







Das Fehlen entsprechender Unterlagen zur Forschungsfinanzierung ist unter anderem damit zu erklären, dass Eugen Schmalenbach (1873-1955) mit seinen Arbeiten erst in den 1920er-Jahren die theoretischen Grundlagen für die Kosten- und Erfolgsrechnung schuf.<sup>12</sup> Darauf aufbauend entwickelte sich allmählich jene Vielfalt moderner Voll- und Teilkostenrechnungsarten, die heute als Instrumente des betrieblichen Informations- und Controllingsystems allgegenwärtig sind. Auch wenn Schmalenbachs Überlegungen vergleichsweise früh Eingang in die Unternehmensführung von Siemens fanden, nahm die Umsetzung von schriftlichen Anweisungen der Geschäftsleitung in die betriebliche Praxis einige Zeit in Anspruch. Aus diesem Grund konzentriert sich die vorliegende Arbeit vor allem auf eine Analyse der strukturellen, organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen für Forschung und Entwicklung des Hauses Siemens. Ausführungen zum personellen und finanziellen Gesamtaufwand für das zentrale Forschungslaboratorium (FL) und das Zentrallaboratorium der Siemens & Halske AG (ZL) – nach Möglichkeit im Vergleich zum zentralen Forschungs-Institut der AEG<sup>13</sup> – runden den Beitrag ab.

Bevor auf die spezifischen Ausprägungen von Forschung und Entwicklung bei Siemens näher eingegangen wird, sollen zunächst die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen mit wenigen Stichworten skizziert werden. Diese externen Einflussfaktoren haben sowohl die Entwicklung der deutschen Elektroindustrie generell als auch die von Siemens im Besonderen stark beeinflusst, da sie den Handlungsspielraum definierten, in dem sich die Unternehmen während der Zwischenkriegszeit bewegten.

### *1. Die deutsche Elektroindustrie in der Zwischenkriegszeit*

#### *Wirtschaftliche Rahmenbedingungen*

Der Erste Weltkrieg beendete eine Phase von nahezu 60 Jahren ungebrochenen Wirtschaftswachstums, innerhalb derer sich Deutschland zu einer der führenden Industrienationen der Welt entwickelt hatte. Verglichen mit den relativ liberalen Vorkriegsverhältnissen hatten sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen mit Kriegsende eindeutig verschlechtert; besonders nachteilig wirkte sich der zunehmende Protektionismus auf das wirtschaftliche Wachstum aus.

Aus den politischen, wirtschaftlichen und sozialen Folgen des militärischen Zusammenbruchs resultierten jene innen- und außenpolitischen Gegensätze, die die junge Wei-

12 Vgl. u. a. Eugen Schmalenbach, Grundlagen dynamischer Bilanzlehre, in: Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung 13 (1919), S. 1-60, 65-101; ders., Die Grundlagen der Selbstkostenrechnung und Preispolitik. Leipzig 1925.

13 Über die organisatorische Entwicklung und den Stellenwert der firmeninternen Forschung und Entwicklung bei der AEG ist vergleichsweise wenig bekannt. Die verfügbaren Publikationen legen den Schluss nahe, dass die Forschungsintensität unter der des Hauses Siemens gelegen hat und die FuE-Aktivitäten bis weit in die 1920er-Jahre hinein dezentral organisiert waren. Erst im April 1928 wurde ein zentralisiertes Forschungsinstitut gegründet. Eine lenkende, koordinierende und kontrollierende Stelle zwischen Vorstand, Forschungsinstitut und dezentralen Einrichtungen scheint es im Unterschied zu Siemens nicht gegeben zu haben. Vgl. zu Forschung und Entwicklung bei der AEG u. a. Marsch, Wissenschaft (wie Anm. 3), S. 183 ff., 185 ff.; Carl Ramsbach, Zehn Jahre Forschungs-Institut der AEG. Berlin 1938; Detlef Lorenz, Das AEG-Forschungsinstitut in Berlin Reinickendorf. Daten, Fakten, Namen zu seiner Geschichte 1928-1989. Berlin 2004.



marer Demokratie unter dem Einfluss der Bedingungen, die aus dem Versailler Vertrag erwachsen, nicht rasch genug abbauen konnte. Der ökonomische Wiederaufbau wurde durch die Gebiets- und Bevölkerungsverluste sowie durch die hohen Reparationsauflagen erheblich erschwert. Zusammenfassend lässt sich die gesamtwirtschaftliche Entwicklung Deutschlands während der Jahre 1918 bis 1945 als eine Bewegung von Tiefpunkt zu Tiefpunkt charakterisieren, wobei die längerfristige Entwicklung die erheblichen Schwankungen innerhalb der in ihrer Struktur sich zum Teil grundlegend unterscheidenden kurzfristigen Konjunkturzyklen überdeckt. Letztere sind mit den Stichworten unmittelbare Nachkriegszeit, Inflation, Stabilisierung und Konsolidierung, Weltwirtschaftskrise, nationalsozialistische Aufrüstung und Kriegswirtschaft treffend beschrieben.

#### *Entwicklung und Struktur der Branche*

Die Zerstörung der internationalen Handelsbeziehungen hatte weitreichende Konsequenzen für die deutsche Elektroindustrie: Während 1913 noch mehr als ein Drittel der Weltelektroproduktion und fast die Hälfte des Weltelektroaußenhandels auf die deutsche Elektrobranche entfielen, hatte sich die Situation mit Kriegsende eindeutig verschlechtert. Begünstigt durch Rüstungsaufträge, Subventionen und die mangelnde Lieferfähigkeit der Kriegsteilnehmer waren in zahlreichen Ländern eigene Elektroindustrien entstanden, deren Ausbau nach 1918 durch Schutzzölle gefördert wurde. Darüber hinaus versuchten die einzelnen Volkswirtschaften, ihr Wirtschaftssystem durch Importquoten und Einfuhrverbote gegen externe Einflüsse abzusichern,<sup>14</sup> was die traditionell stark exportabhängige deutsche Elektroindustrie schwer traf. Hinzu kamen der weitgehende Verlust der Auslandsbesitzungen und -patente, die Abschottung ausländischer Märkte gegenüber deutschen Waren und die Benachteiligungen, die dem gesamten deutschen Außenhandel aus den Bestimmungen des Versailler Vertrags erwachsen.<sup>15</sup>

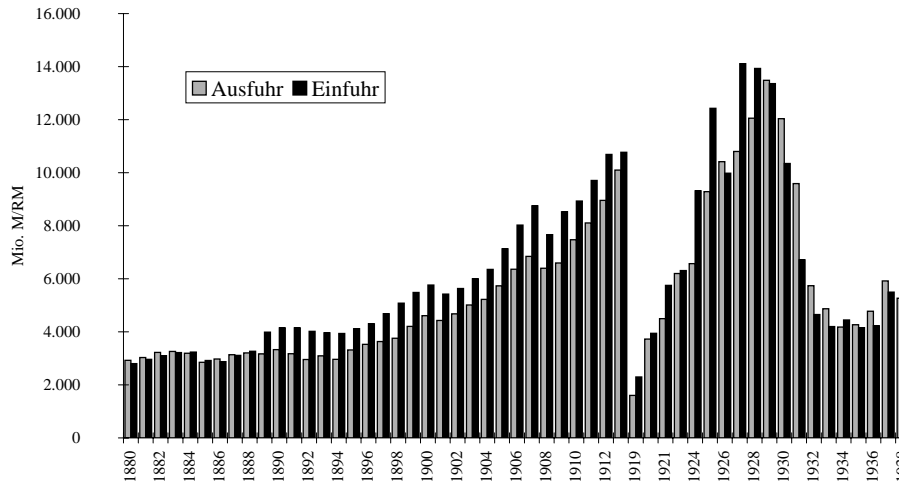
Real, das heißt unter Berücksichtigung der Preisveränderungen, wurde die Vorkriegsproduktion erst Mitte der 1920er-Jahre übertroffen. 1928 stammten wieder 75 Prozent der weltweiten Elektroproduktion aus den USA, Deutschland und Großbritannien. Obwohl sich die Marktanteile zugunsten der Vereinigten Staaten verschoben hatten und die amerikanische Elektroindustrie insgesamt die größten Steigerungsraten verzeichnete, entfiel mit 27 Prozent der größte Teil des Weltelektrohandels – wie vor dem Ersten Weltkrieg – auf Deutschland, gefolgt von den USA (25,9 Prozent) und England (19 Prozent).

Bereits vor dem Ersten Weltkrieg hatten sich infolge der Konzentrationsbewegungen auf dem deutschen Elektromarkt mit Siemens und der AEG zwei Unternehmensgruppen

14 Rondo Cameron, *Geschichte der Weltwirtschaft. Von der Industrialisierung bis zur Gegenwart*, Bd. 2. Stuttgart 1992, S. 199 f.

15 Einen Überblick über die Entwicklung der deutschen Wirtschaft zwischen 1918 und 1945 gibt Wilfried Feldenkirchen, *Die deutsche Wirtschaft im 20. Jahrhundert (Enzyklopädie deutscher Geschichte 47)*. München 1988, S. 5-24.

Abbildung 1: Deutschlands Außenhandel (1880-1913, 1919-1938)



Quelle: Feldenkirchen, Siemens (wie Anm. 7), S. 131.

herausgebildet, die allen übrigen Firmen der Branche weit überlegen waren.<sup>16</sup> An dieser Tatsache sollte sich auch in den Jahren nach 1918 nichts ändern.<sup>17</sup>

Nachdem beide Großunternehmen im Rahmen der Kriegswirtschaft wie auch im Interesse der eigenen Rohstoffversorgung horizontal und vertikal expandiert, auf staatlichen Druck<sup>18</sup> auf technischer Ebene zum Teil sogar kooperiert hatten, verfolgten Sie-

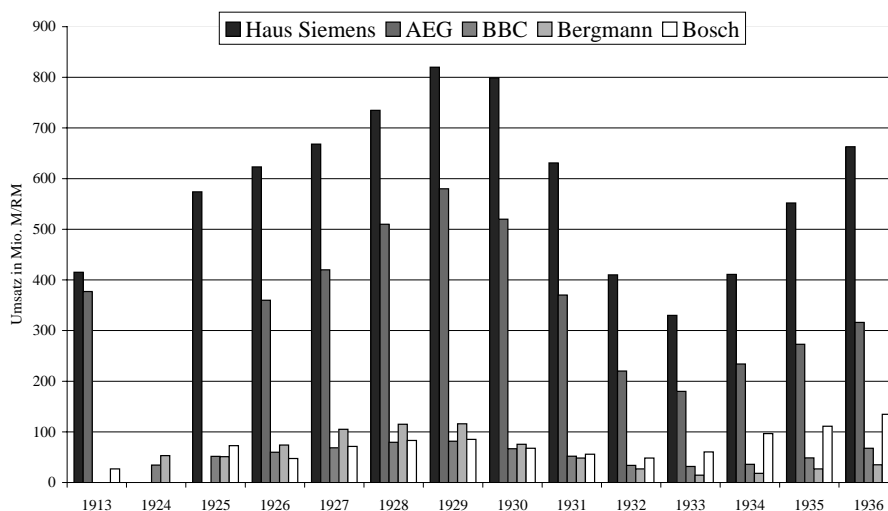
16 Die Überlegenheit der beiden Universalfirmen Siemens und AEG wird anhand der Bilanzsummen, der Umsatzzahlen und der Belegschaftsgröße deutlich. Mit einer Bilanzsumme von 470,7 Mio. Mark war die AEG 1914 nach der Friedrich Krupp AG das zweitgrößte deutsche Industrieunternehmen, während Siemens mit einer konsolidierten Bilanzsumme von 444,9 Mio. Mark an dritter Stelle stand. Die wegen der sehr vorsichtigen Bilanzpolitik bei Siemens entstandenen stillen Reserven, die über denen der AEG gelegen haben dürften, lassen jedoch vermuten, dass bei einer vergleichbaren Bewertungspolitik die jeweiligen Bilanzsummen etwa gleich hoch oder bei Siemens sogar höher gewesen wären. Vgl. SAA (Siemens-Archiv-Akte) 11. Lk 502 Nachlass Natalis; 17. Lk 648; 20. Ld 366; 29. Lc 500.

17 Vgl. zur Unternehmenspolitik der beiden führenden Elektrownahmen Wilfried Feldenkirchen, Zur Unternehmenspolitik des Hauses Siemens in der Zwischenkriegszeit, in: Zeitschrift für Unternehmensgeschichte 33 (1988), S. 22-57.

18 Zu den wichtigsten Gemeinschaftsgründungen zählt die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie mbH, System Telefunken (Telefunken), deren Gründung Patentstreitigkeiten vorausgingen, an denen die AEG mit dem Funksystem Slaby-Arco und Siemens & Halske mit dem Funksystem Braun beteiligt waren. Nachdem Wilhelm II. im Reichsinteresse auf eine Einigung gedrängt hatte, führten die Verhandlungen schließlich 1903 zur Gründung eines gemeinsamen Unternehmens. Die Geschäftstätigkeit von Telefunken umfasste drei Gebiete: a) Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Fernmeldetechnik,

mens und die AEG weiterhin eine prinzipiell gleichartige Unternehmenspolitik: Beide Konzerne suchten innerhalb des eigenen Industriezweigs die Kooperation. So schlossen sich die drei führenden deutschen Lampenhersteller AEG, Siemens & Halske und die Deutsche Gasglühlicht AG (Auer Gesellschaft) 1919 zur Osram GmbH KG zusammen. 1928 gründeten Siemens und die AEG die Klangfilm GmbH, um ihre bisherigen Arbeiten und Erfahrungen im Bereich der Tonfilmtechnik organisatorisch zusammenzuführen. Darüber hinaus waren die beiden führenden Elektrofirmen an der 1928 gegründeten Vereinigten Eisenbahn Signalwerke GmbH sowie an der Deutschen Fernkabel Gesellschaft beteiligt. Auch die Zusammenarbeit mit internationalen Partnern wurde intensiviert. Die Formen der Kooperation zwischen den weltweit führenden Elektronunternehmen waren vielfältig; sie reichten von Verträgen über Patent- und Erfahrungsaustausch<sup>19</sup> bis hin zu internationalen Kartellen. Parallel intensivierten die deutschen Elektronunternehmen auch ihre branchenübergreifenden Kooperationsbemühungen.

Abbildung 2: Umsatzentwicklung der führenden deutschen Elektronunternehmen (1913, 1924-1936)



Quelle: Eigene Darstellung nach Feldenkirchen, Siemens (wie Anm. 7), S. 102.

Dennoch war die prinzipiell gleichartige Unternehmenspolitik der beiden Universalfirmen nicht in gleichem Maße erfolgreich: Hatten sich Siemens und die AEG noch vor dem Ersten Weltkrieg etwa gleich stark gegenübergestellt, machte sich im Verlauf der

b) Handel mit Produkten der Muttergesellschaften, c) Finanzierung, Gründung und Einrichtung betriebsfertiger Fernmeldeanlagen. Zunächst verlief die Geschäftsentwicklung vergleichsweise langsam; der eigentliche Aufschwung fällt in die späten 1920er- und 1930er-Jahre.

19 Vgl. Kapitel II.2.

Zwischenkriegszeit zunehmend eine Überlegenheit der älteren Firma bemerkbar, die vor allem aus der Konzentration des Portfolios auf die Elektrotechnik – verbunden mit den entsprechenden Synergieeffekten – sowie aus der traditionell konservativen, stärker an der Liquiditätsvorsorge und Bewahrung der unternehmerischen Unabhängigkeit als am kurzfristigen Rentabilitäts optimum orientierten Finanzpolitik des Hauses Siemens resultierte. Wesentliche Elemente dieser Politik waren Rücklagenbildung und die Schaffung stiller Reserven, deren Höhe bereits im Geschäftsjahr 1926/27 wieder mit 200 Mio. RM beziffert wurde.<sup>20</sup> Nicht zuletzt dank der genannten Steuerungsinstrumente gelang es der Führungsriege von Siemens, das Unternehmen weitgehend unbeschadet durch die Weltwirtschaftskrise zu lenken, während die AEG aufgrund ihrer Politik der Diversifizierung und des externen Beteiligungswachstums in Bereichen, in denen man noch nicht ausreichend vertreten schien, entscheidend an Boden verlor. Da die Kosten sowohl einer lang- als auch kurzfristigen Finanzierung oft höher lagen als die Beteiligungserträge, ging diese Unternehmenspolitik bereits vor 1929 zu Lasten des operativen Ergebnisses und schränkte die Möglichkeiten einer internen Selbstfinanzierung ein.

Der mit der „Weimarer Konjunktur“ der Jahre 1926 bis 1928 einhergehende Bedarf der Auftragsfinanzierung, der Druck zu rationalisieren, der Ausbau des Standorts Berlin-Siemensstadt sowie die internationalen Expansionsbestrebungen führten allerdings auch bei Siemens zu einem Kapitalbedarf, der mit internen Finanzmitteln allein nicht abzudecken war. Entsprechend nahm der Siemens-Konzern zwischen 1925 und 1930 mehrere langfristige Anleihen am amerikanischen Markt auf:<sup>21</sup> Nach einer ersten Anleihe über zehn Mio. US-Dollar wurde 1926 eine weitere Anleihe in Höhe von 24 Mio. US-Dollar zuzüglich einer deutschen Tranche von 25 Mio. RM platziert. Schließlich folgte die so genannte „1.000-jährige Anleihe“, die 1930 in den USA in der neuen Form der „Participating Debentures“ ausgegeben wurde. Bei diesem Anleihekredit handelte es sich um sechszehnstellige Beteiligungsschuldverschreibungen, deren Rückzahlungsfrist aus formalen Gründen auf das Jahr 2930 festgelegt wurde und die zum Teil von General Electric gezeichnet wurden. Die Gewinnschuldverschreibungen brachten eine außerordentliche finanzielle Stärkung des Hauses Siemens. Dank des neu gewonnenen Finanzspielraums konnten umfangreiche Investitionen getätigt werden, die die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Traditionsunternehmens entscheidend verbessern sollten und sicherstellten, dass Siemens den Anschluss an die technologische Entwicklung behielt.

#### *Grundzüge des technisch-organisatorischen Wandels*

Während der Inflationszeit und spätestens mit der Währungsstabilisierung hatten die Verantwortlichen in der deutschen Elektroindustrie – wie in fast allen Industriezweigen – die technisch-organisatorische Rationalisierung als Schlüsselfaktor erfolgreicher

20 Feldenkirchen, Siemens (wie Anm. 7), S. 390.

21 Vgl. zu den Auslandsanleihen des Hauses Siemens nach der Inflation SAA 20. Ld 366, Ernst Waller, Studien zur Finanzgeschichte des Hauses Siemens, V. Teil: 1918-1945, 1. Halbband. München [o. J.], S. 151-181 [unveröffentlichtes Manuskript]; ferner Karin Lehmann, Wandlungen der Industriefinanzierung mit Anleihen in Deutschland (1923/24-1938/39) (Beiträge zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte 71). Stuttgart 1998, S. 83-102.



Unternehmensführung erkannt.<sup>22</sup> Entsprechend folgte eine Phase expansiver Rationalisierungsstrategien, die in der Regel mit einer Ausweitung der Produktionskapazitäten im Sinne der „Economies of Scale“ einherging.<sup>23</sup> Gemeinsames Ziel aller betrieblichen und überbetrieblichen Rationalisierungsmaßnahmen war es, die Produktionskosten durch Normierung, Standardisierung, Serien- und Massenfertigung zu senken sowie die Ablauforganisation zu vereinheitlichen und zu beschleunigen. Hauptmerkmal der Rationalisierung des Fertigungsprozesses war der Übergang von der Einzel- zur Fließfertigung.

Als führendes Unternehmen der deutschen Elektroindustrie übernahm das Haus Siemens eine Vorreiterfunktion bei der Rationalisierung der gesamten Branche. Nachdem bei Siemens eine geplante, bis ins Einzelne vorbereitete Fertigung unter Ausarbeitung allgemein verbindlicher Methoden bereits während des Ersten Weltkriegs eingeführt worden war, wurden die Rationalisierungsmaßnahmen unter Einfluss des Vorstands der Siemens-Schuckertwerke (SSW), Carl Köttgen (1871-1945), im Verlauf der 1920er-Jahre noch verstärkt. Köttgen, der auch im Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit (RKW) eine führende Rolle spielte, erreichte eine weitgehende Rationalisierung der Fertigung durch Normierung und Standardisierung von Bauteilen und Erzeugnissen sowie durch die Einführung einer straffen Ablauforganisation. So wurden 1921 in den SSW-Hauptwerken so genannte „Arbeitsbüros“ eingerichtet, deren Mitarbeiter unter anderem durch Zeitstudien an Werkzeugmaschinen oder die Normalisierung von Werkzeugen die Aufgabe zufiel, methodische und systematische Grundlagen für die Einführung einer „wissenschaftlichen Betriebsführung“ (Scientific Management) nach amerikanischem Vorbild zu entwickeln. Die Zentral-Werksverwaltung (ZW) steuerte und kontrollierte diese Entwicklung im Interesse des Gesamtunternehmens. Der Übergang von der Einzel- zur kostengünstigeren Fließfertigung wurde ab 1924/25 vollzogen;<sup>24</sup> vor allem auf dem Gebiet der Haushaltstechnik war die neue Methode weit verbreitet: Lange Zeit galt die für den Staubsauger „Protos“ eingerichtete Montagestraße als „Fließarbeit in höchster Vollendung“.

Außerhalb der eigentlichen Fabrikation stellte die Anpassung des betrieblichen Kalkulationssystems und des gesamten Rechnungswesens an das Unternehmenswachstum eine zentrale, zahlreiche operative Einzelschritte umfassende Rationalisierungsmaßnahme dar. Die größte Herausforderung bestand darin, die in der Produktion anfallenden Kosten laufend zu erfassen und die im bisherigen Buchungssystem nicht eindeutig oder nur mit einem unverhältnismäßig hohen Personalaufwand einem bestimmten Kostenträger zuzuordnenden, nunmehr als „Gemeinkosten“ bezeichneten Unkosten zu ermitteln. Erleichtert wurde die Reorganisation des Rechnungswesens durch die Fortschritte auf dem Gebiet der

22 Vgl. zur Rationalisierung in der deutschen Elektroindustrie und bei Siemens Thomas von Freyberg, Industrielle Rationalisierung in der Weimarer Republik. Untersucht an Beispielen aus dem Maschinenbau und der Elektroindustrie. Frankfurt am Main/ New York 1989, S. 181-225; Heidrun Homburg, Rationalisierung und Industriearbeit. Arbeitsmarkt – Management – Arbeiterschaft im Siemens-Konzern Berlin 1900-1939 (Schriften der Historischen Kommission zu Berlin 1). Berlin 1991.

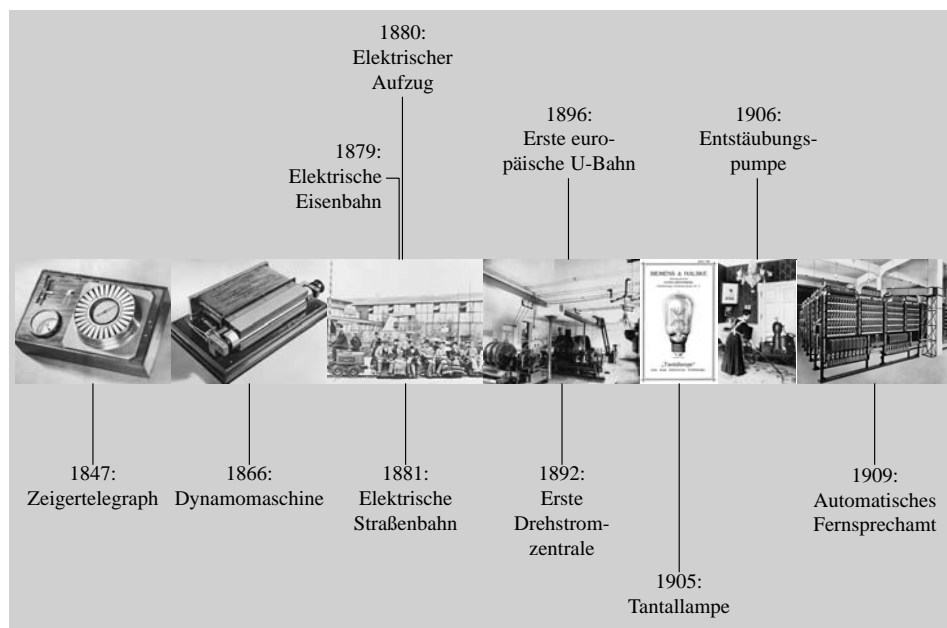
23 Christian Kleinschmidt, Technik und Wirtschaft im 19. und 20. Jahrhundert (Enzyklopädie deutscher Geschichte 79). München 2007, S. 35.

24 Dem Protokoll der gemeinsamen Sitzung der S&H- und SSW-Aufsichtsräte vom 20. Oktober 1925 ist zu entnehmen: „Vor allen Dingen hat man angestrebt, wo immer sich diese durchführen liess, die sogenannte fließende Fertigung zu vervollkommen. Es ist dies auf einzelnen Gebieten, im Kleinbauwerk, in Sörnowitz, im Zähler- und im Elmowerk und bei den mittleren Motoren auch im Nürnberger Werk mit gutem Erfolge bereits erreicht. Gute Organisation in Verbindung mit den Elektrokaren haben die Transportkosten wesentlich reduziert.“ Vgl. SAA 16. Lh 262.

Büromaschinenteknik. Ausgehend von den kaufmännischen Abteilungen des Elektromotoren- und Kleinbauwerks setzte Siemens ab Mitte der 1920er-Jahre in der Verwaltung Lochkartenmaschinen ein, die nach dem Hollerith- bzw. Power-Verfahren arbeiteten.<sup>25</sup> Mit Unterstützung der neuen Technik gelang nach und nach der Aufbau einer detaillierten, aktuellen und jederzeit verfügbaren Betriebsstatistik; konzernweit sollte dieser Prozess jedoch mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Mit dem Ziel, die Selbstkosten eines jeden Auftrags – getrennt nach Material, Lohn und Gemeinkosten – über alle Phasen des gesamten Fertigungsprozesses nachvollziehen zu können, wurden zwischen 1926 und 1928 zunächst die Lohn-, die Material- und die Auftragsabrechnung des Elektromotorenwerks auf Lochkarten umgestellt.<sup>26</sup> Im Rahmen der „Einführung einer wissenschaftlichen Betriebsführung“ wurde während der Weltwirtschaftskrise auch an der Entwicklung geeigneter Instrumente zur Kontrolle von Wirtschaftlichkeit und Rentabilität des Unternehmens gearbeitet.<sup>27</sup>

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass die Prüfung, Umsetzung und koordinierte Einführung einer Fülle technologisch-organisatorischer Neuerungen in die betriebliche Praxis „vor allem im ersten, aber auch noch im zweiten Nachkriegsjahrzehnt ein nur schwer kontrollierbarer, gleichsam stockender und punktuell experimenteller Prozess“<sup>28</sup> war.

Abbildung 3: Siemens-Basisinnovationen aus der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg



25 Feldenkirchen, Siemens (wie Anm. 7), S. 224-233; SAA 68. Li 83, Chronik der Zentral-Werksverwaltung, II. Teil: Ära Köttgen 1920-1930. München 1965, S. 163-175, 210 f.

26 Homburg, Rationalisierung (wie Anm. 22), S. 519.

27 Feldenkirchen, Siemens (wie Anm. 7), S. 232 f.

28 Homburg, Rationalisierung (wie Anm. 22), S. 676.

### *Grundzüge der technologischen Entwicklung*

Während in der Zeit vor 1914 viele Basisinnovationen zu verzeichnen sind, fällt die technische Entwicklungsleistung in der Elektroindustrie der Zwischenkriegszeit insgesamt betrachtet ab. Entsprechend waren die Jahre 1919 bis 1936 weniger von spektakulären Durchbrüchen, als vielmehr von der Weiterentwicklung bestehender Produkte und Verfahren gekennzeichnet.<sup>29</sup> Diese Verbesserungsinnovationen trugen entscheidend dazu bei, dass sich die Nutzung der Elektrizität in der Energie- und Nachrichtentechnik endgültig durchsetzte.<sup>30</sup>

Mit dem Ziel, den kriegsbedingten Verlust ehemaliger Rohstoffquellen auszugleichen, die Nutzung in Deutschland vorhandener Vorkommen zu optimieren und Ersatzverfahren zu entwickeln, lag ein Schwerpunkt der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit auf der angewandten Materialforschung. So wurden für elektrische Maschinen und Transformatoren Elektroleche entwickelt, die geringere Verluste verursachten und deren Oxydoberfläche das Papier ersetzte, das ehemals zur Isolierung der Bleche gegeneinander aufgeklebt wurde. Aus dem Bereich der organischen Chemie stammten Kunststoffe und Lacke, mit deren Hilfe sich robustere, wärmebeständigere und spannungsfestere Wicklungen produzieren ließen. Darüber hinaus profitierte die gesamte Elektroindustrie von den in der Maschinenindustrie erarbeiteten Fortschritten bei Werkzeugen, Werkzeugmaschinen und Bearbeitungsverfahren. Zusätzlich erleichterten die im Verlauf der 1920er- und 1930er-Jahre auf nationaler wie internationaler Ebene aufgestellten Normen für die Energie- und Nachrichtentechnik die systematische Verbesserung der Produkte und Dienstleistungen.

Im Bereich der Energietechnik ersetzte elektrische Energie zunehmend andere Antriebsarten und weckte angesichts der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten neue Bedürfnisse, die wiederum neue Absatzmärkte erschlossen. So konnten, basierend auf Labor- und Prüffeldversuchen Siemens-interner Forschungs- und Entwicklungsstellen sowie auf Praxiserfahrungen im Bereich der Kraftwerkstechnik, wesentliche Konstruktionsverbesserungen an Maschinen, Turbinen, Transformatoren, Gleichrichtern, Schaltern<sup>31</sup> und Energiekabeln vorgenommen werden, die eine Erhöhung der Wirkungsgrade nach sich zogen. Durch den Einsatz besonders widerstandsfähiger und wärmeester Werkstoffe gelang es, Dampfkraftwerke für höchste Drücke und Temperaturen zur Verminderung des Wärmeverbrauchs zu konstruieren.<sup>32</sup>

- 29 Hariolf Grupp/ Icar Dominguez-Lacasa/ Monika Friedrich-Nishio, Das deutsche Innovationssystem seit der Reichsgründung. Indikatoren einer nationalen Wissenschafts- und Technikgeschichte in unterschiedlichen Regierungs- und Gebietsstrukturen (Technik, Wirtschaft und Politik. Schriftenreihe des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung 48). Heidelberg 2002, S. 81.
- 30 Einen Überblick über die technischen Innovationen der Zwischenkriegszeit geben Sigfrid von Weiher/ Herbert Goetzeler, Weg und Wirken der Siemens-Werke im Fortschritt der Elektrotechnik 1847-1980. Ein Beitrag zur Geschichte der Elektroindustrie. München <sup>3</sup>1981, S. 95-103.
- 31 Von besonderer Bedeutung in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht war der Expansionschalter, den Fritz Kesselring (1897-1977) 1929 im Berliner Schaltwerk entwickelte. Sein Schalter löste die klassischen Ölschalter ab, deren Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit durch immer höhere Übertragungsleistungen und Spannungen an ihre Grenzen geraten waren. Innerhalb von 20 Jahren wurden 70.000 Exemplare des Schalters gebaut. Vgl. Feldenkirchen, Siemens (wie Anm. 7), S. 91.
- 32 Carl Kötting erkannte frühzeitig das Potenzial der Dampfkessel-Technologie. Entsprechend erwarben die SSW 1923 die Patente Mark Bensons auf den nach ihm benannten Kessel sowie ein Dampfturbi-

Mit dem Ziel, die elektrische Energieübertragung von den standortgebundenen Kraftwerken zu den Verbrauchsschwerpunkten zu verbessern, arbeiteten Siemens-Forscher ab 1925 an der Weiterentwicklung von Hochspannungskabeln. Dafür griffen sie auf die Idee des Italieners Luigi Emanuelli (1883-1959) zurück, Starkstromkabel mit einer Papier-Öl-Isolierung zu dämmen. Innerhalb weniger Jahre entwickelten die Siemens-Schuckertwerke ein 110-kV-Einleiter-Ölkabel zur Betriebsreife, das den bisherigen Massekabeln weit überlegen war. Das 1928 in Nürnberg verlegte Ölkabel stellt einen Meilenstein in der Geschichte der deutschen Kabeltechnik dar; es erlaubte die gefahrlose Verbindung der Überlandleitungen mit den Transformatorstationen im Stadttinneren.<sup>33</sup> Dank dieser Innovation setzte sich der elektrische Antrieb selbst auf Gebieten, auf denen bisher Kohle und Gas als Treibstoffe eine Monopolstellung hatten, durch. Verglichen mit dem Betrieb und Unterhalt einer Vielzahl von kleineren und mittleren Maschinen im Dampfkesselbetrieb brachte die Krafterzeugung in großen elektrischen Zentralen erhebliche Kostenvorteile.

Auch der Aufschwung der Nachrichtentechnik während der Zwischenkriegszeit basierte auf der technischen Weiterentwicklung grundlegender Innovationen. Hier ist neben der Automatisierung des Fernsprechverkehrs, der Verbesserung des druckenden Telegraphenapparats zur Fernschreibmaschine (1928) vor allem die Weiterentwicklung der Liebenröhre zur Hochvakuum-Verstärkerröhre zu nennen. Diese Leistung des Physikers und Siemens-Forschers Walter Schottky (1886-1976) ermöglichte, Schwingungen höherer Trägerfrequenzen zu erzeugen, sie mit Sprache zu modulieren und zu verstärken. Die Entwicklungen waren von zentraler Bedeutung für den technologischen Fortschritt im Fernsprechweitverkehr – dank der Verstärkung des Sprechsignals konnten Entfernungen von mehreren 1.000 Kilometern überbrückt werden.<sup>34</sup> Die Einführung der Trägerfrequenztechnik ermöglichte es schließlich, ein Leiterpaar für mehrere Gespräche zu nutzen und so die Übertragungskapazitäten deutlich zu steigern. Im Jahr 1936 gelang Siemens & Halske (S&H) erstmals die gleichzeitige Übertragung von 200 Telefongesprächen auf einem Breitband-Koaxialkabel, einem Hohlleiter für die Führung hochfrequenter elektromagnetischer Wellen.

Ab Mitte der 1920er-Jahre entwickelten sich Rundfunk und Tonfilm rasch zu Massenmedien; ihnen folgten Bildtelegraphie und Fernsehen. Im Dezember 1927 wurde in Deutschland die erste, bereits damals die Landesgrenzen überschreitende Bildtelegraphenlinie nach dem System Siemens-Karolus-Telefunken in Betrieb genommen. Vor allem

nen-Patent der Ersten Brünnler Maschinenfabrik. In den folgenden Jahren wurden erhebliche Mittel investiert, um auf Basis dieser Konzepte einen betriebsreifen Höchstdruckdampferzeuger zu entwickeln. 1926 gelang es dem Siemens-Ingenieur Hans Gleichmann (1879-1945), einen ersten Benson-Kessel mit einer Dampfleistung von 30 t/j bei zunächst 180/230 atü und 450 °C für das Heizkraftwerk des SSW-Kabelwerks zu bauen. Die Anlage ging 1927 in Betrieb. Zur Vorgeschichte und Weiterentwicklung des Benson-Kessels vgl. Werner von Siemens Institut (Hrsg.), Leistungen des Hauses Siemens. Wärmekraftwerke 1885-1975. München 1976, 705.4.

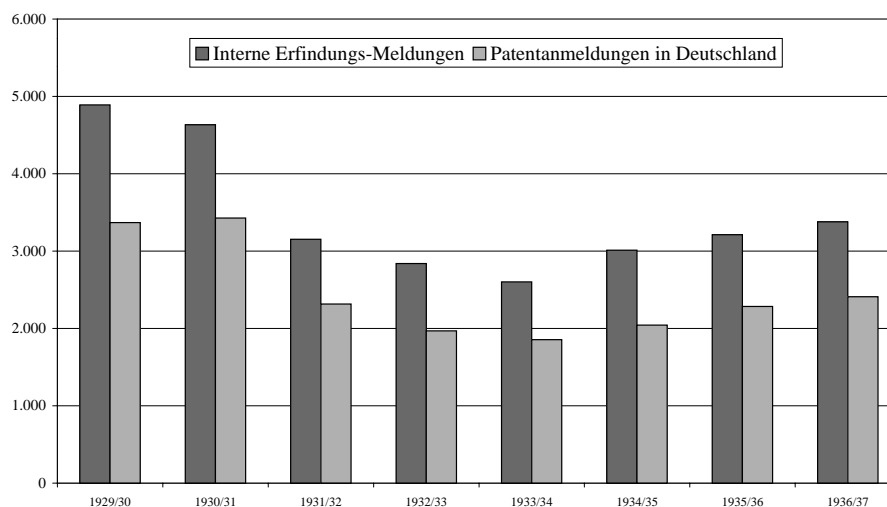
33 1928 verlegten die SSW für das Großkraftwerk Franken auf einer Länge von 9,6 km eine Kabelverbindung zwischen zwei Unterstationen in Nürnberg, dank derer das Netz der Stadt an das des Bayernwerkes angeschlossen werden sollte. Vgl. Georg Siemens, Der Weg der Elektrotechnik. Geschichte des Hauses Siemens, Bd. II: Das Zeitalter der Weltkriege 1910-1945. Freiburg i. Br./ München <sup>2</sup>1961, S. 152.

34 Von 1921 bis 1940 entstand ein gesamteuropäisches Fernkabelnetz, an dem Siemens in Zusammenarbeit mit weiteren Großfirmen und der Deutschen Reichspost beteiligt war.

Pressefotografen bedienten sich der neuen Technik, um Abbildungen an Zeitungsverlage zu übermitteln. Das Mitte der 1930er-Jahre eingeführte Fernsehen sollte sich erst nach dem Zweiten Weltkrieg durchsetzen.

Neben den traditionellen Kerngebieten der Elektrotechnik entwickelten sich verwandte Bereiche wie die Beleuchtungsindustrie, die Haushaltstechnik oder die elektromedizinische Technik. Damit erstreckte sich die Elektrotechnik wie kaum eine andere Industrie in alle Bereiche des privaten und öffentlichen Lebens.

Abbildung 4: Siemens-Patentstatistik für die Geschäftsjahre 1929/30 bis 1936/37



Quelle: Siemens Corporate Technology, Corporate Intellectual Property Support, 2006.

## 2. Organisation und Finanzierung der Industrieforschung von Siemens in der Zwischenkriegszeit

Der Begriff „Industrieforschung“ bezeichnet die Gesamtheit aller wissenschaftlichen und technologischen Untersuchungen, die von Unternehmen veranlasst, finanziert und ausgewertet werden. Ausgehend von diesem Verständnis lässt sich Industrieforschung auf vier Arten organisieren: innerhalb oder außerhalb der Firmen, im Rahmen von Gemeinschaftsinstitutionen<sup>35</sup> sowie im Rahmen von Know-how-Austauschverträgen.

Die beiden erstgenannten Formen sind für forschungsintensive Unternehmen eindeutig von Vorteil, weil sie als Erste Zugriff auf die erarbeiteten Ergebnisse haben und diese entweder für eigene Produkte und Prozesse verwerten oder gegen Entgelt weiterverkaufen

35 Marsch unterscheidet drei Formen der Industrieforschung. Vgl. Marsch, Wissenschaft (wie Anm. 3), S. 25.

können. Allerdings tragen die Unternehmen in diesen Fällen auch das volle finanzielle Risiko. Für FuE-Projekte, die die materiellen und institutionellen Möglichkeiten einzelner Firmen übersteigen, werden nicht selten Gemeinschaftsinstitutionen gegründet. Für derartige Forschungspartnerschaften spricht insbesondere die Reduktion des individuellen Verlustrisikos, während sich die Tatsache, dass die beteiligten Unternehmen kein alleiniges Initiativ- und Verwertungsrecht haben, als Nachteil erweisen kann. Außerdem besteht grundsätzlich die Gefahr eines unbeabsichtigten Wissenstransfers zwischen den einzelnen Partnern. Als vierte und letzte Form seien hier Erfahrungs- und Patentaustauschverträge genannt. Dabei handelt es sich um langfristige, strategische Partnerschaften zwischen Wettbewerbern, bei denen die Zusammenarbeit auf einige wenige Funktionsbereiche beschränkt bleibt. Mit dem Ziel, die FuE-Aktivitäten im Kraftwerksbereich voranzutreiben, gingen beispielsweise die Siemens-Schuckertwerke 1924 einen Patent- und Erfahrungsaustausch mit der amerikanischen Firma Westinghouse ein. Auch Siemens & Halske schloss im Verlauf der 1920er- und 1930er-Jahre mit japanischen, amerikanischen und europäischen Partnern auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik zahlreiche Geschäftsverträge, in denen neben Gebietsaufteilung und Quotenfestlegung auch der gegenseitige Patentaustausch vereinbart wurde.<sup>36</sup>

Das Haus Siemens hat in der Zwischenkriegszeit alle skizzierten Ausprägungen der Industrieforschung verfolgt. Mit Blick auf die Vertraulichkeit und die alleinigen Verwertungsrechte am Ergebnis der „Fortschrittsarbeiten“ – so der zeitgenössische Begriff – favorisierte die Unternehmensführung jedoch eindeutig die innerbetriebliche Forschung. Entsprechend liegt der inhaltliche Schwerpunkt der folgenden Ausführungen auf der Darstellung der Siemens-internen FuE-Aktivitäten.

#### *Organisation der firmeninternen FuE-Aktivitäten*

Mit Ausweitung von Forschung und Entwicklung stellte sich spätestens nach Ende des Ersten Weltkriegs die Frage nach Organisation und Koordinierung der wissenschaftlichen Arbeiten.<sup>37</sup> Da die seit 1866 gebräuchliche Abgrenzung der Bereiche „Starkstrom“ (Energietechnik) und „Schwachstrom“ (Nachrichtentechnik) mit Fortschreiten der technologischen Entwicklung zusehends problematischer wurde, votierte ein Teil der Forschungs-

36 Eine Zusammenstellung der wichtigsten vertraglichen Bindungen auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik vom 11. Januar 1949 findet sich in SAA 68. Li 239, Werner Roloff, Ein Beitrag zur Geschichte der Patentabteilungen des Hauses Siemens. Für die Zeit bis zum Jahre 1948. München 1981 [unveröffentlichtes Manuskript].

37 Unter dem Eindruck der Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften (Vorgängerin der heutigen Max-Planck-Gesellschaft) wurden 1911 auf Initiative des damaligen Vorstandsvorsitzenden Wilhelm von Siemens (1855-1919) auch bei Siemens Überlegungen zur Gründung eines zentralen wissenschaftlichen Forschungsinstituts angestellt. Vgl. Trendelenburg, Geschichte (wie Anm. 2), S. 45 f. Für eine einheitliche Organisation aller Laboratorien und den Aufbau einer gemeinsamen, zentralen und von allen Einzelabteilungen unabhängigen Forschungsabteilung hatte sich erstmals 1903 der Leiter des Patentbüros der Zentralabteilung, Ludwig Fischer (1867-1948), eingesetzt. Damals stieß seine Idee auf den Widerstand der Werksdirektoren, deren primäres Interesse der Produktion galt.

verantwortlichen für eine wissenschaftsnahe Zentralisierung der FuE-Aktivitäten.<sup>38</sup> Mit der organisatorischen Zusammenfassung einzelner Laboratorien und Versuchsstellen sollte dem immer stärkeren Zusammenwachsen der Nachrichten- und Energietechnik<sup>39</sup> Rechnung getragen werden. Dagegen ließ der Wunsch nach einer engen Kooperation von Laboratorium, Konstruktion, Fertigung und Vertrieb die anwendungsorientierte Dezentralisierung und Eingliederung der Laboratorien in die einzelnen Werke sinnvoll erscheinen. In der betrieblichen Praxis trug Siemens beiden Varianten Rechnung.

Bereits im Frühjahr 1914 hatte der Vorstand den Plänen Hans Gerdiens zugestimmt, in Berlin-Siemensstadt ein zentrales Forschungslaboratorium mit sieben Laboratorien inklusive eigener Versuchswerkstätten zu errichten. Die Entscheidung, einen Teil der Forschung aus den werksgebundenen Laboratorien herauszulösen und organisatorisch zusammenzufassen, entsprang nicht nur dem Wunsch nach einem Erfahrungsaustausch zwischen den beiden Stammgesellschaften. Die Verantwortlichen hatten außerdem erkannt, dass die wissenschaftliche Forschung auch auf Arbeitsgebiete ausgedehnt werden musste, auf denen eine technische Nutzung der Erkenntnisse nicht ohne Weiteres vorauszusehen war. Im Hinblick auf dieses Ziel schien es geraten, die Grundlagenforschung dem Einfluss des Tagesgeschäfts und den kurzfristigen Verwertungsinteressen einzelner Werke zu entziehen.

Noch im Krieg wurde mit dem Bau des neuen Industrielabors begonnen, dessen Räumlichkeiten ab 1920 schrittweise bezogen werden konnten. In Bau, Einrichtung und technische Ausstattung des repräsentativen Gebäudekomplexes, der auch nach außen die technische Leistungsfähigkeit und den Führungsanspruch des Hauses Siemens demonstrieren sollte, wurde bis 1923 ein zweistelliger Millionenbetrag investiert.<sup>40</sup>

38 Nachdem Hans Gerdien bereits 1912 Vorschläge für die Organisation des Physikalisch-chemischen Laboratoriums erarbeitet hatte, setzte er sich einige Jahre später erneut kritisch mit der bestehenden Forschungsorganisation auseinander, indem er die Vor- und Nachteile eines zentralen bzw. dezentralen Systems gegenüberstellte. Selbst verschiedener Verfechter einer koordinierten und zentral organisierten Forschung sprach er sich dennoch mit Nachdruck gegen eine „radikale Zentralisierung aller Laboratorien und Versuchsstellen“ aus. Vgl. SAA 68. Lf 185, Physikalisch-chemisches Laboratorium. Denkschrift betreffend Aufgaben des Physikalisch-chemischen Laboratoriums und Vorschläge zu ihrer Lösung. Berlin 1918, S. 19.

39 Waren Telefon und Telegraphie anfangs nur lose mit der Erzeugung von Kraftstrom im Kraftwerk oder der Produktion von Leitungen, Kabeln, Transformatoren, Motoren und Beleuchtungsanlagen verbunden, brachte der technologische Fortschritt zwangsläufig eine engere Zusammenarbeit auf beiden Gebieten mit sich.

40 In einem Sitzungsprotokoll vom 4. November 1918 werden die Kosten für bauliche Arbeiten und Einrichtungen des Physikalisch-chemischen Laboratoriums mit 2,85 Mio. Mark veranschlagt. Vgl. SAA 11. Lf 63 Nachlass Haller. Aus den Vorstands- und Aufsichtsratsprotokollen der Jahre 1918 bis 1923 geht jedoch hervor, dass diese Summe nicht zuletzt wegen der aufwändigen technischen Ausstattung der einzelnen Laboratorien um ein Vielfaches übertroffen wurde. Entsprechend wurden seitens der Vorstandsmitglieder immer wieder Bedenken laut, ob die Gelder nicht zweckmäßiger in den Ausbau der Produktionskapazitäten fließen sollten. Vgl. u. a. SAA 16. Lf 262, Protokoll der 348. Sitzung des S&H-Vorstands, 10. September 1920, Punkt 10. Im Protokoll der 137. Sitzung des S&H-Aufsichtsrats vom 22. Februar 1913 wird die Höhe der bislang für den Neubau des zentralen Laboratoriums aufgewendeten Gelder auf über 26 Mio. Mark beziffert. Vgl. SAA 16. Lf 262.

*Abbildung 5: Das zentrale Forschungslaboratorium (1924)*

Das „Forschungslaboratorium der Siemens & Halske AG und der Siemens-Schuckertwerke GmbH“, wie das ehemalige Physikalisch-chemische Laboratorium ab Oktober 1924 hieß, war als zentrale Untersuchungs- und Forschungsstelle beider Stammgesellschaften konzipiert. Unter Leitung von Hans Gerdien arbeiteten die Forscher an der Veredelung einzelner Rohstoffe, untersuchten den Einfluss der Materialverarbeitung auf dessen Eigenschaften und betrieben systematisch Grundlagenforschung auf den für die strategische Weiterentwicklung des Portfolios aller Siemens-Firmen relevanten Gebieten. Wie aus den Jahresberichten des Forschungslaboratoriums hervorgeht, wäre es jedoch zu kurz gegriffen, dessen Tätigkeit auf rein wissenschaftliche Arbeiten zu reduzieren: Auf Initiative einzelner Werke und Abteilungen wurden immer wieder auch anwendungsbezogene Fragestellungen untersucht; allerdings nur, wenn das Thema und die entsprechenden Gelder zuvor von der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Forschungsarbeiten (ZfF) bewilligt worden waren.

Diese Zentralstelle war Ende 1919 in dem Bestreben gegründet worden, sämtliche Forschungsaktivitäten des gesamten Unternehmens zu koordinieren. Ihre Leitung wurde Carl Dietrich Harries (1866-1923) übertragen, der vor seiner Tätigkeit bei Siemens den Lehrstuhl für Chemie an der Universität Kiel innehatte. Durch die Gründung der ZfF sollten der Know-how-Transfer zwischen den zentralen und dezentralen Forschungs- und



Entwicklungsstellen des Konzerns<sup>41</sup> intensiviert sowie kostspielige und zeitraubende Parallel- und Doppelversuche vermieden beziehungsweise vorgebeugt werden.<sup>42</sup> Zusätzlich führte die ZfF ein Register aller Siemens-internen Wissenschaftler mit Angabe ihrer Tätigkeitsgebiete und etwaiger Spezialkenntnisse. Das Wissens- und Forschungsmanagement beinhaltete auch die Aufgabe, Siemens-Forscher mit allen für die Weiterentwicklung der Nachrichten- und Energietechnik, der Fernmeldetechnik, der Medizintechnik und der Metallographie relevanten Arbeiten externer Wissenschaftler vertraut zu machen und – bei Bedarf – Forschungsaufträge an externe Institute, Universitätslaboratorien oder wissenschaftliche Gesellschaften zu vergeben.<sup>43</sup> Darüber hinaus organisierte die Zentralstelle wissenschaftliche Vortragsveranstaltungen für die „akademisch gebildeten Beamten der Siemens-Firmen“<sup>44</sup> und gab ab 1920 die „Wissenschaftlichen Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern“ heraus. Die Veröffentlichung „wissenschaftlicher Untersuchungen aus dem Laboratorium, die zu einer geschäftlichen Auswertung nicht geführt, aber wissenschaftliche Ergebnisse gezeitigt haben“<sup>45</sup> richtete sich auch an externe Leser und dokumentierte so die Leistungsfähigkeit der Siemens-Forschung. Im Rahmen der ZfF-Herausgeberschaft wurde streng kontrolliert, ob die Publikation firmenfremde Wissenschaftler zur Anmeldung von Patenten und anderen Schutzrechten anregen könnte.

Die Kosten der Zentralstelle, deren Konto bei der Finanzabteilung von Siemens & Halske geführt wurde, wurden ebenso wie diejenigen der anderen Gemeinschaftseinrichtungen am Ende eines jeden Geschäftsjahrs umgelegt – und zwar nach Angabe des Direktorenausschusses, der sich aus jeweils ein oder zwei Vorstandsmitgliedern von S&H und SSW sowie dem Leiter der Finanzabteilung zusammensetzte.<sup>46</sup>

Im Bereich der anwendungsorientierten Entwicklung lag der Schwerpunkt unverändert in den einzelnen werks- oder abteilungsgebundenen Laboratorien, den Prüffeldern und der Materialprüfstelle der beiden Stammgesellschaften. Doch auch hier wurde mit Etablierung größerer Einheiten ein gewisser Grad an Zentralisierung erreicht: So erfolgte im Juni 1921 die offizielle Gründung des Wernerwerk Zentrallaboratorium der

41 Dem ZfF-Bericht für das Geschäftsjahr 1920/21 ist zu entnehmen, dass zusätzlich zum zentralen Forschungslaboratorium in Berlin-Siemensstadt an den Standorten Berlin und Nürnberg insgesamt 32 physikalische Laboratorien und Versuchsfelder (ohne Prüffelder) sowie elf chemische Laboratorien (einschließlich der beim Wernerwerk geführten Abteilung für Elektrochemie) existierten. Vgl. SAA 11. Lf 95, Nachlass Köttgen, ZfF-Bericht 1920/21, S. 2-8. Anders als die im Frühjahr 1918 unter den SSW-Laboratorien durchgeführte Fragebogenaktion (SAA 11. Lb 31, Nachlass Dihlmann) enthält die Zusammenstellung keinerlei Informationen zur Mitarbeiterzahl.

42 Damit folgte Siemens einem allgemeinen Trend: Die meisten Großunternehmen zentralisierten spätestens in den Jahren zwischen Kriegsende und Hyperinflation ihre Forschungseinrichtungen oder ergänzten ihre dezentralen Forschungs- und Prüfstellen durch eine übergeordnete wissenschaftliche Einrichtung. Vgl. Marsch, Wissenschaft (wie Anm. 3), S. 138.

43 In den ZfF-Berichten werden ab Mitte der 1930er-Jahre sowohl die Anzahl als auch die Aufwendungen für so genannte „Mitarbeiterabkommen“ ausgewiesen. Die Zahl der Abkommen schwankt zwischen 37 (Geschäftsjahr 1938/39) und 53 (Geschäftsjahr 1941/42); die jährlichen Aufwendungen für die Auftragsforschung liegen zwischen 174 und 420 Tsd. RM. Vgl. SAA 11. Lg 98, Nachlass Jessen.

44 SAA 11. Lf 95, Nachlass Köttgen, ZfF-Bericht für das Geschäftsjahr 1920/21, S. 1 f.

45 SAA 16. Lh 262, Protokoll der 344. Sitzung des S&H-Vorstands, 11. November 1919, Punkt 7: Wissenschaftliche Untersuchungen aus dem Laboratorium des Siemens-Konzerns.

46 SAA 11. Lf 95, Nachlass Köttgen, Richtlinien für die ZfF [undatiert].

Siemens & Halske AG (ZL), das aus dem bisherigen Kabellaboratorium hervorging<sup>47</sup> und der Wernerwerk-Zentralverwaltung unterstand. Bis 1923 wurden dem ZL unter Leitung von Fritz Lüschen (1877-1945) weitere Laboratorien angegliedert,<sup>48</sup> sodass dessen Aufgabenspektrum nach Beendigung der Aufbauphase fast „alle Zweige der Fernmeldetechnik“<sup>49</sup> von der Verbesserung der Fernsprechkabelverbindungen über die Weiterentwicklung der Verstärkertechnik bis zur Bearbeitung röhrentechnischer Probleme umfasste. Neben technischen Weiterentwicklungen erarbeiteten die Forscher des Zentrallaboratoriums aber auch wissenschaftliche Grundlagen für den Fernsprechweitverkehr und die verzerrungsfreie Übertragung in Kabeln.<sup>50</sup> Ende der 1920er-Jahre gaben die S&H-Vertriebsabteilungen zahlreiche Projekte auf neuen Arbeitsgebieten der Nachrichtentechnik in Auftrag mit der Folge, dass sich die Zahl der einzelnen Laboratorien allein im Geschäftsjahr 1928/29 von 16 auf 32, die der Patentanmeldungen von 115 auf 202 erhöhte. Entsprechend wuchs die Zahl der Angestellten im gleichen Zeitraum von 250 auf 332 Personen, das Werkstattpersonal erhöhte sich von 196 auf 253.<sup>51</sup>

Neben dem Zentrallaboratorium des Wernerwerks Z (Zentralverwaltung) verfügte auch das Wernerwerk M (Messtechnik und – bis 1925 – Elektromedizin) über ein Zentrallaboratorium mit mehreren Einzellaboratorien.

Die skizzierte, für Siemens charakteristische Mischung aus zentralen und dezentralen Elementen blieb während der gesamten Zwischenkriegszeit bestehen. Ab 1926 führte die Tatsache, dass nach wie vor immer wieder einzelne Wissenschaftler unabhängig und ohne Kenntnis voneinander am gleichen Gegenstand forschten, mehrfach zu organisatorischen Anpassungen. Vor allem bei Siemens & Halske diskutierten die Verantwortlichen in der ersten Hälfte der 1930er-Jahre intensiv über notwendige beziehungsweise sinnvolle Restrukturierungsmaßnahmen.<sup>52</sup> Als Ergebnis wurden die für gemeinsame Forschungsarbeiten beider Stammgesellschaften verantwortlichen Stellen mit Beginn des Geschäftsjahrs 1933/34 neu geordnet und die Arbeits- und Forschungsgebiete der einzelnen Entwicklungsstellen klar voneinander abgegrenzt.<sup>53</sup> Das sowohl wissenschaftlich als auch wirtschaftlich motivierte Bestreben, die Forschungsorganisation von Siemens

47 Ähnlich wie das Forschungslaboratorium hatte auch das Zentrallaboratorium organisatorisch mehrere Vorläufer. Vgl. zur Entstehungsgeschichte des ZL Lothar Hack, *Technologietransfer und Wissenstransformation. Zur Globalisierung der Forschungsorganisation von Siemens*. Münster 1998, S. 280 f.

48 Ende 1922 wurden die Versuchslaboratorien Ehrhardt (Entwicklung elektrischer Fernschreibmaschinen und Schnelltelegraphen) und Weber (Signalgeräte, Lautsprecher etc.) mit dem ZL zusammengefasst. Vgl. SAA 68. Li 186/II, Direktionsrundschriften Nr. 16, Berlin, 29. November 1922.

49 SAA 15. Li 869, Jahresbericht des Zentrallaboratoriums, Geschäftsjahr 1921/22, Berlin-Siemensstadt, 2. Januar 1922, S. 1.

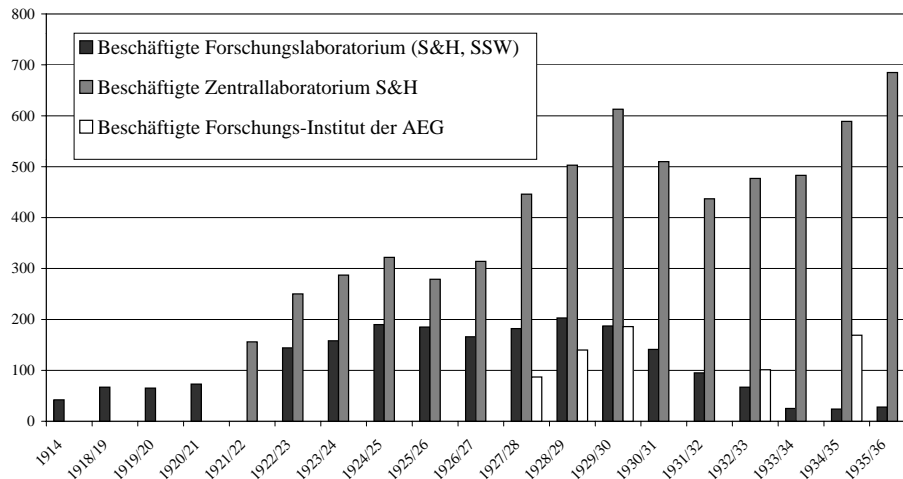
50 SAA VVA Trendelenburg, Ferdinand Trendelenburg, *Die Verwissenschaftlichung der Technik im Bereich der elektrotechnischen Industrie* gezeigt an Beispielen aus der Forschung des Hauses Siemens, Vortrag Agricola Gesellschaft, Essen, Februar 1969, S. 11 [unveröffentlichtes Manuskript].

51 SAA 15. Li 869, Jahresbericht des Zentrallaboratoriums für das Geschäftsjahr 1928/29, Berlin-Siemensstadt, 11. November 1929, S. 1; hier findet sich auch eine Aufzählung der neuen Arbeitsgebiete.

52 Eine Zusammenfassung der Kontroversen um die Reorganisation der FuE-Einrichtungen von S&H gibt Hack, *Technologietransfer* (wie Anm. 47), S. 119-123.

53 Vgl. zur Abgrenzung der Arbeits- und Forschungsgebiete SAA 68. Li 186/II, Z-Rundschriften Nr. 76, 24. Juli 1933, Anlage betr. Organisatorische Änderungen für die Durchführung der S&H/SSW gemeinsamen Forschungsarbeiten, Berlin-Siemensstadt, 10. Juli 1933.

Abbildung 6: Entwicklung der Beschäftigten in den beiden großen Siemens-Laboratorien sowie im Forschungs-Institut der AEG (1914, 1918/19-1935/36)



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Jahresberichte des zentralen Forschungslaboratoriums von Siemens & Halske und der Siemens-Schuckertwerke (SAA 16035), der Jahresberichte des Zentrallaboratoriums der Siemens & Halske AG (SAA 15. Lf 869) sowie der Tätigkeits-Berichte des Forschungs-Instituts der AEG (DTMB, Historisches Archiv, I.2.060 A 06303-06307).

kontinuierlich an Größe und Komplexität des Elektrokonzerns anzupassen, stellte alle Beteiligten auch nach 1936 vor immer neue Herausforderungen.

Parallel zur Organisationsentwicklung wurden zur Optimierung von Kostenstruktur und Effizienz der FuE-Prozesse in den Jahren der Weltwirtschaftskrise detaillierte Methoden zur Erfassung, Kontierung und Verrechnung der Fortschrittsarbeiten entwickelt und verabschiedet.

#### Finanzierung der Siemens-internen Industrieforschung

Im August 1928 eröffnete der damalige SSW-Vorstandsvorsitzende Carl Köttgen ein die Forschungsorganisation betreffendes Rundschreiben mit folgender Feststellung: „Die Fortschrittsarbeiten, die in den verschiedenen Werken und Abteilungen der SSW geleistet werden, haben einen großen Umfang und verursachen jährlich recht ansehnliche Kosten. Die Geschäftsleitung hat jedoch keinen Ueberblick über die Höhe dieser Kosten.“<sup>54</sup>

54 SAA 12389, Z-Rundschreiben Nr. 1 der SSW AG zur Erfassung von Fortschrittsarbeiten, Berlin-Siemensstadt, 20. August 1928, S. 1. Die Verantwortlichen hatten lediglich eine ungefähre Vorstellung von der Höhe der kumulierten FuE-Kosten. Bereits in einem Schreiben vom 19. Oktober 1926 bemerkte Köttgen zu diesem Thema: „Die Ermittlungen, welche Entwicklungsarbeiten für technische Fortschritte in den Werken und den anderen in gleicher Richtung arbeitenden Stellen des Konzerns, so auch im Forschungslaboratorium zur Zeit im Gange sind, haben ergeben, dass der Gesamtbetrag der dadurch entstehenden Unkosten nicht wesentlich kleiner ist als die Summe, die durch Bauanträge jährlich

Abbildung 7: Übersicht über die Forschungs- und Entwicklungsstellen des Hauses Siemens (März 1937)

Laboratorien der Siemens & Halske AG			
Werk für Fernmeldetechnik		Werk für Meßtechnik	
Zentrallaboratorium	Laboratorium der Abteilung für Fernsprengeräte	Meßgerätelaboratorium	Laboratorium der Abteilung für Elektrochemie
Hauptarbeitsgebiete	Hauptarbeitsgebiete	Hauptarbeitsgebiete	Hauptarbeitsgebiete
Niederfrequenz- und Trägerfrequenzfernprechanlagen	Selbstanschlußämter, Orts-, Netzgruppen- und Fernämter	Technische Meßgeräte	Elektrometallurgie
Gleich- und Wechselstromtelegrafenanlagen	Nebenstellen und Gemeinschaftsanschlüsse	Feinmeßgeräte	Galvanotechnik
Nachrichtenübermittlung auf Starkstromleitungen	Teilnehmergeräte aller Art	Meßwandler	Elektrooxydation
Rundfunk und Störerschutz	Wähler und Relais	Schreiben, Oszillografen	Analytische und präparative Chemie
Funkwesen		Fernregel-, Fernanzeige- und Fernsteueranrichtungen	Organische Isolierstoffe
Generatoren		Selektivschutzrelais	Keramik
Motoren		Medizinische Meßtechnik	Metallkunde
Transformatoren		Prüf- und Röntgenanrichtungen aller Art einschließlich Röntgenröhrenprüfung	Magnetische Werkstoffe <sup>1)</sup>
Schaltanlagen	Laboratorium der Telegrafentechnik	Röntgentechnik	Lichtbogen- und Induktionsöfen
Elektrische Widerstandsöfen	Hauptarbeitsgebiete		
Elektrische Bahnen	Fernmeldegeräte		
Installationsmaterial	Magnetische Werkstoffe <sup>2)</sup>		
Haushaltsgeräte	Jolierstoffe und Kondensatoren		
Zähler	Fernmelde- und andere Einzelteile		
Dampfmaschinen	Optische Geräte insbesondere für Schmelzfilm		
Porzellanisolatoren	Farbfilm		

Gemeinsame Laboratorien der S&H AG und der SSW AG		
Laboratorium des Röhrenwerks	Forschungslaboratorium	Laboratorium des Kabelwerks
Hauptarbeitsgebiete	Hauptarbeitsgebiete	Hauptarbeitsgebiete
Gleichrichter, Steueröhren	Atomphysik	Kabel und Leitungen
Technische Verstärkeröhren	Physik elektrischer Entladungen	Metallerzeugnisse
Senderöhren	Physik der Elektrizitätsleitung	Gummiwerkstoffe
Fotozellen	Kontaktforschung	Preßwerkstoffe
Glassicherungen, Vakuumschalter	Akustische Forschung	Organische Isolierstoffe
Spezialwiderstände	Wärmetechnische Untersuchungen	
Steuergeräte mit Röhren	Physikalisch-chemische Entwicklungsarbeiten	

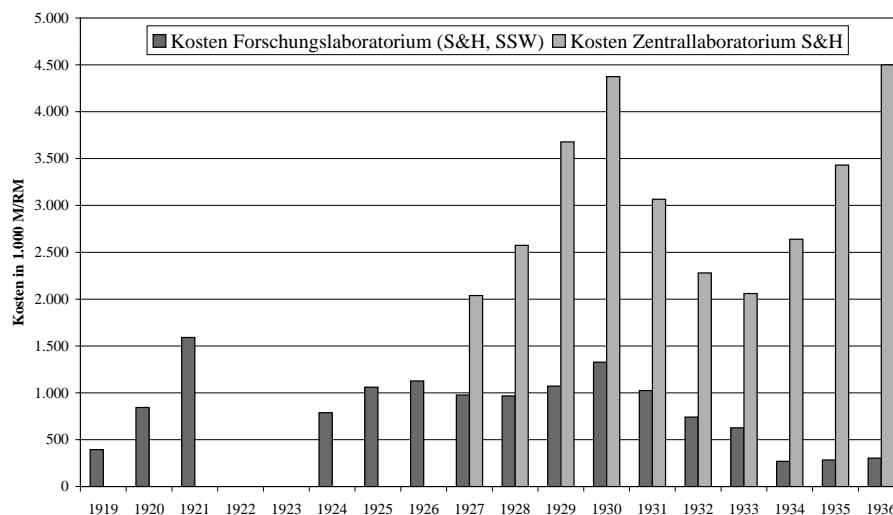
Quelle: K. Reche, Über die Entwicklungsarbeit der Siemens & Halske AG, in: Siemens-Zeitschrift 17 (1937), Heft 3, S. 113.

Während die Kosten, die die beiden großen Siemens-Laboratorien verursachten, ab Mitte der 1920er-Jahre im Zuge der Etablierung interner Bewilligungs- und Verrechnungssysteme

bewilligt wird.“ Zit. n. SAA 11. Lf 383, Nachlass Kötting, S. 1 ff. Demnach irrt der Wirtschaftshistoriker Paul Erker (geb. 1959), wenn er in einem Aufsatz zur Geschichte der Industrieforschung das Siemens-Forschungsbudget des Jahres 1919 mit 394.000 RM [!] beziffert. Wie einer Aufstellung vom 24. August 1929 (SAA 11. Lb 63, Nachlass Haller) zu entnehmen ist, handelt es sich bei dieser Summe lediglich um die Kosten für das Physikalisch-chemische Laboratorium, der Vorläuferorganisation des 1924 gegründeten zentralen Forschungslaboratoriums. Vgl. Paul Erker, Die Verwissenschaftlichung der Industrie. Zur Geschichte der Industrieforschung in den europäischen und amerikanischen Elektrokonzernen 1890-1930, in: Zeitschrift für Unternehmensgeschichte 35 (1990), S. 73-94, hier S. 90. Auch die Angabe zu den FuE-Aufwendungen für das Jahr 1922 (drei Mio. RM[!]), die Erker in seinem Beitrag über Forschung und Entwicklung in der deutschen und niederländischen Elektroindustrie der Zwischenkriegszeit macht, ist anhand der zitierten Quellen aus den Beständen von Siemens Corporate Archives nicht nachvollziehbar. Vgl. Paul Erker, The Choice between Competition and Cooperation. Research and Development in the Electrical Industry in Germany and the Netherlands, 1920-1936, in: François Caron/ Paul Erker/ Wolfram Fischer (Eds.), Innovations in the European Economy between the Wars. Berlin 1995, S. 231-253, hier S. 241.

me erfasst und den Auftraggebern weiterbelastet wurden,<sup>55</sup> existierten für die Werke und Abteilungen bis dato keine einheitlichen Vorgaben zur Abrechnung von Fortschrittsarbeiten. Erst mit dem zitierten Rundschreiben wurde die Basis für eine differenzierte Analyse der FuE-Ausgaben geschaffen, indem klare Kriterien zur Unterscheidung einzelner Forschungsaufgaben – von der Grundlagenforschung über technische Weiterentwicklung bestehender Produkte bis hin zu Prozessinnovationen – sowie detaillierte Vorgaben für die Erfassung und Verbuchung einzelner Kostenarten (Material, Lohn, Gemeinkosten) definiert wurden. Darüber hinaus waren für Beantragung und Nachweis von Fortschrittskosten Standardformulare entwickelt worden. Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle erwähnt, dass das Z-Rundschreiben von 1928 innerhalb weniger Jahre mehrfach überarbeitet und aktualisiert wurde. Diese Tatsache bestätigt den Eindruck, dass die konzernweite Durchsetzung einheitlicher Kostenerfassungs- und Verrechnungsmethoden kein leichtes Unterfangen war.

Abbildung 8: Entwicklung der Kosten für das zentrale Forschungslaboratorium und das Zentrallaboratorium (1919-1936)



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von SAA 11. Lb 63, Nachlass Haller, Aufstellung des Physikalisch-chemischen Laboratoriums, 24. August 1929; SAA 16035, Jahresberichte des zentralen Forschungslaboratoriums von Siemens & Halske und der Siemens-Schuckertwerke; SAA 15. LI 869, Jahresberichte des Zentrallaboratoriums der Siemens & Halske AG.

55 Auf Veranlassung der S&H-Finanzabteilung wurden die Werke und Abteilungen des Konzerns im Geschäftsjahr 1924/25 erstmals mit den Kosten der von ihnen im Forschungslaboratorium unmittelbar veranlassten Untersuchungen belastet. Vgl. SAA 68. LI 185, Hans Gerdien, Bericht über die Arbeiten des Forschungslaboratoriums für das Geschäftsjahr 1924/25, Berlin, März 1926, S. 1 f. Im Unterschied

Ab Ende der 1920er-Jahre finden sich in den Vorstands- und Aufsichtsratsprotokollen beider Stammgesellschaften vereinzelte Informationen über den FuE-Aufwand des Gesamtkonzerns: So bezifferte Carl Friedrich von Siemens (1872-1941) die Aufwendungen für Forschungsarbeiten im Geschäftsjahr 1929/30 auf rund 19 Mio. RM, während der Gesamtumsatz bei rund 800 Mio. RM lag.<sup>56</sup> Das Haus Siemens investierte damals durchschnittlich zwei Prozent seines Umsatzes in FuE. Zum Vergleich: 2006 lag dieser Wert – ohne externe F&E-Aufträge und öffentliche Finanzierung – bei sechseinhalb Prozent.<sup>57</sup>

Für die Jahre 1930 bis 1933 wird die Berichterstattung in Sachen FuE von den Themen „Unkostensenkung“, „Personalabbau“ und „organisatorische Vereinfachung“ dominiert. Im Dezember 1931 beklagte Hans Gerdien, dass dem Forschungslaboratorium mit der „Verschärfung des Wirtschaftslebens [...] von allen Seiten die bisher bestehenden fruchtbarsten Beziehungen gekündigt [worden wären]. Die Werke und Abteilungen, die bisher schon sehr zurückhaltend in der Bewilligung von Mitteln für unsere Arbeiten gewesen waren, reduzierten nun innerhalb kurzer Zeit auf Null.“<sup>58</sup> Und im Geschäftsbericht von Siemens & Halske für das Jahr 1932/33 wird ausgeführt, dass die Forschung und technische Entwicklungsarbeit „auf solche Ziele gerichtet [sei], die eine baldige technische Verwirklichung versprechen“.<sup>59</sup>

Erst unter dem Eindruck des Wirtschaftswachstums nach 1933 war das Haus Siemens wieder bereit, größere Summen in den Ausbau der Grundlagenforschung zu investieren. Mit Einrichtung eines zweiten zentralen Forschungslaboratoriums im Frühjahr 1935<sup>60</sup> sollte sichergestellt werden, dass das Unternehmen im Bereich der modernen Physik, insbesondere auf dem Gebiet der Gasentladungen, der Elektronen- und Atomphysik langfristig mit dem Ausland Schritt halten konnte. Entsprechend beliefen sich die FuE-Aufwendungen allein der Siemens & Halske AG und ihrer Tochtergesellschaften im Geschäftsjahr 1934/35 auf 15 Mio. RM.<sup>61</sup>

Soweit zu Organisation und Finanzierung der Siemens-internen Industrieforschung. Am Ende dieses Überblicks über die FuE-Aktivitäten des Hauses Siemens in der Zwischenkriegszeit soll anhand von zwei konkreten Beispielen schlaglichtartig auf Forschungsoperationen mit externen Partnern eingegangen werden.

dazu wurden die Ausgaben des Zentrallaboratoriums erst ab 1926 erfasst; dem Jahresbericht zufolge belief sich der ZL-Etat auf rund zwei Mio. Mark. Vgl. SAA 15. Li 869, Jahresbericht des Zentrallaboratoriums, Geschäftsjahr 1926/27, Berlin-Siemensstadt, 24. Februar 1928, S. 2.

56 SAA 16. Lh 262, Protokoll der Sitzung des SSW-Vorstands, 15. Juni 1931, S. 3; die Angabe des Jahresumsatzes ist Feldenkirchen, Siemens (wie Anm. 7), S. 663, Tab. 22: Umsatz des Hauses Siemens 1924-1944, entnommen.

57 Vgl. Folienpräsentation der Zentralabteilung Corporate Technology zu Forschung und Entwicklung bei Siemens, Stand Januar 2007.

58 SAA 16035, Hans Gerdien, Bericht über die Arbeiten des Forschungslaboratorium für das Geschäftsjahr 1930/31, 15. Dezember 1931, S. 47 f.

59 Siemens & Halske AG, 38. Geschäftsbericht 1933, S. 9.

60 SAA 68. Li 185, Z-Rundschreiben Nr. 116 betr. Organisatorische Aenderung auf dem Gebiete der Physikalischen Forschung, Berlin-Siemensstadt, 28. Juni 1935.

61 Siemens & Halske AG, 40. Geschäftsbericht 1935, S. 8.

*Forschungskooperationen mit Kunden/ Lieferanten und Wettbewerbern*

Das erste Beispiel ist die Stahl-Elektro-Union, die aus dem so genannten „Entwicklungsausschuss“ der 1920 gegründeten Siemens-Rheinelbe-Schuckert-Union<sup>62</sup> (SRSU) – einer Interessengemeinschaft zwischen Unternehmen der Montanunion und Siemens als Repräsentant der weiterverarbeitenden Elektroindustrie – hervorging. An der 1927/28 gegründeten Organisation waren die Vereinigten Stahlwerke, Düsseldorf sowie die beiden Berliner Siemens-Stammgesellschaften beteiligt.<sup>63</sup>

Hauptzweck dieser vertikalen Forschungskooperation war die Weiterentwicklung der technisch-wirtschaftlichen Zusammenarbeit und des Erfahrungsaustausches über Produktionsmethoden sowie in Verwaltungs- und Organisationsfragen. Zur Finanzierung der Stahl-Elektro-Union zahlten alle drei Unternehmen in einen Fonds ein, aus dem die Entwicklung von Spezialwerkstoffen für die Elektroindustrie sowie die Entwicklung von elektrotechnischen Geräten und Anlagen, die für den Produktionsbetrieb der Berg- und Hüttenwerke erforderlich waren, finanziert wurden. Die Zahlungen an den Entwicklungs- und Versuchsfonds orientierten sich an der Höhe der Dividenden und dem Volumen der Gegengeschäfte – wer vom jeweiligen Partner mehr Aufträge erhielt, musste eine entsprechend höhere Summe entrichten. Bis 1936 standen dem Fonds pro Geschäftsjahr durchschnittlich rund 500 Tsd. RM zur Verfügung. Auf welchen Gebieten diese Forschungsgelder investiert wurden, entschieden die Mitglieder des Verwaltungsausschusses der Stahl-Elektro-Union, der sich aus den Vorstands- und Aufsichtsratsvorsitzenden der beteiligten Unternehmen rekrutierte.

Im Interesse einer effektiven und effizienten Organisation und Durchführung der gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wurden bis zum Oktober 1928 so genannte „Arbeitsausschüsse“ gebildet, deren Mitglieder auf Basis bestehender Produkte, Patente und Erkenntnisse an der Weiterentwicklung von für beide Branchen als relevant identifizierten Themen arbeiteten.<sup>64</sup> In einer der ersten Sitzungen des Hauptausschusses für elektrische Einrichtungen wies Rudolf Bingel (1882-1945) als Vertreter der Siemens-Schuckertwerke explizit auf die Chancen und Risiken der Forschungskooperation hin und ermahnte alle Beteiligten zu höchster Vertraulichkeit im Umgang mit Forschungsthemen und Untersuchungsergebnissen.<sup>65</sup>

Eine andere Form der Zusammenarbeit stellt der Patent- und Erfahrungsaustauschvertrag mit der Firma Westinghouse dar, der in diesem Zusammenhang als Beispiel für eine horizontale Forschungs- und Technologieentwicklungskooperation angeführt

62 Diese Interessengemeinschaft war der Versuch, durch einen industriellen Zusammenschluss neue Wege der wirtschaftlichen Sicherung von Großunternehmen zu realisieren, Produktionsketten vom Rohstoff zur Fertigware aufzubauen und so – vor allem mit Blick auf Krisenzeiten – das Risiko betrieblicher Störungen zu minimieren. Vgl. zur Vorgeschichte, Organisation und Entwicklung der Siemens-Rheinelbe-Schuckert-Union bis zu ihrer Auflösung SAA 20. Ld 366, Ernst Waller, Studien zur Finanzgeschichte des Hauses Siemens, V. Teil: 1918-1945, 1. Halbband, München [o. J.], S. 118-150.

63 Vgl. zu Vertragsverhandlungen, -gestaltung sowie Formeln für die Berechnung der jeweiligen Einzahlungen in den Entwicklungs- und Versuchsfonds SAA 11. Lg 21, Nachlass Jessen.

64 Vgl. zu Aufgabenspektrum und Leistungen der einzelnen Arbeitsausschüsse Stahl-Elektro-Union (Hrsg.), Zehn Jahre technische Gemeinschaftsarbeit 1928-1938, Berlin 1939.

65 SAA 54. Li 52, Bd. 2, Niederschrift über die Sitzung des Hauptausschusses für elektrische Einrichtungen der Stahl-Elektro-Union, 26. März 1929, S. 15.

werden soll: Mit dem Ziel, den in Nachkriegsdeutschland vor allem auf dem Gebiet der Energietechnik bestehenden technologischen Rückstand auszugleichen, reisten deutsche Unternehmer und Ingenieure Anfang der 1920er-Jahre zu Informationszwecken in die USA. Für die Siemens-Schuckertwerke besuchte Carl Köttgen in Begleitung von Hermann Reyss (1877-1959), Leiter der Abteilung Übersee, zahlreiche amerikanische Firmen. Während Köttgen Organisation und Produktionsmethoden einzelner Unternehmen auf Übernahme- und Anwendungsmöglichkeiten bei den SSW prüfte, war Reyss vorrangig an der Wiederaufnahme und Intensivierung ehemaliger Geschäftsbeziehungen interessiert. Anlässlich eines Besuchs im Jahr 1922 gelang es, erfolgreich an die aus der Vorkriegszeit stammenden Kontakte zur Firma Westinghouse anzuknüpfen, die einen ausgezeichneten Ruf als wagemutiger Pionier<sup>66</sup> auf dem Gebiet der Elektrotechnik genoss.

Die Beziehungen mündeten 1924 in einem Patent- und Erfahrungsaustausch-Vertrag zwischen SSW und Westinghouse. Die Laufzeit des Vertrags, der zum 17. Oktober 1924 in Kraft<sup>67</sup> trat, war zunächst auf zehn Jahre beschränkt; im November 1934 wurde er erwartungsgemäß erneuert.<sup>68</sup> In dem „Agreement“ wurden nicht nur die Geschäfts- und Einflussgebiete aufgeteilt,<sup>69</sup> sondern auch die Modalitäten für Umfang und Organisation des Patentaustausches sowie des – zuvor informell betriebenen – Know-how-Transfers detailliert festgelegt. Beide Unternehmen kamen überein, die Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen und Patente dem jeweils anderen kostenlos zu überlassen; darüber hinaus wurde ein regelmäßiger Austausch von Mitarbeitern vereinbart.<sup>70</sup> In dem Bestreben, die Zusammenarbeit zu koordinieren, wurden noch im selben Jahr sowohl bei Siemens wie auch bei Westinghouse zentrale Vermittlungsstellen eingerichtet. Einzig die Korrespondenz über Patentfragen sollte unmittelbar zwischen den jeweiligen Patentabteilungen erfolgen.<sup>71</sup>

Der erste auf Basis dieses Vertrags vorgenommene Technologietransfer größeren Ausmaßes betraf den nach seinem amerikanischen Erfinder benannten Benson-Kessel.

66 „Westinghouse war zwar nur das zweitgrößte Unternehmen der amerikanischen Elektroindustrie, das größte war die General Electric Co – aber die Firma genoß einen besonderen Ruf als wagemutiger Pionier“. Zit. n. Siemens, Weg (wie Anm. 33), S. 269.

67 Vgl. zum Vertrag SAA 54. Lb 2 2; 11. Lf 367; 11. Lf 384; 11. Lf 179, Nachlass Köttgen, Schriftwechsel betreffend Westinghouse-Vertrag (1923-1927).

68 SAA 6957, Vertrag zwischen Westinghouse und SSW über die Abgrenzung der Geschäftsgebiete, 10. November 1934. Vgl. zur Kooperation mit Westinghouse in den 1930er-Jahren SAA 68. Li 83, Chronik der Zentral-Werksverwaltung, III. Teil [1930-1941], Kurzfassung Dr. Lindig, Berlin 1965, S. 300 ff.

69 Siemens sollte sich nicht auf den Arbeitsgebieten von Westinghouse in den USA und Kanada betätigen, während Westinghouse jede Geschäftstätigkeit in Europa unterließ. Diese Bestimmung trug letztlich entscheidend zum Ausbleiben umfangreicherer Geschäftsaktivitäten von Siemens in den USA bei. Um dieses wichtige Abkommen nicht zu gefährden, verzichtete SSW 1927 auf eine geplante Zusammenarbeit mit General Electric.

70 SAA 54. Lb 2 2, Vertrag zwischen der Siemens-Schuckertwerke GmbH, der Westinghouse Electric & Manufacturing Company und der Westinghouse Electric International Company, Abschrift der deutschen Übersetzung, 17. Oktober 1924, S. 18 ff.

71 SAA 54. Lb 2 2, SSW Z-Rundschreiben betr. Westinghouse-Vermittlungs-Stelle, 16. Dezember 1924.



Nachdem Siemens 1923 die Rechte an dem Dampfkesselpatent erworben hatte,<sup>72</sup> gelang es dem Kraftwerksingenieur Hans Gleichmann (1879-1945) Mark Bensons' Konzept in enger Anlehnung an die bei Westinghouse gemachten Erfahrungen<sup>73</sup> zur industriellen Reife weiterzuentwickeln. 1926/27 wurde für das Berliner Kabelwerk der Siemens-Schuckertwerke der erste industrielle Durchlauf-Dampferzeuger der Welt gebaut und in Betrieb genommen. Noch im gleichen Jahr folgte der erste kommerzielle Benson-Kessel im Heizkraftwerk Berlin-Gartenfeld. Da die Fertigung von Dampferzeugern nicht zu den Kerngebieten des Elektronunternehmens zählte, entschieden die Siemensverantwortlichen 1933, die Eigenfertigung der Benson-Kessel einzustellen und stattdessen Lizenzen auf eigene Patente zu vergeben; die erste Lizenz ging im Oktober 1933 an die Westinghouse El. & Manufac. Comp., New York.<sup>74</sup>

Dieses Beispiel ist ein eindrucksvoller Beleg für den Technologietransfer zwischen USA und Deutschland: Gemeinsam erarbeiteten die Ingenieure von Siemens und Westinghouse Konstruktions- und Fertigungsideen, die dann von beiden Unternehmen aufgegriffen und zur Betriebsreife weiterentwickelt wurden. Angesichts unterschiedlicher industrieller Rahmenbedingungen und Produktionsmethoden ist jedoch schwer zu beurteilen, welche konkreten materiellen Vorteile beiden Partnern aus der Zusammenarbeit erwachsen.<sup>75</sup> Für Siemens fasste Martin Frenzel (1879-1955), der im Auftrag der Zentral-Werksverwaltung lange Jahre die Westinghouse Verbindungsstelle leitete, die Vorzüge der Kooperation mit dem amerikanischen Wettbewerber wie folgt zusammen: „Der Vertrag erweitert das Gesichtsfeld und schützt vor Inzucht.“<sup>76</sup> Aufgrund des gewonnenen technischen und organisatorischen Know-hows blieb Siemens auf dem Weltmarkt konkurrenzfähig und

72 Im Hauptvertrag vom 11. Oktober 1923 traten die Benson Super Power Cooperation und Mark Benson als gemeinsame Vertragspartner den SSW gegenüber. Die SSW übernahmen die Durchführung der Verwertung aller Erfindungen und Schutzrechte von Benson und verpflichteten sich im Gegenzug, ihre Rechte einer neu zu gründenden Verwertungsgesellschaft zu übertragen, deren Kapital von Benson und SSW zu gleichen Teilen zu übernehmen war. Diese Gesellschaft wurde als Internationale Benson-Patentverwertungs AG in Zürich gegründet. Durch Vertrag vom 8. August 1925 erwarben die SSW von der Internationalen Benson-Patentverwertungs AG Zürich eine ausschließliche Lizenz für Deutschland und eine nichtausschließliche Lizenz für alle anderen Länder mit Ausnahme von Belgien, Frankreich, Großbritannien einschließlich Irland und den Vereinigten Staaten. Zunächst sollte hierfür eine Pauschalsumme von 800.000 Goldmark gezahlt werden. Aufgrund einer Vereinbarung vom 12. März 1926 wurden die Barleistungen aufgehoben, da diese Summe aus späteren Gewinnen der SSW abgezahlt werden sollte. Gleichzeitig waren die SSW verpflichtet, der Patentverwertungsgesellschaft alle ihre Erfahrungen, Verbesserungen, Erfindungen und Schutzrechte zur Verfügung zu stellen. Vgl. Feldenkirchen, Siemens (wie Anm. 7), S. 585.

73 SAA 9212.

74 Eine Zusammenstellung der Lizenznehmer für die Jahre 1933 bis 1945 findet sich in Werner von Siemens Institut, Leistungen (wie Anm. 32), 940 950/705.4, Patente, Verträge, Lizenzen Dampfkessel (Durchlaufkessel) System Benson, S. 2.

75 „Die verschiedenen Verhältnisse, Vorschriften, Bedingungen in USA und Deutschland ließen es kaum zu, daß ein Erzeugnis des einen im anderen Land nachgebaut werden konnte [...]. Aber Austausch des gesamten, gedruckten Schriftgutes, darüber hinaus auch viele Mitteilungen interner Natur, ermöglichte den Sachbearbeitern die Kenntnis einerseits der deutschen, andererseits der amerikanischen Praxis.“ Vgl. SAA 68. Li 83, Chronik der Zentral-Werksverwaltung, II. Teil [1920–1930], Kurzfassung Dr. Lindig, Berlin, 1965, S. 131.

76 Ebd.

Westinghouse hatte keine Konkurrenz seitens des deutschen Elekrounternehmens auf dem amerikanischen Heimatmarkt zu befürchten.

### III. Fazit

Die Ausführungen machen deutlich: Auch in wirtschaftlich angespannten Zeiten waren Forschung und Entwicklung integraler Bestandteil der Siemens-Unternehmenskultur. In den Akten und Unterlagen von Siemens Corporate Archives finden sich zahlreiche Belege, dass die Führungsspitze ihre strategischen und operativen Entscheidungen stets vor dem Hintergrund der Leitlinie traf, die Kernkompetenzen des Elektrokonzerns zu pflegen und sich so zu betätigen, dass die für den technischen Fortschritt unentbehrlichen Entwicklungskosten getragen werden konnten. So bemerkte Carl Friedrich von Siemens im Januar 1936, dass in „schlechten Jahren ein verhältnismäßig starker Abbau der Gemeinkosten [...] nicht [...] in volle Uebereinstimmung mit dem Rückgang des Umsatzes in diesen Jahren zu bringen [gewesen sei], weil bei Anwendung einer derartigen Methode ein Schritthalten mit dem technischen Fortschritt und die Konkurrenzfähigkeit mit dem Auslande nicht hätte aufrecht erhalten werden können.“<sup>77</sup>

Den Aufwand für Forschung und Entwicklung unserem heutigen Verständnis entsprechend darzustellen, stößt jedoch auf erhebliche Schwierigkeiten; konkrete und vergleichbare Zahlen finden sich nur selten. Im betrachteten Zeitraum scheint es noch weitgehend etabliert gewesen zu sein, den entstandenen Aufwand zu Lasten des Gewinns zu verrechnen.

Wenn sich in der Zwischenkriegszeit einerseits die schon vor 1914 starke Konzentration in der deutschen Elektroindustrie noch verstärkt hat, sich andererseits die Gewichte zwischen den beiden führenden Universalfirmen AEG und Siemens deutlich verschoben haben, liegt dies auch in der jeweiligen Finanzpolitik der Unternehmen begründet: Als weitgehend im Familienbesitz befindliche Elektrofirma betrieb Siemens eine vergleichsweise zurückhaltende – fast schon reaktive – Expansions- und Finanzpolitik, die sich weniger an Rentabilitäts- als vielmehr an langfristigen Sicherheitsaspekten orientierte. Entsprechend konnten Forschung und Entwicklung von Siemens in Übereinstimmung mit der Leitvision der „inneren Stärkung“ des Hauses weitgehend unabhängig von Kapitalmarktentwicklungen vorangetrieben und letztlich erfolgreich gestaltet werden.

(Prof. Dr. Wilfried Feldenkirchen, Universität Erlangen-Nürnberg, Rechts- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl für Wirtschafts-, Sozial- und Unternehmensgeschichte, Findelgasse 7, D-90402 Nürnberg)

77 SAA 16. Lh 262, Protokoll der 27. Sitzung des SSW-Aufsichtsrats, 29. Januar 1936, S. 3.

