

# C.E.L. Brown, Pionier des schweizerischen Elektromaschinenbaus

Autor(en): **Lang, Norbert**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG**

Band (Jahr): **55 (1984)**

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-378169>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

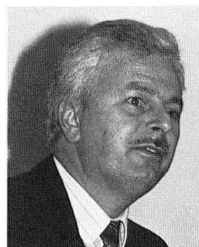
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## C. E. L. Brown, Pionier des schweizerischen Elektromaschinenbaus



Ing. HTL Norbert Lang,  
Baden

### 1. Herkunft und Bildungsgang

Der Name Brown ist eng verbunden mit dem Renommee der schweizerischen Maschinenindustrie. Dazu ist zu präzisieren, dass dieses Ansehen hervorragenden Konstruktionen im Dampfmaschinen-, Lokomotiv- und Elektromaschinenbau zu verdanken ist, welche sich über 60 Jahre und zwei Generationen erstreckten.

Charles Brown senior (1827–1905) wurde 1851 von Jakob Sulzer-Hirzel von England nach Winterthur geholt, um dort den Bau von Dampfmaschinen an die Hand zu nehmen. In Brown erhielt die Firma Sulzer (mit den Worten Matschoss) «ein technisches Genie ersten Ranges». Zu seinen Schöpfungen im Dampfmaschinenbau gehörten die erste Sulzersche Ventildampfmaschine (heute im Deutschen Museum), die Einführung der Dampfüberhitzung sowie der freitragende Bajonettrahmen mit Rundführung. 1871 gründete Brown die Schweizerische Lokomotivfabrik in Winterthur. Brown war aber nicht nur ein genialer Konstrukteur, sondern ein ebenso hervorragender Lehrmeister. Unter anderen verdankten ihm grossen Einfluss: P. E. Huber-Werdmüller (1836–1915), der spätere Leiter der Maschinenfabrik Oerlikon und Initiant der Aluminium-Industrie AG in Neuhausen am Rheinfall; Roman Abt (1850–1933), der Zahnradbahnpionier, und nicht zuletzt Browns Söhne Charles Eugen Lancelot (1863–1924) und Sidney William (1865–1941). Schon bald erwies sich, dass insbesondere der ältere, Charles Eugen Lancelot den technischen Genius seines Vaters geerbt hatte.

C. E. L. Brown wurde in Winterthur geboren und durchlief dort die Schulen. 1882 diplomierte er am Technikum Winterthur. Anschliessend war Brown in der Elektrofirma Bürgin & Allioth, Basel, praktisch tätig. Der Leiter dieser Firma, Emil Bürgin, war 1881 an der 1. Elektrotechnischen Ausstellung in Paris für seine Dyna-

momashinen mit der Goldmedaille ausgezeichnet worden. Einige Jahre zuvor war Bürgin in Genf bei der Société Genèveise pour la Construction d'Instruments Physiques (SIP) tätig gewesen. Dort hatte auch René Thury (1860–1938) zu Bürgins Schülern gehört.

Sowohl durch Thury als auch durch C. E. L. Brown sollte der schweizerische Elektromaschinenbau bald Weltgeltung erlangen. Thurys Lebenswerk war die Verbesserung des Gleichstromsystems. Thury war auch Mitbegründer der Firma S. A. des Ateliers de Sécheron in Genf.

Brown hingegen setzte ab 1884 seine Karriere in der Maschinenfabrik Oerlikon fort. Am Rande sei vermerkt, dass später Allioth, Sécheron und die MFO alle in den Brown Boveri Konzern integriert wurden. Es war Charles Brown senior, welcher der MFO geraten hatte, sich der zukunftssträchtigen Sparte Elektrotechnik zuzuwenden. 1884 trat Brown zusammen mit seinen beiden Söhnen in die MFO ein, um selbst die Leitung der elektrotechnischen Abteilung zu übernehmen. Schon zwei Jahre später verliess jedoch Vater Brown diese Firma wieder, nachdem sich in diesem neuen Tätigkeitsgebiet nicht sofort Erfolge einstellten. Damit war die Chance für C. E. L. Brown gekommen.

Bereits 1888, also im Alter von 25 Jahren, wurde er Direktor des elektrischen Bereiches. «Von jetzt an sind wirkliche technische Errungenschaften zu registrieren» stellte der Firmenchef P. E. Huber fest.<sup>16</sup> Tatsächlich brachten die nächsten Jahre der Firma grosse Erfolge.

### 2. Die technischen Leistungen

Am Anfang seiner Oerlikoner Zeit beschäftigte sich C. E. L. Brown mit der konstruktiven Verbesserung der Gleichstrommaschine. Ausgehend vom 2poligen, sogenannten Manchestertyp, wandte Brown sich bald 4-

und 6poligen Bauarten, zunächst mit Ring-, später mit Trommelanker zu. Zu grosser Berühmtheit gelangten die ab 1888 an die AIAG Neuhausen gelieferten, der Aluminium-Elektrolyse dienenden Hochstrommaschinen. Diese Einheiten, zuerst mit 6 kA und horizontalachsig, später vertikalachsig mit 14 kA, gehörten zu den damals grössten Dynamomaschinen der Welt.<sup>12</sup>

Brown erkannte aber bald die Grenzen der Energieübertragung mit Gleichstrom und wandte sich ab 1889 entschieden der Wechselstromtechnik zu. Auf diesem Gebiet vollbrachte er in der Folge auch seine grössten Leistungen. Das erfolgreiche, von vielen Experten nicht für möglich gehaltene Experiment der elektrischen Kraftübertragung mittels Drehstrom, von Lauffen am Neckar nach Frankfurt/M., anlässlich der dortigen elektrotechnischen Ausstellung von 1891, erregte weltweites Interesse. Die MFO hatte hierzu den Generator und die Transformatoren geliefert. Diese Maschinen waren Konstruktionen von C. E. L. Brown. Beim Generator handelte es sich um eine 40polige Ausführung mit Klauenpolrad und konzentrischer Erregerspule (heute im Deutschen Museum). Die Transformatoren hatte Brown für Kühlung und Isolation erstmals in ein Ölbad gesetzt, eine Technik, die sich laut Thompson<sup>17</sup> in der Folge weltweit durchsetzte.

Der Erfolg des Frankfurter Experiments wurde in der Öffentlichkeit gehäufig kommentiert.



Bild 1: C. E. L. Brown anlässlich der Frankfurter Ausstellung 1891

Hermann von Helmholtz meinte dazu: «Der Anfang ist gemacht. Wir sehen, dass Grosses zu erreichen ist, und es ist ein wesentliches Verdienst, ... von ausserordentlich grosser nationalökonomischer Wichtigkeit, dass dieser Beweis durch die Ausstellung geliefert worden ist.»<sup>2</sup>

Theodor Heuss schrieb darüber: «Sie (die Stromübertragung) schuf die Möglichkeiten industrieller Dezentralisation und schenkte dem Handwerker, dem Bauern eine nie geahnte Arbeitsentlastung. Wollte man in der Marxschen Frühthese den ideologischen Überbau über der ortsgebundenen Dampfmaschine mit ihrem Konzentrationsvermögen sehen, so war, ohne ideologisches Drum und Dran, jetzt ein Weltbild geändert. Das dokumentierte sich, als das junge Jahrhundert Überlandzentralen installierte...»<sup>15</sup>

Bereits vor der Eröffnung der Frankfurter Ausstellung hatte Brown einen vielbeachteten Vortrag gehalten unter dem Titel:

«Hohe Spannungen, Erzeugung, Fortleitung und Verwendung derselben.» Darin beschreibt er die mit der Laufener Anlage beschrittenen Konstruktionsgrundsätze recht detailliert. Brown kommt zum Schluss: «Die Übertragung elektrischer Energie mittels Stromspannungen von z. B. 30000 V wird es uns ermöglichen, die Energieverteilung auf ganz grosse Entfernung auf elektrischem Wege zur Tatsache werden zu lassen und somit zur Ausnutzung so mancher jetzt noch schlummernden Kraftquelle führen und die Wohltaten des elektrischen Stromes der gesamten Industrie im ausgedehnten Massstabe dienstbar machen.»<sup>9</sup>

Schon bald nach Abschluss der Frankfurter Ausstellung trat Brown aus der MFO aus und gründete zusammen mit Walter Boveri die Firma Brown Boveri & Cie in Baden. Die junge Firma widmete sich unter Browns Leitung von Anfang an ganz der Wechselstromtechnik und errang auf diesem Gebiet rasch eine führende Stellung. Behrend schreibt dazu 1901: «In seinen neuen Ateliers in Baden widmete Brown seine ganzen Kräfte der konstruktiven Durchbildung der Wechselstrommaschine. Mit grossem Scharfsinn nahm er sich des Drehstromgenerators an, und dieser wurde durch Brown zur erfolgreichen

Maschine, wie sie heute von der ganzen Welt geschätzt wird ... Vorher waren solche Maschinen voluminös, schlecht gekühlt, mit geringer Polzahl und grossem Luftspalt. Unter Browns Händen erhielt der Drehstromgenerator seine moderne Gestalt, wie an zwei hervorragenden Konstruktionsentwürfen gezeigt werden kann, der vertikalachsigen Niagaramaschine und der horizontalachsigen, für das Städtische Elektrizitätswerk Frankfurt bestimmten Ausführung.»<sup>5</sup>

Für die Nutzung der Wasserkräfte des Niagara-Falls wurde 1890 ein internationaler Wettbewerb ausgeschrieben. Daran beteiligte sich auch Escher Wyss mit einem Turbinenprojekt. Die MFO war mit dem Frankfurter Projekt dermassen belastet, dass sie darauf verzichten musste, für den elektrischen Teil die Projektierung zu übernehmen.<sup>16</sup> C. E. L. Brown beteiligte sich jedoch selbst mit dem Entwurf eines Vertikalgenerators vom sogenannten Schirmtyp. Diese Bauart, ohne oberes Traglager, wurde von

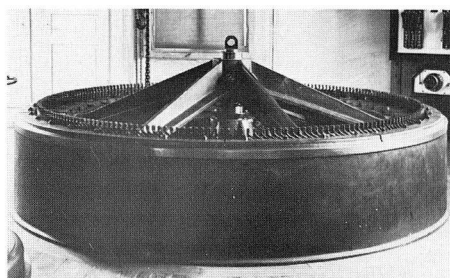


Bild 2: Erster vertikaler Drehstromgenerator vom Schirmtyp (1893)

Brown Boveri von 1892 bis 1902 in grosser Zahl, mit Einheitsleistungen bis 1200 kVA gebaut. Zum Brownschen Entwurf für Niagara schreibt Behrend: «Diese Maschine ist für zweiphasigen Wechselstrom von 3 kV und 50 Hz konzipiert, bei einer Leistung von 3500 kW. Die ganze Konstruktion wirkt in jeder Hinsicht modern. Der Durchmesser des Polrades, aus einem einzigen Stahlgussstück, beträgt 3000 mm bei einer Umfangsgeschwindigkeit von nahezu 40m/sec ... Der Wicklungskühlung ist grosse Aufmerksamkeit geschenkt, was erlaubte, die Maschine äusserst kompakt zu gestalten.»<sup>5</sup>

Bei den nach Frankfurt gelieferten Maschinen handelte es sich um horizontalachsige Schwunradgeneratoren mit Einheitsleistungen von 550 bzw. 1100 kW. Zu den weiteren Leistungen Browns gehörte die Einführung der Dampfturbine auf dem Kontinent. Durch Vermittlung von Browns Vater konnte sich Brown Boveri im Jahr 1900 die Lizenz für den Nachbau der Parsonsschen Reaktionsturbine sichern.<sup>4</sup> Bereits im folgenden Jahr konnten die ersten in Baden hergestellten Maschinen ausgeliefert werden. «C. E. L. Brown war es, der hier die für den Turbogeneratorenbau der ganzen Welt grundlegende und richtungsgebende Konstruktion schuf und den Rotor als Walze ausbildete, in die die Erregerspulen in Nuten verteilt untergebracht wurden.»<sup>13</sup> Dass diese, durch viele Patente geschützte Kon-

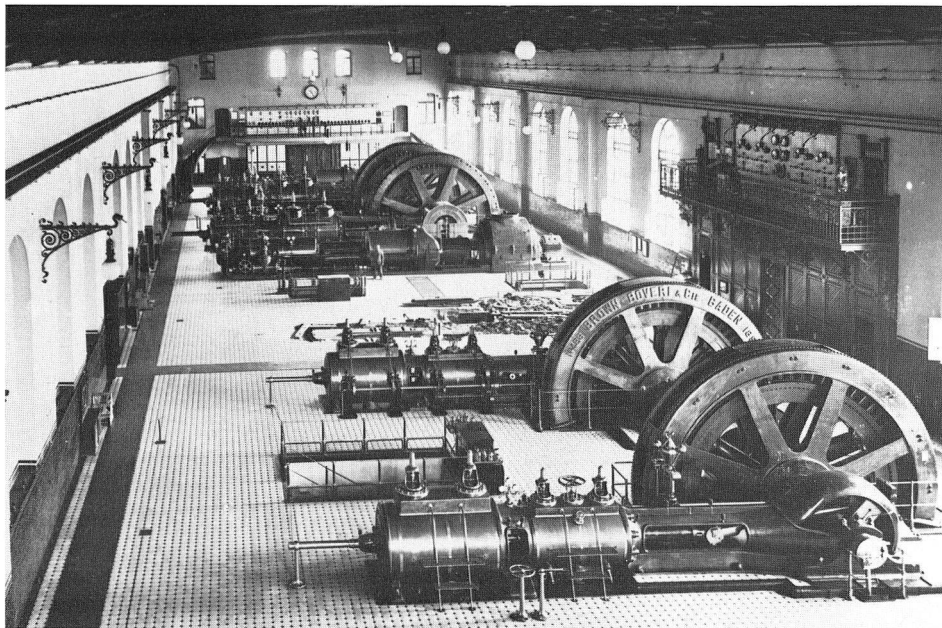


Bild 3: Städtisches Elektrizitätswerk Frankfurt 1893

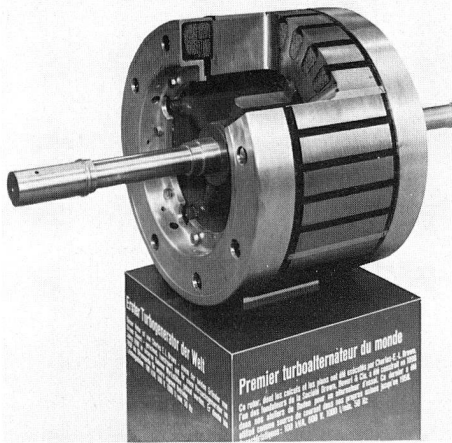


Bild 4: Turbogenerator-Rotor, Patent C. E. L. Brown 1901.

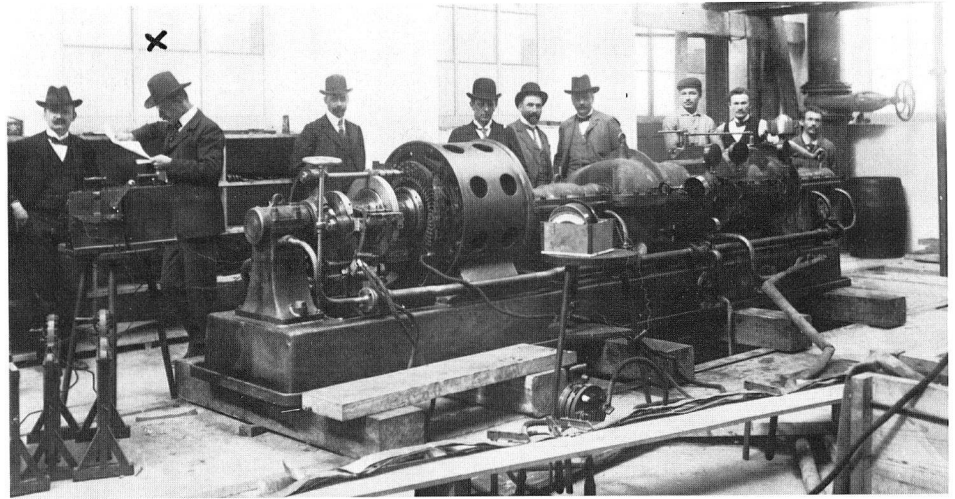


Bild 5: Die erste BBC-Dampfmaschine Lizenz Parsons auf dem Prüfstand in Baden 1901. (x = C. E. L. Brown)

struktions der damaligen Zeit weit voraus war, beweist die Tatsache, dass sie bis heute, auch für höchste Leistungen, praktisch unverändert beibehalten worden ist.

C. E. L. Brown schuf ferner den Ölschalter mit Mehrfachunterbrechung. Zudem befasste er sich auch mit der elektrischen Traktion. Dazu stützte er sich ganz auf das Drehstromsystem ab. Nach seinem System wurden in der Folge die Tramway von Lugano (1895), die Burgdorf–Thun-Bahn (1899), die Gornergrat- (1898), die Jungfraubahn (1902) und die Tunnelstrecke der Simplonbahn (1906) elektrifiziert. Es würde zu weit führen, in diesem Rahmen alle Konstruktionen im Detail zu beschreiben.<sup>11</sup>

### 3. Die Persönlichkeit

Obwohl kein reiner Erfindertyp, darf C. E. L. Brown ohne Zweifel, was die Verdienste um die elektrische Energietechnik anbelangt, mit Werner Siemens und mit Thomas Edison auf dieselbe Stufe gestellt werden. Dass Brown neben seinen hervorragenden Qualitäten als Konstrukteur und kreativer Persönlichkeit auch andere, sehr menschliche Eigenschaften besass, welche ihn zum originellen Exzentriker und Unikum stempelten, macht ihn nur sympathischer. Walter Boveri junior, der Sohn von Browns Compagnon, hat in seinen Erinnerungen einige Charakterzüge überliefert, die Browns Persönlichkeitsbild vervollständigen.<sup>7</sup>

«Bei C. E. L. Brown kombinierten sich Vitalität, Geltungsdrang und Romantik zu einer Persönlichkeit, die, abgesehen von der beruflichen Intelligenz, sehr starke Züge eines Don Quichote aufwies.» Diese Charakterisierung passt gut zum Portrait Browns (Bild 1). Boveri berichtet weiter: «Nicht lange vor der Jahrhundertwende gab es noch das Hochrad als gefährlichen Vorläufer unseres heutigen Velos. Charles Brown interessierte sich sehr für dieses Vehikel und bediente sich seiner auch täglich zur Überwindung der Strecke zwischen Wohnung und Fabrik. Ein Velofest, bei welchem Kunst- und Hindernisfahrten vorgeführt wurden, regte ihn dazu an, sich ebenfalls im Kunstfahren hervorzutun. Allabendlich erschien er darauf mit seinem Rad auf dem Schulhausplatz, um vor den Augen der staunenden Jugend seine Meisterschaft zur Schau zu stellen. In voller Fahrt setzte er sich rücklings auf die Lenkstange, um aus dieser Stellung die Pedale zu betätigen und dergleichen Tricks mehr. Der Schlusseffekt bestand meist darin, mit einem Fuss auf dem Sattel stehend, das andere Bein weit nach hinten in die Luft gestreckt, das Fahrrad im Bogen auslaufen zu lassen, um schliesslich elegant daneben abzuspringen.»<sup>7</sup>

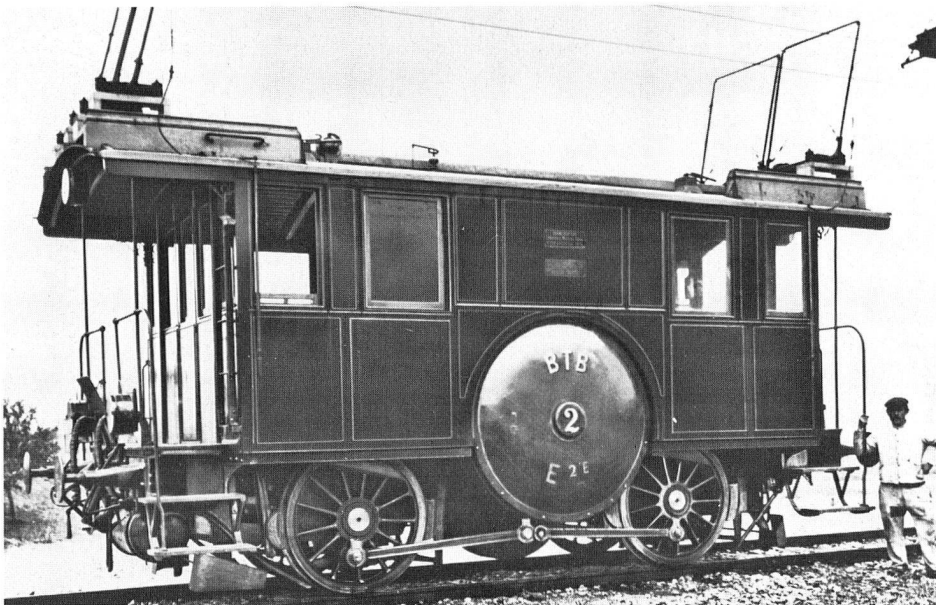


Bild 6: Drehstromlokomotive der Burgdorf–Thun-Bahn, erste elektrische Vollbahnlokomotive Europas 1899. (Copyright für alle Bilder: Brown Boveri.)

Browns Selbstbewusstsein war übrigens bemerkenswert, denn er behauptete gerne von sich: «Ich hätte alles werden können: Musiker, Bildhauer, Maler – ich wäre immer ein grosser Mann geworden!» Max Schiesser (1880–1975), der spätere technische Direktor von Brown Boveri, welcher

Brown sehr achtete, vergass nie eine der ersten Begegnungen: Die gemessene Wassertemperatur bei einer Arbeit im Versuchslokal betrug genau 18 ° Celsius. Charles Brown streckte den Finger ins Wasser und behauptete, es seien 22 °. Der von Schiesser mittels Thermometer angetretene Beweis fruchtete nichts. Brown schätzte per Finger 22 °, und darauf beharrte er.<sup>3</sup>

Bei guter Laune pflegte Charles Brown hochdeutsch zu reden, wurde er aber «wild», merkte man an seinem Schweizerdeutsch, dass er in Winterthur aufgewachsen war. Sobald eine neue technisch-wissenschaftliche Erfindung bekannt wurde, löste sie bei Charles Brown ein brennendes Interesse aus; er musste von allem Anfang an dabei sein, obwohl dieses Interesse dann sehr rasch erkalten konnte. Als Blériot auf seinem Aeroplan 1909 den Kanal überquerte, kaufte er von ihm sogleich einen solchen Apparat. Damit geflogen ist er allerdings nie, was bei seiner Kurzsichtigkeit auch kaum möglich gewesen wäre. Schon Anfang 1894 hatte er bei Otto Lilienthal ein Segelflugzeug bestellt. Auf die Ablieferung schien er sogar gedrängt zu haben, da Lilienthal ihm im Februar jenes Jahres schrieb, er müsse sich gedulden, da der Apparat erst bei besserem Wetter ausprobiert werden könne. Später schenkte Brown diesen Flugapparat dem Deutschen Museum in München.

Ähnliches geschah mit anderen Erwerbungen technischer Kuriositäten. So besass C. E. L. Brown im Keller seiner Villa ein kompliziertes Gerät,

um flüssige Luft herzustellen, das allerdings nie in Betrieb gesetzt wurde, und als das Ehepaar Curie das Radium entdeckte, erstand er sofort 1/10 und 1/100 Gramm, die von da an tatenlos in ihren Bleikapseln verschlossen in einem Schubfach seines Schreibtisches schlummerten. Seine Römerburg genannte Villa, welche er um die Jahrhundertwende errichten liess, war ein eigenartig romantisches Gebäude, halb Jugendstil, halb toskanisch, mit Sphinxen und Eulen aus Stein, die etwas Ägyptisches ausstrahlten. Dort trug er seine Exzentrizitäten zusammen und führte seinen staunenden Besuchern manch seltsamen Gegenstand vor. Eines Tages brachte Brown ein Raubtier mit nach Hause, welches er irgendwo erstanden hatte und das als Tiger- oder Jaguarkatze bezeichnet wurde. Diese junge Wildkatze, die ungefähr zur Grösse eines kleinen Leoparden heranwuchs, war imstande, mit einem Sprung die oberen Vorhangstangen zu erreichen, von wo sie, ebenso überraschend, mit oder ohne Vorhang zum Boden zurückkehrte. Ihre Zärtlichkeiten, die oft Spuren von Krallen auf den Kleidern besuchender Damen zurückliessen, verschafften ihr wenig Zuneigung im Bekanntenkreis. Dagegen liebte das Raubtier die derben Spässe seines Meisters, der es gelegentlich an die Wand schleuderte, um von ihm dann wieder angesprungen zu werden. Brown verschenkte dieses Tier später an den zoologischen Garten in Basel, wo er es alljährlich besuchte.

Browns Charakterzug, nach intensiver Beschäftigung mit einem Gegenstand plötzlich das Interesse daran zu verlie-

ren, wie ein Kind an einem Spielzeug, das durch ein neues verdrängt worden ist, machte sich auch in seiner beruflichen Laufbahn bemerkbar. Nach der Umwandlung der Firma Brown Boveri & Cie. in eine Aktiengesellschaft im Jahre 1900, übernahm C. E. L. Brown den Vorsitz im Verwaltungsrat. Allmählich erlosch jedoch sein Interesse an der Firma und ihren Produkten. Inzwischen hatten exakte rechnerische Behandlungsmethoden und die im Vordergrund stehende Beschäftigung mit organisatorischen Fragen die intuitivschöpferische Konstruktionstätigkeit weitgehend verdrängt.

Im Alter von 48 Jahren trat C. E. L. Brown 1911 aus der Firma aus und zog sich ins Privatleben zurück. Die Stadt Baden erteilte ihm das Ehrenbürgerrecht, und die Technische Hochschule Karlsruhe verlieh Brown die Würde eines Doktors honoris causa. 1924 verstarb er in Montagnola im Tessin. Womit er sich in seinen letzten Lebensjahren beschäftigt haben mochte, wird wohl ewiges Geheimnis bleiben.

Zur abschliessenden Würdigung mögen die Worte von Karl Sachs dienen, welche er Charles Brown senior gewidmet hat, die aber absolut unverändert auch für den Sohn C. E. L. Brown gültig bleiben: «Das Hauptfeld seiner Beschäftigung war die schöpferische Konstruktionstätigkeit, in dieser Richtung wirkte Brown geradezu vorbildlich und alle seine Konstruktionen haben sich infolge des feinen Formsinns, der ihm eigen war, durch eine, man möchte sagen, künstlerische Formvollendung ausgezeichnet.»<sup>14</sup>

<sup>1</sup> anonym: *Offizieller Bericht über die Internationale Elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt am Main 1891*, 2 Bde. Frankfurt/M. 1893/1894

<sup>2</sup> anonym: *Maschinenfabrik Oerlikon 1876–1926, Festschrift zum 50jährigen Bestehen*, S. 16, Zürich 1926

<sup>3</sup> anonym: *Charles E. L. Brown, zum 100. Geburtstag am 17. Juni 1963*, BBC-Hauszeitung 5/1963

<sup>4</sup> anonym: *75 Jahre Brown Boveri 1891–1966*, Festschrift, S. 36, Baden 1966

<sup>5</sup> Behrend B. A.: *The Dept of Electrical Engineering to C. E. L. Brown. Electrical World and Engineer*, S. 9, New York 1901/1902

<sup>6</sup> Boveri Th.: *Erinnerungen an C. E. L. Brown*. BBC-Hauszeitung 9/1974

<sup>7</sup> Boveri W.: *Ein Weg im Wandel der Zeit*, (2 Bde.) Bd. I, S. 68ff. München 1963/1969

<sup>8</sup> Brittain J. E.: *Turning Points in American Electrical History*. New York 1977

<sup>9</sup> Brown C. E. L.: *Hohe Spannungen, Erzeugung, Fortleitung und Verwendung derselben*, S. 15. Frankfurt/M. 1891

<sup>10</sup> Frischknecht, A.: *Zwei Generationen Brown*. Schweizer Maschinenmarkt 50/1974

<sup>11</sup> Herzog S.: *Die elektrisch betriebenen Strassen-, Neben-, Berg- und Vollbahnen der Schweiz*. Zürich 1905

<sup>12</sup> Sachs K.: *Dr. Ing. h. c. C. E. L. Brown, 1893–1924. (Nekrolog)*, S. 4. Baden 1924

<sup>13</sup> Sachs K./Faber P.: *Die konstruktive Entwicklung der Brown Boveri – Synchron-Maschinen*. BBC-Mitteilungen 1/1931, S. 86

<sup>14</sup> Sachs K.: *In memoriam Charles Brown, 1827–1905*. BBC-Hauszeitung 11/1948

<sup>15</sup> Skasa-Weiss E.: *Wunderwelt der Technik im Deutschen Museum*, S. 99. München, 1975

<sup>16</sup> Staffebach H.: *Peter Emil Huber-Werdmüller/Emil Huber-Stockar, Vater und Sohn, zwei Lebensbilder*, S. 104 und 111. Zürich, 1943

<sup>17</sup> Thompson, S. P.: *Dynamo-Electric Machinery*, 2 vol., S. 82. Ed. London/New York 1905