

Besprechungsteil

MICHAEL C. DUFFY, **Electric Railways 1880-1990**. The Institution of Electrical Engineers (The IEE History of Technology, Vol. 31), London 2003, 452 S., zahlr. Abb., £ 49.-.

Anders als sein Titel erwarten lässt, behandelt dieses Buch nicht nur elektrische Bahnen im engeren Sinn, sondern auch Straßen- und U-Bahnen, die Nutzung der Elektrizität bei der Eisenbahn für Kommunikation (Telegrafie, Telefonie) und Zugsicherung bzw. -kontrolle (Signale, automatische Zugsteuerung) sowie dieselektrische und ähnliche Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor. Letztere hätte man in Deutschland – vielleicht auch wegen der Vorherrschaft des hydraulischen Antriebs bei Dieselloks – kaum in die Sparte „elektrische Bahnen“ gerechnet, es macht aber durchaus Sinn, dass Duffy sie in die Betrachtung einbezieht, denn bei Entscheidungen über die Elektrifizierung von Strecken war der Einsatz von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren immer eine wichtige Alternative.

Dem Autor, der über 30 Jahre Ingenieure in Technikgeschichte unterrichtet hat, gelingt es, die Fülle von Aspekten auf 450 Seiten in 21 Kapiteln zu schildern. Dabei konzentriert er sich darauf, die faktische Entwicklung zu schildern, und versucht kaum, mit konzeptionellen Ansätzen analytischen Fragen nachzugehen. Zugespitzt formuliert, steht er weniger in der Tradition von Hughes als von Machefert-Tassin, der das Vorwort schrieb, über den Duffy aber in der Perspektive hinausgeht. Der Schwerpunkt der Darstellung liegt auf der Elektrifizierung der Eisenbahn (im obigen, umfassenden Sinne) im Vereinigten Königreich. Mehr oder weniger umfangreiche Seitenblicke werden auf die USA, Deutschland, Frankreich, Italien und die Schweiz geworfen, wobei die sprachliche Barriere Duffy daran

hindert, außerhalb des englischsprachigen Raums mehr zu sagen als seine Vorgänger. So wirkt es für den deutschen Leser befremdlich, wenn Unterschiede bei der Bezeichnung der Höllental-Versuchsloks zwischen Haut und Machefert-Tassin referiert werden, jedoch keine deutsche Quelle zur Klärung herangezogen wird (249). Der Text ist sinnvoll bebildert und durch ein Register gut erschlossen, so dass man das Buch gut als Nachschlagewerk verwenden kann. Allerdings fehlt ein Abkürzungsverzeichnis, was bei der allzu großen Neigung des Autors für Abkürzungen die Lesefreude deutlich trübt. Hilfreich wäre es gewesen, den Leserinnen und Lesern, die sich nicht so gut mit englischen Strecken auskennen, mit einigen Karten zu helfen. Insgesamt ist das Buch als verdichtete Schilderung vielfältiger miteinander zusammenhängender Aspekte der elektrischen Eisenbahn sehr zu empfehlen.

München

Michael Hascher

GERHARD NEIDHÖFER, **Michael von Dolivo-Dobrowolsky und der Drehstrom**. Anfänge der modernen Antriebstechnik und der Stromversorgung (= Geschichte der Elektrotechnik, Bd. 19), Berlin, Offenbach 2004, 300 S., zahlr. Abb., EUR 42,-.

Gerhard Neidhöfer beansprucht mit seinem Buch sowohl die Entwicklung des Drehstroms als auch den persönlichen Lebensweg seines Erfinders darzustellen. Die Stärke der Studie liegt auf dem ersten Aspekt. Michael von Dolivo-Dobrowolsky (1862-1919) beseitigte mit der Entwicklung eines Elektromotors für dreiphasigen Wechselstrom („Drehstrom“) 1889 eine technische Blockade für den weiteren Elektrifi-

zierungsprozess. Die zu dieser Zeit eingeführten Stromsysteme hatten spezifische Nachteile: Gleichstrom konnte bei vertretbarem Aufwand nicht über größere Entfernungen übertragen werden, einphasiger Wechselstrom ließ sich weder speichern, noch war die Motorenfrage befriedigend gelöst.

Auf der Grundlage einer sorgfältigen Auswertung des umfangreichen technischen Schrifttums beschreibt der Autor Dolivo-Dobrowolskys Weg zu Drehstrommotor und Drehstromsystem. Dabei werden auch die Beiträge anderer Erfinder für mehrphasige Stromsysteme gewürdigt und die Prioritätsfrage diskutiert. Es ist angemessen, dass der Darstellung der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt am Main 1891 breiter Raum eingeräumt wird. Mit der auf dieser Leistungsschau der Elektrotechnik erfolgreichen Kraftübertragung von Lauffen am Neckar nach Frankfurt hatte der Drehstrom sein Debüt.

Neidhöfer, dessen eigener Berufsweg mit dem Elektromaschinenbau verbunden ist, betrachtet die Entwicklung des Drehstroms als „Erfolgsgeschichte“: Die überlegene technische Lösung setzt sich gegen Widerstände und abweichende Positionen letztendlich durch. Doch mit dem Erfolg des Drehstroms im Jahr 1891 war der Streit um das richtige Stromsystem nicht beendet. Der Autor weist darauf hin, dass der Weggefährte Dolivo-Dobrowolskys bei der Verwirklichung der Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt, Charles Brown, später für den einphasigen Wechselstrom votierte. Auch die Stadt Frankfurt baute ein Wechselstromkraftwerk, und selbst die Direktion der AEG unterstützte längere Zeit den Drehstrom nicht sonderlich. Das Resultat, die Durchsetzung des Drehstromsystems als Grundlage der allgemeinen Elektrizitätsversorgung, war um 1900 keineswegs so sicher, wie es aus dem Rückblick erscheint. Bei der punktuellen Elektrifizierung und noch sehr im Fluss befindlichen Elektrotechnik dominierten konkrete Nutzungsanforderungen die Entscheidung für

das Stromsystem. Die Studie hätte durch stärkere Einbeziehung von Nutzerperspektive und Rahmenbedingungen des Elektrifizierungsprozesses gewinnen können. Neidhöfer deutet dieses nur an, wenn er mit zunehmender Industrialisierung wachsenden Zuspruch zum Drehstrom konstatiert. Auch die aktive Rolle der AEG im Elektrifizierungsprozess wird nicht thematisiert, obwohl deren Vorstandsmitglied Georg Klingenberg mit dezidierten Konzepten hervortrat. Der Autor resümiert, dass Dolivo-Dobrowolsky sich „das Studium und die praktische Ausnutzung der Elektrizität zu seiner Lebensaufgabe“ gemacht habe, wobei er vor allem die technische Fachwelt von den Vorzügen des Drehstroms zu überzeugen suchte. In seinen letzten Lebensjahren setzte er sich mit den Möglichkeiten hochgespannten Gleichstroms für die Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen auseinander.

Neidhöfer geht auch auf Dolivo-Dobrowolskys Wendung vom „Technikgeschichte machen“ zum „Technikgeschichte schreiben“ ein. Der im Zusammenhang des 25. Jahrestages der Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt konzipierte Aufsatz „Aus der Geschichte des Drehstroms“ ist eine reflektierte und abwägende Darstellung eines Akteurs und keine Apologie der eigenen Leistung.

Der Autor versuchte mit großem Aufwand, neben schriftlichen Quellen auch Nachkommen ausfindig zu machen, die bei der Rekonstruktion von Dolivo-Dobrowolskys schillerndem Lebenslauf behilflich sein konnten. Dieser entstammt einer russischen Adelsfamilie und begann ein Chemiestudium am Polytechnikum von Riga. Ab 1883 studierte er an der Technischen Hochschule Darmstadt bei Erasmus Kittler, dem ersten Inhaber eines Lehrstuhls für Elektrotechnik. Von 1885 bis 1887 hatte er dort eine Assistentenstelle inne. Sein weiterer Berufsweg war mit der AEG in Berlin verbunden, unterbrochen durch einen mehrjährigen Aufenthalt als Privatier in der Schweiz, während dessen er und seine Familie die Schweizer Staatsbürgerschaft erwarben. Dolivo-

Dobrowolsky unterstützte den Aufbau der elektrotechnischen Abteilung am Polytechnikum von St. Petersburg, entschied sich aber gegen die Annahme der ihm dort angebotenen Professur. Neidhöfer konzediert offene Fragen zu dem Lebensweg von Dolivo-Dobrowolsky: So seien die Umstände der Zwangsexmatrikulation vom Polytechnikum Riga – vermutet wird die Teilnahme an politischen Aktivitäten gegen den Zarismus – nicht völlig geklärt. Auch seien die Beweggründe für den Umzug in die Schweiz unklar.

Der Autor präsentiert zahlreiche Zeugnisse zur Würdigung Dolivo-Dobrowolskys, von der Gedenktafel an dem Geburtshaus in Gatschina bei St. Petersburg bis zu einem Straßennamen in Darmstadt. Ohne Zweifel war Dolivo-Dobrowolsky ein vielseitig interessierter Ingenieur(wissenschaftler), der einen herausragenden Beitrag zur Entwicklung der elektrischen Energietechnik leistete und mehrere Sprachen beherrschte. Aber weil Neidhöfer seinen Protagonisten nur als Lichtgestalt darstellt, bleibt das Bild der Persönlichkeit blass. Konflikte werden höchstens angedeutet, aber nicht diskutiert. Das betrifft gerade das Verhältnis zur AEG: Es würde interessieren, welche Spuren Dolivo-Dobrowolsky in dieser Firma hinterließ. Der Leser erfährt, dass er sich für die Zentralisierung der Forschung des Konzerns aussprach, die Vorteile der Massenproduktion hervorhob und im Mai 1918 über „Kriegs-Ersatzstoffe in der Elektrotechnik“ referierte. Inwieweit davon Impulse für den späteren Aufbau eines Forschungsinstituts des Konzerns ausgingen, wie in der von Dolivo-Dobrowolsky geleiteten AEG-Apparatefabrik die Fertigung organisiert wurde und wie sich die Situation unter Kriegsbedingungen veränderte, bleibt im Dunkeln. Im Ganzen erscheint das Porträt Dolivo-Dobrowolskys als unpolitischem Ingenieur wenig überzeugend. Die technische Leitung einer Fabrik während des hochtechnisierten Krieges, in dem Menschen und Material in einem zuvor unbekanntem Umfang mobilisiert wurden, ist immer auch eine politische Handlung. Der Bei-

trag der AEG zu der Verlängerung des „industrialisierten Massenmordens“ erschöpfte sich nicht in den Aktivitäten Rathenaus zur Organisation der Kriegswirtschaft, sondern bestand auch in der strategischen Bedeutung der Elektrifizierungsprojekte des Konzerns. Der Erste Weltkrieg wurde am Anfang von vielen Intellektuellen als Chance der „Revitalisierung der Kultur“ (Wolfgang J. Mommsen) begriffen. Es wäre durchaus interessant zu erfahren, ob ein führender Ingenieur russischer Herkunft mit schweizerischer Staatsbürgerschaft eine gegenüber dem nationalen Patriotismus seines Umfeldes differenzierte Position bezog.

Die Quellenlage erscheint schwierig, und den Anspruch auf die Einordnung Dolivo-Dobrowolskys in einen breiteren historischen Kontext erhebt der Autor nicht. So bleibt eine umfassende Biografie des Erfinders des Drehstrommotors weiterhin ein Desiderat.

Frankfurt am Main Siegfried Buchhaupt

JANIS LANGINS, **Conserving the Enlightenment**. French Military Engineering from Vauban to the Revolution (Transformations: Studies in the History of Science and Technology). MIT Press, Cambridge, Mass., London 2004, 532 S., Abb., £ 35.95.

Der von Janis Langins, Professor an der Universität Toronto, gewählte Titel *Conserving the Enlightenment* stellt eine Gegenseite zu Ken Alders *Engineering the Revolution* (1997) dar. Alder charakterisiert in seinem Buch die Ingenieure als dem Fortschritt verpflichtete Neuerer, die in nicht geringem Umfang zur französischen Revolution beigetragen hätten. Dagegen identifiziert Langins bei den Ingenieuren einen mehr konservativen Zug, den er mit ihren beruflichen Erfahrungen, ihrem Sicherheitsdenken und ihrem Kostenbewusstsein in Verbindung bringt. Als Vertreter von Rationalismus und Aufklärung hätten sich die Ingenieure durch die Revolution eher

bedroht gefühlt. Während Alder seine These mit mehr allgemeinen Reflexionen zur mentalen Disposition der Ingenieure sowie der Rolle von Lazare Carnot in der Revolution stützt, argumentiert Langins auf einer viel breiteren empirischen Basis.

Sein *Conserving the Enlightenment* enthält eigentlich zwei Bücher in einem: eine Fallstudie und eine umfassende Geschichte der französischen Militäringenieurwesen vom späten 16. bis zum frühen 19. Jahrhundert. In der Fallstudie geht es um die im letzten Viertel des 18. Jahrhunderts stattfindenden Auseinandersetzungen zwischen dem Corps du Génie, der um 1700 geschaffenen Truppe der Festungsbauingenieure, und dem Marquis de Montalembert, einem dem Landadel angehörenden Offizier, der sich u.a. mit wenig Erfolg auf dem Gebiet des Geschützbau zu etablieren suchte.

Montalembert übte in seinem vielbändigen Werk über den Festungsbau scharfe Kritik an dem auf Vauban zurückgehenden traditionellen System. Montalemberts Ziel bestand darin, die verloren gegangene Überlegenheit der Festung gegenüber den Belagern wieder herzustellen. Ein Element seiner insgesamt wenig konsistenten Vorschläge war es, die Kanonen nicht mehr auf den Wällen, sondern in viel größerer Zahl in Kasematten zu stationieren. Dagegen stellten die Festungsbauer mehr ökonomische Überlegungen an: Ihre Frage lautete, mit welchem Aufwand die Angreifer wie lange aufgehalten werden konnten. Montalembert war reiner Theoretiker; um 1780 baute er ein einziges Fort, welches aufgrund der damaligen Umstände aus Holz und nicht aus Stein bestand. Einen Beweis ihrer – von den Fachleuten in Frage gestellten – Funktionstüchtigkeit musste die Anlage nie unter Beweis stellen. Gegen den Außenseiter Montalembert formierten sich die Mitglieder des Corps du Génie als geschlossene Gruppe und führten in den heftigen polemischen Auseinandersetzungen vor allem ihre praktischen Erfahrungen ins Feld.

Langins allgemeine Geschichte des Corps du Génie umfasst die Arbeiten der Militäringenieurwesen seit dem späten 16. Jahr-

hundert, bei welchen der Festungsbau und das Belagerungswesen im Zentrum standen. Die anfangs ganz empirische Ausbildung wurde im 18. Jahrhundert zunehmend verschult und formalisiert. Im revolutionären Frankreich entwickelte sich das Corps mehr in Richtung einer für den Bewegungskrieg bestimmten Pioniertruppe. Das Corps gewann im Laufe seiner Entwicklung Profil in langwierigen Auseinandersetzungen mit den Militärs, den Artillerieoffizieren und anderen Staatsdieningenieuren wie jenen des Corps des Ponts et Chaussées.

Die Geschichte der Militäringenieurwesen wird von Langins in überaus breiter Weise kontextualisiert. Er geht auf theoretische Konzeptionen der Technikgeschichte ein, die Entstehung des modernen Staates, die Adelsgesellschaft unter Ludwig XIV., die Entwicklung der Waffentechnik, die allgemeine Geschichte des Ingenieurberufs und die Rolle der Wissenschaften, insbesondere der Mathematik. Die Bedeutung der Wissenschaften und der Mathematik für den Festungsbau wird von Langins übrigens eher gering eingeschätzt, ungeachtet dessen, dass an den Militärschulen bekannte Wissenschaftler wie Bélidor und Gaspard Monge lehrten. Die sich aus der Kontextualisierung ergebenden zahlreichen Exkurse sowie die Vermischung der beiden Themenstränge des Buches verlangen einen erheblichen Leseaufwand. Wer sich dem unterzieht, wird jedoch angemessen belohnt. Janis Langins ist ein großes Werk gelungen.

Berlin

Wolfgang König

NOYAN DINÇKAL, SHAHROOZ MOHAJERI (Hg.), **Blickwechsel**. Beiträge zur Geschichte der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Berlin und Istanbul. Technische Universität Berlin: Zentrum Technik und Gesellschaft, Berlin 2001, 229 S., zahlr. Abb. u. Tab., EUR 3,90.

Ein Sammelband von einem Symposium zwecks Zwischenbilanz eines Forschungsprojekts: „Schon gut, sowas kennen wir“,

könnte der im Wissenschaftsbetrieb versierte Leser denken und gähnen. Irrtum: Hier handelt es sich um ein außergewöhnlich informatives Buch, aus dem auch der, der die Technikgeschichte zu kennen glaubt, eine Ahnung von neuen Wissensdimensionen gewinnt. Zudem ist das von Wolfgang König geleitete Projekt mit seiner Einbeziehung deutsch-türkischer Historiker das bislang weit und breit beste Beispiel dafür, wie die Geschichtsforschung die durch die türkische Zuwanderung gestellte Herausforderung annimmt und daraus einen produktiven Impuls macht. Noch nie war ein nüchtern-sachlicher deutsch-türkischer Vergleich so nötig wie heute, wo die intellektuelle Mode und folglich auch der Schulunterricht auf bizarre Art zwischen „Multikulti“ und „Kampf der Kulturen“ pendeln. Das Thema „Wasserwirtschaft“ ist wie kaum ein anderes in der Technik- und Umweltgeschichte zu einem internationalen Vergleich geeignet.

Von entscheidender Bedeutung ist bei dem Kontrast zwischen Berlin und Istanbul – das lernt man aus diesem Buch – an erster Stelle nicht der Unterschied zwischen Christentum und Islam, sondern der Kontrast zwischen den natürlichen Bedingungen. Für das explosiv expandierende Berlin des 19. Jahrhunderts war die Wasserversorgung technisch kein allzu großes Problem; kritisch wurde es in dieser Region mit minimalem Gefälle und hohem Grundwasserstand dagegen mit der Abwasserentsorgung. In Istanbul war es umgekehrt: Mit der starken Strömung am Bosphorus stand – im Jargon der Hydrauliker – ein „außerordentlich leistungsfähiger Vorfluter zur Verfügung“ (S. 15), jedenfalls solange, wie man sich nicht darum scherte, wo dieser den Unrat hinbeförderte, während die Versorgung mit sauberem Trinkwasser schon seit der Antike aufwendige Aquädukte erforderte. Der Islam hatte eigentlich die Nutzung stehender Gewässer und also auch der aus antiker und byzantinischer Zeit stammenden Zisternen verboten; aus Wassernetz griff die Bevölkerung dennoch auf diese zurück. (S. 91) Diese zusammen mit den

Aquädukten „machen Istanbul im Hinblick auf die Geschichte der Wasserversorgungssysteme tatsächlich zu einem der bedeutendsten Freilichtmuseen der Welt.“ (S. 83)

Aber auch zur Geschichte der Berliner Wasserwirtschaft hat der Band Neues zu bieten. Zwar ist die große Kontroverse um die Schwemmkanalisation mittlerweile bekannt – es ist eine der spannendsten Kontroversen der Technikgeschichte, durch die bereits ökologisches Kreislauf-Denken aktualisiert wurde –, aber das „dicke Ende“ dieser Geschichte, die leidvolle Geschichte der Abwasserklärung, lag bisher weitgehend im Dunkeln. Dabei gab es im späten 19. Jahrhundert einen europaweiten Diskurs über den Wert der städtischen Fäkalien; und mit seinen Rieselfeldern, die ein Mehrfaches des Stadtgebietes umfassten, lag Berlin zeitweise an der Spitze der Welt! Diese waren jedoch ein mulmiges Thema und bislang eine der bezeichnendsten Lücken in dem Wust der Berlinliteratur. Auch hier setzt dieses Buch historische Schlaglichter. So erkennt man etwa, dass sowohl die Rolle des Wasserklosetts (S. 46 f.) wie auch die der Bakteriologie (S. 193) für die Berliner Geschehnisse oft überschätzt wurden. Wenn Robert Koch um 1900 als der Hygienepapst galt, so darf man sich doch von den praktischen Konsequenzen seiner Lehre keine übertriebenen Vorstellungen machen. Vor allem war die Bakteriologie dazu angetan, die Seuchenangst gegen die Rieselfelder zu mobilisieren. Das 20. Jahrhundert wird von den Beiträgen nur am Rande berührt; das explosionsartige Wachstum Istanbuls während der letzten Jahrzehnte bleibt ausgeblendet. Auch bei der analytischen Aufarbeitung der Faktenvielfalt lässt der Band zu wünschen übrig. Dennoch vermittelt er eine Vorstellung davon, wie notwendig ein neuer Schub an historischer Aufklärung ist, ob bei aktuellen Debatten um die Privatisierung der kommunalen Versorgungsnetze oder um die Bewertung von Reislamisierungsbestrebungen in der Türkei.

Bielefeld

Joachim Radkau

