

Wolfgang Leiner: Die Bedeutung früher elektrischer Maschinen in Württemberg als Kulturdenkmale

Elektrische Maschinen als Kulturdenkmal? Mancher, der die Kultur nur von der künstlerischen Seite her zu betrachten gewohnt ist, mag daran zweifeln, mag an eine Modeerscheinung denken. Wer in diesem Bereich denkt, mag auch so weit gehen, einen Gegensatz zwischen Kultur und Technik zu konstruieren und der Technik einen Platz außerhalb der Kultur zuzuweisen, ja Kultur und Technik als Gegensätze zu betrachten.

Es soll hier nicht auf ideologische Fragen eingegangen werden – ein nüchterner Hinweis genügt: Nahezu einziges Merkmal, das im Grenzbereich den Menschen vom Tier unterscheidet, ist die Technik. Nur das Vorhandensein von Werkzeugen, der Gebrauch des Feuers, gibt uns die Möglichkeit, im Einzelfall zu entscheiden, ob ein Bodenfund einen frühen Menschen oder einen Vorgänger aus dem Tierreich darstellt. Technik ist der erste Ausdruck des Menschseins, die Basis jeder Kultur.

Kann jedoch eine Maschine ein Denkmal sein? Das baden-württembergische Denkmalschutzgesetz definiert Kulturdenkmale als „Sachen, Sachgesamtheiten und Teile von Sachen, an deren Erhaltung aus wissenschaftlichen, künstlerischen oder heimatkundlichen Gründen ein öffentliches Interesse besteht“. Daß die Kriterien „wissenschaftliches“ und „heimatkundliches“ Interesse bei den elektrischen Maschinen, über die anschließend berichtet wird, vorliegen, soll im Anschluß dargelegt werden. Dazu wird der Stand der Kenntnisse für die Zeit nach 1870 und ihre Beeinflussung durch zwei Neufunde dargestellt.

Neufunde verändern den Forschungsstand

Elektrisches Licht war im Jahre 1870 in Stuttgart nicht unbekannt. Das königliche Hoftheater verfügte über eine elektrische Beleuchtung, allerdings nicht für den Zuschauerraum oder die Bühne als solche, sondern nur für gelegentliche Effekte, wie einen Sonnenaufgang. Solche Einrichtungen, es handelte sich um einzelne, von Batterien gespeiste Bogenlampen, sind seit 1849, von Paris ausgehend, in Theatern verwendet worden. Die Stuttgarter Anlage wurde erstmals am 31. März 1851 bei der Erstaufführung der Oper „Der Prophet“ von Meyerbeer angewandt.

Einer breiteren Öffentlichkeit wurde das elektrische Licht am Abend des 5. September 1870 bekannt, als zur Feier des Sieges von Sedan das königliche Schloß vom Theater – es stand damals neben dem Schloß, an der Stelle des heutigen Kunstgebäudes – her mit elektrischem Licht angestrahlt wurde.

Für eine praktische Anwendung sah man jedoch noch keine Möglichkeit. Aus dem Jahr 1874 ist ein Schriftwechsel der königlichen Zentralstelle für Gewerbe und Handel bekannt, in welchem auf eine Anfrage des Bruderhauses in Reutlingen die Auskunft erteilt wurde, vorläufig sei mit einer wirt-

schaftlichen Anwendung nicht zu rechnen. Doch die Frage der elektrischen Beleuchtung wie überhaupt der Anwendung elektrischen Stromes hatte um diese Zeit bereits die Aufmerksamkeit der Zentralstelle gefunden.

Die Methoden der Gewerbeförderung, deren sich die Zentralstelle damals bediente, umfaßten u. a. die Veranstaltung von Vorträgen, die Beschaffung von Musterwaren als Anregung für das einheimische Gewerbe, Zuschüsse zur Beschaffung neuartiger Maschinen, Ausleihung solcher Maschinen aus vorhandenen Beständen und Reisezuschüsse zum Kennenlernen neuer Erzeugnisse und Verfahren.

Reisezuschüsse wurden auch zum Besuch von Ausstellungen gegeben, zur Weltausstellung Wien 1873 wurden sie an insgesamt 124 Personen bewilligt, unter ihnen befanden sich 7 Mechaniker und 1 Vergolder. In Wien hatte jedoch Zénobe Gramme seine Maschinen ausgestellt. Es dürfte mit hoher Wahrscheinlichkeit der Einfluß dieser Ausstellung gewesen sein, welcher die königliche Zentralstelle veranlaßte, eine solche Maschine anzukaufen. Der Kauf selbst erfolgte zwar erst 1875, doch war es vorher kaum möglich gewesen, den erforderlichen Betrag in den Etat einzustellen. Mit einem Kaufpreis in Höhe von 3000 Goldfranken, über ein Zehntel des Jahresetats des Musterlagers der Zentralstelle, handelte es sich schließlich um einen nicht ganz unbedeutenden Betrag.

Die Maschine wurde durch einen Stuttgarter Mechaniker, Gustav Baur, in Paris abgeholt. Es ist wohl klar, daß damit Baur auch Gelegenheit gegeben werden sollte, sich bei Gramme umzusehen und sich auch über die Verhältnisse dort zu informieren.

Folgt man den erhaltenen schriftlichen Quellen, so scheint das Vorgehen der Zentralstelle Erfolg gehabt zu haben. Bereits im August 1875 erschien im Gewerbeblatt aus Württemberg, das von der Zentralstelle herausgegeben wurde, ein Artikel mit dem Titel „Die Gramm'sche Magnetinduktionsmaschine“. Am Schluß des Artikels heißt es: „Ein solcher von dem in der Herstellung physikalischer Werkzeuge ganz besonders bewanderte Herr Mechaniker und Telegraphieapparatenfabrikanten Baur in Stuttgart gefertigter äußerst interessanter Apparat, an welchem die sogenannte Umsetzung der Wärme in Kraft, der Kraft in Magnetismus, des Magnetismus in Elektrizität und Licht, der Elektrizität in chemische Aktion, und von dieser wieder in Kraft u.s.f. zu sehen ist, ist im Musterlager aufgestellt, und wird auf Wunsch der Besucher in Gang gesetzt.“

Was hier beschrieben wurde, ist jedoch nicht die um diese Zeit bereits übliche dynamoelektrische Maschine Grammes, sondern ein Vorläufermodell, das er 1871 gebaut hatte. Der Artikel wurde, man kann eine Art Berichtigung darin sehen, im September 1875 durch einen zweiten Artikel ergänzt, der zwar ebenfalls die Überschrift „Die

Gramme'sche Magnetinduktionsmaschine“ trägt, tatsächlich jedoch nicht die frühe Konstruktion Grammes mit Permanentmagneten, sondern die fortgeschrittene mit Elektromagneten beschreibt. Die Nomenklatur ist noch etwas unklar, die Beschreibung ist jedoch eindeutig.

Aus mehreren Presseberichten im Dezember 1876 geht nun hervor, daß Baur Versuche unternommen hat, die „Königsstraße in Stuttgart mit elektrischem Licht zu beleuchten“. An zwei aufeinanderfolgenden Sonntagen wurde dazu im oberen Stockwerk des Gebäudes der Zentralstelle, die sich damals in der Legionskaserne, an der Stelle des heutigen Wilhelmsbaues, befand, ein „Brennspiegel“, d. h. eine Bogenlampe mit Reflektor, aufgestellt. Dazu heißt es ausdrücklich, daß beim ersten Versuch chemische Elemente verwendet wurden, beim zweiten wurde der Strom „durch eine von Herrn Mechaniker Gustav Baur dahier erbaute sogenannte Magnet-Induktionsmaschine erzeugt“.

Die Vermutung, daß hier nicht die im Jahr zuvor von Baur gebaute magnetelektrische Maschine verwendet wurde, sondern die in Paris gekaufte Gramme-Maschine selbst, lag nahe. Baur's kleine Maschine wäre kaum in der Lage gewesen, die für den Betrieb einer Bogenlampe – nichts anderes kam in jener Zeit ja in Frage – notwendige elektrische Leistung aufzubringen. Sie war ein Versuchsmodell, das mit Handbetrieb arbeitete, wie die Abbildung im Gewerbeblatt deutlich zeigt. Eine zweite, von Baur gebaute Maschine war jedoch zu diesem Zeitraum nirgends belegt.

Die ausgesprochene Vermutung, daß für diesen Beleuchtungsversuch die Original-Gramme-Maschine verwendet wurde, hatte also einiges für sich. Durch die Aufmerksamkeit eines technikhistorisch interessierten Lehrers, Ekke-

hard Wormstädt in Stuttgart, wurde 1969 eben diese Originalmaschine aufgefunden und vor der bevorstehenden Verschrottung gerettet. Die Maschine war am Typenschild wie an einer in Stuttgart angebrachten Beschriftung eindeutig zu identifizieren.

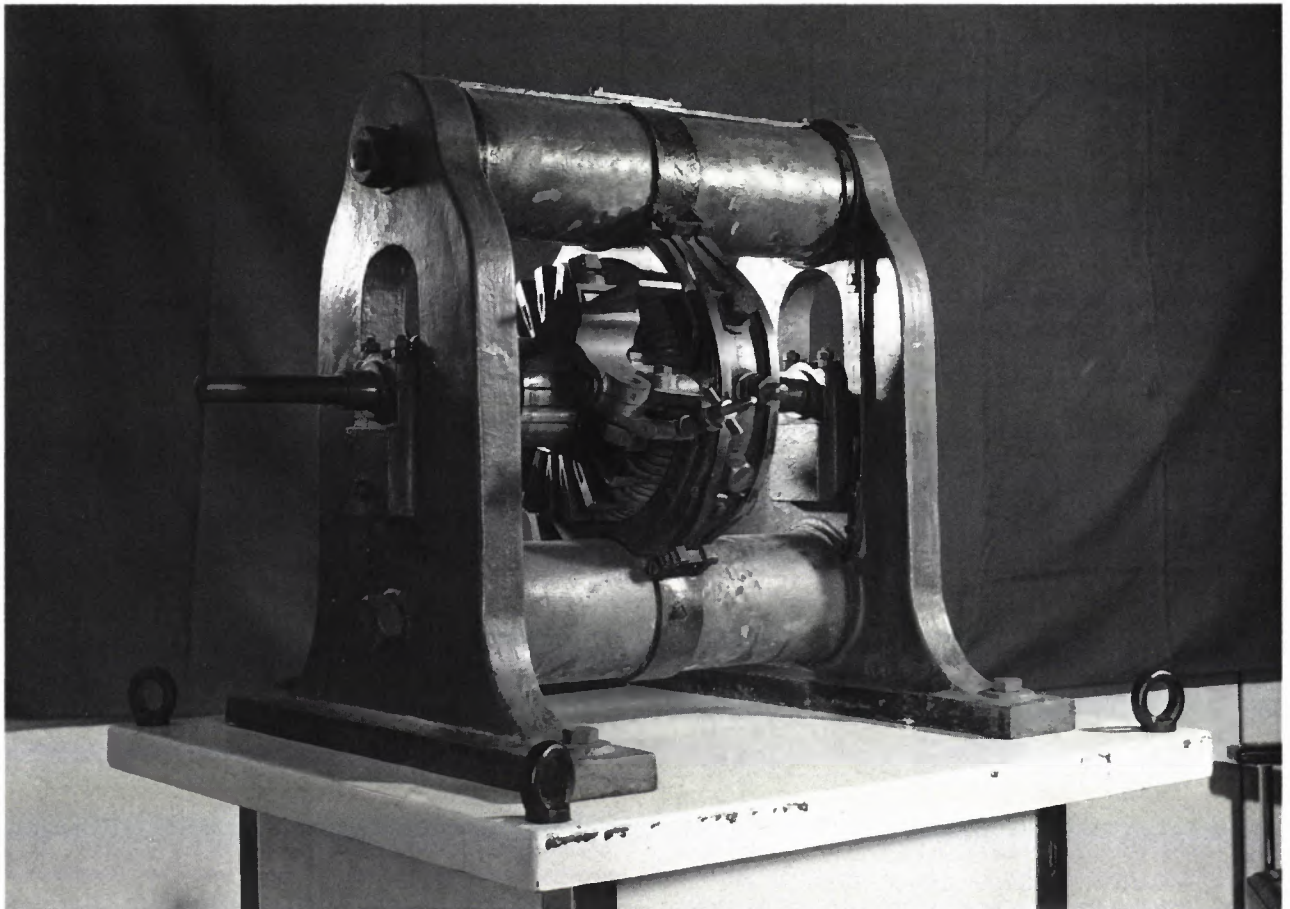
Bei der Untersuchung der Maschine ergab sich, daß es sich um eine Maschine für Zwecke der Galvanotechnik handelte, die zwar Ströme bis zu 1000 A abgab, jedoch nur eine Spannung von 2 V. Mit 2 V läßt sich jedoch ein Lichtbogen für eine Bogenlampe nicht zünden; die Vermutung, Baur hätte diese Maschine für die Beleuchtung verwendet, war also falsch gewesen. Baur mußte tatsächlich bereits um diese Zeit eigene Maschinen zur Lichterzeugung gebaut haben.

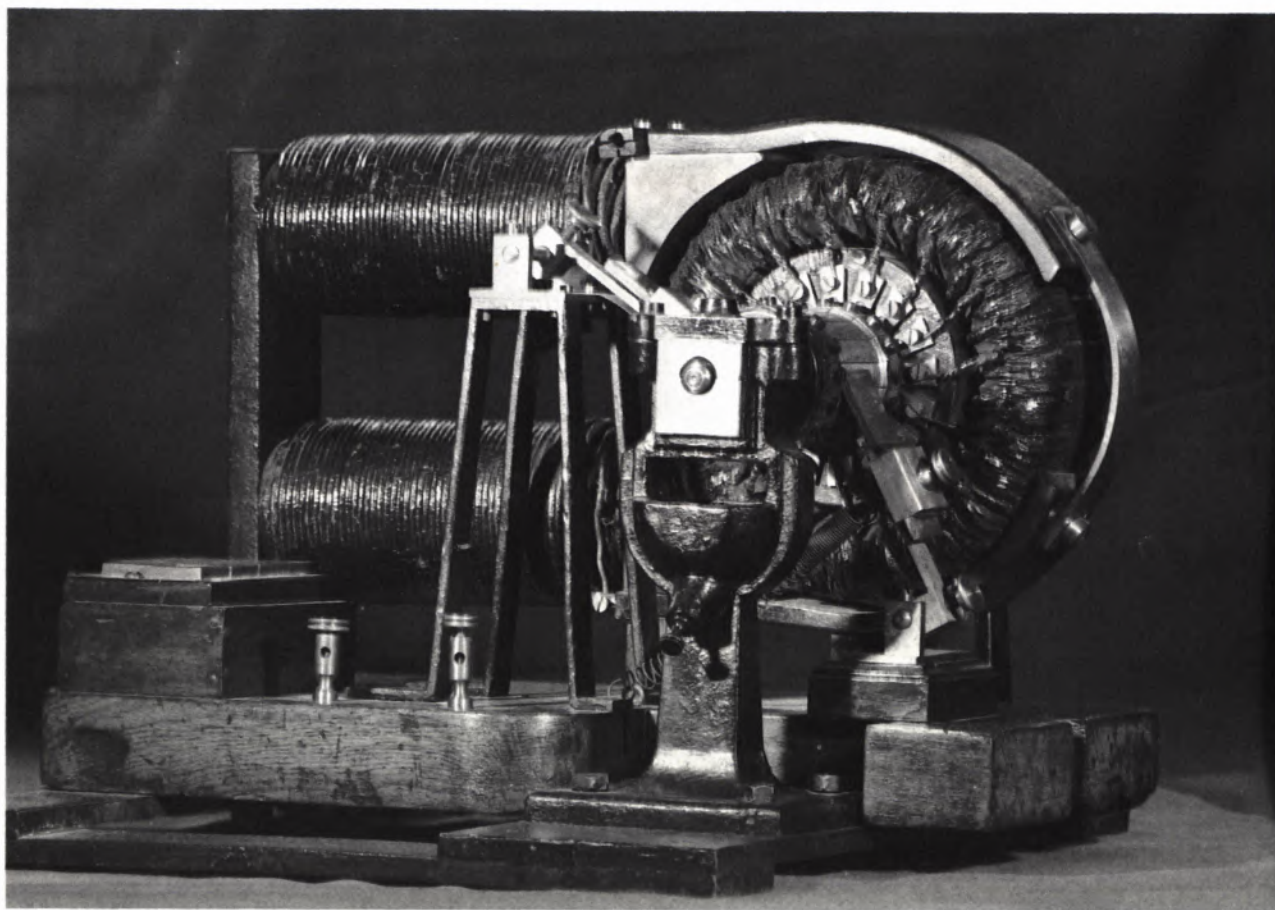
Dieser Vorgang zeigt deutlich, daß die Erhaltung technischer Kulturdenkmale nicht nur eine nostalgische Spielerei darstellt. Sie sind echte Dokumente. Ohne die Untersuchung an der Maschine selbst wäre eine so klare Aussage nicht möglich gewesen.

Nach dem Abschluß meiner früheren Arbeiten auf diesem Gebiet zeigte sich schließlich, daß auch noch zwei Originalmaschinen von Baur erhalten sind, die sich im Besitz der Fachhochschule für Technik in Esslingen befinden. Damit war der Beweis geführt, daß Baur eigene Maschinen gebaut hatte.

Baur muß jedoch noch mehr Maschinen gebaut haben als diese beiden in Esslingen erhaltenen. Messungen an den Maschinen haben nämlich ergeben, daß sie für eine Spannung von 12 V ausgelegt sind, zur Speisung einer Bogenlampe also ebenfalls nicht in Frage kommen. Zudem ist bekannt, daß die Lichtmaschine Baur's später in den Besitz des Landesgewerbemuseums übergang. Die Esslinger Maschi-

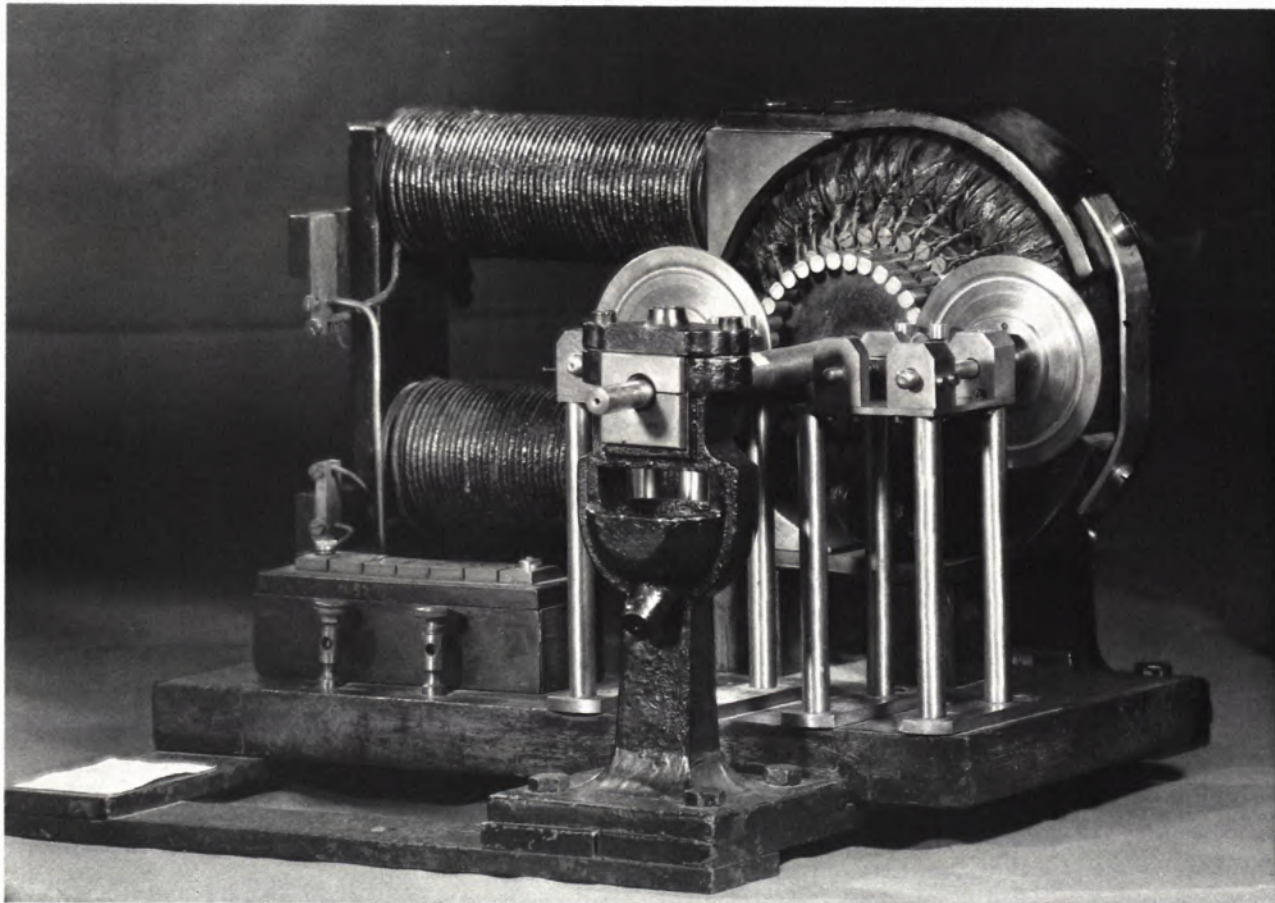
1 GRAMME-MASCHINE für Galvanotechnik, 1875 von der Königlichen Zentralstelle erworben.





2 ELEKTRISCHER GENERATOR VON BAUR, dem Stuttgarter Mechaniker, um 1880 gebaut.

3 DER ZWEITE BAUR-GENERATOR enthält eine einzigartige, sonst nicht bekannte Konstruktion des Kollektors.



nen sind dort jedoch bereits 1933 im Bestand nachweisbar, während die Sammlung des Landesgewerbeamtes erst nach 1948 aufgelöst wurde.

Damit kann für Baur das ernsthafte Bemühen, diesen Gewerbebezirk in Stuttgart auszubauen, nachgewiesen werden.

Ein wirtschaftlicher Erfolg war Gustav Baur jedoch nicht beschieden. Seine Konstruktionen waren zu früh, denn ein wesentliches Problem war um diese Zeit noch nicht gelöst, die sogenannte „Teilung des elektrischen Lichts“. Elektrisches Licht ließ sich damals nur mit Bogenlampen erzeugen, wobei für jede Bogenlampe ein eigener Generator erforderlich war. Dieses Problem wurde erst 1878 durch Jablockhoff in Paris und endgültig 1879 durch von Hefner-Alteneck in Berlin gelöst, praktisch anwendbare Glühlampen erschienen 1881. Die wirtschaftliche Basis fehlte also. Baur befaßte sich deshalb hauptsächlich mit dem Bau elektrischer Sicherheitsapparate, Blitzableiter und Haustelegraphen. Seine Maschinen werden zwar 1879 im Zusammenhang mit einem Vortrag erwähnt und wurden auch im Musterlager des Landesgewerbemuseums gezeigt, 1884 bot er sie auch in Anzeigen an. Wir haben jedoch keinen einzigen Nachweis, daß sie irgendwo in der Praxis verwendet wurden. 1888 ist er im Alter von 47 Jahren verstorben.

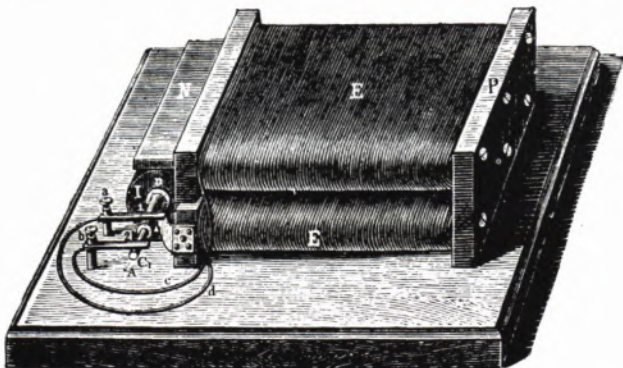
Gramme-Maschinen wirkten jedoch auf andere Weise weiter. Die erste für den dauernden Betrieb gedachte Beleuchtungsanlage Württembergs, in der Eisengießerei der Maschinenfabrik Decker & Co. in Cannstatt, die um die Jahreswende 1878/79 eingerichtet wurde, wurde mit zwei Gramme-Maschinen und zwei Bogenlampen betrieben. Es ist dies gleichzeitig das einzige Beispiel in Württemberg für die Anwendung einer solchen Beleuchtungsanlage vor der „Teilung des elektrischen Lichtes“.

Von der Maschinenfabrik Decker & Co. führt eine direkte Linie über die elektrotechnische Fabrik Cannstatt zur Maschinenfabrik Esslingen, deren elektrotechnische Abteilung in den Jahrzehnten um die Jahrhundertwende eine bedeutende Rolle spielte. Die frühen Generatoren der Elektrotechnischen Fabrik Cannstatt, deren Konstruktion von der Karlsruher Firma Schwerd u. Scharnweber übernommen wurde, zeigen deutlich Einflüsse der Gramme-Maschine.

Später wurden die Anlagen in Bad Cannstatt von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft (AEG) übernommen und bildeten bei der Verlagerung der Berliner Elektroindustrie nach dem Westen, nach dem Zweiten Weltkrieg, eine wesentliche Keimzelle für den Wiederaufbau. Heute befindet sich dort die Trafo-Union. Die Kontinuität zeigt sich am besten in dem Namen der Straße, an der das Gelände liegt, sie heißt heute noch Deckerstraße.

Gramme-Maschinen wurden in der Frühzeit der elektri-

4 DYNAMOELEKTRISCHE MASCHINE von Siemens, Berlin 1866.



schon Anlagen in Württemberg noch mehrfach verwendet. Die Firma C. u. E. Fein, auf die weiter unten noch eingegangen wird, verwendete auf der Landesgewerbeausstellung 1881 einen als Gramme-Maschine bezeichneten Generator zur Demonstration elektrischen Lichts, der in Wirklichkeit jedoch eine Weiterentwicklung dieser Maschine darstellt. 1882 wurde eine Anlage in Vöhringen an der Iller mit Gramme-Maschinen betrieben, auch in der ersten Demonstrationsanlage von Wilhelm Reißer in Stuttgart wurde eine solche Maschine verwendet. Eine letzte Verwendung ist 1883 in Schramberg nachweisbar. Die Angaben über die jeweils verwendeten Generatoren sind zwar zu dürftig, um weitere Anwendungen auszuschließen, es zeigt sich jedoch deutlich die Tendenz, im Laufe der Entwicklung einheimische, d. h. deutsche und besonders auch württembergische Konstruktionen zu verwenden.

Die Herleitung der württembergischen Entwicklung

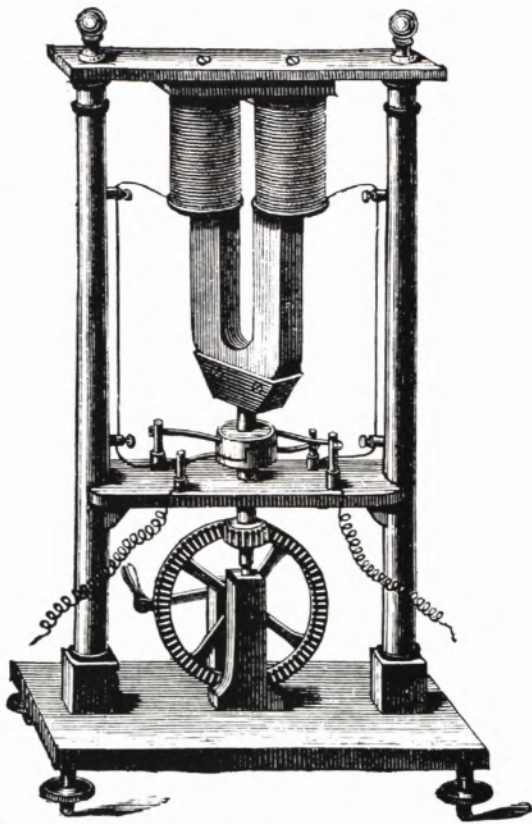
Die Darstellung einer Entwicklung in einem räumlich begrenzten Gebiet ist nur sinnvoll, wenn sie in die allgemeine Entwicklung eingebunden wird. Vernachlässigt man etwa die Einflüsse, die von außen her einwirkten, so muß man zwangsläufig zu falschen oder mindestens unvollständigen Schlüssen gelangen.

Dies ist ein allgemeiner Grundsatz der Geschichtsschreibung, der auch und gerade in der Technikgeschichte gilt und hier wie anderswo leider sehr oft vernachlässigt wird. Gerade das vorliegende Thema der frühen elektrischen Maschinen in Württemberg ist ein prägnantes Beispiel für die Richtigkeit des angeführten Grundsatzes.

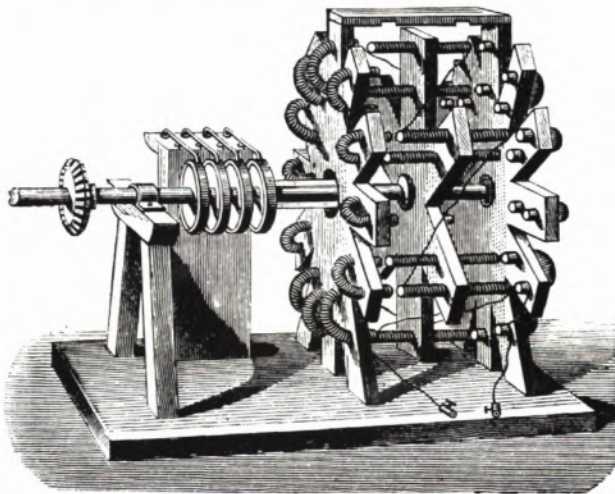
Folgt man hier nämlich der in der deutschen Literatur häufig zu findenden Darstellung, welche die Erfindung der Dynamomaschine durch Werner von Siemens im Jahre 1866 an den Beginn der Entwicklung elektrischer Maschinen zur Stromerzeugung (Generator) und der elektrischen Motore setzt, so ist es schlechterdings unmöglich, die Bedeutung der frühen württembergischen Maschinen zu verstehen. Sie sind dann nicht viel mehr als Kuriosa. Erst wenn man auch die Einflüsse aus anderen Gebieten berücksichtigt, werden sie zu sprechenden Dokumenten.

Am Anfang der Entwicklung elektrischer Maschinen stand die Entdeckung des Engländers Michael Faraday, daß in einem Leiter, der in einem Magnetfeld bewegt wird, ein elektrischer Strom induziert wird, das sogenannte Induktionsgesetz. Faradays Ergebnisse wurden von einer Reihe von Wissenschaftlern in verschiedenen Ländern aufgenommen. Unter ihrem Einfluß entstanden bald die ersten elektrischen Maschinen. Einen ersten elektrischen Generator baute Hippolyte Pixii in Paris, über den bereits aus dem Jahre 1833 Beschreibungen vorliegen. Bei diesem wie bei allen in den nächsten 30 Jahren gebauten elektrischen Generatoren handelte es sich um magnetelektrische Maschinen, bei denen das Magnetfeld durch einen Permanentmagnet erzeugt wurde.

Einen anderen Weg ging der Deutsche Moritz Hermann von Jacobi bei der Konstruktion eines ersten Elektromotors. Während frühere Versuche mit der Anziehungskraft von Elektromagneten gearbeitet hatten, kehrte Jacobi das Faradaysche Prinzip um: Schickt man in einen Leiter, der sich in einem Magnetfeld befindet, einen elektrischen Strom, so bewegt sich der Leiter. Jacobi baute hiermit erstmals einen rotierenden Motor. Mit einem solchen Motor stellte er 1838 Versuche zum Antrieb eines Bootes an, die im Auftrag der russischen Regierung durchgeführt wurden und durchaus positiv verliefen. Jacobis Motor steht heute im Polytechnischen Museum in Moskau.



5 GENERATOR VON PIXII, Paris 1833.



6 ELEKTROMOTOR von Moritz Hermann von Jacobi, St. Petersburg 1838.

Jacobis Arbeiten führten, obwohl sie von guten theoretischen Untersuchungen begleitet waren, nicht sehr viel weiter. Der Hauptgrund hierfür ist darin zu sehen, daß für den Antrieb der Elektromotoren damals nur chemische Batterien zur Verfügung standen, eine recht kostspielige und auch umständlich zu handhabende Stromquelle.

Elektrische Generatoren wurden jedoch sehr rasch in der Praxis angewandt, zuerst in der Galvanotechnik, zum Versilbern und zum Vergolden. Erste Versuche dazu sind aus England bereits aus dem Jahr 1836 bekannt, ab 1842 wurden elektrische Generatoren in größerem Umfang verwendet, im Jahre 1847 bereits von acht englischen Fabriken. Parallel dazu und in gegenseitiger Verbindung verlief die Entwicklung in Paris. Ebenfalls parallel zueinander in Frankreich und in England verlief die Entwicklung bei der Anwendung magnetelektrischer Maschinen für

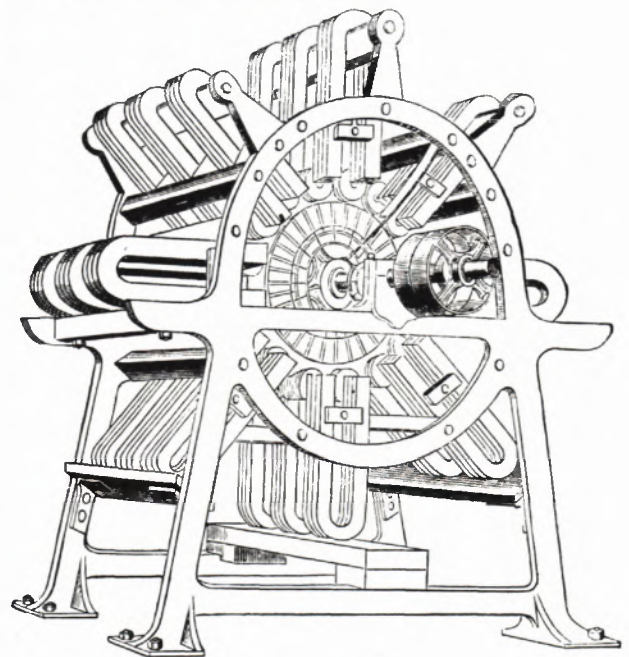
Beleuchtungszwecke in England und in Frankreich. In England war es Frederic Hale Holmes, der 1859 einen Leuchtturm in der Nähe von Dover elektrisch beleuchtete, dem später noch weitere Leuchttürme in Schottland folgten. In Frankreich war es die L'Alliance-Gesellschaft, die nach längeren Vorarbeiten, die bis auf das Jahr 1851 zurückgehen, 1863 erstmals einen Leuchtturm (Le Heve) mit ihren Maschinen ausstattete.

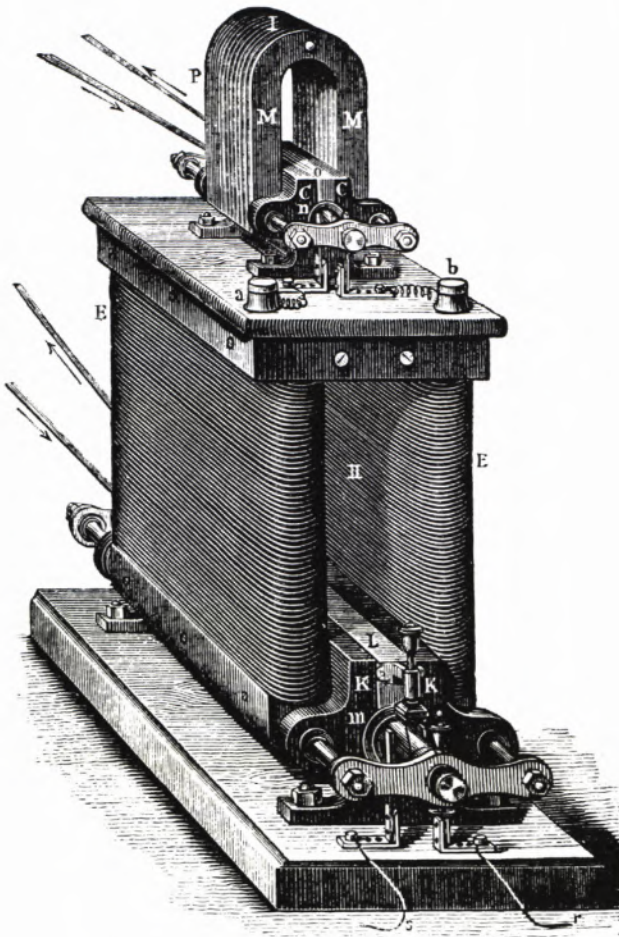
Mit diesen großen und entsprechend kostspieligen Maschinen war jedoch das Äußerste erreicht, das der magnetelektrische Generator leisten konnte. Eine Steigerung der Leistung war nur durch Verwendung immer größerer und schwererer Magnete möglich. Die Anwendungsgebiete, den der magnetelektrische Generator bis dahin gefunden hatte, zeigen auch deutlich seine Grenzen: Er hatte sich in der Galvanotechnik durchgesetzt, wo er die chemischen Batterien verdrängte, hier wurden nur relativ kleine Leistungen benötigt. Maschinen für größere Leistungen kamen nur dort in Frage, wo die Kosten eine untergeordnete Rolle spielten, wie eben bei Leuchttürmen. Dort spielte es auch keine Rolle, daß eine solche Maschine mehrere Tonnen wog.

Den entscheidenden Schritt zur Weiterentwicklung der elektrischen Generatoren ging der Engländer Henry Wilde 1865/66. Er ersetzte die bis dahin im Generatorenbau ausschließlich verwendeten Permanentmagnete aufgrund experimenteller Untersuchungen durch Elektromagnete, die jedoch noch nicht von dem von der Maschine selbst erzeugten Strom gespeist wurden, sondern durch Batterien oder durch getrennte Erregermaschinen. Die Bedeutung von Wildes Erfindung läßt sich nicht besser kennzeichnen als durch die Worte eines sicher unverdächtigen Zeugen, des Chefingenieurs der Firma Siemens & Halske, von Hefner-Alteneck, 1880: „Durch diese Vereinigung einer sogenannten primären und sekundären Maschine wurden zum ersten Male sehr starke Ströme durch verhältnismäßig kleine Maschinen hervorgerufen.“

Kurz auf die Einführung des Elektromagneten im Generatorenbau erfolgte Ende 1866 die Einführung des dynamoelektrischen Prinzips durch Werner von Siemens, wenige

7 GROSSE MAGNETELEKTRISCHE MASCHINE der französischen L'Alliance-Gesellschaft, ab 1863.





8 ELEKTROMAGNETISCHER GENERATOR von Wilde, London 1864.

Wochen später auch durch Sir Charles Wheatstone und durch Samuel Alfred Varley. Dabei entfiel die zusätzliche Erregermaschine. Etwa um die selbe Zeit wurde auch das zwar bereits Jacobi bekannte Prinzip der Umkehrbarkeit von Generator und Elektromotor, das in der Zwischenzeit in Vergessenheit geraten war, wiedererkannt.

Aus diesem Erfindungsstand heraus ist es zu erklären, daß sich in den einzelnen Ländern unterschiedliche Entwicklungslinien herausbildeten. In England entstanden mehrere Konstruktionen elektromagnetischer und dynamoelektrischer Maschinen, die zu einer eigenständigen Entwicklung führten. In Deutschland wurde die Arbeit durch Werner von Siemens nur zögernd fortgesetzt, erst ab 1876 ist eine größere Aktivität festzustellen. Der Grund dafür dürfte in erster Linie in der starken Beanspruchung der Firma Siemens durch den Bau der großen Überlandtelegraphenlinien in Rußland und nach Indien begründet sein.

So ist es zu verstehen, daß der in Paris arbeitende Belgier Zénobe Gramme sich mit einer eigenen Konstruktion auf dem Kontinent bald durchsetzen konnte. Die früher häufig diskutierte Frage, ob es sich dabei tatsächlich um eigene Erfindungen Grammes handelte oder ob es Übernahmen von anderen gewesen seien, soll hier nicht weiter verfolgt werden, sie ist nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung nicht lösbar. Wichtiger ist jedoch die Feststellung, daß Grammes Maschinen in den frühen 70er Jahren bald Eingang in die Praxis fanden. Sie wurden auf der Weltausstellung Wien 1873 ausgestellt, dort wurden mit solchen Maschinen auch erstmals Versuche zur Kraftübertragung demonstriert. Von Wien aus fanden die Maschinen auch

in anderen Ländern Verbreitung, in Hamburg wie in Budapest sind sie festzustellen. Im Anschluß daran fanden elektrische Beleuchtungen mit Gramme-Maschinen auch im Westen Deutschlands Anwendung im damals deutschen Elsaß-Lothringen wie im Rheinland und gegen das Ende der 70er Jahre auch in Württemberg und Bayern.

Eine weitere Entwicklungslinie bildete sich in Amerika aus, die sich jedoch mit ihren frühen Ansätzen auf Europa wenig auswirkte. Von größerer Bedeutung war der erst später auf diesem Gebiet tätig werdende Edison, wobei weniger die von ihm gebrauchsfähig entwickelte Glühlampe den Ausschlag gab (ähnliche Entwicklungen gab es auch an anderer Stelle, wie durch Swan in England), als der Umstand, daß Edison das komplette System einer Elektrizitätsversorgung praxisreif entwickelt hatte.

Elektrische Maschinen zur Galvanotechnik

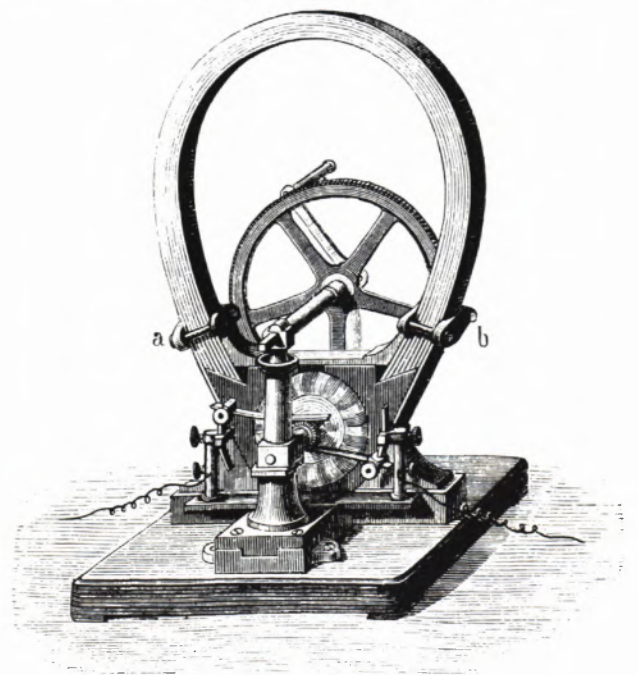
Aus den Angaben über die 1875 von der königlichen Zentralstelle für Gewerbe und Handel beschafften Gramme-Maschine geht hervor, daß es sich hier um eine Maschine für Zwecke der Galvanotechnik handelte. Es wäre also zu erwarten, daß die Bemühungen der Zentralstelle auch auf diesem Gebiet Früchte zeigten.

Dies ist jedoch nicht der Fall. Die Überprüfung der Unterlagen über dieses Gebiet zeigt vielmehr, daß diese Entwicklung auf andere Einflüsse zurückgeht und an der Zentralstelle vorbeiging.

Die Unterlagen über die frühe Galvanotechnik in Württemberg sind zwar sehr lückenhaft und bescheiden, dies wohl sicher mit Rücksicht auf die damals noch erforderliche Geheimhaltung der Verfahren. Doch lassen sie wenigstens einen groben Abriß zu.

Nach den Unterlagen der Württembergischen Metallwarenfabrik AG in Geislingen an der Steige geht die erste Initiative auf den Ulmer Metallwarenfabrikanten Wieland zurück. Danach lernte Wieland im Jahre 1867 auf der Weltausstellung in Paris auf galvanischem Weg versilberte Bestecke kennen und plante, ein solches Verfahren selbst einzuführen. Wieland beauftragte seinen Technischen

9 GRAMMES erste magnetelektrische Maschine, Paris 1871.



Leiter Wiegandt und einen ihm befreundeten Studenten der Chemie, Carl Haegele, Versuche vorzunehmen.

Haegele fuhr 1870 auf eine Studienreise nach Paris. Der Zweck der Studienreise dürfte darin bestanden haben, bei der Firma Christofle die dort angewandten Verfahren kennenzulernen. Reisen mit dem Zweck, die Arbeit fremder Betriebe kennenzulernen, waren damals nicht ungewöhnlich, die Reise von Gustav Baur, die weiter oben erwähnt wird, hatte denselben Zweck. Der Ausbruch des Krieges 1870 zwang Haegele zur raschen Abreise, er machte anschließend den Frankreichfeldzug mit. Paris dürfte er dabei nicht betreten haben, da er bereits im Dezember 1870 verwundet und nach Stuttgart zurücktransportiert wurde, Paris wurde jedoch erst im März 1871 besetzt.

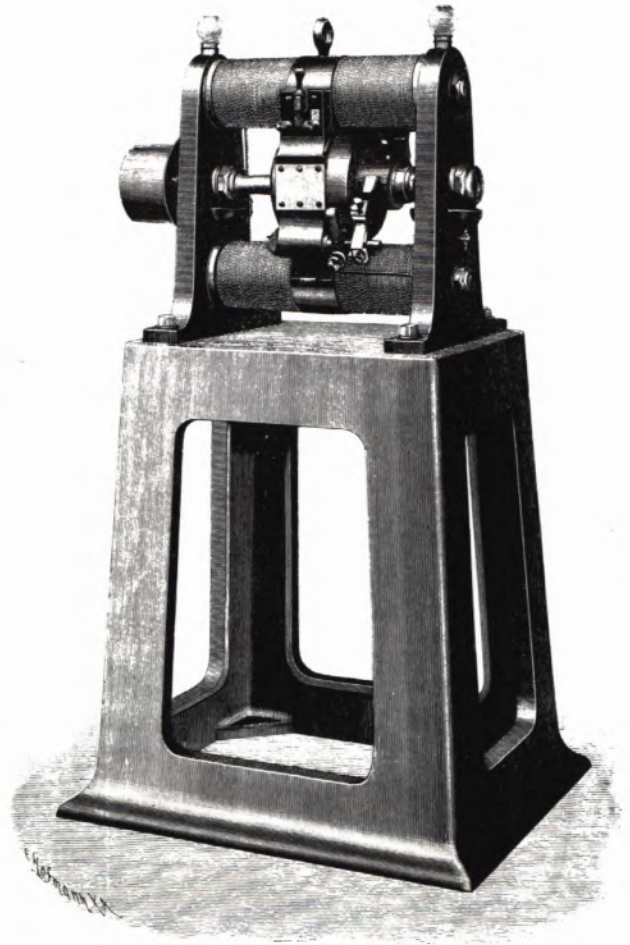
Unmittelbar nach seiner Genesung nahm er seine Arbeiten wieder auf und gründete nach erfolgreichem Abschluß der Versuche am 9. April 1871, übrigens im Einvernehmen mit Wieland, in Stuttgart eine eigene Firma unter dem Namen A. Ritter & Co., die als „Versilberungsanstalt“ bezeichnet wurde.

Mit Alfred Ritter war er bereits vor dem Krieg in Paris zusammengetroffen, die Bekanntschaft hatte zu einer Verlobung Haegeles mit der Schwester Ritters geführt. Die Wahl des Firmennamens Ritter war dadurch begründet, daß Haegele um diese Zeit noch dem württembergischen Heer angehörte und so nicht als Gewerbetreibender auftreten konnte. Ritter dagegen war unabhängiger Kaufmann.

Am 2. Februar 1872 wurde der Fabrikbetrieb in Esslingen aufgenommen, im Dezember 1872 beschäftigte das Unternehmen dort bereits 50 Arbeiter. Es wurde nun als „Fabrik von Neusilber und versilberten Neusilber-Waren“ bezeichnet. Das Unternehmen nahm einen raschen Aufschwung. Im April 1873 wurde die Fabrik versilberter Tafelgeräte von F. Glühher sen. in München angekauft, im September desselben Jahres die Heilbronner Fabrik von Müller & Weigandt. In der Zeitungsnotiz, welche über diesen Ankauf berichtet, wird gesagt: „Diese Fabrikation, in Württemberg zum ersten Mal in größeren Dimensionen durch A. Ritter & Co. begründet . . .“ Am 1. Januar 1875 schied Alfred Ritter aus der Firma aus, blieb jedoch noch mit ihr in Verbindung und übernahm später die Vertretung der Nachfolgefirma in Zürich.

1880 kam es zu einem Zusammenschluß mit der Firma Straub & Sohn in Geislingen an der Steige unter der Bezeichnung „Württembergische Metallwarenfabrik AG“. Die Anlagen in Esslingen wurden im Anschluß daran abgebaut und mit dem Personal nach Geislingen verlagert. Der letzte Arbeiter verließ am 23. Mai 1881 Esslingen, wobei bemerkt wurde: „Die Stadt Esslingen verliert durch diese Geschäftsverlegung ca. 80 Familien.“ Diese Zahl läßt einen Schluß auf die Größe des Unternehmens um diese Zeit zu, wobei zu beachten ist, daß es sich hier wohl um das eigentliche Fachpersonal, weniger um die Hilfskräfte handelte.

Auch die schon früher gegründete Firma Straub & Sohn hatte versilberte Metallwaren hergestellt, jedoch nicht unter Anwendung galvanischer Verfahren, sondern durch Plattieren, also auf mechanischem Wege. Elektrische Verfahren wurden in Süddeutschland bis 1881 lediglich durch A. Ritter & Co., d.h. durch Carl Haegele, verwendet. Dies geht eindeutig aus dem Geschäftsbericht der Württembergischen Metallwarenfabrik 1881 hervor, der einen Rückblick enthält. In diesem Rückblick wird auch gesagt: „In Frankreich ist das schon genannte Haus Christofle zu großartiger Bedeutung gelangt. In England wurde unsere

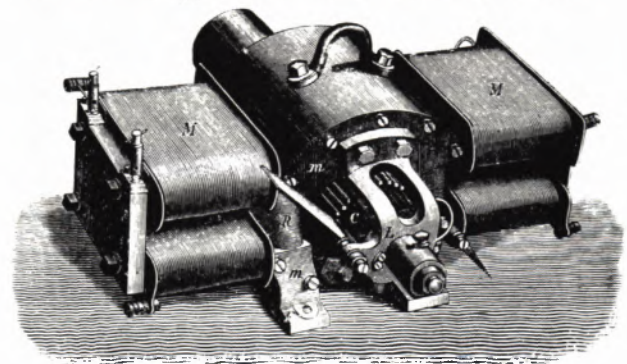


10 GRAMMES dynamoelektrische Maschine, ab 1873.

Industrie gleichzeitig durch Elkington begründet, dessen Bedeutung in technischer, künstlerischer und kommerzieller Beziehung dem ersten Haus nicht nachsteht.“

Diese Aussage gibt eine Möglichkeit, um auf das von Haegele angewandte Verfahren zu schließen. Dabei ist wohl entscheidend die Frage, ob Haegele zur Stromerzeugung chemische Batterien oder bereits Maschinen anwandte. Es ist aus verschiedenen Unterlagen bekannt, daß sowohl Christofle wie Elkington bereits seit der Mitte der 40er Jahre mit elektrischen Maschinen arbeiteten, von Christofle wissen wir auch, daß er um 1870 elektromagnetische Maschinen der Bauart Wilde verwendete. Haegeles deutliche Gleichsetzung seines eigenen Verfahrens mit diesen beiden Firmen läßt den wohl sicheren Schluß zu, daß auch er mit Maschinen arbeitete.

11 GENERATOR von Schwerdt und Scharnweber, Karlsruhe, ab 1883 von der Elektrotechnischen Fabrik Cannstatt übernommen.



Ob er dieses Verfahren direkt von Christoffe übernommen hat oder ob er erst später, etwa durch die Erfolge Grammes in Wien, dazu angeregt wurde, muß offen bleiben. Die starke Ausweitung des Geschäftes im Jahre 1873 durch den Ankauf zweier Fabriken, die erste noch vor der Eröffnung der Wiener Weltausstellung, läßt wohl auf eine Verwendung von Anfang an schließen.

Die erhaltenen Akten der Firma A. Ritter & Co. befassen sich in erster Linie mit Finanzierungsproblemen, technische Aspekte sind kaum angesprochen. Aus dem Brandversicherungskataster, beglaubigter Auszug vom 7. Mai 1880, geht jedoch hervor, daß zu dieser Zeit zwei elektromagnetische Maschinen vorhanden waren, die mit je 500 Mark bewertet wurden. Diese beiden Maschinen sind auch im Inventar der von Esslingen nach Geislingen überführten Anlagen aufgeführt.

Es muß offen bleiben, ob diese Maschinen bereits von Anfang an vorhanden waren. Für diesen Ansatz spricht der relativ geringe Wert von 500 Mark, der auf ältere Maschinen deutet. Nichts in den erhaltenen Unterlagen der Firma spricht auch davon, daß in der Zeit zwischen 1872 und 1880 eine wesentliche Umstellung vorgenommen worden wäre, die Firma hatte um 1875 im Zuge der Gründerkrise ohnehin erhebliche Schwierigkeiten, die tiefgreifendere Veränderungen, wie die Umstellung von chemischen Batterien auf Maschinen, nicht gerade wahrscheinlich sein lassen. Von der technischen Seite aus ist es auch durchaus möglich, daß die beiden im Parterre und im 1. Stock des Gebäudes 20b aufgestellten Maschinen über die dorthin laufende Transmission von der Dampfmaschine der Firma aus angetrieben wurden.

Mit einiger Vorsicht kann deshalb die Aussage gewagt werden, daß die erste Verwendung elektrischer Maschinen zur Stromerzeugung bei der Firma A. Ritter & Co. in Esslingen ab 1872 stattgefunden hat.

Ein Einfluß der königlichen Zentralstelle für Gewerbe und Handel scheidet wohl mit Sicherheit aus. Die Firma A. Ritter & Co. trat auf der Weltausstellung Wien 1873 selbst als Aussteller auf, Carl Haegele hatte dort in jedem Fall die Möglichkeit, sich selbst an Ort und Stelle zu informieren.

Es ist auch wenig wahrscheinlich, daß zwischen A. Ritter & Co. und der königlichen Zentralstelle im Jahre 1875 engere Verbindungen bestanden. Gerade um diese Zeit wurde von der Zentralstelle ein Prozeß mit der Firma Ritter geführt, bei welchem es um die Bezahlung von Leergut, das die

Zentralstelle für die Wiener Weltausstellung zur Verfügung gestellt hatte, ging.

Maschinen der Firma C. u. E. Fein

Nicht zur württembergischen Entwicklung im engeren Sinn wird üblicherweise eine elektrische Maschine gerechnet, die Wilhelm Emil Fein in den Jahren 1867/68 entwickelte. Die Entwicklung und erste öffentliche Präsentation auf der Landesgewerbeausstellung 1869 erfolgte in Karlsruhe. Da es sich bei Fein jedoch um einen Stuttgarter handelt, der seine Firma 1869 von Karlsruhe nach Stuttgart verlegte, mag die Betrachtung in diesem Rahmen gestattet sein.

Wilhelm Emil Fein, geboren 1842, absolvierte eine Mechanikerlehre in der Mechanikerwerkstätte von Julius Geiger in Stuttgart. Schon dort muß er mit elektrotechnischen Problemen in Berührung gekommen sein, 1858 baute er für eine Lehrlingsausstellung das Modell eines Morse-Telegraphen-Apparates. Später ging er auf Wanderschaft, um seine Kenntnisse zu erweitern. Dabei hielt er sich 1866 auch in London auf und lernte dort die von Henry Wilde konstruierte, weiter oben erwähnte, elektrodynamische Maschine kennen. Er soll dort auch den Vorführungen von Charles Wheatstone beigewohnt haben, der 1867 seine fast zeitgleich mit Siemens erfundene dynamoelektrische Maschine vorstellte.

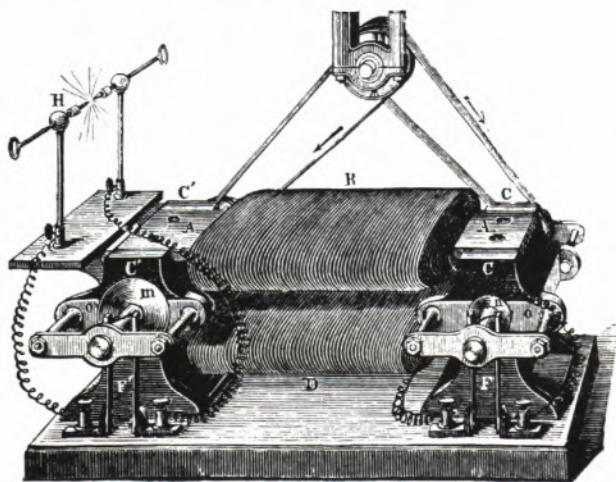
Im selben Jahr 1867 gründete er eine mechanische Werkstätte in Karlsruhe, in der er physikalische Instrumente herstellte. Noch im Juli 1867 konstruierte er seinen ersten elektrischen Generator.

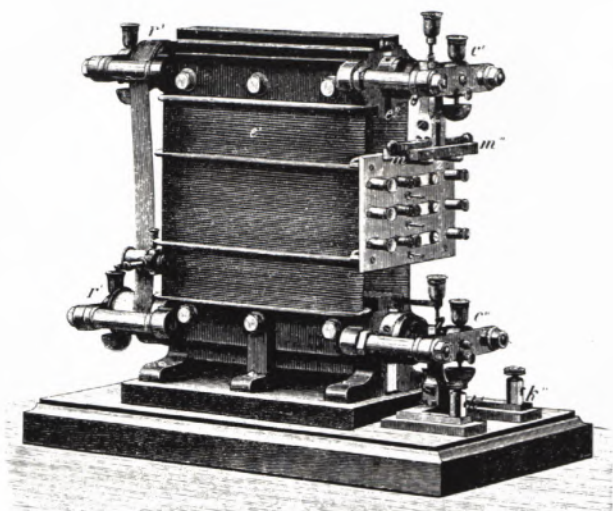
Diese Maschine wird in der Literatur als Dynamomaschine bezeichnet. Robert Gundel vertrat in einem Vortrag im Jahre 1933 die Meinung, es handle sich um eine Maschine von der „Bauart Ladd“. Auch dies wäre eine Dynamomaschine gewesen. Doch hier dürfte es sich um einen Irrtum handeln, denn die Ladd-Maschine hatte zwar zwei Induktoren, jedoch eine völlig andere Anordnung. In einer Beschreibung, welche Berthold Fein im Jahre 1934 gibt, wird ausdrücklich gesagt: „Dies veranlaßte ihn noch im Juli 1867 zur Konstruktion einer solchen, deren Leistungsfähigkeit er dadurch erhöhte, daß er drei Zylinderinduktoren, welche durch einen Motor gemeinschaftlich betrieben wurden, zu einem System vereinigte. Der eine Teil dieser Maschine, welcher zwei horizontal gelagerte Zylinderinduktoren enthält, ist in der historischen Ausstellung (1934) enthalten.“ Demnach war der dritte Induktor um diese Zeit bereits verlorengegangen.

Vergleicht man die Abbildung der Maschine Feins mit der von Wilde, so zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung. Unter dem dritten, verlorenen Induktor kann daher auf den ersten Blick kaum etwas anderes verstanden werden als die separate Erregermaschine. Dies ist jedoch ein Trugschluß. Die Beschreibung der Maschine bei W. E. Fein, *Elektrische Apparate, Maschinen und Einrichtungen*, Stuttgart 1888, Seite 1ff. zeigt, daß der erhaltene Teil der Maschine nicht der eigentliche Stromerzeuger ist, sondern die Erregermaschine selbst. Fein wandte hier ein sonst kaum zu beobachtendes Prinzip an, er kombinierte zwei vollkommen getrennte, jedoch gemeinsam angetriebene Maschinen. Dabei ist die erste Maschine, der erhaltene Teil mit den beiden Zylinderinduktoren, die bereits als Dynamomaschine ausgelegte Erregermaschine, die zweite Maschine dagegen der eigentliche Stromerzeuger, der von der ersten Maschine her fremderregt wird.

Man mag diese Konstruktion als etwas eigenwillig bezeichnen, sie ist es in Wirklichkeit jedoch nicht. Eine nähere

12 DYNAMOMASCHINE von Ladd, London 1867.





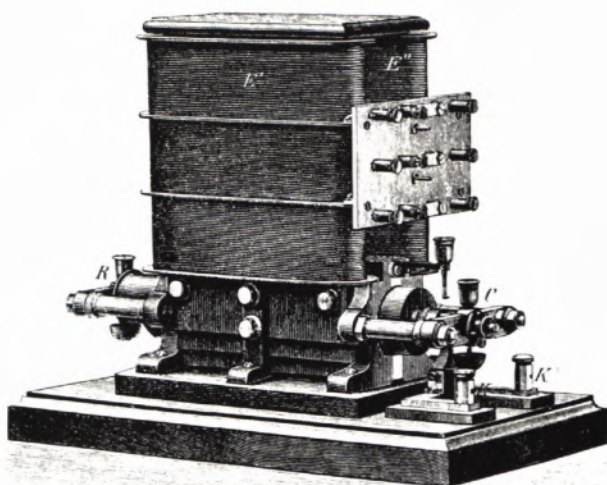
13 ERHALTENER TEIL von Feins erster Maschine, Karlsruhe 1867. Es handelt sich um eine als Erregermaschine verwendete Dynamomaschine.

Betrachtung des erhaltenen Maschinenteils zeigt, daß jede einzelne Windung separat auf ein Klemmbrett herausgeführt wurde, es waren so also alle denkbaren Schaltungskombinationen möglich. Fein hatte die Elemente der Maschine auseinandergezogen, um bessere Experimentiermöglichkeiten zu haben, in der Tat ist das ganze Aggregat auch eher für Versuchszwecke als für den praktischen Betrieb gedacht.

Einen Erfolg brachte die Präsentation auf der Landesgewerbeausstellung Karlsruhe 1869 jedoch nicht. Berthold Fein sagt dazu: „So ehrenvoll aber die Anerkennungen waren, die der junge Geschäftsmann hiermit erntete, es waren nach seinen eigenen Worten ‚Experimente, die nichts einbrachten‘, denn die Erzeugung der Elektrizität war auf diesem Weg noch viel zu teuer, als daß sie für größere Kraftleistungen in Betracht gekommen wäre. Er verschob den Dynamobau auf spätere Zeiten und gab sich mit frischem Mut den Arbeiten auf dem Gebiete des Schwachstroms hin, wo er ein weites Feld für die Betätigung seiner Erfindergabe vorfand.“

1869 verlegte er seine Werkstatt nach Stuttgart, wo er sich auf dem Gebiet der Telegrafentechnik, des Feuermelde- und des Telefonwesens bald eine geachtete Position schaffte. Um 1880 nahm er die Konstruktion elektrischer Generatoren wieder auf, nun mit Dynamomaschinen und unter Verbesserung der Grammeschen Konstruktion. Auf der Württembergischen Landesgewerbeausstellung des Jahres 1881 trat er damit an die Öffentlichkeit und demonstrierte elektrische Beleuchtung und elektrische Kraftübertragung.

In den folgenden Jahren nahm der Dynamobau bei C. u. E. Fein, wie die Firma nun hieß, einen bedeutenden Aufschwung, 1892 wurde die 1000., 1906 die 10000. Maschine gebaut. Daneben wurde auch der Bau elektrischer Anlagen im großen Umfang betrieben. C. u. E. Fein gehörte zu den Firmen, denen Württemberg in der Zeit vor 1900 seine Stellung als eines der Zentren der deutschen Elektroindustrie verdankte.



14 VERLORENER TEIL der ersten Maschine Feins. Es handelt sich um den eigentlichen Generator.

Zusammenfassung

Die vorgelegten Ausführungen dürften den eindeutigen Beweis liefern, daß die Erhaltung technischer Kulturdenkmale, in diesem Fall früher elektrischer Maschinen, von hohem Wert für die Forschung ist. In den drei vorgelegten Fällen der Gramme-Maschine, der Baur-Maschine und der Maschine von Fein sind die Originale erhalten. Hier ist somit auch eine eindeutige Aussage möglich. Nicht erhalten sind die Originalmaschinen der Firma A. Ritter & Co., hier ist auch keine endgültige Aussage möglich, der vorgelegte Schluß ist nicht zwingend.

An sonstigen Einflüssen in Württemberg sind aus dem Jahr 1879 zwei Beleuchtungsanlagen von Siemens zu nennen, denen die groß angelegte Beleuchtung des Stadtgartens zur Landesgewerbeausstellung 1881, ebenfalls durch Siemens, folgen sollte. Festzustellen sind auch unmittelbare amerikanische Einflüsse, so die Verwendung von Brush-Maschinen bei Schäffer in Göppingen, von Edison-Maschinen im September 1883 bei der Wollwarenfabrik Ferdinand Gröber in Neufra und vereinzelt anderen. Doch diese Anwendungen sind bereits relativ spät.

Für den Bereich der Landesgeschichte ist die Feststellung wichtig, daß in allen aufgezeigten Fällen die Einflüsse zur Einführung elektrischer Maschinen nicht vom damaligen Zentrum der Elektrotechnik, Berlin, sondern von Frankreich und von England ausgingen. Die spätere Zuwendung zur Reichshauptstadt Berlin hatte um diese Zeit noch nicht stattgefunden. Die ist zwar auch aus anderen Bereichen bekannt. Es mag jedoch als Beitrag zur Kenntnis der Situation jenes Jahrzehntes gelten, daß die alte Bindung an den Westen, vor allem nach Paris, auch auf dem noch so neuen und neuen Eindrücken aufgeschlossenen Gebiet der Elektrotechnik weiter bestand.

Dipl.-Ing. Dr. phil. Wolfgang Leiner
Sonnenbergstraße 72
7000 Stuttgart 1