

EINLEITUNG

Wissenschaft, Technik und Gesellschaft 1850–1930

Im Zentrum dieses Buches stehen Franz Reuleaux (1829–1905) und Alois Riedler (1850–1936). Reuleaux und Riedler waren in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die vielleicht bekanntesten deutschen Technikwissenschaftler und Maschinenbauprofessoren. Riedlers Wirken erstreckte sich darüber hinaus bis in die 1920er Jahre. Die Bedeutung der beiden Hochschullehrer allein würde schon diese Doppelbiographie rechtfertigen, der Anspruch dieser Arbeit geht jedoch darüber hinaus. Sie soll einen Beitrag leisten zur Entwicklung der Technikwissenschaften, der Technischen Hochschulen, des Ingenieurberufs und des Maschinenbaus zwischen 1850 und 1930. Damit werden dynamische Entwicklungen und die damit einhergehenden Konflikte behandelt, welche die deutsche Gesellschaft im genannten Zeitraum tiefgreifend veränderten.

Ingenieure und andere Zeitgenossen sprachen von dem 19. Jahrhundert als dem „Zeitalter der Technik“. Damit suchten sie nach einem Begriff für eine weltgeschichtliche Veränderung, die auch als „Industrielle Revolution“ oder „Industrialisierung“ bezeichnet wird. In diesem Industrialisierungsprozess verlor die Landwirtschaft zugunsten des Gewerbes an Bedeutung, das Handwerk und das Kleingewerbe zugunsten des Fabriksystems. Aus der über Jahrtausende dominierenden Agrargesellschaft wurde eine Industriegesellschaft. Die maschinelle Produktion ersetzte sukzessive die handwerkliche Fertigung. Damit und durch organisatorische Maßnahmen sanken die Kosten und die Preise für die erzeugten Güter, so dass zumindest langfristig eine Expansion des Konsums bis hin zur Konsumgesellschaft möglich wurde. Gleichzeitig veränderte das neue Maschinensystem den Alltag: das Wohnen, die Mobilität, das Kommunikationsverhalten.

Der Industrialisierungsprozess nahm seit dem späten 18. Jahrhundert in England seinen Ausgang. Mit zeitlicher Verzögerung erfasste er auch andere Staaten und Regionen. In Deutschland sorgten die napoleonischen Kriege und die Kontinentalsperre dafür, dass die Industrialisierung auf breiter Front erst seit dem zweiten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts vorangetrieben wurde. Ein Hindernis unter anderen bildete die staatliche und wirtschaftliche Zersplitterung. Mit dem Zollverein 1830/31 und der Reichsgründung 1870/71 verbesserten sich die Rahmenbedingungen beträchtlich. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts konkurrierten Teile der deutschen Industrie erfolgreich mit der englischen und anderer früher industrialisierter Staaten.

Größere Erfolge auf den Weltmärkten erzielte Deutschland insbesondere in neuen Branchen wie der Chemie- und der Elektroindustrie sowie in Teilen des Maschinenbaus. Im Maschinenbau lagen die Stärken weniger bei Konsumgütern als bei Investitionsgütern und dort mehr bei kleinen Serien und kundenspezifischen

Einzelanfertigungen als bei großen Stückzahlen. Diese Ausrichtung erforderte in den Maschinenfabriken ein hohes Maß an Konstruktionsarbeit.

Der Aufstieg Deutschlands zum Industriestaat war mit einer Reihe politischer und gesellschaftlicher Herausforderungen verbunden. Die Expansion des Exports benötigte globale Infrastrukturen und internationale Absprachen. Die neue wirtschaftliche Stärke warf die Frage nach der zukünftigen politischen Rolle Deutschlands in Europa und in der Welt auf. Dabei entschied sich das Reich nach dem Vorbild der älteren Mächte für den Erwerb von Kolonien – unter Bismarck noch in eher vorsichtiger, unter Wilhelm II. in zunehmend aggressiver Weise. Damit und mit der militärischen Aufrüstung Deutschlands kam es mehr und mehr zu politischen Konflikten, die schließlich zum Ausbruch des Ersten Weltkriegs beitrugen.

Innenpolitisch bestand das größte Problem in der gesellschaftlichen Integration der Industriearbeiterschaft. Nicht zuletzt die anfänglich miserablen Lebens- und Arbeitsbedingungen trieben die Arbeiter der Sozialdemokratie in die Arme. Die Sozialpolitik Bismarcks sollte die Arbeiter mit dem Staat versöhnen und den Sozialdemokraten das Wasser abgraben. Mit der Zeit reduzierten sich die aus der „sozialen Frage“ ergebenden Spannungen. Die Sozialdemokratie entwickelte sich von einer revolutionären Bewegung zu einer Reformpartei. Und die Lebens- und Arbeitsbedingungen der Arbeiter verbesserten sich langsam, aber nachhaltig.

Im Laufe der Industrialisierung vergrößerten sich die Betriebe und diese setzten immer mehr Maschinen ein. Der rationelle Großbetrieb und das Maschinensystem stellten eine enorme Bedrohung für kleinere Unternehmen und für das produzierende Handwerk dar. Letztlich waren die sozioökonomischen Folgen weniger gravierend als von den meisten Zeitgenossen erwartet. Zahlreiche Kleinbetriebe entdeckten Marktnischen, die sie mit ausgesuchter Qualitätsware versorgten. Und das Handwerk verlegte sich von der Produktion mehr auf das Reparieren und Warten.

Die grundsätzliche Frage war, ob und wie das monarchische System und die Klassengesellschaft, welche einige demokratische Einsprengsel besaßen, die skizzierten Herausforderungen zu bewältigen in der Lage waren. Skepsis ist angebracht, aber letztlich stand die Frage nicht zur Entscheidung an, denn das Kaiserreich brach durch den Ersten Weltkrieg zusammen. Die Jahre um 1920, als ein Alois Riedler noch an der Technischen Hochschule Berlin wirkte, waren politisch und wirtschaftlich eine bewegte Zeit, eröffneten aber gerade dadurch Möglichkeiten für grundlegende Reformen des Hochschul- und Ingenieurwesens, welche teilweise ergriffen, teilweise verworfen wurden.

Die meisten Vorläuferinstitutionen der Technischen Hochschulen waren unter Bezeichnungen wie Gewerbe- oder Polytechnische Schulen in den 1820er und 1830er Jahren gegründet worden – mit dem expliziten Auftrag, in den einzelnen Staaten die nachholende Industrialisierung zu befördern. Die Absolventen sollten industrielle Unternehmen gründen oder ihre technische Kompetenz in die bestehenden Betriebe einbringen. Diese Aufgabe wurde weitgehend verfehlt. Die meisten Absolventen der technischen Schulen gingen in den Staatsdienst oder in Berufsfelder abseits der Industrie. Die Industriebetriebe rekrutierten ihre Techniker lieber aus der eigenen Facharbeiterschaft. Dies änderte sich erst nach der Reichsgrün-

dung. Mit der Zeit stieg die Nachfrage nach Ingenieuren rapide, und mit der Nachfrage erhöhten sich auch die Studentenzahlen.

Die Entwicklung der Polytechnischen Schulen und der Technischen Hochschulen bewegte sich im Spannungsfeld zwischen Theorie und Praxis. Einerseits wollten die technischen Ausbildungsstätten die industrielle Praxis mit technischen Fachkräften versorgen. Andererseits erhoben sie einen theoretisch-wissenschaftlichen Anspruch. Dabei verfolgten sie das Ziel, als den Universitäten gleichwertige Hochschulen anerkannt zu werden. Die damit verbundenen Forderungen wurden sukzessive erfüllt: von der Umbenennung in Technische Hochschulen zwischen den 1860er und den 1890er Jahren; über die eine große symbolische Bedeutung besitzende Verleihung des Promotionsrechts um die Jahrhundertwende; bis zur völligen rechtlichen Gleichstellung in der Frühzeit der Weimarer Republik. Nicht zuletzt aufgrund des Strebens nach Gleichberechtigung passten sich die Ingenieurfächer zunächst den Universitäten an und orientierten sich methodisch vor allem an den Naturwissenschaften und der Mathematik. Besonders in den 1890er Jahren wurde diese Orientierung – unter anderem durch Alois Riedler – grundsätzlich in Frage gestellt und die Lehre praxisnäher gestaltet. Dessen ungeachtet entstanden seit der Mitte des 19. Jahrhunderts technische Mittelschulen, die den Platz besetzten, welche die Verwissenschaftlichung der Technischen Hochschulen frei gemacht hatte.

Im Laufe des 19. Jahrhunderts fanden die Ingenieurwissenschaften nur mühsam zu einem spezifischen Selbstverständnis. Sie changierten zwischen den Polen Theorie und Praxis, nahmen Anregungen aus den Naturwissenschaften und der Mathematik auf, suchten aber auch eigenständige Methoden zu entwickeln. Erst um die Jahrhundertwende entstand ein spezifisches Profil der Technikwissenschaften, das in den Grundzügen auch heute noch Geltung beanspruchen kann. Eine große Bedeutung hierfür besaß die Einrichtung von Laboratorien, in denen Versuche an auch in der industriellen Praxis verwendeten Maschinen durchgeführt wurden. Die Technikwissenschaften entwickelten sich zu experimentellen Erfahrungswissenschaften. Und sie beriefen zunehmend Professoren, die praktische Erfahrung aus der Industrie mitbrachten. Die Technikwissenschaften rezipierten weiterhin Ergebnisse aus den Naturwissenschaften und verwandten mathematische Methoden. Aber sie setzten diese selektiv ein oder formten sie, ihren Anforderungen entsprechend, um.

Die Industrialisierung und die Entwicklung der Technischen Hochschulen besaß natürlich auch Konsequenzen für die Berufsgruppe der Ingenieure. Die wirtschaftliche Bedeutung der Ingenieure erhöhte sich zwar, aber ihre gesellschaftliche Anerkennung zumindest nicht in gleichem Maße. So hatten die Ingenieure sich im Staatsdienst mit den Juristen auseinanderzusetzen, welche die höheren Positionen monopolisierten. Und in der Öffentlichkeit dominierte das Leitbild einer humanistischen Bildung, welche technisch-wissenschaftliche Kompetenzen jedenfalls teilweise als minderwertig denunzierte.

Und schließlich stellte sich die Frage nach der Bestimmung und der Zusammensetzung der Berufsgruppe. Der Begriff „Ingenieur“ entstammte dem Staatsdienst und dort vor allem dem Militärwesen. Im 19. Jahrhundert musste er auf die

Privatindustrie ausgedehnt werden. Mit der Professionalisierung der Ingenieurausbildung entstand ein Spannungsverhältnis zwischen den an den Schulen ausgebildeten Ingenieuren und denen, die sich ihr Wissen empirisch in der industriellen Praxis erworben hatten. Die Frage war, wer sich mit Fug und Recht „Ingenieur“ nennen durfte: die Absolventen der Technischen Hochschulen, die der technischen Mittelschulen und die in verantwortliche Stellen aufgestiegenen Industriepraktiker?

Biographie und Technikgeschichte

Damit sind die Kontexte skizziert, in denen Reuleaux und Riedler agierten; sie werden in der folgenden Darstellung immer wieder explizit oder implizit auftauchen. Darüber hinaus gestalteten und beeinflussten die beiden Technikwissenschaftler nicht wenige der genannten Kontexte in mehr oder weniger relevantem Umfang. Nimmt man die beiden zusammen, so fällt ihre aktive Zeit etwa in den Zeitraum zwischen 1850 und 1930; Reuleaux' professionelles Schaffen spielte sich etwa zwischen 1850 und 1900 ab, das Riedlers zwischen 1870 und 1925. Es überschneidet sich also während dreier Jahrzehnte. Zwischen 1888 und 1896 lehrten beide als feindliche Kollegen an der Maschinenbau fakultät der Technischen Hochschule Berlin.

In der älteren Technikgeschichtsschreibung der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts besaß die Ingenieurbigraphie einen beträchtlichen Stellenwert.¹ Die Technikgeschichte schreibenden Ingenieure übernahmen damit geschichtswissenschaftliche Ideologeme, wie dass Geschichte von großen Männern gemacht werde. Mit der mehr sozialgeschichtlichen Ausrichtung der Historiographie der Technik seit den 1960er Jahren verlor die Biographie an Bedeutung – dies allerdings nur in der Wissenschaft, nicht in der populären Literatur. Mit der Relativierung des sozialwissenschaftlichen Paradigmas seit den 1980er Jahren erlebte sie eine Renaissance.

Seit den 1980er Jahren und dies auch noch in der Gegenwart wird die Biographie als eine attraktive historische Darstellungsform sui generis angesehen,² welche zudem methodologische Potenziale erschließt. Dabei herrscht weitgehende Übereinstimmung, dass historische Biographien eine Kontextualisierung benötigen. Das biographisch Besondere lässt sich einerseits nur vor dem Hintergrund des historisch Allgemeinen verstehen. Andererseits zwingt das biographisch Besondere zu einer Überprüfung der historisch allgemeinen Aussagen. Und die Biographie führt immer wieder das Phänomen der historischen Kontingenz vor Augen, welches die großen allgemeinen Erzählungen in Gefahr stehen zu verschleiern. Das Buch über Reuleaux und Riedler versteht sich also sowohl als eine Biographie im Kontext als auch als eine Darstellung von Kontexten anhand von Biographien. Die reizvolle methodische Herausforderung besteht darin, zwei Ganzheiten aufeinander zu beziehen: die Einheit des Lebens von Persönlichkeiten und die Totalität der Geschichte.

1 Vgl. Troitzsch, *Technikerbiographien*.

2 Vgl. allgemein zur Biographie in der Geschichtswissenschaft sowie zur Biographie in der Technikgeschichte: Engelberg/Schleier, *Zu Geschichte*; Bödeker, *Biographie*; Szöllösi-Janze, *Lebens-Geschichte*; Füßl/Ittner, *Biographie*; Trischler, *Im Spannungsfeld*.

Darüber hinaus handelt es sich bei „Der Gelehrte und der Manager“ um eine Doppelbiographie. Die Gattung „Doppelbiographie“ besitzt eine lange Tradition. Man könnte mit Plutarchs (etwa 45–125) „Parallelen Leben“ anfangen. Dessen Gegenüberstellung von jeweils einem Griechen und einem Römer lag allerdings ein mehr kulturelles und sittliches denn historiographisches Interesse zugrunde. In der modernen Geschichtswissenschaft besteht an sich kein Mangel an Doppelbiographien.³ Dagegen ist in der Technikgeschichtsschreibung meines Wissens eine solche Doppelbiographie bislang nicht versucht worden.

Der Ansatz der Doppelbiographie erweitert das heuristische Potenzial der Biographie zusätzlich. Sie bedeutet – selbst wenn dies methodisch nicht in reflektierter Weise eingesetzt würde – immer einen Vergleich.⁴ Der Vergleich schützt davor, ein Geschehen als notwendig, selbstverständlich oder naheliegend (miss) zu verstehen. Dies gilt in besonderem Maße bei der Behandlung von Personen wie Reuleaux und Riedler, die den gleichen Beruf des Ingenieurprofessors ausübten, diesen aber ganz unterschiedlich interpretierten und teilweise diametral entgegengesetzte berufs- und gesellschaftspolitische Auffassungen vertraten. Dabei bestand zwischen den beiden – dies sei vorweggenommen – ein nicht gerade geringes Maß an Übereinstimmung: politisch hinsichtlich der Staatsform, zur Bedeutung der Technik und der Ingenieure sowie zur Eigenständigkeit der Technikwissenschaften als Wissenschaftsgruppe. Die gravierenden Unterschiede betrafen – darauf weist der Buchtitel hin – den jeweils gepflegten Habitus, die Vorstellungen zur Gesellschaftspolitik, zur Technik und den Technikwissenschaften sowie zur Ingenieurausbildung.

Damit stehen Reuleaux und Riedler für Handlungs- und Interpretationsspielräume im Ingenieurwesen und in den Technikwissenschaften des 19. und frühen 20. Jahrhunderts. Oder allgemeiner: Sie stehen für historische Möglichkeitsräume und für historische Kontingenz. Insbesondere der teilweise polare Charakter ihrer Vorstellungen markiert die Grenzen, innerhalb derer die Ingenieure im 19. Jahrhundert agierten. Dabei setzten sie – Riedler mehr als Reuleaux – einzelne ihrer Vorstellungen durch, scheiterten aber auch in vielfacher Weise – manchmal am Widerstand ihrer zahlreicher Gegner, manchmal aber auch an historischen Entwicklungen, für welche nicht einfach Personen oder Gruppen als Verursacher namhaft zu machen sind.

Literatur und Quellen

Reuleaux und Riedler tauchen – ihrer Bedeutung entsprechend – in der geschichtswissenschaftlichen Literatur in zahlreichen Zusammenhängen auf – allerdings meist nur in Form kurzer Erwähnungen. Niemand hat bislang – weder über Reuleaux noch über Riedler – eine biographische Darstellung mit größerem Anspruch

3 Prominente Beispiele sind: Stern, Gold; Bullock, Hitler; Overhoff, Friedrich der Große. Es ist bezeichnend, dass keines dieser Werke methodologische Überlegungen zur Doppelbiographie anstellt.

4 Vgl. König, Kulturvergleich.

verfasst. Zu Reuleaux liegen wenigstens einige biographische Skizzen vor.⁵ Darüber hinaus wertet eine beachtliche Münchner Magisterarbeit den im Deutschen Museum liegenden Briefnachlass aus und verarbeitet ihn zu einem Überblick zum Leben und Wirken.⁶ Sie enthält interessante Anregungen, jedoch sind die Quellenbasis und damit der Horizont begrenzt. Spezielle Beiträge beschäftigen sich mit Reuleaux' Beziehungen zu Mannesmann,⁷ seiner Stellung im Maschinenbau,⁸ seinem Maschinenbegriff,⁹ seiner Kinematik,¹⁰ seiner kinematischen Zeichensprache,¹¹ seinen sozialpolitischen Vorstellungen,¹² seinem Kulturbegriff,¹³ seiner Tätigkeit als Reiseschriftsteller und Globalisierungstheoretiker,¹⁴ seiner Bedeutung für den Technologietransfer zwischen den USA und Deutschland¹⁵ und seiner Bewerbung am Dresdener Polytechnikum 1853/54.¹⁶

Die Forschungsliteratur beschränkt sich also weitgehend auf Einzelaspekte. Diese sind in der Regel – wenn man vom Nachlass im Deutschen Museum absieht – aus den gedruckten Schriften erarbeitet, während das umfangreiche staatliche Aktenmaterial und weitere Sammlungen bislang ignoriert wurden. Dabei hat einzig Reuleaux' Kinematik eine befriedigende Bearbeitung gefunden, wobei allerdings die Frage nach ihren philosophischen Grundlagen ausgespart worden ist. Die anderen Arbeiten eröffnen günstige Einstiege in die jeweiligen Themenfelder, ohne diese auszuschöpfen. Darüber hinaus sind die angeführten Einzelaspekte bislang nicht zu einem kohärenten und konsistenten Gesamtbild der Person und ihres Wirkens zusammengeführt worden. Am ehesten ergeben noch die zahlreichen Arbeiten Hans-Joachim Brauns eine mosaikartige Gesamtinterpretation, können aber natürlich eine kontextualisierte Biographie nicht ersetzen.

Im Vergleich zu Reuleaux ist die der Forschungsstand zu Riedler viel dürftiger. Eigentlich liegt nur ein einigermaßen befriedigender biographischer Abriss vor.¹⁷ Spezielle Untersuchungen behandeln Elemente seines politischen Denkens¹⁸ und seine Pläne zur Gründung einer Akademie der Technikwissenschaften.¹⁹ Thematisch breiter angelegte Arbeiten gehen auch auf Riedlers Rolle bei der Verleihung

5 Besonders hervorzuheben: Braun/Weber, Ingenieurwissenschaft; Braun, Leben; Braun, Franz Reuleaux.

6 Remberger, Franz Reuleaux.

7 Koch, Franz Reuleaux.

8 Braun, Methodenprobleme; Mauersberger, Herausbildung.

9 Benad-Wagenhoff, Handwerkzeug.

10 Ihmig, Verhältnis; Berz, 08/15; Moon, Machines.

11 Mayr, Symbolsprachen.

12 Braun, Ingenieure.

13 Braun, Technik.

14 König, Manganismus.

15 Braun, Franz Reuleaux und der Technologietransfer.

16 Mauersberger, Schubert; Mauersberger, Ingenieurwissenschaftler.

17 Manegold, Alois Riedler.

18 Hunecke, „Kampf ums Dasein“.

19 König, Akademie.

des Promotionsrechts an die Technischen Hochschulen ein,²⁰ seine Bedeutung für die Konstruktionslehre²¹ und seine Beziehungen zu Wilhelm II.²²

Die existierende Forschung hebt die wissenschaftspolitische Bedeutung Riedlers für die Entwicklung der Technischen Hochschulen sowie der Technikwissenschaften hervor, wobei sie aber allenfalls Schlaglichter auf sein Wirken wirft. Diese speisen sich aus der punktuellen Auswertung gedruckter Schriften, während – ebenso wie bei Reuleaux – das üppige Aktenmaterial bislang unberücksichtigt blieb. Zahlreiche Aspekte, wie seine wissenschaftstheoretischen und -politischen Vorstellungen oder die Arbeiten seines Hochschulinstituts und seines privaten Ingenieurbüros, sind bislang höchstens angesprochen, aber nicht ausgearbeitet worden. Für Riedler gilt noch mehr als für Reuleaux: Die Person in ihrer Gesamtheit – mit ihren Prinzipien und Widersprüchen – hat bislang noch keine Würdigung gefunden.

Naheliegender Weise haben die verschiedenen wichtigen Kontexte des Wirkens der beiden Technikwissenschaftler in der Forschung eine wesentlich ausführlichere Behandlung erfahren. Im weitesten Sinne geht es dabei um allgemeine Fragen der Gesellschafts- und Kulturgeschichte des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts, wie gesellschaftspolitische Diskussionen zwischen Ständestaat, autoritärem Machtstaat und Parlamentarismus, die Entwicklung der deutschen Industrie von der Früh- zur Hochindustrialisierung, die Formierung der Technischen Hochschulen und der technischen Intelligenz in Auseinandersetzung mit den Universitäten und den traditionellen juristischen und geisteswissenschaftlichen Eliten, die kulturelle Integration der Technik und das Selbstverständnis der Technikwissenschaften zwischen Theorie und Praxis.

Für eine Biographie Reuleaux' und Riedlers bilden ihre Schriften eine unverzichtbare Grundlage. Reuleaux war ein unermüdlicher Publizist, der zahlreiche wissenschaftliche und populärwissenschaftliche Werke verfasste – und dies nicht nur über technische Themen. Ein umfangreiches Werkverzeichnis liegt in der unveröffentlichten Magisterarbeit von Remberger vor. In dieser Doppelbiographie wurde es überprüft und in einigen Punkten revidiert und ergänzt. Riedlers Publikationen entstanden vielfach aus Vorträgen. Es steht, was den Umfang angeht, hinter dem Reuleaux' zurück, ist aber viel umfangreicher als bislang vermutet. Für die Doppelbiographie wurde erstmals ein Werkverzeichnis Riedlers angelegt, das zahlreiche Publikationen enthält, die überhaupt erstmals ausgewertet wurden.

Die archivalische Überlieferung zu Reuleaux ist sehr umfangreich. Einen zentralen Bestand bildet der im Deutschen Museum in München aufbewahrte Nachlass, der bereits durch Remberger kursorisch ausgewertet wurde. Der größte darin enthaltene Schatz sind die Kopiebücher Reuleaux' im Umfang von etwa 5.500 Seiten, welche die ausgehende Post zwischen 1861 und seinem Tod enthalten, wobei die Bestände erst seit etwa 1880 eine größere Dichte besitzen.²³ Die Lesbarkeit der Briefkopien ist sehr unterschiedlich. Manche Briefe sind hervorragend lesbar, andere so verblasst, dass sie wohl nur mit Hilfe technisch-wissenschaftlicher Metho-

20 Manegold, Universität.

21 König, Künstler.

22 König, Wilhelm II.

23 DM, Archiv, NL 069/139–43.

den entziffert werden könnten. Manche Schreiben dokumentieren zentrale Vorgänge in Reuleaux' Wirken, andere beziehen sich auf Trivialitäten wie die Bestellung von Lebensmitteln oder Kohle für den Haushalt. Unter anderem unter arbeitsökonomischen Gesichtspunkten wurde für die Auswertung folgende Strategie gewählt: Fast alle Kopiebücher besitzen ein vollständiges Register der Korrespondenzpartner. Mit diesem wurden die Adressaten und deren Briefe ausgewählt, in denen für die Fragestellungen der Doppelbiographie relevante Informationen zu erwarten waren, und nur diese wurden gelesen. Ausgewertet wurden zudem die Briefe Reuleaux' an Frieda Biehringer (1866–1945). Reuleaux lernte die junge gebildete Frau 1897 auf einer Naturforscherversammlung kennen, ging mit ihr ein Lehrer-Schülerin-Verhältnis ein und schrieb ihr bis zu seinem Tod 1905 mehr als 160 Briefe und Karten.²⁴

Einen entsprechenden Quellenbestand wie bei Reuleaux gibt es für Riedler nicht. Der für diese Arbeit erstmals überhaupt eingesehene Nachlass im Technischen Museum Wien enthält vorwiegend Lebenszeugnisse aus der Zeit nach der Pensionierung Riedlers an der Technischen Hochschule Berlin und seinem Umzug nach Wien in den Jahren 1922 und 1923. In dem Nachlass besitzen die umfangreichen Manuskripte geplanter, aber nicht mehr erschienener Publikationen besonderen technikhistorischen Wert. Hier wurden sie nur zurückhaltend ausgewertet, weil sie nur ungeordnet vorliegen. Es steht zu hoffen, dass das Manuskriptmaterial einmal geordnet und ediert werden wird.

Das umfangreiche Material des Reuleaux-Nachlasses im Deutschen Museum ergänzt in anderen Archiven liegende Korrespondenz. Die Vieweg-Archive in der Braunschweiger Universitätsbibliothek enthalten Reuleaux' Briefe an seinen Verleger und zusätzlich die seines Freundes und Mitverfassers der ersten Publikation Carl L. Moll (geb. 1830). Die Briefe erlauben es, die Entstehung und die Rezeption seiner Veröffentlichungen nachzuvollziehen – einschließlich begleitender Umstände wie den Plagiatsvorwurf seines Lehrers Ferdinand Redtenbacher (1809–1863). Briefe zwischen Reuleaux und Werner Siemens (1816–1892) finden sich im Siemens-Archiv in München, zwischen Reuleaux und seinem Freund seit Studienzeiten Eugen Langen (1833–1895), dem Inhaber der Gasmotorenfabrik Deutz, im Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsarchiv in Köln.

So wie Reuleaux mit Vieweg zusammenarbeitete, so Riedler mit dem Berliner Verlag Julius Springer. Die im Zusammenhang mit Publikationen entstandene Korrespondenz findet sich im Springer-Archiv, welches jetzt durch die Zentral- und Landesbibliothek Berlin verwahrt wird. Leider scheinen die Akten von Riedlers Ingenieurbüro im Zweiten Weltkrieg verloren gegangen sein.²⁵ Schlaglichter auf Riedlers Kooperation mit Industrieunternehmen werfen Materialien im Augsburger Firmenarchiv der MAN sowie Unterlagen der AEG, die sich jetzt im Deutschen Technikmuseum in Berlin befinden.

24 DM, Archiv, NL 224.

25 1930 schrieb ein Schüler an Riedler, dass er die gesamten Unterlagen des Ingenieurbüros an der Technischen Hochschule Berlin auf den Bodenraum habe schaffen lassen (TMW-Archiv, NL Alois Riedler, BPA-3654, Gruppe 2, Mappe 8, 13. 5. 1930 – Krainer an Riedler). Es ist wahrscheinlich, dass diese Archivalien im Zweiten Weltkrieg zerstört wurden.

Die amtliche Tätigkeit der beiden Maschinenbauprofessoren hat reichen Niederschlag in den Akten des Geheimen Staatsarchivs Preußischer Kulturbesitz gefunden. An erster Stelle ist die Überlieferung des Kultusministeriums zu nennen, aber auch die anderer Ministerien und Stellen. Riedlers Initiativen zur Hochschulreform am Ende des Ersten Weltkriegs sind zudem umfangreich im dort verwalteten Nachlass von Kultusminister Friedrich Schmidt-Ott (1860–1956) dokumentiert. Die Unterlagen im Geheimen Staatsarchiv illustrieren eine Reihe von Auseinandersetzungen zwischen Reuleaux und Riedler. Vermutlich dürften beider Rivalitäten in den Akten der Maschinenbauabteilung der Technischen Hochschule Berlin noch mehr präsent gewesen sein, aber diese sind im Zweiten Weltkrieg vernichtet worden.

Reuleaux' Rolle bei den Weltausstellungen lässt sich aus im Berliner Bundesarchiv liegenden Akten rekonstruieren. Dabei sind von den hierfür wichtigen Ausstellungen die beiden australischen hervorragend dokumentiert, die Weltausstellung in Philadelphia leider weniger. Die Aktivitäten der beiden Technikwissenschaftler führten zu Debatten im preußischen Abgeordneten- und Herrenhaus, im Reichstag sowie nach dem Ersten Weltkrieg in der Preußischen verfassungsgebenden Versammlung. Der größte Teil dieses Materials liegt in gedruckter Form vor. Es bedarf keiner besonderen Betonung, dass Recherchen in den Archiven aller Hochschulen durchgeführt wurden, an denen Reuleaux und Riedler studiert oder gelehrt hatten. Dabei ergaben sich interessante Einzelheiten, ohne dass größere zusammenhängende Bestände aufgefunden wurden.

Konzeptionelles

Doppelbiographie bedeutet hier nicht, dass zwei Biographien nacheinander oder nebeneinander erzählt werden. Vielmehr verschränkt „Der Gelehrte und der Manager“ die Biographien von Reuleaux und Riedler miteinander. Unter dieser Zielsetzung wird denn auch ein systematischer und kein chronologischer Ansatz gewählt, wenn man von dem ersten Kapitel „Lebensstationen“ absieht. Eine integrative Darstellung der beiden Biographien fällt am leichtesten, wenn Reuleaux und Riedler sich selbst aufeinander bezogen – in ihrem Handeln oder in ihren Schriften. In den anderen Fällen werden die Auffassungen der beiden Technikwissenschaftler zu zentralen Fragen der kaiserzeitlichen Gesellschaft, der Wissenschaften und des Ingenieurwesens herausgearbeitet und miteinander verglichen. Dieser Vergleich kann konsekutiv oder integrativ erfolgen, explizit oder implizit. Eine solche Vorgehensweise kommt ohne Redundanzen nicht aus.

„Der Gelehrte und der Manager“ erhebt nicht den Anspruch, jedes Detail der beiden Viten nachzuzeichnen. Ganz im Gegenteil ist auf vieles bewusst Verzicht geleistet worden. Dahinter steht die Überzeugung, dass die Kunst historischer Darstellungen unter anderem im Weglassen besteht. Manches habe ich bereits in Aufsatzform veröffentlicht, weitere Aufsätze werden folgen. Und nicht zuletzt würde es mich freuen, wenn das eine oder andere Thema eine detailliertere Bearbeitung

durch andere Historiker finden würde. Hinweise hierfür habe ich in diesem Buch gegeben.

Das Kapitel „Lebensstationen“ bietet einen Abriss in der Tradition einer konventionellen Biographie und entlastet damit die folgenden systematischen Kapitel. Dabei werden Arbeitsstätten und Publikationen Reuleaux' und Riedlers besprochen, aber auch persönliche Beziehungen und Begegnungen. Besonderes Augenmerk wird der spannungsreichen Beziehung zwischen den beiden Protagonisten dieser Arbeit geschenkt. Zusätzlich werden Reuleaux' kunstgewerbliche Aktivitäten sowie seine ethnologischen und linguistischen Arbeiten etwas genauer behandelt, bei Riedler der Automobilität als dessen großes Hobby. Das Kapitel schließt mit einer Darstellung ihres Selbstverständnisses und einer Würdigung ihres Charakters.

„Politik und Gesellschaft“ sucht Reuleaux und Riedler in den Strukturen und Debatten des Kaiserreichs und bei Riedler zusätzlich der Weimarer Republik zu verorten. Reuleaux profilierte sich als nationalliberaler, kaisertreuer höherer Beamter. Besonders in der ersten Hälfte der 1880er Jahre war er – dies eine Erkenntnis des Buches – in größerem Umfang in die Bismarcksche Handels- und Kolonialpolitik involviert. Der Berliner Maschinenbauprofessor brachte Bismarck, ebenso wie dem Kronprinzen- und kurzzeitigen Kaiserpaar Friedrich und Victoria große Verehrung entgegen. Dies dürfte der Grund dafür gewesen sein, dass er gegenüber dem jungen Kaiser Wilhelm II. eher Zurückhaltung wahrte.

Der Österreicher Alois Riedler mischte sich wenig in die Tagesfragen der deutschen Politik ein. Zu Grundsatzfragen von Technik, Politik und Gesellschaft bezog er um so prägnanter Stellung. Dabei entfaltete er eine chauvinistische Rhetorik sowie ein beträchtliches polemisches Talent. Dies machte ihn eine Zeitlang zum gefeierten Liebling der Ingenieurwelt und der Industrie, eher er sich auch mit diesen zerstritt. Die Stoßrichtung seiner Angriffe ging vor allem gegen die Juristen, Geisteswissenschaftler und später auch Naturwissenschaftler. Riedlers Reden und Schriften enthielten bereits früh antikapitalistische und technokratische Tendenzen, die er dann in der Frühzeit der Weimarer Republik ausformulierte.

Die Haltung der beiden Maschinenbauer gegenüber dem „Berufsstand der Ingenieure“ war höchst unterschiedlich. Für den mehr universalistisch orientierten Reuleaux war dies kein großes Thema, für Riedler besaß es zentrale Bedeutung. Allerdings vertrat Riedler dabei nach der Jahrhundertwende eine Außenseitermeinung, die seine Position in der Ingenieurwelt und in der Industrie schwächte.

Das Kapitel „Technik und Technikwissenschaften“ kontrastiert zunächst den Technikbegriff Reuleaux' mit dem Riedlers und hebt die große Bedeutung hervor, welche beide der Technik beimaßen. In diesem Zusammenhang werden auch die Auffassungen beider zur Technikgeschichte herangezogen sowie das Engagements Riedlers bei der Gründung des Deutschen Museums, das in der Forschungsliteratur bislang eine verfehlte Darstellung gefunden hat. Im Zentrum des Kapitels stehen die sehr unterschiedlichen wissenschaftlichen Arbeiten und Ansichten der beiden Professoren und ihre daraus abgeleiteten Konzepte für die Ingenieurausbildung. Dabei werden einzelne Episoden beispielhaft ausgearbeitet, wie der Streit um Reuleaux' Kinematik sowie Riedlers Niederlage in der Frage der Bestimmung des Wir-

kungsgrads von Verbrennungskraftmaschinen. Riedlers brachte seine Auffassungen zu den Technikwissenschaften am markantesten zum Ausdruck anlässlich der „Affäre Löffler“, der in einer Reihe von Publikationen ausgetragenen Auseinandersetzung um die Habilitationsschrift eines Riedler-Schülers.

Im folgenden Kapitel geht es um das Spannungsfeld von Staatsdienst und Wirtschaft, in dem Reuleaux und Riedler agierten. Dabei setzten sie unterschiedliche Schwerpunkte und entwickelten einen unterschiedlichen Habitus: Reuleaux trat mehr als Staatsbeamter auf, Riedler mehr als Wissenschaftsunternehmer – beides konnte zu Konflikten führen. Bei Reuleaux wird dieses Konfliktpotenzial unter anderem in seiner Arbeit als Reichskommissar der beiden australischen Weltausstellungen ausgelotet, bei Riedler im Betreiben eines privaten Ingenieurbüros. Sowohl Reuleaux wie Riedler sahen sich als Innovatoren und Innovationsförderer. Für Reuleaux gehörte dies zu seiner Beamtentätigkeit; seine privatwirtschaftlichen Engagements, so für das Mannesmannsche Schrägwalzverfahren, verliefen dagegen eher erfolglos. Riedler setzte dagegen sein Ingenieurbüro und sein Hochschullaboratorium höchst erfolgreich für seine technischen Innovationen ein – die größten finanziellen Gewinne erzielte er mit den von ihm entwickelten Expresspumpen. Im Unterschied zu Reuleaux ging aus der Arbeit des Wissenschaftsunternehmers Riedler auch eine große wissenschaftliche Schule hervor, wobei sich allerdings ein nicht unbeträchtlicher Teil seiner Schüler später von ihm abwandte.

Riedler, aber auch Reuleaux waren streitbare Persönlichkeiten. Es ist bezeichnend, dass beide nach heftigsten Auseinandersetzungen aus dem Verein Deutscher Ingenieure, dem damals mit Abstand wichtigsten Ingenieurverein, austraten. Das Kapitel „Viel Feind, viel Ehr?“ schildert eine Reihe der von den Beiden ausgetragenen Auseinandersetzungen. Damit leistet es einen Beitrag für eine noch zu schreibende Geschichte der Form und des Inhalts technikwissenschaftlicher Kontroversen. Gleichzeitig wirft es zusätzliches Licht auf den Charakter der beiden bedeutenden Vertreter der Technikwissenschaften.

Das Kapitel behandelt Riedlers Verweis von der Technischen Hochschule Graz nach Beendigung seines Studiums. Es geht auf seine Agitation gegen die technischen Mittelschulen ein, die Vorläufer der heutigen Fachhochschulen, und seinen Versuch, die Ingenieurberufsgruppe auf die Akademiker einzugrenzen. Es thematisiert seine Abwertung einer bestimmten Bauart von Großgasmaschinen, womit er Angriffe gegen die von ihm gepflegte Verbindung der Position eines Hochschullehrers mit der Leitung eines privaten Ingenieurbüros provozierte. All dies kulminierte 1908 in einem auf zwei Sitzungen des Preußischen Abgeordnetenhauses ausgetragenen Streit, der sich vorwiegend mit der Person Riedlers beschäftigte. Eine ebenso heftige Kontroverse rief Riedler am Ende des Ersten Weltkriegs hervor, als er mit Plänen für eine grundlegende Umgestaltung des Ingenieurstudiums hervortrat.

Reuleaux hatte sich bereits vor Antritt seiner ersten Hochschullehrerstelle mit einem Plagiatsvorwurf seines Lehrers Ferdinand Redtenbacher auseinanderzusetzen. Reuleaux' wichtigste Werke, der „Constructeur“ und die „Theoretische Kinematik“, veranlassten den Maschinenbauer und Hütteningenieur Johannes Lüders (1835–1924) zu einer böswilligen Kritik, der sich – im Falle der Kinematik – andere anschlossen. Seinerseits ging Reuleaux – mit durchaus ungewöhnlichen Mit-

teln – gegen eine perspektivisch anders angelegte Kinematik des Mathematikers Ludwig Burmester (1840–1927) vor, die der Berliner Begründer der Kinematik als freches Plagiat empfand. Reuleaux' in Philadelphia 1876 gefällttes Urteil „billig und schlecht“ über einen Teil der deutschen Weltausstellungsbeiträge rief eine polarisierte Diskussion hervor. Eine weitere – interpretationsbedürftige – Äußerung Reuleaux' auf der Weltausstellung in Chicago 1893 brachte das Fass bei einer Reihe von Vertretern der Eisen- und Stahlindustrie sowie des Maschinenbaus zum Überlaufen. Im Ergebnis trat Reuleaux – zum zweiten Mal und diesmal endgültig – aus dem Verein Deutscher Ingenieure aus. Eine besondere Schärfe nahmen Reuleaux' zu Beginn der 1890er Jahre stattfindenden Auseinandersetzungen mit dem Vorsitzenden des Allgemeinen Deutschen Sprachvereins an.

Das abschließende Kapitel skizziert zunächst, wie die Erinnerung an Reuleaux und Riedler außerhalb der historischen Forschung mit der Zeit verblasste, ohne ganz zu verschwinden. Anschließend wird der Inhalt der Doppelbiographie unter drei zentralen Gesichtspunkten zusammengefasst und in größere Zusammenhänge gestellt: (1) der Position von Reuleaux und Riedler zu Politik und Gesellschaft ihrer Zeit, (2) ihr Beitrag zur Entwicklung der Technischen Hochschulen sowie der Ingenieurberufsgruppe und (3) ihr Verständnis von den Technikwissenschaften.