

Kocka, Jürgen

Book Part — Digitized Version

Von der Manufaktur zur Fabrik: Technik und Werkstattverhältnisse bei Siemens 1847-1873

Provided in Cooperation with:

WZB Berlin Social Science Center

Suggested Citation: Kocka, Jürgen (1975) : Von der Manufaktur zur Fabrik: Technik und Werkstattverhältnisse bei Siemens 1847-1873, In: Katrin Hausen, Reinhard Rürup (Ed.): Moderne Technikgeschichte, ISBN 3-462-01089-1, Verlag Kiepenheuer & Witsch, Köln, pp. 267-290

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/112502>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



WZB-Open Access Digitalisate

WZB-Open Access digital copies

Das nachfolgende Dokument wurde zum Zweck der kostenfreien Onlinebereitstellung digitalisiert am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH (WZB). Das WZB verfügt über die entsprechenden Nutzungsrechte. Sollten Sie sich durch die Onlineveröffentlichung des Dokuments wider Erwarten dennoch in Ihren Rechten verletzt sehen, kontaktieren Sie bitte das WZB postalisch oder per E-Mail:

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH
Bibliothek und wissenschaftliche Information
Reichpietschufer 50
D-10785 Berlin
E-Mail: bibliothek@wzb.eu

The following document was digitized at the Berlin Social Science Center (WZB) in order to make it publicly available online.

The WZB has the corresponding rights of use. If, against all possibility, you consider your rights to be violated by the online publication of this document, please contact the WZB by sending a letter or an e-mail to:

Berlin Social Science Center (WZB)
Library and Scientific Information
Reichpietschufer 50
D-10785 Berlin
e-mail: bibliothek@wzb.eu

Digitalisierung und Bereitstellung dieser Publikation erfolgten im Rahmen des Retrodigitalisierungsprojektes **OA 1000+**. Weitere Informationen zum Projekt und eine Liste der ca. 1 500 digitalisierten Texte sind unter <http://www.wzb.eu/de/bibliothek/serviceangebote/open-access/oa-1000> verfügbar.

This text was digitizing and published online as part of the digitizing-project **OA 1000+**. More about the project as well as a list of all the digitized documents (ca. 1 500) can be found at <http://www.wzb.eu/en/library/services/open-access/oa-1000>.

Von der Manufaktur zur Fabrik Technik und Werkstattverhältnisse bei Siemens 1847–1873

JÜRGEN KOCKA

I.

Gemäß dem Gesellschaftsvertrag vom 1. Oktober 1847 zwischen dem »Mechanicus« Johann Georg Halske, dem Artillerie-Hauptmann Werner Siemens und dem Justizrat Georg Siemens diente die von ihnen angelegte »mechanische Werkstatt hauptsächlich zur Fabrikation und Ausführung elektrischer Telegraphen doch ohne Ausschließung anderer Arbeiten«¹. Die Gründer wählten die auch in der Maschinenbauindustrie dieser Zeit sehr häufige Rechtsform der Offenen Handelsgesellschaft. Während Werner Siemens sein preußisches Patent auf einen Telegraphen der neuen Firma übergab und Halske seine Fähigkeiten, eine mechanische Werkstatt zu leiten, einbrachte, übernahm der Justizrat Georg Siemens »die Beschaffung der nötigen Geldmittel«: 10000 Taler, die in drei Raten bis Ostern 1848 zu zahlen waren und sich mit 5% verzinsten. Tatsächlich unterblieb jedoch die Zahlung der dritten Rate in den Revolutionswirren, so daß die Firma Siemens & Halske mit einem Kapital von insgesamt 6843 Talern gegründet wurde². Nach Georg Siemens' Ausscheiden trat Werners Bruder Carl 1855 in das Geschäft ein.

Die Produktion von elektrischen Geräten in der Periode bis 1867 konzentrierte sich auf Telegraphen, Signalapparate (vor allem Eisenbahnläutewerke), Wassermeßgeräte, Installationsmaterial und Apparate für medizinische Zwecke. Der Siemenssche Zeigertelegraph wurde schon zu Beginn der 1850er Jahre von dem Morseapparat verdrängt und dessen Produktion von Siemens & Halske (im folgenden: S&H) übernommen. Auch die nächste große Verbesserung der Telegraphentechnik, der sofort in Schriftzeichen umsetzende Hughes-Telegraph (seit 1865 von S&H produziert), wurde nicht bei Siemens entwickelt³. Der Erfolg der Telegraphenbauanstalt in ihrer ersten Phase beruhte zumindest nicht hauptsächlich auf ihrer technischen Entwicklungsarbeit. Trotz kurzfristiger Liquiditätslücken setzte die Firma vom 1. 10. 1847 bis 1. 1. 1850 32008 Taler um. Der Gewinn belief sich auf 56% des Umsatzes⁴. 1851 verursachten technische Unvollkommenheiten der ersten von Siemens gelegten Leitungen einen öffentlichen Skandal und eine Krise zwischen S&H und ihrem größten Kunden, der Preußischen Telegraphenverwaltung, die der Firma alle Aufträge entzog⁵. Diese äußerst kritische Situation, die die Firma an den Rand des

Es handelt sich um eine vom Verfasser bearbeitete Zusammenfassung aus: *Jürgen Kocka, Unternehmensverwaltung und Angestelltenschaft am Beispiel Siemens 1847–1914. Zum Verhältnis von Kapitalismus und Bürokratie in der deutschen Industrialisierung*, Stuttgart 1969, S. 58–76, 111–114, 117–122, 124–127, 137–138.

Ruins brachte, überwand Siemens, indem er auf den ausländischen Markt auswich: zunächst und vergeblich nach Frankreich, schließlich nach Rußland. Auf Reisen Werners vermittelt, übernahmen S&H den Bau und die Instandhaltung von Telegraphenlinien im Zarenreich⁶. Carl Siemens erhielt 1853 Generalvollmacht als Geschäftsführer mit eigener Geschäftsstelle und Werkstatt in Petersburg, deren Selbständigkeit in der Folge wuchs, aber im wesentlichen von den beiden Brüdern gemeinsam geleitet wurde, wobei Berlin das Übergewicht behielt. Kriegsgefahr und Krimkrieg beschleunigten den Ausbau des russischen Telegraphennetzes⁷. Gegenüber dem russischen Geschäft trat das über Berlin abgewickelte seit 1853 in den Hintergrund. Während 1851 die Umsatzzahlen noch ein klares Übergewicht Berlins zeigten (68 000 Taler für Berlin, 12 500 für Petersburg), setzte Petersburg 1854 achtmal soviel um wie Berlin⁸. Nach Ende des Krimkrieges ließ zwar die Bautätigkeit nach, doch sicherten die vertraglich übernommenen Pflege- und Bedienungsarbeiten (»Remonten«) einen stetigen und hohen Gewinn.

In den 1860er Jahren ebte die russische Erfolgswelle ab. Carl wandte sich risiko- und verlustreichen, auch branchenfremden Unternehmungen zu. 1867 verließ er Petersburg. Diesem Rückgang lief jedoch ein gewisser Aufschwung des seit 1850 als Agentur und seit 1858 als selbständige Zweigniederlassung Siemens, Halske & Co. unter Wilhelms Leitung stehenden Londoner Geschäfts parallel. Seit 1857 verdiente es stark wechselnde Summen mit dem Verlegen von submarinen Telegraphenkabeln. Diese Kabellegungsgeschäfte zogen bald eine eigene Kabelproduktion nach sich, die 1863 in einem speziellen Werk in Woolwich (England) einsetzte. Nach Konflikten mit Halske, der die riskanten Kabelunternehmen mißbilligte, wurde das Londoner Geschäft – rechtlich unabhängig von S&H Berlin – von den Brüdern Werner und Wilhelm allein getragen und firmierte seit 1. 1. 1865 als »Siemens Brothers«⁹. Diese frühen, auf familiären Beziehungen fußenden Auslandsverbindungen halfen entscheidend, den Erfolg der Gesamtfirma zu sichern. Während die Eigenumsätze der Berliner Telegraphenwerkstatt seit 1851 eine untergeordnete Rolle spielten, stellte sie doch das Planungs- und Produktionszentrum für die Geschäfte dar, die, relativ unabhängig von den Verhältnissen in Preußen, in Rußland und England abgewickelt wurden. Die Gewinne der Gesamtfirma stiegen trotz der allgemeinen Wirtschaftskrise von 1857 bis 1860 stetig an, obwohl die preußische Telegraphenverwaltung sich mit Aufträgen nach 1851 zurückhielt¹⁰. Die Erträge aus dem Ausland trugen entscheidend dazu bei, die Existenz der Firma zu sichern¹¹.

Trotzdem dachte Werner Siemens ernsthaft daran, die Telegraphenfabrikation, die er ohnehin für ein zeitlich begrenztes Unternehmen hielt, ganz einzustellen und Projekten außerhalb des Feldes der Elektrizität näherzutreten¹². Schon seit Beginn der 1850er Jahre produzierte die Telegraphenbauanstalt von Wilhelm Siemens erfundene Meßgeräte, die in Leitungen eingesetzt werden konnten, um den Wasserverbrauch zu messen¹³. Diese branchenfremden »Wassermesser« hielten zusammen mit immer gebrauchtem Isolationsmaterial die Produktion aufrecht, als nach 1860 das russische Geschäft ablaute und London zwar zeitweise große Gewinne, aber ebenso auch große Verluste oder Stagnation meldete¹⁴. Auch der Kauf des Kupferbergwerkes

Kedabeg im Kaukasus durch Werner und Carl 1864 und andere Beteiligungsversuche spiegelten das Bemühen, sich aus der Abhängigkeit von der Elektrizität zu befreien. So findet man die Firma S&H in der Mitte der 1860er Jahre in einer Phase der gemäßigten Stagnation und des Pessimismus. Während die erste mit dem Auftritt der Telegraphie entstandene Nachfrage (der Behörde vor allem) befriedigt war, ließen technische Neuheiten umwälzender Art, die neue Bedürfnisse geschaffen hätten, auf sich warten. Nach dem verlorenen Krieg, dem Tod des Zaren Nikolaus und einem in Rußland 1858 ausbrechenden Gründerschwindel¹⁵ hatte dort die Telegraphenbautätigkeit fast ganz aufgehört, während die Erträge aus den Remonten langsam abflauten. Die Beziehungen zum Londoner Geschäft litten an organisatorischen und persönlichen Schwierigkeiten, die mit den dortigen schwankenden Ergebnissen in enger Verbindung standen. Außerdem hatte S&H ihre Monopolstellung verloren. »Der Fehler ist«, schrieb Werner Siemens 1861, »daß jeder Mechaniker ohne Kapital und Intelligenz uns gewichtige Konkurrenz machen kann.«¹⁶ In den 1860er Jahren machten sich allein in Berlin mindestens zwei Firmen daran, Telegraphen- und Signalanlagen zu bauen¹⁷. Die Innovationsleistung von 1847 reichte unter veränderten Bedürfnissen und Bedingungen trotz kleinerer, im Laufe der Jahre vorgenommener Verbesserungen und versuchter Neuansätze nicht aus, der Telegraphenbauanstalt eine für längere Zeit dominierende Stellung zu sichern und das Wachstum des Unternehmens zu gewährleisten¹⁸.

Bevor die Ereignisse von 1866/67 auch der Entwicklung der Siemens-Unternehmen neuen Auftrieb gaben und eine Periode rascher Ausdehnung und qualitativer Veränderungen einleiteten, vergrößerte sich das in den Anfangsjahren Erreichte kaum, so daß die ersten 20 Jahre der Firma als relativ homogene und konstante Periode zusammengefaßt werden können¹⁹.

Die ersten Telegraphenapparate und Lätewerke produzierte Halske mit ca. 10 Arbeitern in einem für 300 Taler pro Jahr gemieteten Haus²⁰. Werner Siemens wohnte im Erdgeschoß. In der ersten Etage lag die Werkstatt, und in der zweiten wohnte Halske. Wenn somit die Trennung von Wohn- und Arbeitsraum für die beiden Leiter des Unternehmens noch kaum vollzogen war, so wohnten die Arbeiter von Anfang an getrennt von ihrem Arbeitsplatz, zunächst meist in der Friedrichstadt oder am Halleschen Tor²¹. Jedes Stockwerk bestand aus vier Zimmern, zwei Kammern und Küche. Die Werkstatt hatte eine Fläche von 150 qm²². 1847 standen hier drei Drehbänke als einzige Werkzeugmaschinen, Kraftmaschinen fehlten. Da sich im Laufe des Jahres 1848 die Arbeiterzahl fast verdoppelte, wurde die Nachbarwohnung hinzugemietet. Die Leistungsfähigkeit der Werkstatt war voll ausgenutzt. Das schnelle Wachstum machte 1851 den Umzug in ein neu gekauftes Haus in der Markgrafenstraße 94 nötig²³. Werner Siemens wohnte hier mit seiner Familie, bis er 1863 in eine Villa in Charlottenburg zog²⁴. Das Vorderhaus der »schönen 94« beherbergte nicht nur Wohnungen für die Familien der Chefs und für einige der ersten Angestellten, sondern auch einige Büroräume²⁵. Der Hof, der als Lagerplatz diente, trennte es von den Werkstätten im Hinterhaus. Diese bestanden aus mehreren an Zahl zunehmenden »Sälen«, gegen Ende der 1850er Jahre aus sechs großen und zwei klei-

nen²⁶. »Die Beleuchtung in den Werkstätten war sehr mangelhaft: Zuerst gab es einfache Gasbrenner, nur in bevorzugten Fällen mit Zylinder versehen, später hauptsächlich Petroleum. Geheizt wurde allgemein durch eiserne (Koks-)Öfen mit langen Röhren.«²⁷ In die niedrigen, meist stark belegten und mangelhaft gelüfteten Räume drang wenig Tageslicht²⁸.

Während die preußischen Maschinenbau-Werkstätten der 1850er und 1860er Jahre bereits Spezial-Werkzeugmaschinen kannten²⁹, fanden sich bei S & H bis nach 1870 nur wenige Universal-Werkzeugmaschinen, und zwar Drehbänke, kleine Bohrmaschinen und Handhobelmotoren. Welche untergeordnete Rolle Maschinen spielten, zeigt sich daran, daß erst 1863 die erste Dampfmaschine, ein »eiserner Arbeiter«, wie Werner Siemens sie nannte, angeschafft wurde³⁰. Der späte Zeitpunkt dieser Maschinisierung, der kaum finanziell begründet war – 4800 Taler konnte sich Siemens bei den russischen Gewinnen der 1850er Jahre ohne weiteres leisten³¹ –, weist auf den handwerklichen, wenig arbeitsteiligen, kaum Werkzeug- und deshalb auch kaum Kraftmaschinen erfordernden Charakter der Arbeit hin, der in der Werkstatt vorherrschte, selbst als sie schon um 150 Arbeiter beschäftigte. Während im allgemeinen Maschinenbau dieser Zeit erste Tendenzen zur Normung und Standardisierung festzustellen waren, fehlten diese in der neuen »Elektro-Industrie« völlig³². Lange drängten die Brüder Wilhelm und Carl Siemens vergeblich auf die Einführung von genormten, billigeren und arbeitsteiligeren Methoden. Besonders Wilhelm in London zeigte Mißbehagen über die teuren, handwerksmäßig hergestellten Apparate, die ihm aus Berlin geschickt wurden. Er drohte mit eigener Fabrikation bzw. damit, die Apparate in England zu niedrigeren Preisen einzukaufen. Er verlangte »Billigkeit als Wahlwort«. Die Sache müsse »fabrikmäßig« angegriffen werden³³. Tatsächlich bedeuteten auch die aufkommende Konkurrenz und die u. a. dadurch sinkenden Preise Ansporn und Veranlassung, die Produktionsmethoden zu rationalisieren³⁴. Wenn dies trotzdem bis 1866/67 kaum in nennenswertem Umfang geschah, so stand damit in engem Zusammenhang, daß S & H in dieser Zeit vorwiegend auf Bestellung für einzelne Kunden, nicht aber für den Markt produzierten. Da eine genaue Selbstkostenrechnung ebenfalls fehlte, war es schwer, die möglichen Ansatzpunkte für Kostenermäßigung zu erkennen. Die technologische Unreife der Sparte behinderte eine frühe Rationalisierung zudem ebenso wie ein gewisser Konservatismus der Belegschaft und einzelner Leitungspersonen. Die Trennung von Hand- und Kopfarbeit innerhalb der Produktion hatte noch kaum begonnen. Die »Konstruktionszeichnungen« – in großen Umrissen und ohne Zahlenangaben – wurden der Werkstatt nicht fertig übergeben, sondern entweder in direkter Zusammenarbeit zwischen Siemens und einem Meister skizziert oder aber in der Werkstatt selbst hergestellt³⁵. Meist wurde nach gegossenen Modellen gebaut. »Die Praxis ging durch Versuche immer eigene Wege und überraschte den Konstrukteur.«³⁶

Die in überwiegender Zahl gelernten Arbeiter wurden für den Telegraphenbau noch zusätzlich angelernt³⁷. Zum großen Teil gehörten sie zur ersten Fabrikarbeitergeneration und hatten eine ausgedehnte Handwerkslehre genossen³⁸. Ihre übergroße Mehrzahl bestand 1865 aus Schlossern und Mechanikern. »Uhrmacher, Dreher usw.

waren in der Minderzahl³⁹. In dieser Zeit, da es in Preußen (1846) nicht mehr als 367 »Mechanici« gab, litt die Telegraphenbauanstalt häufig Mangel an qualifizierten Arbeitern⁴⁰. Trotzdem befaßten sich S & H erst nach 1870, in größerem Maße sogar erst nach 1890, mit gezielter Lehrlingsausbildung⁴¹.

Es scheint dieser handwerkliche Kern der Arbeiter gewesen zu sein, der sich gegen eine Rationalisierung der Arbeit durch größere Arbeitsteilung sträubte. Carl Siemens berichtete aus England von deutschen Mechanikern, die dort (bei der Kabelproduktion) 1870 mit der englischen »Engros-Fabrikation« konfrontiert wurden: »In Woolwich sind die deutschen Mechaniker nur mit feiner Arbeit, Zusammensetzen etc. beschäftigt, die Engländer machen aber immer nur dasselbe Stück. Mit den deutschen Mechanikern ist das gar nicht durchzuführen, selbst hier nicht. Hat solch ein Mann 'mal einen Monat dabei ausgehalten, so kommt er und sagt, die Geschichte hinge ihm nachgerade aus dem Halse und er wüschte eine andere Arbeit. Ein Arbeiter, welcher nur ein gewisses Stück zu arbeiten versteht und sein Brot damit verdient, wird das nicht sagen«⁴². Auch andere Beispiele deuten darauf hin, daß der passive Widerstand der handwerklich ausgerichteten Arbeiter und ihrer Meister das im Interesse größerer Rentabilität erwünschte Tempo der Entwicklung zur arbeitsteiligen Fabrikation hin verlangsamte. Selbst Werner Siemens klagte über den »Künstlerschlendrian« der Mechaniker, die durch frühere Präzisionsarbeiten für eine »energisches und einseitige Tätigkeit« verdorben worden seien⁴³. Da ein bestimmter Grad von Arbeitsteilung notwendig ist, um die Anwendung von Werkzeugmaschinen sinnvoll zu machen, erschwerte solch ein Widerstand die Herausbildung der Voraussetzungen, die der Maschinisierung vorausgehen müssen. Damit verlangsamten diese Industriehandwerker eine Entwicklung, die sie ersetzbar und ihre Geschicklichkeit unwichtiger machte. Konsequenter strebte der primär nach Rentabilitätsgesichtspunkten urteilende und in dem jungen Unternehmen Grundsätze kapitalistischen Denkens besonders klar vertretende Carl Siemens danach, sich von jenen »Künstlern« unabhängig zu machen: »Wenn die Herren Mechaniker erst durch Hausknechte abgelöst sind, wenigstens zum größten Teil, dann wird des anders werden.«⁴⁴ Was der Telegraphenbauanstalt in den ersten Jahren ohne Konkurrenz, in denen die teuren Apparate ca. 40% Gewinn einbrachten, zum Ruhme ausschlug, nämlich die solide, handwerkliche Qualität ihrer Arbeiter und Produkte, begann als Hindernis für die Anpassung der Produktion an die fortgeschrittenen technischen Möglichkeiten und an die von neuer Konkurrenz bestimmten Verhältnisse zu wirken. 1858 schrieb Werner an Carl: »Die Werkstatt hat nur sehr geringen Ertrag geliefert. Die Preise sind für Künstlerarbeit zu gering, und die Herren Künstler faulenzen zu sehr.«⁴⁵ Die ständigen Ermahnungen seitens der auf Rationalisierung und Verbilligung bedachten Brüder Wilhelm und Carl Siemens und die Tatsache, daß die englische Produktion die gleichen Gegenstände billiger, wenn auch weniger »künstlerisch« und arbeitsteiliger lieferte, legen die Vermutung nahe, daß S & H zumindest vor 1870 nicht das Maximum an fabrikmäßigen, arbeitsteiligen und rationalisierten Produktionsmethoden erreichten, das der Stand der Technik und der Charakter der Produkte erlaubt hätten.

Die handwerklich orientierten und gelernten Arbeiter wurden nicht »Arbeiter« genannt, sondern als Mechaniker, Schlosser usw., insgesamt aber als »Gehilfen« bezeichnet⁴⁶. »Arbeiter« nannte man nur ungelernete Hilfsarbeiter, die in der besprochenen Periode eine verschwindende Minderheit bildeten. Von 1860 bis 1869 waren bei einer Gesamt-Beschäftigtenzahl von ca. 150 nur neun solcher »Arbeitsleute« festzustellen⁴⁷. Sie hatten keinen festen Arbeitsplatz, wurden vielmehr von den einzelnen Sälen nach Bedarf rekrutiert. Vor Einführung der Dampfmaschine bedienten sie die Handkurbeln der Werkzeugmaschinen⁴⁸. Angelernte Arbeiter lassen sich erst für die Zeit fortgeschrittener Arbeitsteilung und Maschinerisierung nach 1870, die ersten weiblichen Arbeiter (angelernte Wicklerinnen) erst für 1875 nachweisen⁴⁹.

Das große Gewicht, das auf Ausbildung, Erfahrung und Geschick der Arbeiter gelegt wurde, führte, so könnte man vermuten, zu großen Differenzen in den Löhnen der Arbeiter je nach deren Qualifikation, Geschick und Erfahrung, vielleicht auch Alter⁵⁰. Dennoch verdienten 1853 von 34 in einer Lohnliste aufgeführten Arbeitern 33 je 15 Silbergroschen pro Tag, während nur einer 20 Silbergroschen erhielt. Der einzige aufgeführte »Schichtmeister« erhielt einen Taler⁵¹. Im Juli desselben Jahres sank der Lohn sogar auf 12 Silbergroschen und 6 Pfennig pro Tag und Mann. Im März 1854 verdienten 17 Arbeiter 15 Silbergroschen pro Tag, der Meister wieder einen Taler. Bei diesen Zahlen fällt sowohl ihre geringe Höhe wie auch ihre Einheitlichkeit auf. Von 1855–1867 verdienten die gelernten Arbeiter ca. 5 Taler pro Woche⁵². In den ersten Jahren herrschte Tagelohn vor. Einige Arbeiter, wahrscheinlich die älteren oder bessergestellten, die Monteure und Vizemeister (Meisterstellvertreter), aber auch die erst vor kurzem ernannten Meister, wurden im Wochenlohn bezahlt⁵³. Zunehmend setzte sich der Stundenlohn durch, vielleicht entsprechend den parallelen Arbeitszeitverkürzungen und als Ausdruck genauerer Kostenrechnung und zunehmenden Rentabilitätsstrebens. 1858 wurden erstmals einige Arbeiter nach dem Akkordsystem bezahlt⁵⁴. Es erreichte bis 1865 nur eine gewisse Verbreitung und setzte sich erst nach 1870 in nennenswertem Umfang durch⁵⁵. Immerhin reichte der Stücklohn schon in den 1860er Jahren aus, um die Lohndifferenzierung unter den Arbeitern zu fördern. Akkordlöhner verdienten acht bis neun Taler pro Woche⁵⁶. Ein Meister berichtet von dieser Zeit: »Die Leute wollten wegen des hohen Akkordverdienstes gar nicht gern Meister werden . . . Der Akkord wurde gewöhnlich niedriger vorgeschlagen; der betreffende Arbeiter machte einen Gegenvorschlag, und es erfolgte dann die Einigung.«⁵⁷ Bis gegen Ende der 1860er Jahre setzte der Meister den Stücklohn fest, später übernahm das Werkstattbüro diese Aufgabe, richtete sich dabei aber nach den Vorschlägen des Meisters⁵⁸. Die wenigen ungelerneten Arbeitsleute erhielten im Durchschnitt zwei Drittel vom Verdienst der gelernten Arbeiter⁵⁹.

Die Arbeitszeit bis zum Beginn der 1870er Jahre dauerte im Sommer von 6–12 und von 13.30–18 Uhr, im Winter von 7–12 und von 13.30–19 Uhr. Teilweise arbeitete man im Sommer länger als im Winter⁶⁰. Zieht man täglich eine halbe Stunde Frühstück- und eine Viertelstunde Vesperpause ab, so ergibt sich für die Periode bis 1870 eine wöchentliche effektive Arbeitszeit von 58,5 Stunden. Die Meister sahen auf die

Einhaltung der Arbeitsstunden: Für versäumte Zeit wurde der entsprechende Lohn abgezogen und 10 Pfennig Strafe erhoben⁶¹. Von Anfang an hatten sich S&H von vorindustriellen Gewohnheiten, nach denen die Arbeitszeit eher durch Tageslicht als durch die Uhr begrenzt wurde, befreit. Allerdings wurden oft Überstunden verlangt und geleistet. Später verpflichtete sogar die Arbeitsordnung, falls nötig, über die Zeit zu arbeiten⁶². In der klaren Arbeitsbegrenzung wie in der strikten Trennung von Arbeitsplatz und Arbeiterwohnung, aber auch in der Möglichkeit der schnellen Entlassung von Arbeitern zeigte sich die klare Abgrenzung der Telegraphenbauanstalt vom traditionellen Handwerksbetrieb⁶³.

Um 1855 gab es zwar schon sechs Arbeitssäle, »aber«, so stellte ein beteiligter Meister fest, »sie lassen sich noch nicht im einzelnen charakterisieren: es war noch eine, wenn auch räumlich zerlegte, mechanische Werkstatt, in der überall Telegraphenapparate, Relais, Galvanoskope usw. gefertigt wurden«⁶⁴. Jeder der Säle wurde von einem Meister geleitet. Die erste Strukturierung der Arbeiterschaft in überschaubare Einheiten erfolgte somit nach räumlichen, dem Arbeitsprozeß äußerlichen Merkmalen. Weder die Differenzierung der Herstellungsobjekte noch die Aufteilung der Arbeitsprozesse hatten einen Grad erreicht, der sie als Gliederungsmerkmale benutzbar gemacht hätte⁶⁵. Selbst Tischlerei, Schmiede und Gießerei fehlten im Gegensatz zu zeitgenössischen Betrieben der metallverarbeitenden Industrie zumindest bis 1860. S&H gaben die Herstellung der Halbprodukte wie Schrauben, Drähte, Rohre und Bleche außer Haus. Sie bedienten sich damit noch einer Form dezentralisierter Produktion, die sich vor der Industriellen Revolution großer Beliebtheit erfreut hatte. Lediglich eine Nickellei diente der Oberflächenbehandlung der fertigen Apparate⁶⁶.

Diese Homogenität änderte sich erst während der Flaute zu Beginn der 1860er Jahre. Die damalige schlechte Geschäftslage reizte zu Neuerungen an: Nachdem Werner Siemens bereits einen Anlauf genommen hatte, die Akkordarbeit einzuführen, überprüfte er nun die Kosten der Fabrikation. Er kam zu dem Schluß: »Den billigen Arbeiten stand unter anderem bisher entgegen, daß wir keine Gießereien haben und auch die Tischlerarbeiten außer Hause gemacht wurden. Guß- und Tischlerarbeiten bilden aber weit über ein Drittel unseres Umsatzes. Nach langem Zaudern haben wir uns daher entschlossen, uns noch eine Tischlerei und Gießerei zu bauen. Die Kosten von ca. 3000 Rt. werden sich in einem Jahre schon ziemlich einbringen, wenn wir von 30000 bis 40000 Taler Gießerei- und Tischlereirechnungen nur 10% Nutzen rechnen. Dann werden wir wirklich billig arbeiten können«⁶⁷. Das Motiv, das die Unternehmer bis dahin zu dieser dezentralisierten Arbeitsform bewogen hatte, dürfte u. a. – wie das lange Zögern, das Werner Siemens erwähnte, vermuten läßt – die Furcht vor einer zu großen Vermögensanlage und Illiquidität gewesen sein. Die nunmehr fällige Zentralisierung – und damit ein weiterer Schritt zur Fabrik hin – geschah bei S&H nicht, wie in anderen Fällen erkennbar, aufgrund von Kontrollnotwendigkeiten, sondern aus jetzt erst stärker hervortretenden Rentabilitätsgesichtspunkten heraus, die sich bereits in qualifizierende Prognosen kleideten⁶⁸.

1860 schritt die Differenzierung der Gesamtwerkstatt auch in anderer Hinsicht

fort. In diesem Jahr wurde zum ersten Male ein Materialverwalter unter den Angestellten, den »Beamten« der Firma erwähnt, der allerdings auch zu anderen Werkstattarbeiten herangezogen wurde⁶⁹. Die weitere Untergliederung wurde von Kontrollnotwendigkeiten gefördert: Seit Mitte der 1850er Jahre bestand ein »Regulierzimmer«, in dem die hinausgehenden Apparate geprüft (»justiert«) wurden. Mit zunehmender Arbeitsteilung wurde allmählich aus dem bloßen Prüfen ein Montieren von Teilen. Um dieselbe Zeit entstand ein »Experimentierzimmer«, das spätere Labor⁷⁰. Erstmals begann man also, gewisse arbeitsvorbereitende Arbeitsgänge abzuspalten und zu zentralisieren.

Während die bisher genannten Organisationsveränderungen der Werkstatt aus der Zerlegung der ursprünglich einheitlichen Arbeitsvorgänge bzw. der Angliederung zuvor nach außerhalb in Auftrag gegebener Produktionsabschnitte resultierten, begann zwischen 1850 und 1860 ein zweiter, zunächst weniger wichtiger Differenzierungsvorgang: die Spezialisierung einzelner Säle und Arbeitsgruppen nach Produktionsobjekten⁷¹. Durch die Aufnahme der branchenfremden Wassermesserproduktion aus Sicherheits- und Profitgründen entstand die Notwendigkeit, jenem »Fremdkörper« einen eigenen Saal und einen eigenen Meister zuzuteilen⁷². Die Aufnahme dieses neuen Produktionszweiges und die damit verbundene Organisationsänderung stießen bei dem damaligen geringen Maß an Fixierung der Werkstattverhältnisse auf keine Schwierigkeiten, genausowenig wie die Einführung der Produktion von »Alkoholmeßapparaten« zu Beginn der 1860er Jahre⁷³.

Mit zunehmender Differenzierung und Ausweitung des Arbeitsprozesses stellte sich das Koordinationsproblem in verschärfter Weise. Werkmeister und Werkstattleitung teilten sich in seine Lösung. Bei S&H hoben sich die Werkmeister von Anfang an klar von den Arbeitern ab⁷⁴. Ihre Zahl blieb trotz vermehrter Säle und schwankender Zahl der Arbeiterschaft ziemlich konstant (4–5): So entfielen auf einen Meister 1856: 21, 1860: 27, 1863: 31, 1864: 38, 1865: 31 und 1866: 30 Arbeiter (einschließlich Hilfsarbeiter)⁷⁵. Da die Zahl der Säle wuchs (gegen Ende der 1850er Jahre im ganzen 8–10), die Zahl der Meister jedoch konstant blieb, stellte sich schon aus räumlichen Gründen die Notwendigkeit ein, zwischen Arbeitern und Meistern die sog. stellvertretenden Werkführer als unmittelbare Untergebene der Meister einzusetzen⁷⁶. Die Werkmeister – auch als Werkführer bezeichnet – scheinen durchweg aus der Gruppe der gelernten Arbeiter hervorgegangen zu sein. Wenn man bedenkt, daß Werkmeister als Filialleiter eingesetzt wurden, zum »Werkstattdirektor« avancierten oder zum Leiter des technischen Büros und der auswärtigen technischen Korrespondenz ernannt wurden, so folgt, daß auf dieser frühen Stufe der Industrialisierung die Position des gelernten Arbeiters an die Aufstiegswege der neuen Betriebe angeschlossen war, die noch nicht beim Meister oder Zeichner aufhörten⁷⁸. Dies war möglich, solange für diese Verwaltungs- und Leitungsstellen empirische, im Betrieb erworbene Erfahrungen ausreichten und solange diese Aufstiegswege noch im Entstehen begriffen waren und Personalprobleme drückten. Der Werkführer wurde zunächst probeweise ernannt und im Wochenlohn bezahlt. Das endgültige Ernennungsschreiben, oft von Werner Siemens selbst oder von einem seiner leitenden

Beamten verfaßt, ließ in seinem Ton die Bedeutung dieser Stellung erkennen: »... ernennen wir Sie hiermit definitiv zum Werkführer und bewilligen Ihnen vom 1. Juli cr. ab ein Gehalt von 350 Taler. Wir erwarten, daß Sie fortfahren werden mit Eifer und Energie Ihr Amt zu führen und dadurch Veranlassung zu ferneren Auszeichnungen bieten werden.«⁷⁹ Ein besonderes Licht auf die Stellung der Meister wirft die Gewohnheit der Werkstatt, am Tage der Beerdigung eines Meisters zu schließen und die Arbeiterschaft auf den Friedhof zu schicken⁸⁰. Auch nach Art und Höhe ihrer Bezahlung unterschieden sich die Meister von den Arbeitern. Während der Werkstattdirektor 1856 700 Taler verdiente, erhielten zwei Meister – zugleich seine Stellvertreter – je 400, ein Meister 375 und zwei weitere je 360 Taler. 1860 verdienten fünf von ihnen durchschnittlich 475 Taler: 1866 erhielten der Werkstattdirektor 700, sein Assistent und baldiger Nachfolger 600 und fünf Werkführer durchschnittlich je 420 Taler bei einem Durchschnittsverdienst der Arbeiter von rd. 300 Talern⁸¹.

Im vorwiegend handwerklichen Arbeitsprozeß scheint der Meister seine Autorität gegenüber den Arbeitern hauptsächlich aus seiner Beherrschung des Handwerks, aus seiner beruflichen Qualifikation gezogen zu haben. Die Art der Arbeit verlangte, daß er seinen Untergebenen praktisch zeigen konnte, was sie tun sollten. Er hatte die Funktion, neue Arbeiter einzuweisen. Selbst leistete er normalerweise keine Handarbeit. Es kam vor, daß er zusammen mit Siemens oder Halske »konstruierte«⁸². Einzelne Meister erreichten Vertrauensstellungen und arbeiteten eng mit Werner Siemens – sogar an Feiertagen und in dessen Haus – zusammen⁸³. Aufsichts-, Kontroll-, Arbeitsleistungs-, Arbeitsvorbereitungs- und Verwaltungsfunktionen vereinigte dieser frühe Meister in seiner Hand⁸⁴. Vielseitig beschäftigt, war er bei Siemens doch nie mit kaufmännischen oder buchhalterischen Aufgaben befaßt⁸⁵. Durch Einführung des Akkordsystems nahmen sein Funktionsspielraum und seine Macht zunächst bedeutend zu, da er Akkorde verteilte, ihre Höhe mit den Arbeitern aushandelte und auch gegebenenfalls korrigierte. Stärker noch als bisher konnte so der Meister eigene Präferenzen ins Spiel bringen. Nach 1865 wurde die »Akkordmachelei« allerdings formell »Sache des Werkstattkontors«, das auch in anderer Hinsicht die Stellung der Meister zu unterminieren begann⁸⁶.

Bereits 1855 nahm der älteste Werkführer, der sich gern »Ingenieur« nannte, die Stellung eines Obermeisters oder Werkstattdirektors ein. Weiß verdiente doppelt soviel wie die schlechter bezahlten Meister⁸⁷. Bei ca. 100 Arbeitern und 5 Meistern brauchte Halske, der selbst eine eigene kleine Werkstatt innerhalb des Betriebes besaß und offensichtlich seine handwerkliche Tätigkeit nicht zugunsten von Aufsichts- und Koordinationstätigkeiten aufgeben wollte, eine Person, die die beginnende Arbeitsteilung und die zunehmende Zahl der Säle übersah und koordinierte⁸⁸. Weiß besaß gegenüber den Werkführern klare Anordnungsbefugnis⁸⁹. Er gewann an Bedeutung, je mehr sich Halske (seit 1863) aus der Werkstatt zurückzog. Persönlich bemühte sich Weiß in Zeiten schlechter Konjunktur in den Militärwerkstätten zu Spandau um Aufträge für die Arbeiter. Solche Selbständigkeit besaß die Werkstatt in diesen ersten Jahren, daß sie direkt, ohne Vermittlung der zuständigen Büros im Vorderhaus, mit der Außenwelt verkehren konnte.

Ähnlich wie in der Meisterposition vermischten sich in der Stellung des Werkstattvorstehers ganz heterogene Funktionen. Er führte die Aufsicht über die Meister und damit über die Arbeiter. Auf seinen Vorschlag hin erhielten ausgewählte Arbeiter die sog. »Inventurprämie«, d. h. eine einmal im Jahr verteilte, von individueller Leistung, vom Gewinn der Firma und vom Ermessen der Leitung abhängige Zulage⁹⁰. Er fungierte als Appellationsinstanz in Akkordstreitigkeiten und besaß beschränkte Organisationsgewalt in bezug auf die Arbeitsteilung unter den Einzelmeistern, denen er die Aufträge zuteilte. Er und seine beiden Stellvertreter führten die Personalie der Arbeiter, die Lohnlisten und das Akkordbuch. Der Werkstattvorsteher war verantwortlich für die Einhaltung der Termine⁹¹. Ihm unterstanden: ein Zeichner und ein Schreiber, der ab 1865 »Werkstattrechnungsführer« genannt wurde⁹². Die zunehmenden Arbeiten dieser Personen führten bereits in den 1850er Jahren zur Gründung eines »Werkstatt-Kontors«⁹³. Wahrscheinlich hatte der Werkstattvorsteher schon von jeher einen Platz, an dem er seine zu Anfang geringfügigen schriftlichen Aufgaben unter Mithilfe des Zeichners und später des Schreibers erledigte. Nachdem die zunehmenden Schreibaarbeiten es nötig machten, daß er mehr und mehr seine beiden Stellvertreter zur Hilfe heranzog, wurde sein und seines Stabes Arbeitsplatz zum »Werkstattkontor«. Es lag im ersten Stock des Werkstattgebäudes und blieb somit auch räumlich von den kaufmännischen und allgemeinen Verwaltungsbüros⁹⁴ im Vorderhaus getrennt.

Während häufig angenommen wird, daß sich die frühindustriellen Herrschaftsverhältnisse durch besondere Härte gegenüber den Arbeitern auszeichneten, die noch nicht an die Disziplin der zentralisierten Produktionsunternehmen gewöhnt waren⁹⁵, trifft dies für die ersten Jahre der Telegraphenbauanstalt kaum zu. Zumindest das Verhältnis zwischen den gelernten Arbeitern und den Meistern scheint relativ harmonisch und handwerklich orientiert gewesen zu sein. Die handwerksähnliche Arbeitsweise gewährte den einzelnen Arbeitern eine relativ unabhängige Stellung. Jedoch gehörte es zu den Funktionen der mächtigen Meister, anzustellen und vor allem zu entlassen, ohne den Betroffenen die Gründe zu nennen. Die Entlassung schwebte als Drohung ständig über dem Arbeiter, war doch die Auftragslage zunächst sehr unbeständig. Jedoch berichteten zwei Meister übereinstimmend, daß S & H über einen lange aushaltenden Arbeiterkern verfügten, dessen Durchschnittsalter recht hoch war⁹⁶. Eine auf Stetigkeit und »Treue« des Belegschaftskerns hinarbeitende Personalpolitik lag in diesen Jahren vor allem deshalb im Interesse des Unternehmens, weil das geringe Angebot an qualifizierten Arbeitern und die großen Anforderungen dieses produktionstechnisch komplizierten und zudem vorbildlosen Pionierunternehmens bei guter Auftragslage in einem hinderlichen Mißverhältnis standen und dieses Mißverhältnis Werner Siemens vor seine schwierigsten Probleme als Unternehmer stellte. Vor schlimmster Meisterwillkür waren die Arbeiter schon früh durch eine Fabrikordnung geschützt. Sie wurde dem eintretenden Arbeiter zur Unterschrift vorgelegt⁹⁷. Die Umgangsformen scheinen nicht gerade sanft gewesen zu sein, wenn der Werkstattvorsteher Weiß dem Grundsatz huldigte: »Wer sich schlägt oder schlagen läßt, wird entlassen.«⁹⁸

Die innerbetrieblichen Herrschafts- und Kooperationsmuster änderten sich jedoch ein wenig unter dem Einfluß der Ausweitung und eines stärker rentabilitätsorientierten Denkens, das sich allmählich gegen die starken handwerklichen Traditionen auch in der Werkstatt durchzusetzen begann. Wie gezeigt, manifestierte sich diese stärkere Berücksichtigung kapitalistischer Prinzipien durch die Firmenleitung in ausdrücklichen Reflexionen über Produktionsmethoden und -organisation, deren traditionell überlieferte Ausprägung nicht mehr als selbstverständlich, sondern als – im Interesse größerer Effizienz und Profitchancen – veränderungsbedürftig erkannt wurde. Sie wirkte sich zugunsten zunehmender Abteilungsdifferenzierung und gleichzeitiger Zentralisierung des Produktionsvorgangs aus. Auch die ersten Versuche, die Arbeiter nach dem Akkordprinzip zu bezahlen, waren Ausdruck dieses nun verstärkt auftretenden kapitalistischen Denkens, spekulierten sie doch auf das Gewinnstreben der Arbeiter, statt sie direkter Herrschaft oder patriarchalischer Fürsorgepolitik zu unterwerfen. Es sieht so aus, als ob erst seit dieser Zeit die Gegensätze zwischen sich ausbildender Werkstatthierarchie und Arbeitern wirksam wurden. Bezeichnenderweise entstanden die überlieferten Streitfälle zumeist in Situationen, in denen das verschärft vertretene Rentabilitätsgebot verletzt wurde. Zumal wenn die Meister in einem besonderen Loyalitätsverhältnis zu Werner Siemens standen, gingen sie scharf und mit persönlichem Engagement gegen die Arbeiter vor, die während der Dienstzeit tranken, Material verdarben oder auf andere Weise Verluste verursachten. Wahrscheinlich nutzten sie ihre neue Macht der Akkordfestsetzung oft einseitig im Interesse des Unternehmers. Die Gegensätze zwischen Meistern und Arbeitern steigerten sich in dieser Periode zu improvisierten Arbeitsniederlegungen auf Abteilungsebene⁹⁹. Das verstärkte Auftreten des »Geistes des Kapitalismus« verschärfte die Herrschaft in der Werkstatt, die jetzt von Rudimenten aus der Handwerkszeit unter Konflikten weitgehend gesäubert werden sollte.

Trotz solcher Neuerungstendenzen spricht viel dafür, die Telegraphenbauanstalt S&H zwischen 1847 und 1867 – also in dem bisher behandelten Zeitraum – noch nicht als Fabrik, sondern als Manufaktur zu begreifen¹⁰⁰. Sie unterschied sich vom traditionellen Handwerksbetrieb wie vom Verlags- und Heimarbeitssystem durch die bereits angewandte Kapitalrechnung, durch ihre Größe, den formal freien und vertraglich geregelten Charakter der in ihr geleisteten Handarbeit, die (zunehmende) Zentralisation der Arbeitsvorgänge sowie durch die Trennung des Arbeitsprozesses von der Wohnung der Arbeitenden. Die handwerkliche Grundlage der Produktion, das völlige Fehlen von Spezial-Werkzeugmaschinen, die späte Einführung einer Kraftmaschine, die geringe Entwicklung des Akkordlohnsystems sowie die kaum begonnene Trennung von Kopf- und Handarbeit zeigen an, daß die Telegraphenbauanstalt erst anfang, sich zur Fabrik zu entwickeln. Die Zeitgenossen selbst waren sich über die Bezeichnung uneinig¹⁰¹.

II.

Erst die Aufschwungperiode am Ende der 1860er und zu Beginn der 1870er Jahre, mit der in Deutschland die erste Phase der Industrialisierung, die »Industrielle Revolution«, abschloß und die auch für die Firma Siemens intensiven Aufschwung und Expansion bedeutete, brachte die – noch immer unvollkommene – Umwandlung der Telegraphenbauanstalt in eine Fabrik, bevor der Beginn der Depression 1873 den Prozeß der Ausdehnung und Umstrukturierung auch bei Siemens zunächst stocken ließ. Bereits im Mai 1866 hatte sich eine Besserung der Auftragsentwicklung bei S & H abgezeichnet, die somit dem allgemeinen Zyklus etwas vauseilte, jedoch parallel zu diesem in den Jahren 1867–1869 und 1871–1873 ihre Höhepunkte erreichte. Die Zunahme von Umsatz und Belegschaft, neue Produktionstechniken und die gespannte Situation auf dem Arbeitsmarkt drängten über die organisatorischen Formen der bisherigen Entwicklung hinaus. Gefördert durch natürliche Personalveränderungen – 1867 trat der bisherige Werkstattvorsteher Weiß, 1868 der Mitinhaber Halske aus, und im selben Jahr starb W. Meyer, der langjährige »Prokurist und Obergeringieur« –, begann die Firmenleitung neue organisatorische und personalpolitische Antworten auf die veränderte technische und geschäftliche Situation zu suchen, die hier nur so weit zu behandeln sind, wie sie sich unmittelbar auf Produktionstechnik und Werkstattverhältnisse beziehen.

Die seit Beginn der 1860er Jahre stagnierende Beschäftigtenzahl der Firma (Berlin) wuchs von 166 (1866) und 192 (1867) auf 628 (1873), d.h. um 227% von 1867 bis 1873. Von 1867 bis 1873 stieg der Umsatz der Firma S & H Berlin um 244%¹⁰². Die Arbeitsproduktivität nahm demnach zu. Bis 1871 resultierten die hohen Umsätze und Gewinne vor allem aus dem Bau der Indo-Europäischen Telegraphenlinie, an deren 4700 Kilometern die Firma fast drei Jahre lang baute und deren Unterhaltung sie vertragsgemäß übernahm. Nach 1871 lag der Hauptverdienst der Gesamtfirma auf dem Gebiet der Transatlantikkabel, deren Verlegung vor allem durch Siemens Brothers in London in Zusammenarbeit mit der Berliner Werkstatt betrieben wurde¹⁰³.

Neben diesen internationalen Projekten förderten preußische Rüstungsaufträge an Telegraphen und Kabeln das Geschäft¹⁰⁴. Der Deutsch-Französische Krieg steigerte die Aufträge derart, daß die Berliner Werkstatt ihre Londoner Kunden nicht mehr termingerecht beliefern konnte¹⁰⁵. In Form von Aufträgen für magnetelektrische Minenzünder, elektrische Distanzmesser, elektrische Schiffsteuerungen und vor allem für Militärtelegraphen wirkte sich die »gehobene Stimmung« von 1866 und 1870/71 unmittelbar auf die Umsätze der Firma aus¹⁰⁶. Der Krieg zeigte außerdem die Mängel des uneinheitlichen Signalsystems der Eisenbahnen und beschleunigte so den Entschluß, das Sicherungssystem der Firma S & H einheitlich für die deutschen Strecken zu übernehmen¹⁰⁷. Der daraus folgende Umsatz an Blockapparaten und Läutewerken für Eisenbahnen näherte sich nach 1871 dem der Telegraphen¹⁰⁸.

Nicht nur die durch Krieg und Gründungstätigkeit zusätzlich angeheizte Konjunktur brachte neues Leben in die Telegraphenbauanstalt. Ende 1866 gelang Werner

Siemens die Entdeckung des dynamo-elektrischen Prinzips¹⁰⁹. Obwohl er sich der überragenden Bedeutung dieses die Starkstromtechnik begründenden Fortschrittes bewußt war, verhinderte die Konzentration der Firma auf die genannten anderen Objekte, die Entdeckung sofort systematisch weiterzuentwickeln und in größerem Maßstab geschäftlich auszubeuten¹¹⁰. Bis 1873 verkaufte die Firma nur ca. 260 kleine Dynamos¹¹¹. Neben Telegraphen und Eisenbahn-Blockapparaten, die den Hauptteil des Umsatzes ausmachten, fielen noch am ehesten die gleichmäßige und risikolose florierende Wassermesserproduktion und die expandierende Alkoholmesser-Herstellung ins Gewicht. Der geschäftliche Aufschwung machte eine räumliche Ausdehnung nötig. Nachdem die Nachbargrundstücke von dem sich ausdehnenden Werk einverleibt worden waren, wick die Alkoholmesserproduktion 1872 auf ein Gelände in Charlottenburg aus¹¹². Trotzdem blieb Raumnot ein bestimmendes Merkmal der Berliner Siemens-Werkstätten.

Die sprunghafte Ausweitung der Produktion stellte die Firma vor die Schwierigkeit, eine genügende Anzahl qualifizierter Arbeiter finden zu müssen. Besonders deutlich fand nun die Expansion der Firma ihre Grenze im Mangel an Arbeitskräften¹¹³. Obwohl nur ca. 20% der Siemens-Belegschaft 1870 zum Militärdienst eingezogen wurden, verschärfte der Krieg die Arbeiterknappheit¹¹⁴. Sie ließ in den folgenden Jahren nicht nach. »Wir haben jetzt leere Säle in Menge«, schrieb Siemens 1873, nachdem die Verlagerung eines Produktionszweiges nach Charlottenburg Raum geschaffen hatte, »können aber keine Arbeiter zu ihrer Besetzung bekommen.«¹¹⁵

Die Erhöhung der Löhne war nur eine Folge dieser Arbeitsmarktlage. Nach 1871 verdienten einige im Stundenlohn arbeitende Gehilfen fast doppelt soviel wie fünf Jahre zuvor. Akkordarbeiter eingeschlossen, dürften die gelernten Arbeiter im Gesamtdurchschnitt etwas über 10 Taler pro Woche erhalten haben¹¹⁶. Zugleich gewann, begünstigt durch die Konjunktur, die junge und noch uneinige Arbeiterbewegung an Lebhaftigkeit und Einfluß auf die bisher eher den Liberalen zugewandten Maschinenbauer, so auch auf die Arbeiterschaft der Telegraphenbauanstalt. Nachdem Schuhmacher, Maurer und Bautischler seit April 1871 für Lohnerhöhungen und Arbeitszeitverkürzungen in den Ausstand getreten waren, entstand im Juli 1871 auf Initiative von Mitgliedern des Allgemeinen Deutschen Arbeitervereins eine »Streikkasse der Maschinenbauer«¹¹⁷. Ein erfolgloser Streik in der »Norddeutschen Wagenbau-Fabrik« (August 1871), die Gründung des von Lassalles Anhängern beeinflussten »Berliner Arbeiterbundes« und die Zusammenstöße zwischen Obdachlosen und Arbeitern mit der Polizei im Juli 1872 markierten einen Prozeß der Verschärfung des Klassenkampfes in Berlin, der mit dem erfolglosen Streik in der »Ehem. Pflugschen Fabrik für Maschinenbedarf« auf die metallverarbeitende Industrie übergriff¹¹⁸. Diese Streikbewegungen, die mit der Krise 1873 zunächst abflauten, wirkten auch auf die Arbeiterpolitik der Betriebe ein, in denen nicht die Arbeit niedergelegt wurde. Die Lohnerhöhungen und die Arbeitszeitverkürzungen auf 54 Stunden pro Woche waren mindestens zum Teil Konzessionen der Firma S & H an schwelende Streikdrohungen und sozialistische Agitation.

Siemens war bereit, auf Arbeiterstreiks mit Aussperrung zu antworten, und organisierte zu diesem Zweck bereits 1872 eine der ersten Arbeitgebervereinigungen Berlins, den »Verein der Vertreter der Metallindustrie Berlins«. Nachdem es ihm noch 1870 gelungen war, einen drohenden Streik durch Besuch der betreffenden Arbeiterversammlung auf betrieblicher Ebene selbst zu schlichten, verfaßte er nun eine von allen Arbeitgebern unterzeichnete Proklamation, in der er an den Friedenswillen der Metallarbeiter appellierte¹¹⁹. Die Arbeitgeber verpflichteten sich, keinen Arbeiter ohne ein ordnungsgemäßes Abgangszeugnis seines vorhergehenden Arbeitsherrn sowie keinen Streikenden früher als vier Wochen nach Beendigung des Streiks wieder einzustellen¹²⁰. Siemens brauchte seinen festen Entschluß, die Fabrik zu schließen, statt sich »durch brutale Gewaltmanöver zu unbilligen und sogar im Interesse der Arbeiter selbst nicht liegenden Konzessionen drängen zu lassen«, nicht durchzuführen¹²¹. Die Streikbewegung brach zusammen, bevor sie auf S&H übergreifen konnte¹²².

Neben einigen neuen personalpolitischen Instrumenten (so vor allem der die Belegschaft ans Unternehmen bindenden Pensionskasse der Firma von 1872¹²³), war die konsequente Einführung von Werkzeugmaschinen – und damit auch der verstärkte Gebrauch von Kraftmaschinen – die hauptsächliche Antwort der Firmenleitung auf das Problem der Arbeiterknappheit und Arbeiterforderungen. »Um auch mit schlechten Arbeitern gute Sachen machen zu können«¹²⁴, um mehr mit relativ weniger Arbeitern produzieren zu können und um sich aus der Abhängigkeit von einer Vielzahl qualifizierter Arbeiter zu befreien, begann Siemens, den manufakturrellen Werkstattbetrieb durch Maschinisierung in eine wirkliche Fabrik umzuwandeln. Der einsetzende Arbeitskampf wirkte unter den Bedingungen der Hochkonjunktur insofern offenbar als Stimulus des fabrikatorischen Fortschritts. Von 1868 bis 1873 stiegen der Wert der aufgestellten Werkzeugmaschinen und der benutzten Werkzeuge auf das Siebenfache, die Investitionen für Kraftmaschinen auf das beinahe Sechsfache, während Belegschaft und Umsatz nur auf das Drei- bis Vierfache anwuchsen. Diese sprunghafte Mechanisierung endete 1873. Bis 1880 stagnierten nun die Werte auf den Maschinenkonten¹²⁵.

Innerhalb des Berliner Geschäftes übernahm Werner Siemens die Initiative und Führung dieses Modernisierungsprozesses. Das Ausscheiden Halskes erleichterte es ihm, den schon lange anhaltenden Ermahnungen seiner Brüder aus England zu folgen und gegen den Widerstand der Werkstatt »Massenfabrikation« – diesen Ausdruck gebrauchte er selbst – einzuführen. Auf Anregung des ihm bekannten Berliner Fabrikanten Ludwig Loewe, der nach amerikanischem Vorbild seit 1868 Nähmaschinen und seit 1870 Waffen serienmäßig herstellte, und auf Vermittlung eines amerikanischen Ingenieurs kaufte die Firma 1871 und 1872 zwei schwere und sechs leichte Fräsmaschinen, vier mehrspindlige Bohrmaschinen und mehrere Hobelmaschinen in den USA¹²⁶. Während der allgemeinen wirtschaftlichen Expansion von 1872 hatten Werkzeugmaschinen in Deutschland eine Lieferfrist von fünf bis sechs Monaten. Werner Siemens bat seine Brüder, ihre Beziehungen zu benutzen, um in Frankreich oder in England innerhalb kürzerer Zeit zusätzliche Fräs- und Drehbänke zur Verfü-

gung zu haben. »Es hängt jetzt alles von schneller Beschaffung solcher Maschinen ab, denn Arbeiter sind fast nicht zu haben . . . Mit einiger Agitation können wir fast beliebig viel Arbeit bekommen, müssen jetzt aber abweisen oder zurückhalten, weil uns Arbeiter und Arbeitsmaschinen fehlen.«¹²⁷ Die Maschinen standen zunächst in einem Raum des Fabrikneubaus Markgrafenstraße 92, dem »amerikanischen Saal«. Ein 1863 bei S & H eingetretener Arbeiter wurde zum Studium der maschinellen Produktion auf einige Monate in die Nähmaschinenfabrik Loewe geschickt und übernahm dann die neue Abteilung 1872 als Meister¹²⁸. Im Gegensatz zu ihrem Chef zeigten die meisten Beamten, vor allem die Meister, eine stille Antipathie gegen diese Neuerung, teilweise auch Zweifel, ob sich die offenbar gesteigerte Fabrikationsmöglichkeit durch einen entsprechenden Absatz rechtfertigen würde¹²⁹.

Ein Arbeiter konnte zwei bis drei Maschinen bedienen. »Da man für die Maschinen meist gewöhnliche Arbeiter – wenn möglich natürlich von den alten – anlernen mußte und diese dann durchweg im Akkord beschäftigt wurden, so bildete der sogenannte amerikanische Saal bald einen starken sozialistischen Angriffspunkt. Die starke Arbeitsbeschleunigung paßte den Leuten eben nicht. Es hat lange gedauert, ehe sich die alten Handwerker der Werkstatt damit abfanden.«¹³⁰ Diese nachträgliche Beschreibung eines zeitgenössischen Meisters, die durch den Hinweis auf die im Zuge der Maschinisierung sich verschärfenden Kontrollen und Arbeitszwänge in der Werkstatt zu ergänzen wäre¹³¹, deutet auf die Anpassungsschwierigkeiten hin, die ein Prozeß hervorrief, in dessen Verlauf sich endgültig das Akkordsystem durchsetzte und die alten Industriehandwerker Funktionen zu übernehmen hatten, die ein junger, nicht handwerklich gelernter, sondern in kurzer Zeit angelernter Arbeiter ebensogut oder besser vollführen konnte¹³².

Torpedogeräte und eine bestimmte Art von Telegraphengeräten (»Normalfarbschreiber«) wurden zuerst in Serienanfertigung hergestellt. Nach einigen Monaten schrieb Siemens: »Wir sind daher namentlich seit einem Jahre eifrig bestrebt, wie die Amerikaner alles mit Spezialmaschinen zu machen . . . Das hat sich auch schon brillant bewährt . . . Jetzt sind wir alle davon überzeugt, daß in der Anwendung der amerikanischen Arbeitsmethode unser künftiges Heil liegt und daß wir in diesem Sinne unsere ganze Geschäftsleitung ändern müssen. Nur Massenfabrikation darf künftig unsere Aufgabe sein, darin können wir künftig jedes Bedürfnis befriedigen und jede Konkurrenz überwinden!«¹³³ Tatsächlich veränderte die Einführung der Maschinen die Geschäftsführung und Organisation der Fabrik weit über die Werkstatt hinaus. Zunächst mußte man »unseren Kunden einen gewissen Zwang auferlegen und ihnen unsere Konstruktionen vorschreiben. Wir können dies dadurch tun, daß wir unsere »fabrizierten« Konstruktionen sehr billig, gut und schnell liefern, andere aber teuer und langsam oder gar nicht.« – »Willkürliche Abänderungen unserer festen Konstruktionen müssen ebenso lächerlich werden, wie wenn einer eine abgeänderte Nähmaschine bestellen wollte. Will er sie haben, so muß er sich eine Fabrik dafür anlegen oder zehnmal so teuer durch Handarbeit sie machen lassen.«¹³⁴ Eine gewisse Typisierung – allerdings noch nicht in dem Maße wirklicher »Massenfabrikation« – durchzusetzen und den Markt entsprechend zu erziehen, erwies sich als

nicht so schwer, wie ursprünglich von Werner Siemens erwartet, zumal es sich für Siemens vorwiegend um Behörden als Abnehmer und weder um individuelle Anlagen wie im späteren Starkstromgeschäft noch um Konsumgüter zur individuellen Differenzierung und Geschmacksbefriedigung handelte¹³⁵.

Die sich durchsetzende Maschinisierung und veränderte Marktorientierung im Zuge des Übergangs von der Manufaktur zur Fabrik bedeuteten nicht nur zunehmende Fremdbestimmung und Statusverlust für den einzelnen Industriehandwerker, sondern auch Funktionsverlust für die Werkstatt im ganzen. »Mit der Einführung der Maschine war es natürlich auch nicht getan; diejenigen bislang hauptsächlich mit der Hand fabrizierten Apparate, die jetzt durch Maschinen hergestellt werden sollten, mußten für die Massenfabrikation umkonstruiert werden; sollten doch möglichst viele Einzelteile von jetzt ab mit Maschinenkraft gefräst und gebohrt werden.«¹³⁶ Diese Bemerkung eines beteiligten Meisters weist darauf hin, daß gleichzeitig mit der Aufstellung der Maschinen das handwerkliche Verhältnis von Arbeitsvorbereitung und Herstellung, von Konstruktion und Produktion verändert werden mußte. Tatsächlich schrieb Werner Siemens schon im November 1869, also etwa ein halbes Jahr vor Aufstellung der ersten Maschinen: »Wir verwenden jetzt viel auf gute Konstruktion . . . Unser Bestreben geht dahin, Normal-Konstruktionen einzuführen, welche dann billig fabriziert werden können und uns so die Konkurrenz erleichtern.« Die »Mechanicus-Konstruktionen« seien endgültig überlebt¹³⁷. Als antizipierte Konsequenz der Maschinenproduktion entstand bei S&H 1867/68 das erste Konstruktionsbüro unter Leitung von Friedrich von Hefner-Alteneck.

Zeitpunkt und Art der Einstellung Hefner-Altenecks markierten einen qualitativen Sprung in der Entwicklung der Telegraphenbauanstalt¹³⁸. Hefner-Alteneck bewarb sich 1867, beeindruckt von der neuen Elektrotechnik und den Erzeugnissen der Firma S&H, die er auf der Pariser Weltausstellung desselben Jahres gesehen hatte, als Zeichner in der Telegraphenbauanstalt. Diese lehnte im Juni 1867 ab. Der primär handwerklich arbeitenden Werkstatt genügte noch ihr langjähriger, einziger Zeichner¹³⁹. Daraufhin trat Hefner als Arbeiter mit einem Wochenverdienst von 5 bis 6 Talern ein, knapp vier Monate später, unmittelbar vor dem offiziellen, lange verabredeten Austritt Halskes, begann die Firma ein »Zeichenzimmer« einzurichten. Durch Vermittlung seines Züricher Professors wurde Hefner aus der Werkstatt in dieses neue Büro geholt. Zwei Monate später unterstand ihm ein aufgerückter Mechaniker, der im Wochenlohn mit Zeichenzulage bezahlt wurde, im Juli 1869 folgte ein zweiter Zeichner, der nicht aus der Werkstatt aufstieg, sondern von außen engagiert wurde, und zum Ende des Jahres arbeiteten bereits vier Personen im viel zu engen Zeichenzimmer, aus dem sich Hefner schon zurückgezogen hatte¹⁴⁰. Er saß im Vorzimmer auf einem Rohrstuhl¹⁴¹. Die vier Konstrukteure in dem kleinen Raum mit zwei Fenstern, der im Vorderhaus in der ersten Etage lag, arbeiteten um 1870 bereits an Reißbrettern, mit Zirkeln und mehrfarbiger Tusche, in Straßenanzügen, wenn nicht gar im dunklen Gehrock an ihren Tischen sitzend. Ein Tagelöhner vermittelte als Bote die Gänge zwischen Zeichenzimmer und Modelltischlerei. Der im Vorderzimmer

sitzende Hefner als unmittelbarer Vorgesetzter, Ober-Ingenieur Frischen als Leiter der Technischen Direktion und häufig auch Werner Siemens brachten Skizzen (»Schemata«), die fein säuberlich und zugleich schnell ausgeführt und teils auf Papier, teils auf Leinwand durchgepaust (»durchgepufft«) werden mußten¹⁴². Während Ingenieur und Chefkonstrukteur Hefner selbständige, konstruktive Arbeit leistete und bald bahnbrechende Erfindungen zur Entwicklung der Firma beisteuerte, waren die anderen Konstrukteure von Anfang an auf meist ausführende, weitgehend mechanische Arbeit beschränkt¹⁴³.

Ungefähr zur selben Zeit entstanden ein technisches Vertriebsbüro und ein erstes Laboratorium¹⁴⁴. In die Tätigkeitsgebiete beider gingen auch einzelne Funktionen ein, die bisher von der Werkstattleitung und von einzelnen Meistern wahrgenommen worden waren. Mit der Entstehung des Konstruktionsbüros ging die Zeit der Meister-»Konstruktionen« zu Ende. In Konstruktionsbüro und Labor manifestierte sich die zunehmende Bedeutung der Wissenschaft für Technik und Produktion. Im Vertriebsbüro, das der Werkstatt die Aufträge vermittelte, institutionalisierte sich die Abhängigkeit der Produktion vom Markt, mit dem die Werkstatt nun nicht mehr direkt in Kontakt trat. Alle drei Abteilungen bedeuten zunehmende Fremdbestimmung für die Werkstatt als ganze. Kopf- und Handarbeit hatten sich im Produktionsbereich getrennt.

ANMERKUNGEN

1. Vgl. die Abschrift des Vertrags im Werner-von-Siemens-Institut München, Siemens-Archiv-Akte (im folgenden: SSA) 21/Li 53.

2. Vgl. *G. Siemens, Geschichte des Hauses Siemens*, 3 Bde., München 1947–1952 [2. Aufl.: *Der Weg der Elektrotechnik. Geschichte des Hauses Siemens*, 2 Bde., Freiburg/München 1961], I, 22f.

3. Vgl. *G. Siemens, Geschichte*, I, 29; *P. Dunsheath, A History of Electrical Engineering*, London 1962.

4. Halske borgte sich in dieser Zeit manchmal an Lohnzahlungstagen das Geld hunderttalerweise zusammen. Vgl. *G. Siemens, Geschichte* I, 34. Zu Umsatz und Gewinn: *E. Waller u. a., Studien zur Finanzgeschichte des Hauses Siemens* (unveröff. Ms. in SAA 38/857), I, 9.

5. Vgl. *W. Siemens, Lebenserinnerungen* (1892), 17. Aufl. München 1966, 117f.; *ders., Kurze Darstellung der an den preußischen Telegraphenlinien mit unterirdischen Leitungen gemachten Erfahrungen*, Berlin 1851.

6. Vgl. die Beschreibung der abenteuerlichen Unternehmungen in Rußland: *R. Ehrenberg, Die Unternehmungen der Brüder Siemens*, I, Berlin 1906, 65ff.; *G. Siemens, Geschichte*, I, 35ff.

7. Vgl. zur Frage des Einflusses des Krimkrieges auf die Geschäfte von S & H: Werner Siemens an Bruder Carl am 9. 2. 1854 in: *C. Matschoß* (Hg.), *Werner Siemens. Ein kurzgefaßtes Lebensbild nebst einer Auswahl seiner Briefe*, 2 Bde., Berlin 1916 (im folgenden: *Matschoß, Briefe*), 101; *W. Siemens, Lebenserinnerungen*, 144; *G. Siemens, Geschichte*, I, 37f.

8. Diese Vergleiche beruhen auf Schätzungen, da bis 1855 die Abrechnungen des Petersburger Geschäftes über Berlin liefen und nicht als ganze gesondert ausgewiesen wurden.

9. Eine genaue Untersuchung der hier nur grob angedeuteten Entwicklung des englischen Geschäftsteiles bei: *S. v. Weiber*, Die Entwicklung der englischen Siemenswerke und des Siemens-Überseegeschäftes in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, Phil. Diss. Freiburg/Br. 1959. Vgl. auch *Ehrenberg*, Die Unternehmungen, 119ff.; *G. Siemens*, Geschichte, I, 49ff.; *Dunsbeath*, A History, 209ff. (zum Problem der submarinen Kabel).

10. Die Gewinne der Gesamtfirma betragen 1856: 58 500; 1857: 97 800; 1858: 101 000; 1859: 122 000; 1860: 252 000 Taler. Vgl. *Waller*, Studien, I, 37.

11. Erträge der Firmenteile in Berlin und Petersburg 1861–1865 (nach ebd., II, 1f.):

	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867
Berlin:	7 121	4 304	14 368	37 465	45 136	63 669	52 233
Petersburg:	126 161	74 032	66 683	93 532	88 091	52 175	125 830

12. Vgl. Werner Siemens an Bruder Wilhelm am 3. 1. 1861, in: *Matschoß*, Briefe, 171f.

13. Vgl. *G. Siemens*, Geschichte, I, 44f.

14. Vgl. *Ehrenberg*, Die Unternehmungen, 282.

15. Vgl. ebd., 98.

16. Vgl. Werner Siemens an Bruder Wilhelm am 3. 1. 1861, in: *Matschoß*, Briefe, 172. Der geringe Grad der Maschinisierung erlaubte es, einen Betrieb mit nur wenig Anfangskapital zu gründen, wie S&H selbst bewiesen hatten.

17. Nach den Erinnerungen des Meisters Jacobi (SAA 12/Lh 582, 2, S. 9).

18. Zur Entwicklungstätigkeit dieser Zeit bei S&H vgl. *G. Siemens*, Geschichte, I, 44–49.

19. Diese Kontinuität bis 1867 wird von den Beschäftigungszahlen gespiegelt. In Berlin beschäftigte Siemens:

1848: 18;	1853: 49;	1858: 146;	1863: 168;	1868: 211;
1849: 28;	1854: 90;	1859: 154;	1864: 163;	1869: 271;
1850: 49;	1855: 122;	1860: 150;	1865: 135;	1870: 380;
1851: 50;	1856: 119;	1861: 141;	1866: 166;	1871: 446;
1852: 90;	1857: 127;	1862: 135;	1867: 192;	1872: 581;
				1873: 628.

Danach sank die Belegschaftszahl leicht, erreichte 1876 einen Tiefstand von 469 und stieg dann schnell an (1880: 631; 1885: 1142; 1890: 2737). Jahresdurchschnittswerte nach SAA 29/Le 932, 1.

20. In der Schöneberger Str. 19 (ab 1848: Nr. 33; nahe Anhalter Bahnhof).

21. Vgl. die Erinnerungen der Meister Jacobi (S. 8) und Schwennicke (S. 8), in: SAA 12/Lh 582,2 und 12/Lh 583. Bei diesen »Erinnerungen« handelt es sich um Protokolle von Gesprächen, die der Leiter des Siemens-Archivs gegen 1910 mit einer Reihe alter Belegschaftsmglieder führte.

22. Nach SAA 8/Lh 633.

23. Nach *G. Siemens*, Geschichte, I, 32.

24. Vgl. *G. Siemens*, Carl Friedrich von Siemens. Ein großer Unternehmer, Freiburg/München 1960, 11f.

25. Noch 1859 wies das Geschäftsbuch des Berliner Werkes (SAA 24/Ld 580) den Posten »Beamtenwohnungen« auf.

26. Nach Erinnerungen Schwennicke, Anhang.
27. Vgl. Erinnerungen Schwennicke, 8.
28. Vgl. *G. Siemens*, Geschichte, I, 94.
29. Vgl. *A. Schröter u. W. Becker*, Die deutsche Maschinenbauindustrie in der industriellen Revolution, Berlin 1962, 161.
30. Nach Erinnerungen Schwennicke, Anh. – 1846 hatten immerhin von 131 preußischen Maschinenfabriken schon 80 zumindest eine Dampfmaschine. Vgl. *A. Schröter u. W. Becker*, Die deutsche Maschinenbauindustrie, 93.
31. Mit der Summe von 4800 Talern erschien die erste Dampfmaschine 1863 im Anlagekonto.
32. Ein Werkmeister berichtete aus dieser Zeit: »Es wurden noch viele Instrumente von einer Hand ausgeführt . . . Eine rationelle Arbeitsmethode war deshalb nicht gut möglich, weil unsere Erzeugnisse nur in geringer Masse unter stets wechselnden Formen angefertigt werden mußten.« Erinnerungen Schwennicke, Anh.
33. Vgl. Wilhelm Siemens an Bruder Werner am 24. 3. 1864 (SAA BB).
34. Vgl. die Zahlen zum Sinken der Apparatreise bei: *Ehrenberg*, Die Unternehmungen, 478.
35. Vgl. Erinnerungen Jacobi, 11.
36. Vgl. Ernst Wilhelm Schwennicke, Ahnenfolge der Familie Schwennicke aus Gräfenstuhl 1650–1950, geschrieben am 11. 2. 1950 (Ms.), in: SAA 12/Lh 583.
37. Vgl. Werner Siemens an Bruder Carl am 22. 11. 1854: »Mit Apparaten lernen die Mechaniker erst nach langer Zeit umzugehen« (SAA BB).
38. So etwa der Meister Schwennicke, der 1859 zu S&H kam, nachdem er eine vierjährige Lehre bei einem »Mechanicus« H. Baumann in Berlin hinter sich gebracht hatte. Von den sonst üblichen fünf Lehrjahren hatte ihm der Meister eines erlassen, weil Schwennicke ihm jährlich 100 Taler Lehr- und Kostgeld gezahlt hatte. Sein Lehrmeister versuchte Schwennicke davon abzuhalten, in die Fabrik einzutreten, mit dem Argument, daß er sich dort in seinem »Fach nur verschlechtern könnte«.
39. Erinnerungen, Jacobi, 1, 9.
40. 367 Mechanikermeistern mit 503 Gehilfen und Lehrlingen standen allerdings 17933 Schlosser mit 18400 Gehilfen und 2700 Uhrmacher mit 1309 Gehilfen und Lehrlingen gegenüber. Vgl. *F. W. v. Reden*, Erwerbs- und Verkehrs-Statistik des Königstaats Preußen in vergl. Darstellg., Abt. I–III, Darmstadt 1853/54, I, 262f. Unter den von S&H vor allem gebrauchten Mechanikern verstand man Handwerker, die mathematische, optische, physikalische und chirurgische Instrumente herstellten, also Feinmechaniker. Sie arbeiteten vor allem für wissenschaftliche Institute, waren aber selbst nicht wissenschaftlich ausgebildet. 1846 gab es in dieser Sparte in Preußen nur einen großen Betrieb: die »Optische Industrieanstalt« von Eduard Dunker in Rathenow (Reg.-Bez. Potsdam) mit (1844) 65 und (1849) 100 Arbeitern. Daneben bestanden – fast ausschließlich in den Städten – Handwerksbetriebe mit kaum mehr als einem, in Berlin nicht ganz zwei Gehilfen pro Meister. Vgl. dazu *Ehrenberg*, Das Wesen der neuzeitlichen Unternehmung, in: Thünen-Archiv, Organ für exakte Wirtschaftsforschung, I, 1906, 38ff. Schon am 22. 11. 1854 hatte Werner Siemens in einem Brief an Bruder Carl geklagt: »Es fehlt an Mechanikern . . . Es ist schwer, verläßliche Leute zu finden« (SAA BB). Auch Meister Schwennicke berichtete von dem oft »sehr geringen Angebot an geeigneten Arbeitern« (Erinnerungen, Anh.).
41. Erinnerungen Jacobi, 1.
42. Vgl. Carl Siemens an Bruder Werner am 7. 1. 1870 (SAA BB).

43. Werner Siemens an Bruder Wilhelm am 31. 5. 1847 (SAA BB). Meister Schwennicke berichtete aus dieser Zeit (Erinnerungen, 11): »Wir haben zuerst eine viel zu große Sauberkeit bei der Fabrikation entfaltet: die Schreiber wurden innen und außen poliert, die Laufwerke wurden lackiert und dann noch galvanisch vergoldet . . . Später ließ sich diese Akkuratess nicht mehr durchführen.«

44. Carl Siemens an Bruder Werner am 7. 1. 1870 (SAA BB).

45. Werner Siemens an Bruder Carl am 27. 3. 1858 (SAA BB).

46. Vgl. Erinnerungen Jacobi, 1. Die Dominanz handwerklich ausgebildeter, hochqualifizierter Arbeiter ist typisch für Maschinenfabriken und Präzisionswerkstätten jener Zeit, die – im Gegensatz zur Textil- und Schwerindustrie – ihren handwerklichen Charakter oft bis zur Jahrhundertwende nicht ganz aufgaben. Vgl. *W. Fischer*, Soziale Unterschichten im Zeitalter der Frühindustrialisierung, in: *International Review of Social History*, Bd. 8, 1963, 428.

47. Nach dem Geschäftsbuch des Berliner Werkes 1854–1867 (SAA 24/Ld 580).

48. Vgl. Erinnerungen Jacobi, 1.

49. Vgl. Erinnerungen Schwennicke, 4.

50. Vgl. *W. Fischer*, Innerbetrieblicher und sozialer Status der frühen Fabrikarbeitserschaft, in: Die wirtschaftliche Situation in Deutschland und Österreich um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert, hg. v. *F. Lütge*, Stuttgart 1964, 203 ff.; *ders.*, Der Staat und die Anfänge der Industrialisierung in Baden 1800–1850, Bd. 1, Berlin 1961, 367 ff.; *O. Reuter*, Die Manufaktur im fränkischen Raum, Stuttgart 1961, 98 f.

51. Vgl. die Lohnliste vom 11.–15. 4. 1853 in SAA 14/Lh 661. Da 1853 im Durchschnitt überhaupt nur 49 Personen bei S&H beschäftigt waren, kann es sich bei den 33 aufgezählten Arbeitern nicht um niedrig und einförmig bezahlte Hilfsarbeiter (Arbeitsleute), sondern es muß sich um qualifizierte Gehilfen handeln.

52. So Meister Jacobi (Erinnerungen, 3); Meister Schwennicke (Erinnerungen, 1, 6). Zu leicht geringeren Werten für 1848 gelangt: *Waller*, Studien, I, 10 und II, 32. Auf einen etwas höheren Wochenverdienst lassen die von *Ehrenberg* (Die Unternehmungen, 468) berechneten Jahresdurchschnittsverdienste schließen. Allerdings dürften diese Weihnachts- und andere Prämien, Überstunden- und Sonntagsbezahlungen, die nur dem ständigen Stamm der Arbeiter zugute kamen, einschließen. *Ehrenberg* nennt für 1855 bis 1867 Jahresdurchschnittsverdienste von 300 bis 323 Talern, die gegen Ende des Zeitraums leicht abfallen. Nach eigenen Berechnungen (nach SAA 24/Ld 580) verdienen die gelernten Arbeiter im Jahresdurchschnitt einschließlich Prämien, Überstunden etc.: 1859: 307 T.; 1860: 269 T.; 1861: 291 T.; 1862: 269 T.; 1863: 289 T.; 1867: 313 Taler pro Jahr. In jedem Fall lagen die bei Siemens gezahlten Löhne weit über dem gesamtdeutschen Durchschnitt der metallverarbeitenden Industrien (Vgl. die Angaben bei *W. G. Hoffmann*, Das Wachstum der deutschen Wirtschaft seit der Mitte des 19. Jahrhunderts, Berlin etc. 1965, 468 ff., bei denen man ein Taler-Mark-Verhältnis von ca. 1:3 berücksichtigen muß), aber auch leicht oberhalb des Berliner Durchschnitts. Nach einer Statistik des »Berliner Handwerkervereins« vom Frühjahr 1864 verdienten Mechaniker 4–5, Schlosser und Schmiede 4 Taler, im Akkord arbeitende Maschinenbauer aber 12–13 Taler pro Woche. Vgl. *E. Bernstein*, Die Geschichte der Berliner Arbeiterbewegung, I, Berlin 1907, 125 f.

53. Vgl. SAA 13/Lk 781.

54. Vgl. Werner Siemens an Bruder Carl vom 27. 3. 1858 (SAA BB). Am 6. 1. 1859 bestätigte Werner an Wilhelm, daß er in Berlin die Akkordarbeit ausprobiere (SAA BB).

55. Meister Jacobi (Erinnerungen, 2) berichtete, daß die Akkordarbeit, die bei den alten Arbeitern starken Widerstand fand, erst 1872 nennenswert eingeführt wurde. Vgl. auch *G. Siemens*, Geschichte, I, 98.

56. Vgl. Erinnerungen Schwennicke, 1, 6, und den Brief C. Müllers vom 1. 10. 1865 an S&H (SAA 13/Lk 781).

57. Erinnerungen Schwennicke, 5f., und bestätigend: Erinnerungen Meister März (SAA 12/Lh 583, 3).

58. Vgl. Erinnerungen Schwennicke, 5f.; G. Siemens, Geschichte, I, 98.

59. Vgl. Ehbrenberg, Die Unternehmungen, 469.

60. Vgl. Erinnerungen Schwennicke, 6, mit den Ergänzungen Hermann Meyers; Erinnerungen März; leicht abweichend und wahrscheinlich auf eine spätere Zeit bezogen: Erinnerungen Jacobi, 5.

61. Vgl. Erinnerungen Jacobi, 7.

62. Selten wurde länger als bis neun Uhr abends, manchmal aber auch sonntags bis mittags gearbeitet. Vgl. Erinnerungen Schwennicke, 6.

63. Vgl. dagegen als Beispiel für Arbeiter, die 1827 und 1837 noch an ihren Arbeitsstätten in Logis waren: W. Fischer, Der Staat, 349; Schröter u. Becker, Die deutsche Maschinenbauindustrie, 80. – Die Allgemeine Gewerbeordnung vom 17. Januar 1845 sah in § 139 eine beiderseitige Kündigungsfrist von 14 Tagen vor, »wenn nicht ein Anderes verabredet ist«. Die Werkstatt-Ordnung der Telegraphenbauanstalt S&H (1875) erklärte fristlose Kündigung für möglich.

64. Vgl. Erinnerungen Jacobi, 8f.

65. Schwennicke (Erinnerungen, 9) bestätigte: »Unter Scholz [= Werkstattdirektor gegen Ende der 1860er Jahre, d. Verf.] griff die erste eigentliche Arbeitsteilung Platz. Vorher hatten sich die Arbeiter zwar zu ihrem eigenen Vorteil alle möglichen kleinen praktischen Hilfsmittel angeschafft, aber von Arbeitsteilung konnte noch nicht die Rede sein.«

66. Vgl. Erinnerungen Schwennicke, 11.

67. Werner Siemens an Bruder Carl am 30. 3. 1860 in: Matschoß, Briefe, 161f.

68. Beispiele für Zentralisierung zwecks Kontrolle vgl. bei H. Krüger, Zur Geschichte der Manufakturen und Manufakturarbeiter in Preußen, Berlin 1958, 204ff.; S. Pollard, The Genesis of Modern Management. A Study of the Industrial Revolution in Great Britain, London 1965, 34f.

69. Vgl. das Geschäftsbuch des Berliner Werkes von 1854–1867 (SAA 24/Ld 580).

70. Vgl. Erinnerungen Jacobi, 9; Erinnerungen Schwennicke, 10f.

71. Zum systematischen Unterschied zwischen diesen beiden Spezialisierungsvorgängen vgl. M. Weber, Wirtschaft und Gesellschaft, hg. J. Winckelmann, 2 Halbbde. (Studienausgabe), Köln/Berlin 1964, 86.

72. Vgl. Erinnerungen Schwennicke, 9.

73. Vgl. G. Siemens, Geschichte, I, 101. Vgl. auch den handgeschr. Brief von Werner Siemens an »Herrn Werkführer Schwannecke hier. Berlin, d. 14. Dez. 1866« (SAA 68/Li 180).

74. Die Stellung des frühen Werkmeisters war von Betrieb zu Betrieb und von Fall zu Fall sehr verschieden. Vgl. weitere Hinweise bei J. Kocka, Unternehmensverwaltung und Angestelltenschaft am Beispiel Siemens 1847–1914. Zum Verhältnis von Kapitalismus und Bürokratie in der deutschen Industrialisierung, Stuttgart 1969, 72f.

76. Errechnet nach SAA 24/Ld 580 und 13/Lk 781.

77. Daß die Firma nicht statt dessen die Zahl der Meister erhöhte, hing wahrscheinlich mit deren privilegiertem »Beamten«-Status zusammen, dessen allzu starke Verbreitung den Interessen der Firmenleitung widersprach.

78. Werkmeister Wolff wurde am 10. 4. 1858 Leiter einer Filiale in Wien, die sich jedoch nur einige Jahre hielt (SAA 13/Lk 781). Frühere Meister waren die drei ersten Werkstattdirek-

toren: Weiß (bis 1866), Scholz (bis 1878) und Jacobi (bis 1895). Leiter des technischen Büros wurde Ed. Fromholz, zunächst Meister des Regulierzimmers (Erinnerungen Schwennicke, 9).

79. Brief von S&H an den Mechaniker Reinhard am 30. 6. 1858 (SAA 13/Lk 781).

80. So noch am 26. 11. 1868 (vgl. SAA 13/Lk 781).

81. Nach SAA 24/Ld 580. Diese Summen enthalten wahrscheinlich die gezahlten Prämien und Weihnachtsgeschenke.

82. Vgl. Erinnerungen Jacobi, 1.

93. So Meister Schwennicke.

84. Das Zwischenmeister- oder Kontraktssystem wurde bei S&H anscheinend nie benutzt. Vgl. dazu *W. Fischer*, Innerbetrieblicher und sozialer Status, 202, bes. Anm. 22; *Pollard*, *The Genesis*, 38 ff. Die in solchen Lösungen immer eingeschlossene Dezentralisation der Leitungsfunktion war in der überschaubaren Anstalt nach 1847 nicht nötig. Als Dezentralisation später als Mittel der Strukturierung des Großbetriebs notwendig wurde, geschah sie auf höherer Ebene (Abteilungs- und Werksebene), zumal dann der technologische Stand es verbot, den Produktionsprozeß in Gruppen und Abschnitte auf Meisterebene aufzulösen.

85. Über solche Aufgabekombinationen berichtet *F. Croner*, *Die Angestellten in der modernen Gesellschaft*, Wien 1954, 64 ff.

86. Erinnerungen Schwennicke, 5.

87. Gemäß den Gehältern am 1. 1. 1856 (SAA 13/Lk 781).

88. Vgl. Erinnerungen Schwennicke, 9.

89. S&H schrieben am 13. 2. 1860 an den neu eintretenden Gießereimeister Wolff: »Die Werkführer stehen den einzelnen Abteilungen unseres Geschäfts vor und sind dem Werkstatt-Vorsteher, H. Weiß untergeordnet, der auch Ihr nächster Vorgesetzter sein würde und dessen Anordnungen Sie überall pünktlich nachzukommen hätten« (SAA 13/Lk 781).

90. Vgl. Erinnerungen Schwennicke, 6.

91. Vgl. die Geschäftsordnung von 1872 (SAA 33/Ld 603, 1).

92. Nach SAA 24/Ld 580.

93. Es bestand spätestens 1860. Vgl. SAA 24/Ld 580 und die Erinnerungen der Meister Schwennicke und Jacobi.

94. Zu Struktur und Personal der entstehenden Büroabteilungen vgl.: *J. Kocka*, Industrielle Angestelltenschaft in frühindustrieller Zeit. Status, Funktion, Begriff, in: *O. Büsch* (Hg.), *Untersuchungen zur Geschichte der frühen Industrialisierung vornehmlich im Wirtschaftsraum Berlin/Brandenburg*, Berlin 1971, S. 330–367.

95. Vgl. *K. Marx*, *Das Kapital*, 3 Bde., Berlin 1962–1964, I, 289 f. Vgl. auch: *O. Schwarz*, Die Betriebsformen der modernen Großindustrie, in: *Zeitschrift f. d. gesamte Staatswissenschaft*, 25 (1896), 541; *W. Sombart*, Die Arbeiterverhältnisse im Zeitalter des Frühkapitalismus, in: *Archiv f. Sozialwissenschaft und Sozialpolitik*, 44 (1917), 26 f.; *Pollard*, *The Genesis*, 255, 269. – Beispiele für härteste innerbetriebliche Herrschaftsmethoden bei: *Krüger*, *Zur Geschichte*, 220 f. *H. Mitgau*, Die Gewehrfabrik zu Herzberg (Harz) (1739–1876) und die Hof-Rüstmeisterfolge der Tanner, in: *Tradition*, 6 (1961), 274; *Reuter*, *Die Manufakturen* 85 f.; *W. Fischer*, Die Anfänge der Fabrik von St. Blasien 1809–1848, in: *Tradition*, 7 (1962), 65.

96. Vgl. Erinnerungen Schwennicke, 4 f., und Erinnerungen Jacobi, 6. Zum Alter der Arbeiter vgl. auch *Ehrenberg*, *Die Unternehmungen*, 468.

97. Vgl. Erinnerungen Schwennicke, 5. Diese älteste Fabrikordnung (1855) konnte nicht nachgewiesen werden.

98. Vgl. ebd.

99. Meister Schwennicke berichtete von einer »Meuterei« 1868. Nachdem er den »Leuten«

»unmäßigen Bierkonsum« während der Arbeitszeit verboten hatte, obwohl ein neu eintretender Arbeiter wie üblich seinen Einstand geben wollte, legten sie kurzerhand die Arbeit nieder. »Man nahm die Sache als Veranlassung sich allgemein zu beklagen, so daß am nächsten Tage die ganze Beamten- und Arbeiterschaft im Hauptsaal versammelt wurde, um eine Klärung der Sachlage herbeizuführen« (Erinnerungen Schwennicke, 4).

100. Marx betonte als Kennzeichen der manufakturrellen Stufe der kapitalistischen Produktion: Arbeitsteilung und Koordination der Teioperationen als gesellschaftliche Arbeit, den zugleich handwerklichen Charakter der Arbeit, die er als »abhängig von Kraft, Geschick, Schnelle [und] Sicherheit des Einzelarbeiters in Handhabung seines Instruments« beschreibt, und die geringe Rolle der Maschinen, speziell der Werkzeugmaschinen (Das Kapital, 1, 356 ff., 393). Michel bezeichnet die Manufaktur als »zentralisierten Großbetrieb« mit den Merkmalen: Trennung von Arbeitsplatz und Wohnung, Arbeitsteilung, Arbeitsvereinigung, Disziplin, beginnender Maschinerisierung bei vorherrschender Handarbeit, partieller Unfreiheit der Arbeiter. (E. Michel, Sozialgeschichte der industriellen Arbeitswelt, ihrer Krisenformen und Gestaltungsversuche, Frankfurt/M 1947 [in 3. erw. Aufl. 1953], 65.) Fischer faßt Manufaktur als »zentralisierten, arbeitsteiligen, unzüftigen Großbetrieb ohne wesentliche Mechanisierung« (W. Fischer, Der Staat, 32).

101. Meist benutzen die Quellen die Ausdrücke »Geschäft«, »Firma« und »Werkstatt«. Jedoch sprach Werner Siemens bereits 1849 von der (geplanten) Telegraphenbauanstalt als »Fabrik« (Werner Siemens an Bruder Wilhelm, in: *Matschoß*, Briefe, 68).

102. Zu den Belegschaftszahlen oben Anm. 19. Die Zahl von 1873 schließt S&H sowie die seit 1872 in einer rechtlich selbständigen Firma »Gebrüder Siemens« betriebene Alkoholmesserproduktion ein. Die Umsätze von S&H Berlin betrugen 1867 676 580 und 1873 2331 950 Mark. Nach Waller, Studien, II, 55 f.

103. Vgl. G. Siemens, Geschichte, I, 73–85, 104–110.

104. Vgl. Werner Siemens an die Brüder Carl und Wilhelm am 23. 5. und 11. 6. 1866, in: *Matschoß*, Briefe, 253; an Bruder Wilhelm am 2. 7. 1866, in: ebd., 255.

105. Vgl. Werner Siemens an Bruder Carl am 18. 7. und 16. 8. 1870, in: ebd., 325, 329.

106. Vgl. W. Siemens, Lebenserinnerungen, 269.

107. Vgl. G. Siemens, Geschichte, I, 91 ff.

108. Vgl. Werner Siemens an Bruder Carl am 2. 2. und 25. 2. 1871 sowie am 29. 4. 1872, in: *Matschoß*, Briefe, 332, 333, 361 f.

109. Vgl. W. Siemens, Lebenserinnerungen, 269 f.; *Dunsheath*, A History, 99 ff.; G. Siemens, Geschichte, I, 111 ff.

110. Vgl. Werner Siemens an Bruder Wilhelm am 17. 12. 1867 (SAA BB).

111. Vgl. Waller, Studien, II, 4.

112. Vgl. Werner Siemens an Bruder Carl am 7. 9. 1870 und 29. 4. 1872, in: *Matschoß*, Briefe, 330, 361.

113. Vgl. Werner Siemens an Bruder Carl am 12. 5. 1866, in: ebd., 252 f.

114. Vgl. *Ehrenberg*, Die Unternehmungen, 468; Werner Siemens an Bruder Carl am 2. 2. 1871, in: *Matschoß*, Briefe, 332.

115. Vgl. Werner Siemens an Bruder Carl am 13. 3. 1872, in: ebd., 354. Der Arbeitermangel war weit verbreitet; vgl. *Mottek*, Die Gründerkrise. Produktionsbewegungen, Wirkungen, theoretische Problematik, in: Jb. f. Wirtschaftsgesch., 1966, T. I, 59.

116. Vgl. zu den Löhnen der Arbeiter nach 1867 im einzelnen: *Kocka*, Unternehmensverwaltung, 210 ff.

117. Vgl. *Bernstein*, Die Geschichte, 231 ff.

118. Vgl. ebd., 235ff, 255f., 257ff. – »Der Kriegsruf der Arbeiter ist »Erhöhung aller Löhne und Akkorde um 20 Prozent«. Bei der Aktiengesellschaft für Eisenbahnbedarf (früher Pflug, jetzt unter Unruh) würden diese 20% angeblich die ganze Dividende von 10¹/₂% gefressen haben« (Werner Siemens an Bruder Carl am 30. 8. 1872, SAA BB).

119. Abgedruckt bei *K. Burbenne*, Werner Siemens als Sozialpolitiker, München 1932, 29ff.

120. Vgl. Werner Siemens an Bruder Carl am 30. 8. 1872 (SAA BB, teilweise in: Aus einem reichen Leben. Werner Siemens in Briefen . . ., hg. v. *F. Heintzenberg*, Stuttgart 1953, 243f.).

121. Werner Siemens an den Direktor der englischen Niederlassung Loeffler am 13. 1. 1872 (nach *Burbenne*, Werner Siemens, 26f.).

122. Vgl. *Bernstein*, Die Geschichte, 255.

123. Dazu *Kocka*, Unternehmensverwaltung, 127ff.

124. Werner Siemens an Bruder Carl am 13. 3. 1872, in: *Matschoß*, Briefe, 354.

125. Vgl. zur Entwicklung der Maschinenkonten von S&H Berlin von 1861–1880 *Kocka*, Unternehmensverwaltung, 124f., Anm. 35.

126. Vgl. Ludwig Loewe Actiengesellschaft Berlin 1869–1929, Berlin 1930, 9ff., 19; Werner Siemens an Direktor Petzold am 3. 5. 1871, in: *Matschoß*, Briefe, 335; *Waller*, Studien, II, 31.

127. Werner Siemens an Bruder Carl am 29. 4. und am 2. 5. 1872, in: *Matschoß*, Briefe, 363.

128. Vgl. Erinnerungen März.

129. Erinnerungen Jacobi, 2.

130. Erinnerungen Jacobi, 2. Der hier an einem Einzelfall sehr klar zum Ausdruck kommende Zusammenhang zwischen technischem Fortschritt, Statusverlust von Industriehandwerkern und sozialistischen Protesten verdiente es, weiter untersucht zu werden.

131. Vgl. *Kocka*, Unternehmensverwaltung, 212ff.

132. Dies ermöglichte eine weitere Maßnahme zur Erleichterung des Arbeitskräftemangels: die Einstellung von Frauen zunächst als Lackiererinnen, später auch als Spinnerinnen. Seit 1871 (17 von ca. 410), 1872 (18 von ca. 540) und 1872 (11 von ca. 515) blieb ihre Zahl bis 1887 relativ konstant; vgl. eine entsprechende Aufstellung (nachträglich, archiveigen) in: SAA 68/Li 180.

133. Werner Siemens an Bruder Carl am 13. 3. 1872, in: *Matschoß*, Briefe, 354.

134. Werner Siemens an Bruder Carl am 13. 3. 1872, in: *Matschoß*, Briefe, 355.

135. Dies bestätigte Werner Siemens ebd. – Noch am 12. 1. 1870 hatte Werner Siemens an Carl geschrieben, die Kunden seien auf Normalkonstruktionen nicht vorbereitet und würden sich nicht Standardformen aufzwingen lassen (SAA BB).

136. Erinnerungen Jacobi, 2.

137. Werner Siemens an Bruder Carl am 22. 11. 1869; ähnlich am 29. 11. 1869 (SAA BB).

138. Friedrich von Hefner-Alteneck war 1845 als Sohn eines Kunstprofessors und Bayrischen Generalkonservators geboren, besuchte das Gymnasium und die Polytechnischen Schulen in Zürich und München und erhielt in einer Münchener Mechanikerwerkstatt seine praktische Ausbildung (SAA WP Hefner-Alteneck).

139. Vgl. *F. Heintzenberg*, Friedrich von Hefner-Alteneck, München 1951, 5f.

140. Brief vom 19. 12. 1867 (SAA 13/Lk 781). Der neu eingestellte Hübner verdiente im ersten Monat nur 30 Taler (SAA 13/Lk 781).

141. Dieses frühe Statussymbol des schnell und jung zum Vorgesetzten aufgestiegenen Ingenieurs wurde vom Prokuristen Haase als extravaganter Luxus verurteilt. Vgl. Erinnerungen Henneberg, 5.

142. Vgl. ebd., 7f.

143. Vgl. die Liste von Hefners Erfindungen bei: *Heintzenberg*, Friedrich von Hefner-Alteneck, 8.

144. Vgl. *Kocka*, Unternehmensverwaltung, 135–140.