl. SCHMITZ, Aus 40 Jahren, S. 17.

69 Paderborner Anzeiger vom 21. Dezember 1895, Nr. 102, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/125695> (Zugriff: 24.04.2024).

70 Vgl. ZÄNGL, Deutschlands Strom, S. 28.

71 Für eine weiterführende Beschäftigung mit Elektromotoren in den 1890er Jahren vgl. WILKE, Arthur: Die Elektrizität, ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe, Berlin/Heidelberg 1893.

Abbildung 1: Die Lippe-Pader-Brücke in Schloss Neuhaus mit Stromleitungen, frühes 20. Jahrhundert. Foto: Sammlung Golücke im Stadt- und Kreisarchiv Paderborn S – M4, Bildnr. 3628/ Wilhelm Lange.



Hermann Schmitz fokussierte sich aber nicht nur auf den privaten Nutzen der Elektrizität. Im Jahre 1897 bemühte er sich um die Errichtung eines öffentlichen Elektrizitätswerks.⁷² In der Gemeinde Neuhaus beleuchtete Abraham Rosenthal, Inhaber der Neuhäuser Mühlenwerke, seine Mühlen-, Lager- und Wohnräume mit elektrischem Licht.⁷³ Zusammen mit Schmitz arbeitete er an einem Projekt, seine hydroelektrische Anlage zu einem öffentlichen Elektrizitätswerk auszubauen, welches jedoch nicht zur Ausführung kam.⁷⁴ Schmitz wandte sich daraufhin einer neuen Idee zu. Zusammen mit weiteren wohlhabenden Paderborner Bürgern wurde der Plan gefasst, eine elektrische Zentrale für die Gemeinde Neuhaus in der ehemaligen Hallensteinschen Textilfabrik zu errichten und die dortige Wasserkraft zu nutzen.⁷⁵ Die Produktionsgebäude der Firma »Hallenstein und Söhne« befanden sich am Zusammenfluss von Kleiner Lippe und Pader östlich der Lippebrücke.⁷⁶ Es ist zu vermuten, dass die Firma bereits zuvor die Wasserkraft der Pader für den Antrieb der mechanisierten Spindelmaschinen genutzt hat.⁷⁷ Im Dezember 1897 kauften Franz Schwarzendahl, Albert Pape, Rudolf Ullner,

72 Vgl. BEDRANOWSKY, Aufbau, S. 23.

73 Vgl. BEDRANOWSKY, Aufbau, S. 23.

74 Vgl. BEDRANOWSKY, Aufbau, S. 23f.

75 Vgl. BEDRANOWSKY, Aufbau, S. 24.

76 Vgl. STRÖHMER, Michael: Wirtschaftsregion Pader – eine geschichtswissenschaftliche Skizze (1350–1950), in: Enzyklopädie Paderpedia, URL: https://www.paderpedia.de/wp-content/uploads/2020/12/Stroehmer_Michael_Wirtschaftsregion-Pader-%E2%80%93-Eine-geschichtswissenschaftliche-Skizze-1350-1950.pdf (Zugriff: 24.04.2024), S. 28.

77 Vgl. STRÖHMER, Wirtschaftsregion, S. 28.

W. Bergmann und Hermann Schmitz die ehemaligen Produktionsgebäude auf.⁷⁸ Hiermit zeigt sich, dass erneut Pape, Schwarzendahl und Schmitz einen zentralen Anstoß zur Elektrifizierung des Großraums Paderborn leisteten. Zusammen mit Ullner und Bergmann gründeten sie die Firma *Elektrizitätswerk Neuhaus*.⁷⁹

Abbildung 2: Lageplan des Elektrizitätswerks in Schloss Neuhaus. Abb.: Stadt- und Kreisarchiv Paderborn S – G 453.



Das Ziel der Neugründung war es, den hydroelektrisch produzierten Strom an die Gemeinde Neuhaus abzugeben.⁸⁰ Denn der heutige Ortsteil von Paderborn stand der neuen Technologie weitaus positiver gegenüber als die Verwaltung der Kernstadt. Dies vor allem, da Neuhaus über kein eigenes Gaswerk verfügte.⁸¹ Somit trat die Elektrizität hier nicht in direkte Konkurrenz zur Monopolstellung von Gasunternehmen. Das E-Werk in Neuhaus belieferte die Gemeinde ab März 1898 mit Strom.⁸² Das hydroelektrische Werk hatte eine Turbine⁸³ und unter der Leitung von Hermann Schmitz wurde ein

78 Vgl. BEDRANOWSKY, *Neue Energie*, S. 50.

79 Vgl. BEDRANOWSKY, *Neue Energie*, S. 50.

80 Vgl. BEDRANOWSKY, *Aufbau*, S. 25.

81 Vgl. BEDRANOWSKY, *Neue Energie*, S. 41.

82 Vgl. BEDRANOWSKY, *Aufbau*, S. 25.

83 Vgl. STRÖHMER, *Wirtschaftsregion*, S. 29.

Gleichstromgenerator eingebaut.⁸⁴ Die Wasserkraft wurde einem »Maschinenhaus« zugeführt, das quer über dem Seitenkanal der alten Mühlenpader angelegt worden war.⁸⁵

Das Elektrizitätswerk in Neuhaus diente zunächst vornehmlich der Abgabe von Strom für Beleuchtungszwecke.⁸⁶ In den 1890er Jahren wurde die elektrische Straßenbahn auch im Kaiserreich populär. Dafür war vor allem der Technologietransfer aus den USA verantwortlich.⁸⁷ Durch die vermehrte Installation von elektrischen Straßenbahnen boten sich ökonomisch betrachtet auch für die Elektrizitätswerke bessere Absatzchancen. Da nämlich der Strom für die Beleuchtung vorrangig abends und nachts benötigt wurde, kam es tagsüber zu einer Abnahmeflaute.⁸⁸ Die Straßenbahn nahm den Strom auch bei Tage ab, sodass sich der Betrieb eines Elektrizitätswerks rentabler gestaltete.⁸⁹ Die elektrische Straßenbahn wurde bis Ende der 1890er Jahre zum Großabnehmer von Wechselstrom.⁹⁰ Aus diesem Grund bemühten sich die Gründer des Neuhäuser E-Werks um die Genehmigung zum Bau einer Straßenbahn, die sie schlussendlich auch erhielten, wie ein Artikel in der *Westfalen-Zeitung* vom 24. Juli 1948 zeigt.⁹¹

Nur ein Jahr nach Gründung des Werks wurde es 1899 an die Westfälische Kleinbahnen Aktiengesellschaft verkauft.⁹² Die Genehmigung zum Bau der Straßenbahn wurde an diese übertragen.⁹³ Am 30. August 1900 wurde die 4,8 km lange Strecke Paderborn-Neuhaus eröffnet.⁹⁴ Die Stromversorgung der »Elektrischen« erfolgte durch das von Schmitz mitbegründete Wasserkraftwerk in Neuhaus.⁹⁵ Diese Bemühungen, die für die Installation einer elektrischen Straßenbahn unternommen wurden, sowie die Errichtung des Werks selbst müssen als wegweisend für die Elektrifizierung des Paderborner Landes angesehen werden. Obwohl das Neuhäuser Werk 27 Glühlampen sowie vier Bogenlampen zuverlässig beleuchtete,⁹⁶ zeigte die Stadtverwaltung Paderborns auch weiterhin wenig Interesse an der Elektrifizierung. Noch im Jahre 1905 leistete Hermann Schmitz zusammen mit Albert Pape Überzeugungsarbeit für die Errichtung eines öffentlichen Elektrizitätswerks in Paderborns Kernstadt sowie die Elektrizität als solcher, wie aus einem Artikel im *Westfälischen Volksblatt* vom 02. Juli 1905 hervorgeht.⁹⁷ Der öffentliche Vortrag wurde von ca. 300 Menschen besucht, auch von hochrangigen

84 Vgl. SCHLENGER, Hans-Erwin: Die Geschichte der Straßenbahnlinie von Paderborn nach Sennelager, in: Die Residenz 24 (1984), H. 79, S. 37–40 (Stadt- und Kreisarchiv Paderborn ZS 914), hier S. 37.

85 Vgl. STRÖHMER, Wirtschaftsregion, S. 29.

86 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 51.

87 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 46.

88 Vgl. WILKE, Arthur: Die Elektrizität, S. 305.

89 Vgl. WILKE, Die Elektrizität, S. 305; BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 46f.

90 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 48.

91 Vgl. *Westfalen-Zeitung* vom 24. Juli 1948, S. 6.

92 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 54.

93 Vgl. *Westfalen-Zeitung* vom 24. Juli 1948, S. 6.

94 Vgl. PESAG: Von der Elektrischen zum Allelektrischen, Paderborn 1984, S. 13.

95 Vgl. PESAG, Allelektrisch, S. 13.

96 Vgl. MIDDEKE, Josef: Aus dem Jahre 1898: Und es ward Licht, in: Die Residenz 18 (1978), H. 65, S. 27–30 (Stadt- und Kreisarchiv ZS912), S. 30.

97 Vgl. *Westfälisches Volksblatt* vom 2. Juli 1905, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/501821> (Zugriff: 24.04.2024).

Personen aus der Stadtverwaltung. Hierbei demonstrierte Schmitz dem Publikum Elektromotoren und führte zudem den allseits gefürchteten Kurzschluss vor.⁹⁸ Die große Besucherzahl lässt darauf schließen, dass sich viele Paderborner zunehmend für die Elektrifizierung interessierten und den Bau eines öffentlichen Werks begrüßt hätten. Auch die Stadtverwaltung schien sich nun konkreter mit der Thematik zu befassen. Es zeigt sich auch hier, dass es die privaten Unternehmer waren, die sich unermüdlich dafür stark machten, die Elektrizität in Paderborn zu etablieren.

Der Pioniergeist von Hermann Schmitz im Bereich der Elektrotechnik zeigte sich weiterhin auf vielfältige Weise. Die Spuren seines elektrotechnischen Wirkens können in Paderborn auch für den Bereich der Trinkwasseraufbereitung nachgewiesen werden. Am Ende des 19. Jahrhunderts kam es im Reich vermehrt zu Cholera- und Typhusepidemien.⁹⁹ In Paderborn war es die Typhusepidemie von 1893, die eine Diskussion zur Reinheit und Hygiene des Wassers anstieß.¹⁰⁰ Bakteriologische Untersuchungen ergaben eine zweitweise sehr hohe Belastung des Paderwassers durch Keime.¹⁰¹ Auch Dr. Georg Erlwein, Elektrotechniker und -chemiker, berichtet von »[...] zu Zeiten starker meteorischer Niederschläge bakteriologisch sehr variable[m] Wasser der Paderborner Quellen [...]«. ¹⁰² Nachdem festgestellt worden ist, dass die Typhusepidemie durch verunreinigtes Oberflächenwasser entstand, bemühte sich die Stadt um eine Lösung des Problems. Die 1898 erneut auftretende Typhusepidemie verschärfte die Situation und führte zu einer intensiveren Suche nach Lösungen.¹⁰³ Die Firma Siemens & Halske aus Berlin hatte mittlerweile ein Verfahren entwickelt, um Wasser durch Ozon (= O₃) zu reinigen.¹⁰⁴ Das Ozon wirkt abtötend und somit sterilisierend auf die im Wasser enthaltenen Bakterien.¹⁰⁵ Laut dem *Paderborner Anzeiger* vom 10. September 1902 versteht man unter Ozon »[...] die sogenannte aktive Form des Sauerstoffs, die entsteht, wenn die Luft der elektrischen Entladung hochgespannter Ströme ausgesetzt wird.«¹⁰⁶ Die Stadt Paderborn war nach Wiesbaden die zweite Kommune im ganzen Reich, die sich für ein Ozonwerk zur Reinigung und Sterilisation ihres Trinkwassers entschied.¹⁰⁷ Neben dem bestehenden Wasserwerk baute man vier Meter hohe mit Kies gefüllte Türme, durch die das Rohwasser rieselte. Die aufsteigende Ozonluft entkeimte das spätere Trinkwasser.¹⁰⁸ Das Ozongas wurde in sogenannten Ozonapparaten produziert. In Paderborn gab es einen eigenen Raum im Wasserwerk für die insgesamt neun Ozonapparate, die in einer Ozonap-

98 Vgl. Westfälisches Volksblatt 2. Juli 1905.

99 Vgl. KIENECKER, Friedrich/SCHRÖDER, Franz: Chronik der öffentlichen Wasserversorgung der Stadt Paderborn, Paderborn 1973. Da die Seiten nicht nummeriert sind vgl. den Abschnitt *Ozonisierung des Paderquellwassers*.

100 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 81.

101 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 81.

102 ERLWEIN, Georg: Die Ozon-Wasserwerke Wiesbaden-Schierstein und Paderborn nach System Siemens & Halske A.-G., Leipzig 1903, S. 24.

103 BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 81f.

104 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 82.

105 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 82.

106 Paderborner Anzeiger vom 10. September 1902, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/140170> (Zugriff: 24.04.2024).

107 Vgl. ERLWEIN, Ozon-Wasserwerke, S. 24.

108 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 82.

parate-Batterie zusammengefasst waren.¹⁰⁹ Im Maschinenraum befanden sich: ein Gasmotor, ein Elektromotor, ein Wechselstromdynamo und zwei Zentrifugalpumpen.¹¹⁰ Es lässt sich also auch im Ozonwerk, welches in das Wasserwerk integriert wurde, ein Elektromotor finden. Die Vermutung liegt nahe, dass es sich um den von Hermann Schmitz installierten Elektromotor handelte. Dafür spricht, dass der Strom für diesen Motor aus der Schwarzendahlschen Mühle bezogen wurde.¹¹¹ Erlwein berichtet, dass der Elektromotor »an eine elektrische Centrale angeschlossen ist«.¹¹² Wie bereits festgestellt wurde, ließ Schmitz den 1895 von ihm installierten E-Motor im Wasserwerk durch Strom aus der Schwarzendahlschen Mühle betreiben. Somit muss vermutet werden, dass auch der Strom für die Produktion des Ozons durch Schwarzendahls Wasserkraftwerk produziert wurde.

Das Ozonwerk als solches stellte zur damaligen Zeit eine gesamteuropäische Innovation dar.¹¹³ So wurde das Paderborner Ozonwerk auch das Ziel einiger ausländischer Deputationen, die die erfolgreiche Anlage und ihre Funktionsweise in Augenschein nahmen und sich Inspirationen für die Errichtung eigener Werke holten. Das *Westfälische Volksblatt* berichtete am 12. Oktober 1905: »Das hiesige Ozonwerk wurde am 7. d. M. durch den Direktor der Petersburger Wasserwerke, v. Hanneken, be=ichtigt. Für die nächsten Tage wird der Besuch einer bulga=rischen Deputation erwartet.«¹¹⁴ Die Hydroelektrizität, und somit auch die Pader, waren maßgeblich am internationalen Erfolg des Ozonierungsverfahrens beteiligt. Auch Schwarzendahl und Schmitz können mit diesem Werk in Verbindung gebracht werden.

Katalonien – Wiege der Hydroelektrizität und Pionier der Elektrifizierung in Spanien

Es konnte gezeigt werden, dass Unternehmer wie Franz Schwarzendahl in Paderborn ab 1889 mit der Produktion von Elektrizität, vornehmlich mittels hydroelektrischer Anlagen, begannen. Der erzeugte Strom diente vor allem der Beleuchtung von Gebäuden sowie dem Antrieb von Elektromotoren. Wie stellte sich die Situation in Katalonien dar? Welche Rolle spielten die Wasserkraftwerke und wer initiierte dort den Elektrifizierungsprozess?

Der Beginn der Elektrifizierung in Spanien

Die Stadt Barcelona kann ohne Übertreibung als Keimzelle der Elektrizität und Wegbereiter der Elektrifizierung in Katalonien und in ganz Spanien bezeichnet werden. Auch

109 Vgl. ERLWEIN, Georg: Über Trinkwasserreinigung durch Ozon und Ozonwasserwerke, Leipzig 1904, S. 10.

110 Vgl. ERLWEIN, Ozon-Wasserwerke, S. 24.

111 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 82.

112 ERLWEIN, Ozon-Wasserwerke, S. 24.

113 Vgl. BEDRANOWSKY, Neue Energie, S. 82.

114 Westfälisches Volksblatt vom 12. Oktober 1905, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/502823> (Zugriff: 24.04.2024).

hier waren es private Unternehmer, die bereits in den 1870er Jahren mit der Stromproduktion für Beleuchtungszwecke begannen.¹¹⁵ So diente die erste Anlage, die 1873 in Barcelona in Betrieb genommen wurde, der Beleuchtung von Ladenlokalen.¹¹⁶ Für die weitere Elektrifizierung Barcelonas war vor allem das Unternehmen »Francisco Dalmau e hijo« von ausschlaggebender Bedeutung. Das Geschäft importierte zwischen 1875 und 1876 die ersten Gramme-Maschinen nach Barcelona, um die Schule der Industrieingenieure mit diesen Generatoren auszustatten.¹¹⁷ Die Tatsache, dass eine Ingenieurschule als erstes mit den Generatoren für die Stromerzeugung ausgestattet wurde, lässt darauf schließen, dass Unternehmer wie Dalmau ein Interesse daran hatten, die neue Technologie zum einen zu erforschen und zum anderen die Ausbildung der Industrieingenieure im Bereich der Elektrizität zu fördern. Es zeigt sich, dass Barcelonas Unternehmer und Industrielle schon früh ein großes Interesse an dieser neuen Technologie hatten und sich diese durch die gezielte Förderung von Fachkräften und eine finanzielle Förderung nutzbar machen wollten.

Waren die ersten Einzelanlagen in Barcelona noch für private Zwecke bestimmt, ging man 1882 dazu über, Stromgeneratoren für den öffentlichen Gebrauch zu installieren.¹¹⁸ Der weitere Elektrifizierungsprozess in Barcelona wurde hauptsächlich von der am 30. April 1881 gegründeten *Sociedad Española de Electricidad* bestimmt, die die Stromproduktion sowie die Produktion elektrischer Geräte zum Ziel hatte.¹¹⁹

Die Elektrifizierung Barcelonas diente anderen katalanischen Städten als Anschauungsobjekt für die Vorteile der Elektrizität und viele Städte begannen, sich für deren Nutzung zu interessieren.¹²⁰ Ein Grund mag darin liegen, dass sich in Barcelona zeigte, dass der Strom gegenüber der Gasbeleuchtung einen Kostenvorteil hatte.¹²¹ Auch in anderen Städten erfolgte die Produktion von Elektrizität zunächst über Einzelanlagen, die weitgehend an die Existenz von Mühlen gekoppelt waren.¹²² Im Jahre 1896 hatten neben Barcelona, das seine Anlagen vor allem thermisch betrieb, auch Städte wie Girona oder Ripoll, die beide hydroelektrische Anlagen betrieben, eine öffentliche elektrische Beleuchtung.¹²³ Die Elektrizität brach sich in Katalonien konstant Bahn und im Jahre 1901 hatten lediglich fünf der neunzehn wichtigsten Städte in Katalonien noch keinen Stromanschluss.¹²⁴ Es ist auffällig, dass die fünf Städte, die noch keinen Stromanschluss aufwiesen, alle ein Gasverteilungsnetz installiert hatten.¹²⁵ Auch in Katalonien waren die

115 Vgl. MANUBENS, Joan Carles Alayo: La Electricidad en España en 1900. Actuaciones en la Introducción del Alumbrado Eléctrico, in: La Electricidad y la transformación de la vida urbana y social. (V. Simposio Internacional de la Historia de la Electricidad), Barcelona 2019, S. 621–639, hier S. 621f.

116 Vgl. ANTOLÍN, Francesca: Iniciativa privada y política pública en el desarrollo de la industria eléctrica en España. La hegemonía de la gestión privada, 1875–1950, in: Revista de historia económica 17 (1999), H. 2, S. 411–445, hier S. 417.

117 Vgl. MANUBENS, La Electricidad en España, S. 621.

118 Vgl. MANUBENS, La Electricidad en España, S. 622.

119 Vgl. MANUBENS, La Electricidad en España, S. 626.

120 Vgl. MANUBENS, Joan Carles Alayo i: L'electricitat a Catalunya. De 1875 a 1935, Lleida 2007, S. 92.

121 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 92.

122 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 92.

123 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 94.

124 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 108.

125 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 108.

Gasunternehmen offenbar ein entscheidendes Hemmnis für den Elektrifizierungsprozess, denn diese Unternehmen wollten ihre Monopolstellung nicht aufgeben, indem sie der konkurrierenden Elektrizität Raum gaben.¹²⁶ Dennoch zeigt sich, dass sich auch die Gasunternehmen der Elektrizität allmählich öffneten. So beschlossen 1896 die Gasunternehmen *Sociedad Catalana de Alumbrado por Gas* und *Sociedad del Gas Lebón* in Barcelona, auch mit der Verteilung von Elektrizität zu beginnen.¹²⁷

Alles in allem zeigt sich, dass der Elektrifizierungsprozess in Katalonien frühzeitig einsetzte. Es dominierten zunächst Einzelanlagen, die thermisch oder hydraulisch betrieben wurden. Diese Anlagen waren zunächst auf die Bedürfnisse privater Unternehmer zugeschnitten, doch kann festgestellt werden, dass auch die öffentliche Versorgung mit Elektrizität noch in den 1880er Jahren einsetzte. Schlussendlich kann auch für Katalonien herausgestellt werden, dass das Vorhandensein von Gasunternehmen zu einer Hemmung des urbanen Elektrifizierungsprozesses geführt hat. Die Gasunternehmen öffneten sich dennoch ab Mitte der 1890er Jahre der Elektrizität und begannen damit, parallel zum Gas eigene Stromnetze aufzubauen.

Mühlen – Wegbereiter der Elektrifizierung an Kataloniens Flüssen

Für den Elektrifizierungsprozess Kataloniens waren Wassermühlen von entscheidender Bedeutung. Diese Mühlen waren maßgeblich an der Erschließung der Flüsse als Energiequelle beteiligt.¹²⁸ Darüber hinaus waren sie vor allem für die frühe Elektrifizierung wichtig, denn die meisten Einzelanlagen waren abhängig von dem Vorhandensein einer Mühle.¹²⁹ Die ersten hydroelektrischen Anlagen in Katalonien zeichneten sich vor allem dadurch aus, dass sie ihre ursprüngliche Funktion, z.B. das Mahlen von Getreide, beibehielten und gleichzeitig Strom produzierten. So war es üblich, dass tagsüber die Mahlfunktion ausgeübt und nachts Strom produziert wurde.¹³⁰ Die erste hydroelektrische Anlage, die zur ausschließlichen Stromerzeugung genutzt wurde, war die Mühle am Kanal Monar in Girona.¹³¹ Die Stadt Girona und ihr Elektrifizierungsprozess sollen deshalb an dieser Stelle näher beleuchtet werden.

Die Mühle am Kanal Monar wurde 1883 mit einer Gramme-Maschine ausgestattet.¹³² Darüber hinaus wurde sie über eine Francis-Turbine betrieben.¹³³ Der Gramme-Generator hatte sich also bereits über Barcelona hinaus als Mittel der Stromerzeugung etabliert. Der Ingenieur Narcís Xifra i Masmitjà regte bei Gironas Stadtverwaltung an, einen Test der elektrischen Beleuchtung auf der Rambla von Girona zu wagen.¹³⁴ Dieser Test überzeigte die Stadtverwaltung, den Vertrag mit der Gasversorgungsgesellschaft, der im Januar 1885 auslaufen sollte, nicht zu verlängern. Stattdessen sollte Elektrizität für die Be-

126 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 108.

127 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 108f.

128 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 221.

129 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 92.

130 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 222.

131 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 222.

132 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 114.

133 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 114.

134 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 114.

leuchtung der Stadt genutzt werden.¹³⁵ Kurz darauf veranlasste die Stadtverwaltung eine entsprechende Ausschreibung.¹³⁶ Gewonnen wurde diese von den Ingenieuren Antoni Planas und Alfons Flaquer von dem Unternehmen *Planas, Flaquer und Cía*,¹³⁷ welches dafür bekannt war, Turbinen zu konstruieren.¹³⁸ Somit lässt die Vergabe des Auftrags an diese beiden Ingenieure darauf schließen, dass die Stadt Girona die Stromproduktion durch hydroelektrische Anlagen fest angestrebt hatte und vorhandene Mühlen durch den Einbau von Turbinen in hydroelektrische Anlagen umwandeln wollte. Im Jahre 1886 wurde dann auch die Mühle »Molí de Baix«, eine ursprüngliche Kornmühle, in eine hydroelektrische Anlage umgewandelt.¹³⁹ Die *La Electricidad* vom 15. August 1886 berichtet, dass sich die Mühle im Eigentum der Stadt befand.¹⁴⁰ Es wurde eine Turbine der Firma *Planas, Flaquer und Cía* eingebaut, die mit zwei 22 kW-Generatoren verbunden war.¹⁴¹ Darüber hinaus wurde auch eine Gramme-Maschine installiert, wobei einer der Generatoren als Reserve diente.¹⁴² In der *La Electricidad* aus dem Jahre 1886 heißt es, dass die Gramme-Maschine zur großen Zufriedenheit der Bevölkerung arbeite und den Menschen in Girona die elektrische Beleuchtung bekannt gemacht habe.¹⁴³ Weiter heißt es in der *La Electricidad* vom 15. August 1886:

»Wir beenden diesen Artikel mit der Feststellung, dass Gerona heute in den Augen eines Elektrikers vielleicht die bemerkenswerteste Stadt der Welt ist, weil dort die neuesten Fortschritte in der Elektrizitätsbranche in Aktion gesehen werden. Wir gratulieren dem Stadtrat und den Herrn Planas und Flaquer [...]«¹⁴⁴

Das gute Funktionieren der Anlage und der Wunsch der Stadtverwaltung, auch die neuen Straßen elektrisch zu beleuchten, begünstigten den Ausbau des Stromnetzes in Girona.¹⁴⁵ Im Jahre 1890 legte der Stadtrat die weiteren Bedingungen der Elektrifizierung fest. So heißt es, dass der Auftragnehmer die Innenbeleuchtung von Häusern und Einrichtungen aller Klassen frei mit Einzelpersonen vereinbaren könne, nachdem die öffentliche Beleuchtungsleistung abgeschlossen worden sei.¹⁴⁶ Um die Stromproduktion

135 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 114.

136 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 114.

137 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 115.

138 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 18.

139 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 115.

140 »La fuerza motriz la de una turbina situada dentro de la ciudad en un molino que es propiedad del Ayuntamiento.« Siehe *La Electricidad* vom 15. August 1886, Nr. 16, in: Universitat Politècnica de Catalunya Barcelonatech, URL: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.4/1497> (Zugriff: 29.04.2024), S. 178.

141 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 115.

142 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 115.

143 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 115f.

144 »Terminaremos este artículo consignando que Gerona, es tal vez hoy la ciudad más notable del mundo entero á los ojos de un electricista, porque allí se ven en acción los últimos adelantos de la electricidad. Damos nuestros entusiastas plácemes al Ayuntamiento, así como á los señores Planas y Flaquer [...]«, siehe *La Electricidad* vom 15. August 1886, S. 179.

145 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 119.

146 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 119. Siehe darüber hinaus: *El Independiente. Periodico liberal* vom 19. April 1890, S. 3: »El contratista podrá convenir libremente con los particulares el alumbrado in-

zu steigern, wurde auch die Pedred-Mühle zur hydroelektrischen Anlage umgebaut. Sie erhielt eine Turbine mit einer Leistung von 45 PS sowie zwei Generatoren mit jeweils 22,5 kW.¹⁴⁷ Das Beispiel Girona zeigt, dass die Mühlen als hydroelektrische Anlagen eine entscheidende Rolle im Prozess der Elektrifizierung der Stadt spielten. Darüber hinaus zeigt sich, dass die Bestrebungen zur Elektrifizierung von Privatpersonen, wie dem Ingenieur Narcis Xifra i Masmitjá, und der Stadtverwaltung selbst ausgingen. Die Stadtverwaltung förderte die Elektrifizierung Gironas, indem sie offizielle Aufträge für den Aufbau eines Stromnetzes und die Errichtung von hydroelektrischen Anlagen vergab. Des Weiteren kann festgestellt werden, dass die öffentliche Stromversorgung Vorrang vor der privaten hatte.

Auch die Stadt Ripoll nutzte Mühlen als Wasserkraftwerke, um die Elektrifizierung einzuleiten. In Ripoll ging die Initiative zur Beleuchtung der Stadt mittels Elektrizität vom Kaufmann Llorenç Sunyer i Cot aus.¹⁴⁸ Im Jahre 1890 unterbreitete er der Stadtverwaltung einen Vorschlag.¹⁴⁹ Die Stadt selbst scheint offen für die Elektrifizierung gewesen zu sein, denn sie veranlasste eine Ausschreibung für die Vergabe des Auftrags.¹⁵⁰ Llorenç Sunyer i Cot gewann die Ausschreibung 1892 und gründete zusammen mit Ramon Vaquer das Unternehmen *Sociedad del Alumbrado Eléctrico de Ripoll*.¹⁵¹ Ramon Vaquer wandelte die Mühle »Sant Quintí« außerhalb von Ripoll am Ter in eine hydroelektrische Anlage um, indem er sie mit einer Turbine ausstattete und diese mit einer Lichtmaschine verband.¹⁵² Die Anlage wies eine 4,4 m hohe Schleuse auf, die aus Pfählen und Holzbrettern bestehend im Ter lag, und durch einen Kanal von 700 m wurde das Wasser mit einer Fallhöhe von 4 m auf die 100 PS-Turbine mit vertikaler Achse geleitet.¹⁵³ Auch das Beispiel Ripoll zeigt die große Bedeutung der Mühlen als hydroelektrische Anlagen am Beginn der Elektrifizierung katalanischer Städte. Auch in Ripoll waren es sowohl die private Initiative als auch die Stadtverwaltung, die die kommunale Elektrifizierung anstießen.

Die Fabriken an Kataloniens Flüssen – Pioniere der Elektrifizierung

Nicht nur die Wassermühlen spielten eine wichtige Rolle im Elektrifizierungsprozess katalanischer Städte. Auch Fabriken an den Flüssen Kataloniens stießen die Elektrifizierung an. Die Fabriken an Flüssen wie dem Llobregat, Ter oder Fluvià bedienten sich der Wasserkraft, um z.B. ihre Maschinen elektrisch anzutreiben.¹⁵⁴ Die Textilindustrie muss

terior de las casas y establecimientos de todas clases, despues de cubierto el servicio del alumbrado eléctrico, objeto de este contrato, el de su aumento ó mejora y el de su ampliacion á todo al término municipal, cuando se establezca.»

147 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 120.

148 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 135.

149 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 135.

150 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 135.

151 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 135.

152 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 135.

153 Vgl. MANUBENS, L'electricitat, S. 135.

154 Vgl. MANUBENS, Joan Carles Alayo i: Aigua i Energia. L'aprofitament hidroelèctric dels rius catalans. La seva història, l'estructura industrial i el patrimoni tecnològic, Lleida 2017, S. 38.

als Vorreiter der Elektrifizierung an Kataloniens Flüssen gelten. So machten sich die Textilfabriken am Ter und Llobregat schon früh die Wasserkraft zunutze, um ihre Fabriken elektrisch zu beleuchten.¹⁵⁵ Die Investitionen in die Hydroelektrizität gingen vor allem von wohlhabenden Textilfabrikanten aus, die zur Bourgeoisie der katalanischen Industrie zählten, Familien wie Agustí, Brutau, Burés, Cusí oder Recolons.¹⁵⁶ In einigen Fällen wurde der von den Fabriken erzeugte überschüssige Strom an benachbarte Städte abgegeben, um mit diesem Strom deren Straßen und öffentliche Plätze zu beleuchten. So versorgte die Fabrik »Burés d'Anglés«, die am 13. November 1887 eingeweiht wurde und direkt elektrifiziert war, die Stadt Anglés mit Strom für die öffentliche Beleuchtung.¹⁵⁷ Im Jahre 1899 erhielt die Fabrik eine neue Turbine, die auch für eine Erweiterung des Stromnetzes in Anglés sorgte.¹⁵⁸ Warum aber wurde der überschüssige Strom an die benachbarten Städte abgegeben? Ein Grund liegt sicherlich darin, dass die Stromabgabe eine zusätzliche Einnahmequelle für die Fabrikanten bedeutete. Weitaus interessanter mutet jedoch der rechtliche Aspekt an. Das Recht zur Nutzung von Fließgewässern wurde zuerst 1866 durch das Wassergesetz »*Sobre el dominio, uso y aprovechamiento de las aguas terrestres y marítimas y su régimen y policía*« geregelt.¹⁵⁹ Ein neues Gesetz vom Juni 1879 legte u. a. die Maßnahmen fest, die für den Erhalt einer Konzession Voraussetzung waren.¹⁶⁰ So war eine entscheidende Vorschrift, dass ein Projekt, welches der öffentlichen Versorgung diene oder der landwirtschaftlichen Bewässerung, als wichtiger angesehen wurde als industrielle Nutzungen.¹⁶¹ So heißt es im *Ley de Aguas* vom 13. Juni 1879 in Paragraph 160:

»Bei der Konzessionsvergabe von Sondernutzungen öffentlicher Gewässer gilt folgende Rangordnung:

1. Versorgung der Bevölkerung
2. Schienenversorgung
3. Bewässerung
4. Navigationskanäle
5. Mühlen und andere Fabriken, Durchgangsboote und schwimmende Brücken
6. Teiche für Baumschulen oder Brutereien.«¹⁶²

155 Vgl. MANUBENS, *Aigua i Energia*, S. 40.

156 Vgl. GAROLERA, *obras pioneras en Catalunya*, S. 3.

157 Vgl. MANUBENS, *Aigua i Energia*, S. 39.

158 Vgl. MANUBENS, *Aigua i Energia*, S. 39.

159 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 226.

160 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 226.

161 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 226.

162 »Art. 160. En la concesion de aprovechamientos especiales de aguas públicas se observará el siguiente orden de preferencia: 1.º Abastecimiento de poblaciones. 2.º Abastecimiento de ferro-carriles. 3.º Riegos. 4.º Canales de navegacion. 5.º Molinos y otras fábricas, barcas de paso y puentes flotantes. 6.º Estanques para viveros ó criaderos de peces.« Siehe DE PALAU, D. Melchor: *Ley de Aguas. De 13 de junio de 1879. Con Comentarios, Referencias y Notas críticas*, Madrid/Barcelona 1879, URL: https://sirio.ua.es/libros/BGeografia/ley_de_aguas/ima0002.htm (Zugriff: 24.04.2024), S. 55f.

Im Falle, dass sich zwei Projekte für dasselbe Flussstück interessierten, würde demjenigen der Vorzug gewährt, das der öffentlichen Versorgung diene.¹⁶³ In den *Novíssimas leyes de Aguas* aus dem Jahre 1885 wird u. a. festgelegt, dass bei Antragstellung für den Erhalt einer Konzession relevant sei, ob die Nutzung allgemein oder zum ausschließlichen Nutzen des Konzessionsinhabers erfolgen solle.¹⁶⁴ Die Stromabgabe für die öffentliche Beleuchtung von Städten mag den Fabrikanten als weiteres Argument für den Erhalt einer Konzession gedient haben, da die Nutzung des Flusses auf diese Weise zum Teil auch eine öffentliche gewesen wäre bzw. der öffentlichen Versorgung gedient hätte. Im weiteren Prozess der Elektrifizierung gingen zudem viele Fabrikanten dazu über, die Textilproduktion einzustellen und ausschließlich Strom zu produzieren. Dies lag u. a. an der Krise im Textilsektor, die die Stromproduktion lukrativer erscheinen ließ.¹⁶⁵

Es zeigt sich, dass die Elektrifizierung der katalanischen Städte hauptsächlich auf zwei Initiativen beruhte: Zum einen waren es die Fabrikanten, vor allem des Textilsektors, die der katalanischen »Bourgeoisie« angehörten und damit begannen, ihre Fabriken zu elektrifizieren und den überschüssigen Strom an benachbarte Städte abzugeben. Zum anderen waren es die Stadtverwaltungen und private Unternehmer, die aus Gründen der finanziellen Lukrativität die Elektrizität wählten, um die Städte öffentlich zu beleuchten. Des Weiteren kann festgestellt werden, dass die Kategorie »öffentlich« oder »privat« wegweisend im Elektrifizierungsprozess war. Die öffentliche Beleuchtung genoss Vorrang vor privaten Elektrifizierungsbestrebungen und so dienten die ersten hydroelektrischen Anlagen der Allgemeinheit. Die Fabrikanten nutzten ihre Fabriken als hydroelektrische Anlagen zwar primär kommerziell, doch gaben auch sie Strom für die öffentliche Beleuchtung an die benachbarten Städte ab. Der rechtliche Aspekt mag hier ausschlaggebend gewesen sein.

Die frühe Elektrifizierung in Paderborn und Katalonien – ein Vergleich

Für den Raum Paderborn konnte festgestellt werden, dass hydroelektrische Anlagen in Mühlen einen zentralen Beitrag zur beginnenden Elektrifizierung der Stadt geleistet haben. Es wurde gezeigt, dass die Initiative zur Installation solcher Anlagen primär von privaten Unternehmern wie Franz Schwarzendahl ausging. Es handelte sich um Einzelanlagen, die den Strom zunächst für die individuellen Profitinteressen einer Unternehmerschaft und interessierte wohlhabende Paderborner produzierten. Die Paderborner Stadtverwaltung zeigte noch bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts wenig Interesse an der Elektrifizierung der Stadt. Ganz im Gegenteil: Sie hinderte Privatpersonen wie Dr. Rörig oder Bernhard Brinkmann, ihre Praxen oder Geschäfte an die bestehenden Einzelanlagen anzuschließen. Ein wesentlicher Grund für die Skepsis der Stadtverwaltung gegenüber der Elektrizität mag darin liegen, dass die Stadt selbst Besitzerin der hiesigen Gasanstalt war. Die elektrische Beleuchtung bedeutete eine erhebliche Konkurrenz zur Gasbeleuchtung, sodass finanzielle Einbußen und der Verlust der Monopolstel-

163 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 226.

164 Vgl. MANUBENS, *L'electricitat*, S. 226.

165 Vgl. MANUBENS, *Aigua i Energia*, S. 42.

lung zu befürchten waren. Daher setzte sich die öffentliche Stromversorgung in Paderborn erst spät durch. Auch hier war es nicht die Stadt, die sich für die Installation eines öffentlichen Elektrizitätswerks einsetzte, sondern kapitalkräftige Unternehmer wie Hermann Schmitz, Albert Pape und Franz Schwarzendahl. Sie gründeten in den alten Produktionsgebäuden der Hallensteinschen Textilfabrik in der Gemeinde Neuhaus ein öffentliches Elektrizitätswerk, welches hydroelektrisch Strom produzierte. Schlussendlich kann für Paderborn auch keine Aktivität durch Textilunternehmen, z.B. *Hallenstein und Söhne*, im Bereich der Hydroelektrizität nachgewiesen werden.

Für Katalonien kann festgestellt werden, dass die Elektrifizierung in Barcelona ihren Anfang nahm. Die ersten Installationen waren, wie in Paderborn, Einzelanlagen, die auf die individuellen Bedürfnisse von Privatunternehmern zugeschnitten waren und über Dampfmaschinen thermisch betrieben wurden. Anders als in Paderborn ging man bereits in den 1880er Jahren dazu über, Anlagen zu errichten, die den Strom für eine öffentliche Beleuchtung produzierten. Die große Bedeutung hydroelektrischer Anlagen für die Elektrifizierung von Städten lässt sich vor allem an Flüssen wie dem Ter, Llobregat und Fluvià nachweisen. In Girona waren es hydroelektrische Anlagen in Mühlen, die, wie in Paderborn, den Elektrifizierungsprozess initiierten. Anders als in Paderborn dienten die Anlagen in Girona und auch in Ripoll jedoch nicht der Stromproduktion für kommerzielle Zwecke, sondern der öffentlichen Beleuchtung. An der Elektrifizierung der Städte Girona und Ripoll war maßgeblich die jeweilige Stadtverwaltung beteiligt. Durch Ausschreibungen für die Vergabe von Aufträgen zur Installation von hydroelektrischen Anlagen und einer elektrischen Beleuchtung nahmen die Verwaltungen maßgeblich Einfluss auf die Elektrifizierung. Darüber hinaus war in städtischen Verordnungen und Gesetzen wie dem Wassergesetz festgeschrieben, dass nicht die privaten Bereiche als erstes elektrifiziert werden sollten, sondern die öffentlichen. Der Aspekt der Öffentlichkeit war in Katalonien von entscheidender Bedeutung im Elektrifizierungsprozess. Die große Bedeutung, die der anonyme »Fachmann« aus Berlin der Stadtverwaltung in Bezug auf die Nutzung der Pader zur Stromproduktion beimaß, zeigt sich im Falle von Girona und Ripoll bestätigt.

Das Bestreben der Stadtverwaltungen zur Elektrifizierung war maßgeblich für die Etablierung der Elektrizität. Es lässt sich vermuten, dass durch das Interesse der katalanischen Städte selbst die Elektrifizierung bereits früh Fuß fassen konnte. Neben den städtischen Verwaltungen waren es in Katalonien private Unternehmer und vor allem die Fabrikanten des Textilsektors an Flüssen, die zur Elektrifizierung der Städte beitrugen. Zwar produzierten die Anlagen in den Fabriken den Strom primär für die Fabriken selbst, doch wurden auch hier Überschüsse für die öffentliche Beleuchtung der benachbarten Städte abgegeben. Abschließend sei darauf verwiesen, dass am Fallbeispiel Paderborns wie in Katalonien erkennbar ist, dass das Vorhandensein kommunaler Gasunternehmen oder Gasanstalten den lokalen Elektrifizierungsprozess hemmte.

Quellen

A Stadt- und Kreisarchiv Paderborn

C6153(94) Einwohnermeldekartei Hermann Schmitz
Z54 [Bibl. 9061] Westfalen-Zeitung

- a) Westfalen-Zeitung vom 24. Juli 1948
- b) Westfalen-Zeitung vom 19. August 1948

B Zeitungen

El Independiente. Periodico liberal vom 19. April 1890, Nr. 63.
Kölner Lokalanzeiger vom 23. November 1900, Nr. 321, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbbn/periodical/zoom/274277> (Zugriff: 24.04.2024).
La Electricidad vom 15. August 1886, Nr. 16, in: Universitat Politècnica de Catalunya Barcelonatech, URL: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.4/1497> (Zugriff: 29.04.2024).
Paderborner Anzeiger vom 04. Oktober 1887, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/122573> (Zugriff: 24.04.2024).
Paderborner Anzeiger vom 10. September 1902, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/140170> (Zugriff: 24.04.2024).
Paderborner Anzeiger vom 13. März 1895, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/125057> (Zugriff: 24.04.2024).
Paderborner Anzeiger vom 21. Dezember 1895, Nr. 102, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/125695> (Zugriff: 24.04.2024).
Westfälisches Volksblatt vom 2. Juli 1905, Nr. 175, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/501821> (Zugriff: 24.04.2024).
Westfälisches Volksblatt vom 12. Oktober 1905, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/502823> (Zugriff: 24.04.2024).
Westfälisches Volksblatt vom 24. November 1883, in: Zeitpunkt NRW, URL: <https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/412637> (Zugriff: 24.04.2024).

C Gedruckte Quellen

DE PALAU, D. Melchor: *Ley de Aguas. De 13 de junio de 1879. Con Comentarios, Referencias y Notas críticas*, Madrid/Barcelona 1879, URL: https://sirio.ua.es/libros/BGeografia/ley_de_aguas/imao002.htm (Zugriff: 24.04.2024).
ERLWEIN, Georg: Die Ozon-Wasserwerke Wiesbaden-Schierstein und Paderborn nach System Siemens & Halske A.-G., Leipzig 1903.
ERLWEIN, Georg: Über Trinkwasserreinigung durch Ozon und Ozonwasserwerke, Leipzig 1904.
SCHMITZ, Hermann: Aus 40 Jahren Technik und Wirtschaft, Paderborn 1936.
WILKE, Arthur: Die Elektrizität, ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe, Berlin/Heidelberg 1893.

D Sonstige

- KBo14-01-T Register der Geborenen und Getauften in der Pfarre zum heiligen Pankratius im Jahre 1859 bis 01. Oktober 1874, in: *Matricula Online*, URL: https://data.matricula-online.eu/de/deutschland/paderborn/DE_EBAP_10112/KBo14-01-T/?pg=172 (Zugriff: 24.04.2024).
- Totenzettel Hermann Schmitz, in: *Totenzettelsammlung Rhein-Erft*, Totenzettelnummer 31205, URL: <https://www.rhein-erft-geschichte.de/totenzettel/index.php?nummer=31205> (Zugriff: 24.04.2024).

Literatur

A Hochschulschriften und Aufsätze aus dem Stadt- und Kreisarchiv Paderborn

- S2/270 BEDRANOWSKY-STÜMPPEL, Birgit: Der Aufbau der öffentlichen Elektrizitätsversorgung im Landkreis Paderborn bis 1914 unter besonderer Berücksichtigung wirtschaftlicher und kommunalpolitischer Aspekte, Hochschulschrift, Universität Bielefeld 1994.
- ZS912 MIDDEKE, Josef: Aus dem Jahre 1898: Und es ward Licht, in: *Die Residenz* 18 (1978), H. 65, S. 27–30.
- S2/1130 SCHÄFFERS, Heinrich: Die Standorte der Mühlen im südlichen und östlichen Teil des Altkreises Paderborn, Hochschulschrift, Universität Paderborn 1980.
- ZS 914 SCHLENGER, Hans-Erwin: Die Geschichte der Straßenbahnlinie von Paderborn nach Sennelager, in: *Die Residenz* 24 (1984), H. 79, S. 37–40.

B Monografien

- BEDRANOWSKY, Birgit: Neue Energie und gesellschaftlicher Wandel. Strom und Straßenbahn für das Paderborner Land (*Paderborner Historische Forschungen*, Bd. 12), Köln 2002.
- KIENECKER, Friedrich/SCHRÖDER, Franz: Chronik der öffentlichen Wasserversorgung der Stadt Paderborn, Paderborn 1973.
- MANUBENS, Joan Carles Alayo i: *Aigua i Energia. L'aprofitament hidroelèctric dels rius catalans. La seva història, l'estructura industrial i el patrimoni tecnològic*, Lleida 2017.
- MANUBENS, Joan Carles Alayo i: *L'electricitat a Catalunya. De 1875 a 1935*, Lleida 2007.
- MENDAÑA, Nuria Magaldi: Los orígenes de la municipalización de servicios en España. El tránsito del Estado liberal al Estado social a la luz de la municipalización de servicios públicos (*Monografías INAP*), Madrid 2012.
- PESAG: Von der Elektrischen zum Allelektrischen, Paderborn 1984.
- STEEN, Jürgen: »Eine neue Zeit...!«. Die Internationale Elektrotechnische Ausstellung 1891, Frankfurt a.M. 1991.
- STURM, Robert: Geschichte der Hydroelektrizität im Raum Salzburg. Eine historische und industriearchäologische Studie alter Wasserkraftwerke, Hamburg 2018.

SCHABBACH, Thomas/WESSELAK, Viktor: Energie. Den Erneuerbaren gehört die Zukunft (Technik im Fokus), Berlin/Heidelberg ²2020.

ZÄNGL, Wolfgang: Deutschlands Strom. Die Politik der Elektrifizierung von 1866 bis heute, Frankfurt a.M./New York 1989.

C Aufsätze

ANTOLÍN, Francesca: Iniciativa privada y política pública en el desarrollo de la industria eléctrica en España. La hegemonía de la gestión privada, 1875–1950, in: *Revista de historia económica* 17 (1999), H. 2, S. 411–445.

BINDER, Beate: Die Konstitution der Stadt im Licht, in: HASSE, Jürgen (Hg.), *Stadt im Licht* (Die alte Stadt. Vierteljahresschrift für Stadtgeschichte, Stadtsoziologie, Denkmalpflege und Stadtentwicklung, 34. Jahrgang, H. 1/2007), S. 18–31.

BOHN, Thomas/MARSCHALL, Hans-Peter: Die technische Entwicklung der Stromversorgung, in: FISCHER, Wolfram (Hg.), *Die Geschichte der Stromversorgung*, Frankfurt a.M. 1992.

GAROLERA, Jaume Font: Las Centrales Hidroeléctricas del alto Freser (Queralbs) y Brutau (Villalonga de Ter) 1900–1910. Unas obras pioneras en Cataluña, in: *Simposio Internacional Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890–1930. Brazilian Traction, Barcelona Traction y otros conglomerados financieros y técnicos*. Universidad de Barcelona, Facultad de Geografía e Historia, 23.–26. Januar 2012, in: *Universitat de Barcelona*, URL: https://www.ub.edu/geocrit/Simposio/cFont_Lascentrales.pdf (Zugriff: 29.04.2024).

LÜKE, Christina: Zwischen Elektrifizierung und Elektrotechnik – Der Paderborner Ingenieur Hermann Schmitz als elektrotechnischer Pionier?, in: *Paderborner Historische Mitteilungen* 35 (2022), S. 46–54.

MANUBENS, Joan Carles Alayo i: La Electricidad en España en 1900. Actuaciones en la Introducción del Alumbrado Eléctrico, in: *La Electricidad y la transformación de la vida urbana y social*. (V Simposio Internacional de la Historia de la Electricidad), Barcelona 2019, S. 621–639.

SPIPKER, Rolf: Zur Ausstellung, in: SPIPKER, Rolf (Hg.), *Unbedingt modern sein. Elektrizität und Zeitgeist um 1900*, Osnabrück 2001, S. 8–11.

STRÖHMER, Michael: Wirtschaftsregion Pader – eine geschichtswissenschaftliche Skizze (1350–1950), in: *Enzyklopädie Paderpedia*, URL: <https://paderpedia.de/kultur-und-wirtschaftsgeschichte-der-pader> (Zugriff: 01.03.2023).

D Internet

KRAMER, Wieland: Stromspeicher – Stiefkinder der Energiewende, in: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*. Zeitschrift für Energiewirtschaft, Recht, Technik und Umwelt, URL: <https://www.energie.de/et/news-detailansicht/nsctrl/detail/News/stromspeicher-stiefkinder-der-energiewende> (Zugriff: 19.04.2024).

o. A.: Das Stromnetz in Deutschland: Was es kann und wie es funktioniert, in: *VDE FNN*, URL: <https://backbone.vde.com/das-stromnetz-was-es-kann-wie-es-funktioniert/> (Zugriff: 19.04.2024).

- o. A.: Das Stromnetz von morgen, in: Deutsche Energie-Agentur, URL: <https://www.de-na.de/themen/energiesysteme/stromnetze/> (Zugriff: 19.04.2024).
- o. A.: Erneuerbare Energien, in: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, URL: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html> (Zugriff: 19.04.2024).
- o. A.: Ohne geht es nicht: Lebenselixier Strom, in: Westenergie, URL: <https://www.westenergie.de/de/ueber-westenergie/verteilnetze/stromnetz.html> (Zugriff: 19.04.2024).
- SORGE, Nils-Viktor: 25.000 Wassermühlen klappern für sauberen Strom, in: Spiegel Wissenschaft, URL: <https://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/erneuerbare-energien-25-000-wassermuehlen-klappern-fuer-sauberen-strom-a-661710.html> (Zugriff: 19.04.2024).

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die Lippe-Pader-Brücke in Schloss Neuhaus mit Stromleitungen. Foto: Sammlung Golücke im Stadt- und Kreisarchiv Paderborn, S – M4, Bildnr. 3628/ Wilhelm Lange.

Abbildung 2: Lageplan des Elektrizitätswerks in Schloss Neuhaus. Abb.: Stadt- und Kreisarchiv Paderborn, S – G 453.

