

# Die Entstehung der Fabrik

Von

Georg Jahn, Berlin

Inhaltsverzeichnis: 1. Der Begriff der Fabrik S. 89 — 2. Die Arten der Fabrik-entstehung: a) Die Entstehung der Fabrik aus der mechanischen Werkstatt S. 94 — b) Die Entstehung der Fabrik aus dem arbeitsteiligen Verlagsgewerbe S. 101 — c) Die Entstehung der Fabrik aus dem Handwerksbetrieb — 3. Die Prinzipien der Fabrikorganisation und die Fortbildung der Fabrik.

## *1. Der Begriff der Fabrik*

Was unter einer Fabrik zu verstehen ist, kann heute nicht zweifelhaft sein. Sie ist eine geschlossene Werkstatt, die sich von jedem anderen Gewerbebetrieb weniger durch die Zahl der mitwirkenden Arbeitskräfte als durch eine bestimmte Ordnung des Produktionsprozesses unterscheidet. Dieser beginnt mit der Konstruktion eines Modells, nach dem gearbeitet wird, und einem Arbeitsplane, durch den die Arbeitsausführung, d. h. die Aufteilung der zu verrichtenden Operationen und deren Zuweisung an bestimmte Arbeitskräfte festgelegt wird; er endet stets mit der Vereinigung der einzeln ausgeführten Teile zum gebrauchsfertigen Stück in der Montage. Der Prozeß ist also in drei Stufen gegliedert: die Vorbereitung der Produktion, die Herstellung und Bearbeitung der Teile, die Montage. Auf jeder dieser Stufen ist eine weitgehende Arbeitszerlegung durchgeführt, d. h. jeder Produktionsabschnitt ist in seine einfachsten Elemente aufgelöst und jedes dieser Elemente zur Herstellung oder Bearbeitung je einem besonderen Arbeiter übertragen. Der Vollzug der damit verbundenen Operationen erfolgt jedoch nicht von Hand, sondern in aller Regel durch mechanisierte Werkzeuge, Arbeitsmaschinen also, die ihrerseits wieder von einem Motor, einer Kraftmaschine angetrieben werden. Arbeitszerlegung, Mechanisierung und Motorisierung sind somit die wesentlichen Merkmale der Fabrik, durch die sie sich besonders vom Handwerksbetrieb abhebt, der weder die Arbeitszerlegung noch die Mechanisierung kennt, in dem vielmehr der ganze Produktionsprozeß vom Entwurf des herzustellenden Gegenstandes bis zu seiner Vollendung durch die Hand eines Arbeiters mit wechselndem Werkzeug, wenn auch oft mit Unterstützung durch Maschinen vollzogen wird.

So eindeutig war das Wirtschaftsgebilde, das wir heute übereinstimmend als Fabrik bezeichnen, in seiner Entstehungszeit freilich noch nicht zu bestimmen. Wenn man im 17. und 18. Jahrhundert von der Industrie eines Landes im Gegensatz zum zünftigen Handwerk sprach, so verwendete man dafür in der Regel den Doppelnamen „Manufakturen und Fabriken“, ohne einen scharfen Unterschied zwischen beiden Ausdrücken zu machen. Das gilt auch für den amtlichen Sprachgebrauch, z. B. in den deutschen „Landesordnungen“, die die Gewerbegesetzgebung der Zeit enthalten. Dennoch bestand ein Unterschied, der sich schon aus dem Ursprung der beiden Wörter ergeben mußte. Manufaktur stammt von lat. manu factum = mit der Hand gemacht, konnte also sinnvoller Weise nur eine Werkstatt bezeichnen, aus der Handwerkerzeugnisse hervorgingen; Fabrik (fabrica) dagegen ist von lat. faber = Schmied abgeleitet, bedeutet also ursprünglich die Schmiede oder allgemein die Werkstatt, in der Schmiede- und Metallarbeiten ausgeführt wurden, und ist in dieser weiteren Bedeutung erst im 18. Jhrh. aus dem Französischen ins Deutsche eingedrungen. In der Tat ist es unverkennbar, daß der Manufakturbegriff festere Gestalt zuerst in der verlagsmäßig organisierten Industrie gewann, in deren Verlagsarbeiterwerkstätten ja wirklich nur Handarbeit mit den überkommenen Werkzeugen des Handwerkers geleistet wurde. Zuweilen wurde sogar der Verleger selbst Manufakturist oder Manufacturier und seine Lagerwerkstatt (officina) Manufaktur genannt. Als dann Teile der Verlagsindustrie im Laufe des 18. Jhrh. in Fabriken heutigen Sinnes übergeführt wurden, blieb der Ausdruck Manufaktur an diesen Betrieben haften und wurde auch auf die Fabriken anderer, neu entstandener Industriezweige (z. B. der Porzellan-, Spiegel-, Tapeten-, Tabakindustrie) angewandt. Allerdings ist der Ausdruck Manufaktur nicht einmal im Textilgewerbe ausschließlich verwendet worden, obwohl er sich hier am längsten erhalten hat. Begegnet uns doch im 18. Jhrh. neben der Tuch-, Baumwoll-, Seiden-, Gobelin- und Teppichmanufaktur auch schon die Woll-, Tuch- und Teppichfabrik, sogar in den Namen einzelner bedeutender Firmen wie etwa der „Kaiserlichen Wollenfabrik in Linz“ oder der Tuchfabrik des Grafen Waldstein in Oberleutensdorf i. B. Der Ausdruck Fabrik ist dagegen zuerst in der Metall verarbeitenden Industrie heimisch geworden. So sprach man z. B. schon frühzeitig von der Solinger „Schwertfabrik“, obwohl diese Industrie noch ganz verlagsmäßig organisiert war, also aus vielen kleinen Verlagsarbeiterwerkstätten bestand und erst nach der Mitte des 19. Jhrh. die fabrikmäßige Form angenommen hat. Allmählich erweiterte sich sein Inhalt immer mehr, so daß man gegen Ende des 18. Jhrh. nicht nur jede Werkstatt, in der „mit Feuer und Hammer“ gearbeitet wurde, als Fabrik bezeichnete, sondern den Ausdruck auch in In-

dustrien verwandte, deren geschlossene Großbetriebe bisher vorzugsweise als Manufakturen bezeichnet worden waren. In den ersten Jahrzehnten des 19. Jhrh. wurde schließlich der Begriff so weit ausgedehnt, daß er auf alle Werkstättenbetriebe mit arbeitsteiligem Produktionsprozeß und stehendem Kapital angewandt werden konnte, ihm also ein Inhalt gegeben, der sich mit dem heutigen Fabrikbegriff im wesentlichen deckt.

Diese Entwicklung und Wandlung der Begriffe Manufaktur und Fabrik spiegelt sich natürlich auch in der kameralistischen Literatur des 17. und 18. Jhrh. Wenn z. B. J. J. Becher in seinem „Politischen Diskurs“ (1668) für die Begünstigung und Förderung der Woll-, Leinen- und Seidenmanufakturen eintritt, so meint er damit noch nicht ein bestimmtes, neuartiges Betriebssystem, sondern in Übereinstimmung mit dem damaligen Sprachgebrauch einfach die „industrielle“ Tätigkeit in diesen Gewerbezweigen. Im gleichen Sinne wird das Wort Manufaktur vom Freiherrn von Schröder gebraucht, wenn er in seiner „Fürstlichen Schatz- und Rentkammer“ (1686) die Fragen untersucht, „ob die Manufaktur einem Lande nötig und nützlich sei“ und „was für Manufakturen ein Fürst propagieren solle“. Und selbst in den ersten Jahrzehnten des 18. Jhrh. begegnen wir bei manchen Kameralisten noch der gleichen Auffassung, obgleich inzwischen die tatsächliche Entwicklung der Betriebssysteme gewisse Fortschritte gemacht hatte. Diesen hatte übrigens schon der eben genannte Freiherr von Schröder Rechnung getragen, als er in seiner Schrift „Entdeckte Goldgrube in der Accise“ (1685) dem die Manufakturen, d. h. die Industrie beherrschenden Verlagsystem das Fabrikssystem gegenüberstellte, bei dem „die Fabrikanten mit großen Kosten ganze große Häuser bauen, darinnen sie die Wollen-Scheider, Wollen-Kämmer, die Spinnerin, die Weber, die Presser und wohl auch gar die Ferber beysammen unterhalten“. Eine ähnliche Gegenüberstellung von Manufaktur und Fabrik findet sich noch im „Allgemeinen Oekonomischen Lexikon“ (1731), in dem es heißt: „Manufaktur . . . bestehet eigentlich in der Anordnung, wie aus ein und anderen Materialien diese und jene Ware auf eine nützliche Art könne verfertigt und zum nöthigen Gebrauch zugerichtet werden“; Fabrik dagegen werde „bei den Kaufleuten eine angerichtete Manufaktur genannt“. Diese Äußerung entstammt einer Zeit, in der hier und da bereits Teile der Verlagsindustrie in geschlossenen Betrieben zusammengefaßt wurden, an denen dann der Name Manufaktur haften blieb. Daß aber diese Art von Manufaktur nicht als etwas von der Fabrik wesentlich Verschiedenes betrachtet wurde, geht schon daraus hervor, daß nicht wenige Kameralisten der Zeit beide Ausdrücke für Synonyma erklären. So nennt Adrian Beyer in seinem „Allgemeinen Handlungslexikon“ (1722) „Fabric, officina, manufacture . . . eine Werkstätte, da eine ge-

wisse Art von allerhand Waren verfertigt wird“; J. J. Moser erklärt in den „Schwäbischen Nachrichten von Oekonomie-, Cameral- etc. Sachen“ (1757) „Fabriquen und Manufacturen als gleichgiltige Wörter“; und noch J. H. L. Bergius sagt in seinem neunbändigen „Policey- und Cameral-Magazin“ (1768–74), „daß beyde – Manufaktur und Fabrik – gemeiniglich als gleichbedeutende Begriffe angesehen werden“. Dagegen wandte sich allerdings eine Anzahl von Gelehrten, die beide Begriffe scharf voneinander trennen wollten. Voran J. H. G. von Justi, der in seinem zweibändigen Werke „Vollständige Abhandlung von den Manufakturen und Fabriken“ (1758–61) sagt: „Unter Manufakturen versteht man eigentlich diejenigen Bearbeitungen, die bloß mit der Hand ohne Feuer und Hammer geschehen. Fabriken aber heißen diejenigen Arbeiten, zu welchen Feuer und Hammer oder ähnliche Werkzeuge angewendet werden.“ Und an einer anderen Stelle des gleichen Buches heißt es, Fabrik sei „eine zusammenhängende wichtige Anstalt verschiedener Arten von Arbeiten, wodurch die Metalle und mineralische Produkte vermittelt Feuer und Hammer oder andere ähnliche Werkzeuge zu vollkommenen Waren gemacht werden.“ Demgemäß fordert er, daß man im Gegensatz zur Wirtschaftspraxis, die z. B. auch von einer Tuch-, Camelott-, Kammertuch-Fabrik spräche, „welche doch bloß den Namen einer Manufaktur erhalten sollte“, in Zukunft alle Handwerker, so in Feuer arbeiten, als „Fabricateurs“ und jeden Handwerksmann, der in Wolle, Leinen, Seide und Baumwolle arbeite, als „Manufacturier“ bezeichnen solle. Übereinstimmend damit definiert u. a. C. G. Ludovici in § 499 seines „Grundriß eines vollständigen Kaufmanns-Systems“ (2. Aufl. 1768): „Ein Manufakturist oder Manufacturier heißt der, welcher aus seinem Beutel und auf seine Gefahr entweder eine ganz neue Manufactur aus Wolle, Seide, Garn etc. einführen oder fremde nachmachen will und zu dem Ende, nach erhaltener Freyheit und Zulassung der hohen Obrigkeit, gewisse Arbeiter oder Handwerker in die Arbeit setzt; ein Fabrikant oder Fabrikateur wird derjenige genennet, der aus Eisen, Stahl, Messing und dergleichen hart zu verarbeitende Materialien allerhand Werke verfertigen läßt“. Indessen hat dieser Scheidungsversuch nicht verhindern können, daß beide Ausdrücke auch weiterhin synonym verwendet wurden und man schließlich zu einer allgemeinen, Fabrik und Manufaktur umfassenden Definition kam. In Lamprechts „Kameralwissenschaft“ (1797) z. B. heißt es, daß die Fabriken „die Verarbeitung der rohen Materialien mehr im Großen betreiben, die einzelnen zur Zubereitung der Kunstwaren erforderlichen Arbeiten unter mehrere beständig bei einerlei Arbeit bleibende Arbeiter verteilen, oft künstliche Maschinen und Hilfsmittel der Verarbeitung anwenden und den Vertrieb der Waren mit kaufmännischer Kenntnis und Klugheit bewirken“. In S. F. Hermbstädt's „Grundriß der Techno-



logie (1814) dagegen lautet sie: „Fabriken und Manufakturen werden die größeren Gewerbsanstalten oder Kunstgewerbsinstitute genannt, welche von den gewöhnlichen Handwerken dadurch unterschieden sind: 1. daß sie ihre Fabrikate nur im großen anfertigen; 2. daß ihre Produkte, bevor sie ihre Vollendung erreicht haben, durch die Hände verschiedener Arbeiter gehen, von denen jeder einzelne nur einen Teil der dazu bestimmten Verarbeitung versteht; 3. daß ihre Unternehmer keiner Zunft oder Innung verpflichtet sind; 4. daß sie eine nicht beschränkte Anzahl Arbeiter beschäftigen; 5. daß bei ihnen weder eine Aufdingung noch Wanderung noch Lossprechung, noch Anfertigung eines Meisterstückes erforderlich sind.“ Besonders bemerkenswert an diesen Definitionen ist, daß der Kameralist wie der Technologe übereinstimmend als die wichtigsten Merkmale der Fabrik die Massenproduktion und die Arbeitsteilung bezeichnen, auf die Maschinenverwendung dagegen kein entscheidendes Gewicht legen und damit das Wesen dieses Betriebssystems bereits richtig bestimmt haben.

## 2. Die Arten der Fabrikentstehung

Schon die vorstehende Skizze der Begriffsentwicklung läßt erkennen, daß die auf K. Marx zurückgehende Auffassung, das Gewerbe habe auf seinem Wege vom Handwerk zum industriellen Großbetrieb regelmäßig und nacheinander die Stufen des Verlagssystems (der hausindustriellen Organisation), der Manufaktur (des arbeitsteiligen, maschinenlosen Betriebes) und der Fabrik (des arbeitsteiligen, mechanisierten und motorisierten Betriebes) durchschritten, unhaltbar ist, obwohl noch Fr. v. Gottl-Ottlilienfeld wenigstens grundsätzlich an dieser Stufenfolge festhält<sup>1</sup>. Vielmehr zeigt sie, daß der geschlossene Industriebetrieb des 18. Jhrh. zum mindesten zwei Wurzeln gehabt hat: er ist als „Manufaktur“ aus dem arbeitsteiligen Verlagsgewerbe, als „Fabrik“ dagegen aus der bereits mit mechanisierten Werkzeugen und Motoren arbeitenden mechanischen Werkstatt hervorgegangen. Dazu kommt jedoch als dritte Form die Entstehung unmittelbar aus dem Handwerksbetrieb, die zwar im 18. Jhrh. durch die Zunftbeschränkungen noch stark behindert worden ist, eine um so größere Rolle aber in der ersten Hälfte des 19. Jhrh. gespielt hat. Eine Durchmusterung des ziemlich zerstreuten, nicht sehr umfangreichen, aber doch genügenden industriegeschichtlichen Materials bestätigt diese Auffassung durchaus, zeigt also, daß die Fabrik heutigen Sinnes in Wirklichkeit eine dreifache Wurzel hat: die mechanische Werkstatt des Spätmittelalters, die arbeitsteilige Organisation

<sup>1</sup> Vgl. Fr. v. Gottl-Ottlilienfeld, *Wirtschaft und Technik* (GdS. II. Abt. II. Teil), 2. Aufl. Tübingen 1923.

des Verlagsgewerbes, den Handwerksbetrieb. Es ist die Aufgabe der folgenden Untersuchung, diese drei Formen der Entstehung der Fabrik im einzelnen darzutun und durch charakteristische Beispiele zu belegen.

#### a) Die Entstehung der Fabrik aus der mechanischen Werkstatt

Daß es bereits im Mittelalter mechanische Werkstätten gab, ist unbestritten. Es gehören hierher natürlich in erster Linie Mühlen jeder Art, also die Getreidemühle, deren Arbeitsmaschine, der Mahlgang oder Mahlstuhl, von Wasser- oder Windkraft angetrieben wurde, die Ölmühle mit ihren Ölpresen, die Sägemühle, deren Sägegatter regelmäßiger Wasserradantrieb hatten, sowie die Walkmühlen, deren Dreh- und Schlagwerke durch Pferdegöpel oder Wasserräder bewegt wurden. Obgleich es sich bei der Eisenausschmelzung um einen chemischen Prozeß handelt, ist doch auch die Eisenhütte dazu zu rechnen, da sie für die Zerkleinerung der Erze Pochhämmer (meist Stempelpochwerke) mit Wasserradantrieb gebrauchte und für die Erzeugung des Gebläsewindes Blasebälge benutzte, die durch Tretrad, Pferdegöpel oder Wasserkraft bedient wurden. Mechanische Werkstätten im vollen Sinne des Wortes waren weiter die Hammerwerke, von denen die Zain- oder Raffinierhämmer und die Reck- oder Platinhämmer sog. Aufwurf- oder Schwanzhämmer, die Blechhämmer Breit-, Plätsch- oder Schichthämmer benutzten und durchweg mit Wasserradantrieb arbeiteten, allerdings meist recht kleine Ausmaße besaßen. Dagegen waren die Gießereien (namentlich die Geschützgießereien) schon im 15. und 16. Jhrh. verhältnismäßig große Betriebe. Auch sie gehören zu den mechanischen Werkstätten, insofern sie für die Bearbeitung der Gußstücke Bohrmaschinen und Drehbänke benutzten, deren Motor vielfach ebenfalls schon das Wasserrad war. Von diesen Werkstätten des späteren Mittelalters interessieren in diesem Zusammenhange weniger die Mühlen, da sie bis tief in das 19. Jhrh. hinein Kleinbetriebe geblieben sind, als die Eisenhütten, die Hammer- und Walzwerke sowie die Geschützgießereien, die sich im Laufe zweier Jahrhunderte nach und nach zu Industriebetrieben modernen Stils entwickelten.

Die Eisenhütte<sup>1</sup> war im 16. Jhrh. schon ein Betrieb mit arbeitsteiligem Prozeß, der folgendermaßen gegliedert war: 1. das Probieren der Erze (in der Tiegelprobe) durch den Probierer, 2. das Auswaschen der Erze (von Ton und erdigen Bestandteilen) durch Erzwäscher, 3. das Scheiden der Erze durch den Scheider, 4. das Ausklauben der Erze (das

<sup>1</sup> Vgl. zum Folgenden L. Beck, Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung, 2. Abt. (16. u. 17. Jhrh.), 3. Abt. (18. Jhrh.), Braunschweig 1893/95, 1897.

Auslesen des toten Gesteins) durch die Kläuber, 5. das Zerkleinern der Erze mit Hilfe von Trocken- oder Naßpochwerken durch besondere Arbeiter, 6. das Rösten der Erze (zwecks Ausscheidung von Schwefel und anderen schädlichen Bestandteilen) auf Glühfeuern oder in Röst- bzw. Schachtöfen durch den Röstmeister, 7. die Gewinnung von Holzkohlen in Meilern durch die Köhler, 8. das Ausschmelzen der Erze im Rennfeuer (Luppenschmiede) oder im Stückofen zu schmiedbarem Eisen, im Floß- bzw. Hochofen zu Roheisen durch den Schmelzmeister, der mit Knecht und Schlackenläufer als Gehilfen arbeitete. Daran schloß sich meist unmittelbar an entweder 9. die Schmiedeeisenbereitung im Frischfeuer und das Ausschweißen der erhaltenen Masseln durch die Frischer und Schweißer, die von Gehilfen unterstützt wurden, oder aber 10. die Stahlbereitung (d. h. die Umwandlung des Roheisens in Stahl durch Entkohlen und Härten) durch besondere Meister. Den Abschluß des ganzen Prozesses bildete endlich 11. die Eisengießerei (die aber vielfach auch gesondert betrieben wurde), deren Prozeß schon gegliedert war in die Herstellung des Modells oder der Schablonen aus Holz oder Lehm, die Herstellung der Formen aus Lehm, Ton oder Formsand, das Ausgießen der Stücke und die Bearbeitung der Gußstücke (Putzen, Abdrehen, Ausbohren), genau so wie noch heute jede Eisengießerei in Modelltischlerei, Formerei, Gießerei, Putzerei und Bearbeitungswerkstätte zerfällt.

Die Ausmaße eines solchen arbeitsteiligen Hüttenbetriebes waren allerdings noch sehr klein. Eine erste, wenn auch bescheidene Vergrößerung vollzog sich im 16. Jhrh., als das bis dahin vorherrschende Rennfeuer mehr und mehr durch den aus dem Mittelalter überkommenen Stückofen verdrängt wurde und bald auch der Hochofen mit kontinuierlichem Betrieb sich durchzusetzen begann. Dieser war zwar schon in der ersten Hälfte des 15. Jhrh. erfunden worden, war aber zu Anfang des 16. Jhrh. noch ganz auf Westdeutschland und Ostfrankreich beschränkt, wurde um die Mitte des 16. Jhrh. in England, gegen Ende des gleichen Jahrhunderts auch in Schweden eingeführt und verbreitete sich im 17. Jhrh. rascher, nachdem die Vergrößerung und Verstärkung des Gebläses durch die Konstruktion von Holzblasebälgen (an Stelle der Lederblasebälge) gelungen war. Die Folge war, daß in England noch im 17. Jhrh. bereits Hochöfen von 28 bis 30 Fuß Höhe und 24 Fuß im Quadrat gebaut wurden und in den ersten Jahrzehnten des 18. Jhrh. die Hochöfen nicht nur in England durchschnittlich 7–8 m hoch waren und Tagesleistungen von 1500–2000 kg Roheisen, in Ausnahmefällen auch von 3000 kg erzielten. Eine weitere Vergrößerung des Hochofens und des ganzen Betriebes ermöglichte der Ersatz der nur in begrenzten Mengen zur Verfügung stehenden Holzkohle durch den Steinkohlenkoks. Das Verfahren selbst war bereits 1619 durch Dud Dudley erfunden.

den worden, hatte jedoch ein Jahrhundert lang keine Anwendung erfahren, bis in den ersten Jahrzehnten des 18. Jhrh. Abraham Darby in seiner Hütte zu Coalbrookdale gelungene Versuche damit gemacht hatte und um die Mitte des 18. Jhrh. im sog. Bienenkorbboden ein geeignetes Instrument zur Verkokung der Steinkohle geschaffen worden war. Aber auch dann noch ging die Einführung und Verbreitung des neuen Verfahrens sehr langsam vonstatten, da seine Anwendung größere Gebläse als die bisher üblichen Holzblasebälge voraussetzte. Diese Voraussetzung wurde erst erfüllt, als um 1760 in England das Zylindergebläse aufkam, das zunächst Wasserradantrieb hatte, bald aber in der Dampfmaschine von James Watt (1776) einen bedeutend leistungsfähigeren Motor erhielt. Das Zylindergebläse verbreitete sich so rasch in England, daß es dort Ende des 18. Jhrh. bereits allgemein angewandt worden ist, wurde bald aber auch auf den Kontinent (Frankreich, Deutschland) verpflanzt, auf dem freilich das doppelte Holzbalggebläse mit Wasserradantrieb noch Jahrzehnte lang die Vorherrschaft behielt.

Es bedurfte somit der Erfüllung einer ganzen Anzahl von Voraussetzungen, bis aus der Eisenhütte des 16. und 17. Jhrh. der Industriebetrieb modernen Stils werden konnte. Das erste Beispiel dafür ist wohl die Eisenhütte zu Coalbrookdale, die ihr Gründer Abraham Darby bereits mit Verkokungsanlagen, Kokshochöfen und starken Holzbalggebläsen ausgestattet hatte. Sein Sohn und Nachfolger, der jüngere Darby, dehnte das Werk immer mehr aus, baute nach und nach sieben Hochöfen und stellte 1750 die erste Feuermaschine auf, eine Newcomensche Dampfmaschine, die zwar noch nicht zum direkten Antrieb des Gebläses diente, mit deren Hilfe aber so große Wassermengen in den Spannteich des Wasserrades gepumpt werden konnten, daß durch den verstärkten Wasseraufschlag Wasserräder von 24 Fuß Durchmesser bewegt und durch diese wieder die stärksten Holzblasebälge angetrieben werden konnten, die bis dahin gebaut worden waren. 1784 hatte Coalbrookdale nicht weniger als 8 Hochöfen, zahlreiche Flammöfen, 9 Hämmer sowie Walzwerke und Gießereien und benutzte 16 Dampfmaschinen zum Antrieb der Bälge, Hämmer und Walzen. Es war also bereits eine richtige Eisenfabrik und in seiner Art der größte Betrieb Englands und wahrscheinlich der Welt. Am nächsten kam ihm die Hütte zu Carron in Schottland, die 1760 von Dr. Roebuck gegründet und mit 2 Kokshochöfen von 9,15 m Höhe und 2,4 m Durchmesser sowie zwei sehr großen, einfachen Blasebälgen ausgestattet wurde. Sie hatte 1792 schon 5 Hochöfen, 16 Flammöfen, 3 Kupolöfen und eine Pumpmaschine und erzielte Tagesproduktionen von 4500 kg je Hochofen, die größte Produktion, die bis dahin erreicht worden war. Mit diesen beiden ersten Großbetrieben der englischen Eisenindustrie kann auf dem Kontinent höchstens Le Creusot in Frankreich verglichen wer-



den, wo 1782 durch den Chevalier de Jars und Geussane die ersten Hüttenwerke gegründet wurden, aus denen die „Société du Creusot“, die Vorgängerin von Schneider-Creusot, hervorging. Sie war mit einem Aktienkapital von 10 Mill. L. ausgestattet, arbeitete von Anfang an mit Kokshochöfen und hatte eine Ausrüstung mit Geräten und Maschinen, die auf der Höhe der Technik der Zeit stand.

Nicht weniger langsam vollzog sich die Entfaltung des Industriebetriebes in der Verarbeitung des Produktes der Eisenhütte zum „Halbzeug“. Das Ausschmieden mit der Hand war zwar schon im 16. Jhrh. durch den mechanischen Betrieb der zahlreichen Hammerwerke überwunden, an deren Existenz im deutschen Sprachgebiet Ortsnamen wie Blechhammer, Eisenhammer, Hammer, Oberhammer usw. noch heute vielfach erinnern; aber diese Betriebe waren durchweg klein und in ihrer Leistungsfähigkeit ganz von der Wasserkraft abhängig, die für den Antrieb zur Verfügung stand. Über die Organisation des Arbeitsprozesses, insbesondere den Grad der Arbeitsteilung in ihnen, wissen wir genaues nicht, da es an Beschreibungen einzelner Betriebe aus älterer Zeit so gut wie ganz fehlt. Sie kann jedoch nicht erheblich gewesen sein, da es sich bei dem ganzen Prozeß der Halbzeuggewinnung um nur wenige Operationen handelte und die Hammerwerke überdies stark spezialisiert waren (die Reck- oder Platinenhammer auf Eisenplatten, die Blechhämmer auf Eisen- und Stahlbleche, die Zain- oder Raffinierhämmer auf Stabeisen). Prinzipiell hat sich an ihrem Betriebe vom 16. bis zum 18. Jhrh. kaum etwas geändert; der Fortschritt bestand im wesentlichen darin, daß die Technik der Kraftübertragung durch das Wasserrad verbessert und dadurch die Leistungsfähigkeit des Hammers gesteigert wurde. Diese Steigerung findet ihren Ausdruck in der Erhöhung des Hammergewichtes, das während des 16. Jhrh. in Deutschland nur wenige Zentner, im Höchstmaß etwa 10 Ztr. (500 kg) betragen hatte, im 18. Jhrh. dagegen nicht selten 30 bis 40 Ztr. (1500 bis 2000 kg) erreichte. Doch war es nicht diese Leistungssteigerung des einzelnen Hammerwerkes, die den entscheidenden Fortschritt in der Halbzeuggewinnung zur „Industrie“ bildete, sondern der Ersatz des meschanischen Schmiedens durch das Walzen, des Eisenhammers durch das Eisenwalzwerk. Schon zu Anfang des 17. Jhrh. kamen Walz- und Schneidwerke auf, in denen Metall (Münzmetall, Blei u. dgl., noch nicht jedoch Eisen) zwischen glatten Stahlwalzen zu Platten und Blechen ausgewalzt wurden. Ihnen folgten kurze Zeit später Eisenschneidwerke (auch Eisenschneidemühlen, Eisenspaltereien, Schneide- und Streckwerke genannt), die mit einer Walze versehen waren, um die im Hammerwerk vorgeschmiedeten Eisenplatinen durch Glattwalzen auf gleiche Stärke zu bringen und sie dann zu Stäben u. dgl. zu schneiden. Dieses Verfahren scheint zuerst im Lütticher Bezirk entwickelt worden

zu sein, wurde aber von dort bald nach England verpflanzt. In den ersten Jahrzehnten des 18. Jhrh. wurden hier Walzenpaare nicht nur zum Egalisieren von vorgeschmiedeten Platten, sondern auch zum Ausrecken von Eisen verwandt und damit die entscheidenden Fortschritte eingeleitet, die schließlich zum modernen Walzwerk führten. 1728 wurde die Blechwalze durch Payne und Hanbury, 1742 die Feinblechwalze durch John Baskerville erfunden; 1754 folgte die Wälze für Kesselbleche, 1759 die Erfindung von Glätten und Walzen für schmiedbare Metalle zur Herstellung von Radschienen durch Thomas Blockley, 1766 eine Maschine zum Walzen von Schiffsbolzen, Rundeisen, Rundstahl und Draht durch John Purnell. Demgemäß fand das Walzen zuerst Eingang in die Blechfabrikation, seit 1742 in die Herstellung feiner, sog. japanischer Blechwaren und in den 1750er Jahren auch in die Fabrikation von Kessel- und Pfannenblechen. Rundeisen und grober Draht folgten spätestens Ende der 60er Jahre, in welcher Zeit auch die Versuche, Profileisen zu walzen, zu endgültigen Erfolgen führten. Einen weiteren Aufschwung nahm die Walzwerksindustrie, als 1784 durch Cort und Purnell der Puddelprozeß (das englische Flammofenfrischen) erfunden worden war, dessen Produkt, das Puddeleisen, sich als besonders geeignet für das Auswalzen erwies, und als etwa gleichzeitig das Wasserrad durch die Watt'sche Dampfmaschine ersetzt werden konnte und damit eine besonders wichtige Voraussetzung für den kontinuierlichen Betrieb erfüllt worden war.

Von allen Zweigen der Metallverarbeitung hatte sich die Gießerei unter dem Einfluß der Umwälzungen in der Kriegstechnik vergleichsweise am frühesten entfaltet, so daß sie bereits im 16. Jhrh. die Züge einer „Industrie“ trug. Sie war überwiegend Bronzegießerei, da größere Geschütze und Glocken noch durchweg aus Bronze hergestellt wurden, während die Eisengießerei auf kleine Kanonen, Kanonenkugeln, Ofenplatten, Grabplatten, Töpfe u. dgl. beschränkt war. Doch entwickelte sich die Gießerei eiserner Kanonen und Schiffsgeschütze von der Mitte des 16. Jhrh. ab wesentlich stärker, besonders in England und Schweden, so daß in der Folgezeit die Eisengießerei einen bedeutenden Auftrieb erhielt. Die Bronzegießereien waren durchweg selbständige Betriebe, deren Flammöfen oft schon beträchtliche Dimensionen hatten und haben mußten, um die für den Guß von großen Geschützen notwendigen Bronzemassen herstellen zu können. Die Eisengießereien waren demgegenüber meist kleiner; sie standen als Hochofengießereien in örtlicher Verknüpfung mit Eisenhütten oder waren selbständige Betriebe (in Städten), in denen das Eisen in kleinen Kupolöfen erhitzt wurde, um Gußwaren zweiter Schmelzung herzustellen. Alle Geschützrohre, mochten sie nun aus Bronze oder aus Gußeisen sein, wurden über einen Kern gegossen, aber meist nachgebohrt.

So blieb es fast zwei Jahrhunderte hindurch, bis die Geschützindustrie im 18. Jhrh. neue Fortschritte machte, die mit den Namen des Marquis de Montalambert und des Schweizer Ingenieurs Maritz verknüpft sind. Der Marquis de Montalambert besaß große Eisenwerke im Périgord, in denen auch der Guß eiserner Marinegeschütze betrieben wurde. Bereits in den 20er Jahren des 18. Jhrh. hatte man dort begonnen, Bronze- geschütze ohne Kern zu gießen und die Seele aus dem Vollen zu bohren. Der günstige Erfolg veranlaßte Montalambert, das Verfahren auch auf den Guß eiserner Kanonen anzuwenden. Diese aus halbiertem Eisen gegossenen und aus dem Vollen gebohrten Kanonen bewährten sich so gut, daß gußeiserne Geschütze wieder stärker in Aufnahme kamen, vor allem aber der französische Marineminister darauf aufmerksam wurde, die Chance sofort wahrnahm und eine Reform im Artilleriewesen einleitete, zu deren Durchführung er 1755 den Schweizer Maritz berief und zum Generalinspektor der Marine-Geschützgießereien ernannte. Maritz hatte bereits in Straßburg, wo er 1744 den Kernguß für Bronze- geschütze abgeschafft hatte, Erfahrungen mit dem Vollguß und dem Ausbohren aus dem Vollen gesammelt, war aber vor allem durch seine Verbesserung und Fortbildung der Bohr- und Drehbänke bekannt geworden. Bohrbänke gab es seit langem, wurden auch früher schon in der Geschützindustrie zum Nachbohren der über einen Kern gegossenen Rohre verwendet. Dieses Ausbohren eines Kanonenrohres mit Hilfe einer von Wasserkraft angetriebenen Bohrbank hatte der Italiener Biringucci bereits im 16. Jhrh. in seiner „Pirotecnica“ beschrieben. Im Laufe des 17. Jhrh. war diese horizontal bohrende Maschine zwar mehrfach verbessert worden, wurde aber erst in den 20er und 30er Jahren des 18. Jhrh. eben von Maritz zu der Vollendung gebracht, daß sie zur Grundlage für die Weiterbildung der Bohrtechnik und des Bohrmaschinenwesens werden konnte<sup>1</sup>. Diese begann schon bald nach der Mitte des 18. Jhrh., als die Engländer sich im Interesse der Maschinenindustrie auch der Bohrtechnik annahmen und John Smeaton, John Wilkinson und William Mordok wesentliche Verbesserungen an den gebräuchlichen Bohrbänken anbrachten und die so vervollkommenen Maschinen nun auch zum Ausbohren von Wasserrohren, Pumpenstiefeln, Dampfmaschinenzylindern, Zylindergebläsen u. dgl. benutzten. Da etwa gleichzeitig auch die Drehbänke verbessert wurden und in den 90er Jahren des 18. Jhrh. Henry Maudslay mit der Einführung der Supportdreherei (zum Abdrehen von Geschützrohren, Zylindern, Röhren u. dgl.) ein wesentlicher Fortschritt gelang, so waren nun alle Voraussetzungen erfüllt, um die Gießerei und namentlich ihren mecha-

<sup>1</sup> Vgl. hierzu L. Beck, *Gesch. d. Eisens* III, S. 377 ff.; W. Sombart, *Krieg und Kapitalismus*, 1913, S. 115 f.

nischen Teil, die Bearbeitung der Gußstücke zu einer wirklichen Fabrik-industrie zu machen.

Erwähnung verdient in diesem Zusammenhang auch die Münze, die insofern zu den frühen fabrikmäßigen Betrieben gehört, als sie schon in der zweiten Hälfte des 15. Jhrh. noch vor der Anwendung maschineller Hilfsmittel eine ausgeprägte Arbeitsteilung besaß. Der ganze Prägeprozeß war nämlich in folgende Operationen aufgelöst: 1. das Gravieren der Münzstempel durch Goldschmiede oder „Eisen-graber“, 2. die Herstellung des Gießmaterials (der Legierung), 3. die Prüfung desselben durch den Versucher und Nachversucher, 4. das Ausgießen des Materials in Zaine (flache Stäbe) durch den Gießer, 5. das Ausschlagen der Zaine auf die gewünschte Münzstärke durch den Zainmeister, 6. die Stückelung der Platten mit der sog. Benehmschere durch den Schrotmeister, 7. die Ebenung der Schrötlinge durch Hammerschläge, 8. das Aufsetzen des Gepräges durch den Setzmeister (und zwar in der Weise, daß der eine Stempel auf einem Block befestigt, darauf der Schrötling gelegt und auf diesen wieder der zweite Stempel gestellt wurde), endlich 9. das Prägen mit dem Schmiedehammer (durch einen Zuschläger mit einem Hilfsarbeiter), das später mit einem Fallhammer ausgeführt wurde. Das waren also neun selbständige Operationen, bei deren Ausführung etwa ein Dutzend Arbeitskräfte beschäftigt war. Ob im 16. Jhrh., in welchem mit der Neuordnung des Münzwesens durch den Staat und dem rasch anwachsenden Verkehrsbedarf an Zahlungsmitteln die Leistungsfähigkeit der Münzen wesentlich gesteigert werden mußte, lediglich die Zahl der Arbeitsgänge vervielfacht oder zugleich eine Verfeinerung der Arbeitsgliederung durchgeführt wurde, ist nicht bekannt; doch ist das letztere wahrscheinlich. Obgleich somit die einzelnen Arbeitsoperationen bereits genügend isoliert und hinlänglich vereinfacht, also für eine mechanische Ausführung reif gemacht worden waren, ist im 16. Jhrh. außer dem Fallhammer (zur Erleichterung des Prägens) doch nur das Streckwerk des Franzosen Brulier (1552) zum Ausrecken des Münzmetalls in Platten eingeführt worden. Dagegen ist es frühestens erst in der zweiten Hälfte des 17. Jhrh. gelungen, durch die Konstruktion einiger neuer Maschinen – des Adjustierwerkes (zum Ausschlagen der Platten auf die gewünschte Größe), der Ausstückelungsmaschine, des Prägwerks (der Münzpresse) und des Rändel- oder Kräuselwerkes (1685 von Castaing erfunden) – die Technik der Münzherstellung wesentlich zu verbessern und dadurch die Münzwerkstatt ganz zur Fabrik zu machen.

<sup>1</sup> Vgl. C. v. Ernst, Die Kunst des Münzens von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart, Wiener Numismatische Zeitschrift, Bd. XII (1880), S. 55 ff.



### b) Die Entstehung der Fabrik aus dem arbeits- teiligen Verlagsgewerbe

Während es sich bei dem Übergang der mechanischen Werkstatt in die Fabrik um eine Schritt für Schritt vor sich gehende Durchbildung der Arbeitsorganisation und eine allmähliche Vermehrung, Verbesserung und Vergrößerung der mechanischen Hilfsmittel wie der Motoren handelt, hat sich die Entstehung der Fabrik aus der Verlagsindustrie in wesentlich anderer Weise vollzogen. Das Verlagssystem, d. h. jene Organisation der gewerblichen Produktion, bei der ein selbständiger Gewerbetreibender im Werkvertrag Arbeit für einen kaufmännischen Unternehmer leistet, der das Arbeitserzeugnis im Handel absetzen will, hat in der Regel mindestens zwei Stufen durchlaufen. Auf der ersten dieser Stufen kann der verlegte Handwerker (Verlagsarbeiter) entweder aus dem von ihm selbst beschafften Rohstoff mit seinem eignen Werkzeug Waren nach bekannten Typen auf Vorrat herstellen, um sie bald diesem, bald jenem Verleger anzubieten, oder aber solche Gegenstände auf Bestellung und nach vorgeschriebenem Muster gegen einen im voraus vereinbarten Stückpreis für einen bestimmten Verleger produzieren. In beiden Fällen ist der Arbeiter spezialisierter Handwerker, der die Gegenstände nach Handwerksart von Anfang bis zu Ende herstellt, während der Verleger nur insofern in den Produktionsprozeß eingreift, als er die Muster oder Typen vorschreibt, nach denen zu arbeiten ist. Auf der zweiten Stufe liefert der Verleger dem Arbeiter den Rohstoff oder das Halbfabrikat, das dieser mit seinem Werkzeug (später oft auch mit dem Werkzeug oder der Arbeitsmaschine des Verlegers) nach vorgeschriebenen Mustern verarbeitet, um die fertige Ware gegen Zahlung des vereinbarten Stückpreises an den Verleger abzuliefern. Beschränkt sich der Verleger darauf, lediglich die Muster zu bestimmen, überläßt er also dem Verlagsarbeiter die technische Ausführung, so bleibt dieser nach wie vor spezialisierter Handwerker, der nach Handwerksart produziert. Der Verleger kann aber auch stärker in den Produktionsprozeß eingreifen, den Gang der Verarbeitung im einzelnen bestimmen, jeder Verlagsarbeiterwerkstatt z. B. einen bestimmten Herstellungsabschnitt zuweisen, den Rohstoff bzw. das Halbfabrikat von Werkstatt zu Werkstatt zur Teilbearbeitung weiterreichen und so im Interesse der Erzielung einer gleichmäßigen Ware den Produktionsprozeß von Anfang bis zu Ende kontrollieren. In diesem Falle ist der Verlagsarbeiter nicht mehr spezialisierter Handwerker, sondern als Teilarbeiter einer Produktionsordnung eingegliedert, deren Charakteristikum die zwischenbetriebliche Arbeitsteilung, eine Vorstufe der Arbeitszerlegung (als innerbetrieblicher Arbeitsteilung) ist. Wo in der Verlagsindustrie diese letzte Stufe erreicht war, mußte es bei stetigem Markte für den Unternehmer nahe liegen, die Produktion auch

räumlich zusammenzufassen, um so die mit fortschreitender zwischenbetrieblicher Arbeitsteilung wachsenden Kosten für den vielfachen Transport der Rohstoffe, Halbfabrikate und fertigen Produkte vom Sitze des Verlages zu den Verlagsarbeiterwerkstätten und zurück zu ersparen, die in den Werkstätten aufgestellten wertvollen Werkzeuge und Maschinen zu schützen und zu pflegen sowie den Produktionsprozeß noch besser beaufsichtigen und durchbilden zu können, als das bei dezentralisierter Organisation möglich ist. Daß die Fabrik in der Tat in einer Reihe von Industrien sich unmittelbar aus der arbeitsteiligen Organisation des Verlagsgewerbes herausgebildet hat, mag die Analyse einiger bedeutender Beispiele aus der Geschichte des Textilgewerbes und der Metall verarbeitenden Industrien beweisen.

Diejenige Industrie, in der der Verlag am frühesten zu einem Betriebssystem mit zwischenbetrieblicher Arbeitsteilung fortgebildet worden ist, war die Wollindustrie in denjenigen ihrer Zweige, die sich zu ausgesprochenen Exportgewerben entwickelt hatten. So vor allem die Florentiner Wolltuchindustrie, in der bereits in der zweiten Hälfte des 14. Jhrh. der Verleger der Organisator der ganzen Produktion war, der das Material von der Rohwolle bis zum ausgerüsteten Fertigprodukt in der Hand behielt und alle Teilarbeiter in eine abgestufte Abhängigkeit von sich gebracht hatte. Die Arbeitskräfte der Vorbereitungsstufe, also die Wollschläger, -kämmer und -krempler, scheinen in der Regel bereits unselbständige Lohnarbeiter in der Werkstatt des Verlegers gewesen zu sein. Die Wollspinnerei wurde als bäuerliche Nebenbeschäftigung auf dem Lande durch Verlagsarbeiterinnen betrieben, die oft schon Garnwirkern als „Zwischenmeister“ unterstanden. Die Weber waren verlegte Handwerksmeister, die dem Verleger vertraglich verpflichtet waren, das Garn von ihm zugeteilt erhielten und es auf ihren eigenen Webstühlen (später auch auf Webstühlen des Verlegers) zu Tuchen bestimmter Qualität nach vorgeschriebenen Mustern gegen Stücklohn verarbeiteten. Nur die Arbeiter der Ausrüstungsstufe und die Färber hatten sich eine etwas größere Selbständigkeit bewahrt. Abgesehen von den Noppnern, die Lohnarbeiter in der Werkstatt des Verlegers waren, arbeiteten die Walker, die Tuchglätter, die Tuchspanner, die Kunststopfer, die Tuchscherer und die Tuchfalter in eigenen, meist gepachteten Walkmühlen, Tuchmangeln, Tuchspannereien und sonstigen Werkstätten für die Verleger im Lohn, ohne dauernd an einen bestimmten Arbeitgeber gebunden zu sein. Das gleiche gilt für die Färber, die in eigener Werkstatt mit eigenen Betriebsmitteln bald für diesen, bald für jenen Unternehmer Wolle, Garn oder Tuche färbten, also noch nicht ständige Verlagsarbeiter waren. Ganz ähnlich war die Organisation in der großen niederländischen Tuchindustrie des 14. und 15. Jhrh. Kaufmännische Unternehmer im-

portierten hier die Wolle, ließen sie in eigener Werkstatt schlagen und kämmen, gaben sie dann zum Verspinnen aufs Land, ließen aus dem Garn von den Webern Tuche von bestimmter Qualität und Musterung herstellen und diese schließlich im Lohn ausrüsten und färben. Sie waren also in Wirklichkeit Leiter von verlagsmäßig organisierten Produktionsunternehmungen, in denen der Produktionsprozeß in dezentralisierter Form durchgeführt wurde und in den die Spinner, die Weber, die Walker, die Scherer, die Färber usw. als Teilarbeiter eingegliedert waren.

Aber auch in anderen Gebieten mit entwickeltem Wollgewerbe war die Arbeitsgliederung und also die zwischenbetriebliche Arbeitsteilung bereits im 15. Jhrh. weit fortgeschritten, z. B. in Westdeutschland. Zieht man aus K. Büchers Frankfurter Berufswörterbuch<sup>1</sup> sämtliche Berufsbezeichnungen heraus, die sich im Frankfurter Wollgewerbe des 15. Jhrh. finden, und ordnet man sie dem Gange der Wollverarbeitung entsprechend, so erhält man folgendes Bild der Arbeitsgliederung:

- I. Vorbereitungsarbeiten: 1. Wollsortiererinnen (wollenlesersen), 2. Wollschläger (wollensleger);
- II. Wollkämmerei: 3. Wollkämmer (kemmer, kemmerse);
- III. Wollspinnerei: 4. Radspinnerinnen (radspinnersen = Spinnerinnen am Spinnrad), 5. Spinnerinnen (spinnersen = Spinnerinnen am Spinnrocken?);
- IV. Wollweberei: 6. Spuler (duschpuler = Garnspuler?), 7. Weber (wollweber, weber, wober), spezialisiert nach der Produktart in Tuchmacher, Weber halbwoLLener Zeuge, Deckenmacher usw., 8. Webergehilfen (wobknecht);
- V. Appretur: 9. Walker (walgmöller, welker), 10. Tuchrauer, Kardierer (karter, karter, spensetzer), 11. Nopperinnen (noppersen, nuppersen, wollbesneyder), 12. Tuchscherer (duchscherer, gewantscherer, ducheffer), 13. Planierer (planirer, planerer, duchsplanerer), 14. Schlichter (duchslichter, slichter, sluchter, duchsbereiter), 15. Tuchfalter (duchsfelder);
- VI. Wäscherei und Färberei: 16. Aufseher im Wasch- und Färbehaus (kumpnersmeister), 17. Wäscher und Wäscherinnen (wescher), 18. Färber (spezialisiert in roitferber, swarzerferber usw.), 19. Färbergehilfen (kumper, kumpersknecht).

In der langen Liste fehlt eigentlich nur die Wollwäsche, die aber damals zumeist noch auf dem Lande vorgenommen wurde, also noch nicht Gegenstand einer besonderen Berufstätigkeit war. Wie viele von diesen Spezialberufen noch in voller handwerklicher Selbständigkeit ausgeübt

<sup>1</sup> K. B ü c h e r, Die Berufe der Stadt Frankfurt a. M. im Mittelalter, Leipzig 1914.

wurden und welchen Anteil an der Ausbildung einer so starken Spezialisierung dem Verleger zuzuschreiben ist, läßt sich nicht sagen, ist aber auch von untergeordneter Bedeutung. Genug, daß eine solche reiche Arbeitsgliederung vorhanden war. Nimmt man an, daß um die gleiche Zeit auch in anderen Städten und Ländern Westeuropas die Spezialisierung im Wollgewerbe den gleichen Grad wie in Frankfurt a. M. bereits erreicht hatte oder doch im Laufe des nächsten Jahrhunderts erreichte, so ergibt sich, daß die Gründer der ersten Wollmanufakturen oder -fabriken eigentlich nichts anderes zu tun hatten, als die vorhandenen Spezialarbeiter in gleicher Gliederung und Anordnung zu einem arbeitsteiligen Produktionsorganismus zu vereinigen.

Dies scheint zuerst in England geschehen zu sein, dessen Wollindustrie vom Ende des 14. Jhrh. ab einen beachtlichen Aufschwung nahm und sich im Laufe des 15. Jhrh. zum Exportgewerbe entwickelte. „Tuchmacher“ (clothiers, clothmakers), die zumeist aus den Reihen der Wollhändler oder der Tuchhändler stammten und über das nötige Kapital verfügten, nahmen die Wollhandwerker in Verlag und konzentrierten so den Produktionsprozeß in ihren Händen. Im Anfange des 16. Jhrh. scheint die englische Tuchmacherei bereits in ähnlicher Weise als Verlagsindustrie mit zwischenbetrieblicher Arbeitsteilung organisiert gewesen zu sein wie ein Jahrhundert früher die niederländische, so daß auch hier die Verleger die Leiter der Produktion waren. Einzelne von diesen Unternehmern nun zogen schon in der ersten Hälfte des 16. Jhrh. eine größere Anzahl von Arbeitskräften in ihren eigenen Werkstätten zusammen, um sie dort nach bestimmten Regeln arbeiten zu lassen und das Herstellungsverfahren besser überwachen zu können, als das bei dezentralisiertem Betriebe möglich war. Jedenfalls wissen wir, daß John Winchcombe<sup>1</sup>, ein Tuchmacher, der einer wohlhabenden Londoner Tuchhändlerfamilie entstammte und von dem ein Testament aus dem Jahre 1519 erhalten ist, in Newbury einen solchen Werkstättenbetrieb unterhielt, der von seinem Sohne fortgeführt wurde und dessen Erzeugnisse europäischen Ruf erlangten. In einem Volksbuche des 17. Jhrh. wird berichtet, daß in dem Betriebe von Winchcombe an die hundert Webstühle aufgestellt gewesen seien, und in einem Gedicht, das unter dem Titel „Pleasant History of John Winchcombe, in his younger years, called Jack of Newbury“ vermutlich zuerst 1597 gedruckt wurde, wird sogar von 150 wollzupfenden Kindern, 100 krempehnnden Frauen, 200 spinnenden Mädchen, 200 Webern, 200 spulenden

<sup>1</sup> Vgl. über ihn W. J. Ashley, Englische Wirtschaftsgeschichte, dtsh. Ausgabe Leipzig 1896, Bd. II, S. 241 f., 269 f., wo auch die Quellen angegeben sind, aus denen die Nachrichten über John Winchcombe stammen. Alle späteren Darstellungen, wie die von L. Brentano, Eine Geschichte der wirtschaftlichen Entwicklung Englands, Bd. II, S. 65—68, gehen auf Ashley zurück.



Knaben, 20 Walkern, 80 Tuchrauhern, 50 Tuchscherern und 40 Färbern gesprochen, die dieser Unternehmer in seinen Werkstätten beschäftigt haben soll. Daß aus solchen verdächtig abgerundeten Ziffern kein Schluß auf die wirkliche Größe und die Struktur des Betriebes gezogen werden kann, ist selbstverständlich; man kann ihnen höchstens entnehmen, daß Winchcombe eine Wollmanufaktur beträchtlichen Ausmaßes besaß, die in der damaligen Zeit einzigartig war und deshalb die Phantasie des Volkes beschäftigte. Ähnlich ungenau sind die Angaben über den Tuchmacher Stump, der nach der Säkularisation der englischen Klöster im Jahre 1536 die Abtei Malmesbury kaufte und darin eine Weberei einrichtete, in Cirencester eine ansehnliche Walkmühle erbaute und um das Jahr 1546 wegen Pachtung der Abtei Osney bei Oxford in Unterhandlungen stand, um diese ebenfalls als Werkstätte zu benutzen. Doch ist so viel sicher, daß auch er in seinen Betrieben eine größere Anzahl bisher verlegter Handwerker vereinigte, die fortan unter einheitlichem Kommando standen und deren Arbeit nunmehr von der Wolle bis zum gebrauchsfertigen Tuche genau überwacht werden konnte. Von dauerndem Bestande waren solche Betriebe wie die von Winchcombe und Stump allerdings nicht, da der König auf Betreiben der Zunft Handwerker im Jahre 1555 jede derartige Konzentration verbot. Erst für das Jahr 1738 ist wiederum eine derartige Wollmanufaktur in England bezeugt, die kraft kgl. Patentes errichtet worden war und zum ersten Male eine neu erfundene, von Wasserkraft bewegte Maschine zum gleichzeitigen Betriebe von 100 Spulen benutzte. Doch ist über die Struktur dieser „Fabrik“ nichts näheres bekannt.

Das gleiche gilt von den ersten Tuchfabriken in Holland. Man weiß zwar, daß in der Leidener Tuchindustrie die ersten Fabriken als Gesellschaftsunternehmungen mehrerer Verleger etwa um die Mitte des 17. Jhrh. entstanden sind und im Jahre 1682 auch in Amsterdam eine Weberei mit 110 Webstühlen als geschlossener Großbetrieb gegründet wurde, urkundliches Material, das einen Einblick in die Struktur dieser Betriebe gewähren könnte, ist jedoch nicht vorhanden<sup>1</sup>. Dagegen sind wir über eine holländische Gründung in Frankreich, die Wollmanufaktur der Gebr. van Robais in St. Maur b. Abbeville, durch die Forschungen von Levasseur genau unterrichtet<sup>2</sup>. Es handelt sich dabei um das größte Unternehmen seiner Art zu Ende des 17. Jhrh. und zugleich den ersten Fabrikbetrieb in der Wollindustrie, von dessen Aufbau und Arbeitsorganisation wir uns eine hinreichend klare Vorstellung machen können. Ordnet man nämlich die von Levasseur angeführten Arbeitsoperationen und deren Besetzung mit Arbeitskräften dem Gange der

<sup>1</sup> Vgl. E. Baasch, *Holländische Wirtschaftsgeschichte*, Jena 1927, S. 87.

<sup>2</sup> Vgl. E. Levasseur, *Histoire des classes ouvrières en France*, 2. éd. Paris 1900 ff., S. 421 ff., wo auch die entscheidenden Urkunden abgedruckt sind.

Produktion gemäß an, so ergibt sich folgendes Bild der Arbeitsgliederung:

I. Vorbereitungsarbeiten:		V. Appretur:	
	Arbeitskr.		Arbeitskr.
1. Wollwäscher	10	12. Walker (einschl. Hilfskräfte f. Fuhrbetrieb)	13
2. Wollreiniger	79	13. Tuchrauer (u. Gehilfen)	68
3. Wollsortierer u. -schläger	40	14. Nopper u. Nopperinnen	82
II. Wollkämmerei:		15. Tuchscherer (einschl. Schleifer)	62
4. Wollkämmer	53	16. Planierer u. Dekatierer	8
III. Wollspinnerei:		17. Plätterinnen	81
5. Meister u. Meisterinnen	18	18. Arbeiterinn. a. d. Mangel	14
6. Radspinnerinnen	804	19. Sticker	4
7. Saumspinnerinnen	20	20. Presser und Falter	8
8. Seiler (einschl. Meister)	21		
IV. Wollweberei:		VI. Färberei:	
9. Spuler	69	21. Färbermeister	1
10. Zettler	5	22. Färbergesellen	3
11. Weber	200	23. Hilfsarbeiter	2

Dazu kamen noch 27 verschiedene Handwerker (wie Glaser, Dachdecker, Maurer, Tischler), die mit Reparaturarbeiten u. dgl. im Betriebe beschäftigt wurden. Das waren insgesamt nicht weniger als 1692 Arbeitskräfte, von denen aber wohl die Spinnerinnen noch auf dem Lande, also außerhalb der Fabrik im Verlag arbeiteten. Wie man sieht, war die Arbeitsgliederung in dieser großen Wollmanufaktur am Ende des 17. Jhrh. noch etwas feiner durchgebildet als im Verlagssystem des 16. Jhrh., wozu wohl auch die Notwendigkeit der Abstimmung des Umfangs der einzelnen Abschnitte des in geschlossener Werkstatt organisierten Produktionsprozesses die Veranlassung gegeben hatte. Die Technik jedoch war die gleiche wie in der Verlagsindustrie, da außer Spinnrad (vielleicht mit dem 1530 erfundenen Trittrad) und Handwebstuhl, Walkmühle und Mangel, also den alten Requisiten des Handwerksbetriebes, keine neuen mechanischen Hilfsmittel verwendet wurden. Man sollte meinen, daß es nach solcher Ausgliederung, Vereinfachung und Isolierung der einzelnen Arbeitsoperationen leicht hätte sein müssen, für ihre Durchführung Maschinen zu bauen und so den ganzen Betrieb zu mechanisieren; aber es hat trotzdem noch mehr als ein Jahrhundert gedauert, bis die Einfügung der 1741 erfundenen Spinnmaschine, des durch den mechanisch bewegten Schnellschützen verbesserten Handwebstuhls (John Kay 1733), des mechanischen Webstuhls (Cartwright 1787), der Tuchrauh- und Tuchschermaschinen der zweiten Hälfte des 18. Jhrh. und so vieler anderer Maschinen in den Produktionsprozeß die Manufaktur des 17. Jhrh. über viele Versuche und mühsam erklommene Stufen hinweg allmählich in die mechanische Fabrik des 19. Jhrh. verwandelte.

Nicht entfernt so gut wie über die Wollmanufaktur der Gebr. van Robais sind wir über die ersten deutschen Wollfabriken unterrichtet, zu denen die Tuchfabrik in Oberleutensdorf in Böhmen gehört. Eine Beschreibung dieses frühen Großbetriebes fehlt leider; einen gewissen Ersatz dafür bietet aber ein Kupferstichwerk, das 1728 auf Veranlassung des Grafen Joseph von Waldstein (des Besitzers) hergestellt worden ist<sup>1</sup>. Die Fabrik war danach in einem großen Gebäudeviereck untergebracht, das einen Hof umschloß, und enthielt folgende Werkstätten: 1. die Wollwäscherei auf dem Hofe, 2. den Wollreinigungssaal, in dem die Wolle gelockert und gereinigt wurde, 3. das Wollmagazin, wo das Abwiegen und Sortieren der gereinigten Wolle vor sich ging, 4. die Melirer-Stube, in der die Wolle gemischt, gestrichen und gekämmt wurde, 5. die Spinnstube, in der Radspinnerinnen arbeiteten, 6. den Spulsaal, der dem Spulen und Schweifen des Garns diente, 7. den Kammsetzersaal, in dem in arbeitsteiliger Organisation die Kämmе angefertigt wurden, 8. die Wirk- und Webstube, die nur mit männlichen Webern und deren Gehilfen besetzt war, 9. die Walkmühle, wo die Tuche gewaschen und gewalkt wurden, 10. die Tuchrauherei, 11. die Nopperei, 12. die Tuchschererei, 13. die Presserei, 14. die Färberei. Der Betrieb bewältigte also den ganzen Produktionsprozeß von der Wollwäsche bis zum gefärbten und ausgerüsteten Tuch. Nur die Spinnerei wurde, wie überall in der damaligen Zeit, durch Hausspinnerei auf dem Lande ergänzt. Es war somit eine wirkliche Fabrik, deren vornehmstes Kennzeichen die aus der Verlagsindustrie übernommene, gut durchgebildete Arbeitsteilung war. Natürlich ist einer bildlichen Darstellung nicht zu entnehmen, mit wieviel männlichen und weiblichen Arbeitskräften jede der genannten Werkstätten besetzt war; doch können wir uns eine gewisse Vorstellung von der Größe der Fabrik machen, wenn wir erfahren, daß im Jahre 1736 darin 144 Spinnräder, 18 Scherbelbänke (Schärbänke) und 39 Webstühle vorhanden waren.

Bedeutend umfangreicher als dieser Betrieb war die allerdings wesentlich jüngere „Kaiserliche Wollenfabrik in Linz“, über die sich einige Zahlenangaben in Schlözers „Briefwechsel“<sup>2</sup> finden. Danach sollen Ende der 70er Jahre des 18. Jhrh. in diesem großen Unternehmen außer den Aufsichtsbeamten folgende Arbeitskräfte beschäftigt gewesen sein: 10 Woll- und Garnwäscher, 14 Wollschläger, 80 Wollklauber (Sortierer), 10 Kartätschenmacher, 400 Kämmе, 1046 Spuler, Dublierer und Seidenwinderinnen, 130 Zwirner, Sortierer und Schweifer, 857 Webermeister und -gesellen, 900 Spuler, 12 Stückwäscher und

<sup>1</sup> Vgl. W. S o m b a r t, *Mod. Kapitalismus* II 2, S. 770 f.; L. S c h l e s i n g e r, *Mitt. d. Ver. f. d. Gesch. d. Deutschen in Böhmen* 3, S. 137 ff.

<sup>2</sup> A. L. v. S c h l ö z e r, *Briefwechsel* 10 (1782), S. 201 ff.; W. S o m b a r t, *Mod. Kapitalismus* II 2, S. 834.

Walker, 57 Färbereihilfen und 68 Presser. Da aber von diesen Arbeitskräften die 1046 Spüler, Dublierer und Seidenwinderinnen sowie 745 Weber und Spuler außerhalb des Betriebes in und um Linz als Hausarbeiter tätig waren und die Spinnerei noch ganz auf dem Lande in Oberösterreich, Böhmen und Mähren im Hausfleiß betrieben wurde, so waren in Wirklichkeit nur die Vorbereitungsarbeiten, die Wollkämmerei, ein Teil der Weberei sowie die Färberei und die Appretur im geschlossenen Großbetriebe zusammengefaßt und dieser zugleich das Kernstück einer ausgebreiteten Verlagsindustrie, in der damals mit den ständigen Fabrikarbeitern insgesamt 26–27 000 Arbeitskräfte Beschäftigung und Brot fanden.

Auch in der Seidenindustrie hat sich das Verlagssystem mit zwischenbetrieblicher Arbeitsteilung frühzeitig durchgesetzt, zuerst in Italien, wo Venedig bereits im 14. Jhrh. den Seidenverleger kannte, während in Genua und in den übrigen Zentren der italienischen Seidenindustrie (wie Lucca, Florenz, Mailand) die Verlagsorganisation sich während des 15. Jhrh. entfaltete. Die stärkste Durchbildung erfuhr sie in der Genueser Seidenindustrie, deren Unternehmer die Rohseide einkauften, sie durch alle Stadien der Verarbeitung – das Abhaspeln der Cocons, das Spinnen und Zwirnen, das Weben, das Färben – in ihrem Eigentum behielten und sie nacheinander den Hasplern, Spinnern und Webern in Verlag gaben, welche gegen Stücklohn für sie arbeiteten. Nur die Färber waren nicht ausschließlich an sie gebunden, sondern bewahrten sich eine gewisse Selbständigkeit, so viel sie auch Lohnarbeit für die Verleger verrichteten. Dieses Verlagssystem ist ein Jahrhundert später nach Frankreich verpflanzt worden, als dort um die Mitte des 16. Jhrh. in Lyon die Seidenindustrie von kaufmännischen Unternehmern eingeführt wurde, die sie von Anfang an verlagsmäßig organisierten und leiteten. Ebenso drang es im 16. Jhrh. in die Schweiz (Zürich, Basel) ein und wurde im 17. Jhrh. die Organisationsform der Seidenindustrie auch in Deutschland, Holland und England.

Trotz dieser frühen Entfaltung des arbeitsteiligen Verlagssystems ist der Schritt zum geschlossenen Fabrikbetrieb in der Seidenindustrie ziemlich spät (erst im 19. Jhrh.) vollzogen worden. Allerdings nur in der Garnverarbeitung, also in der Seiden- und Sammetweberei wie in der Band- und Strumpfwirkerei, während die Fabrik die Anfangsstadien der Produktion sogar sehr früh an sich zog. Das hing aufs engste mit der Erfindung der Seidenhaspel- und Zwirnmaschine zusammen, deren früheste Form bis in die erste Hälfte des 14. Jhrh. zurückreichen soll<sup>1</sup>, da die Stadt Bologna nachweislich im Jahre 1341

<sup>1</sup> Vgl. hierzu die ausführliche Darstellung von W. S o m b a r t, *Luxus und Kapitalismus*, S. 180 ff., *Mod. Kapitalismus II* 2, S. 735 f.



die Anlage einer von Wasserkraft angetriebenen Seidenfilande genehmigt hat, in der angeblich eine einzige Maschine die Arbeit von 4000 Spinnerinnen verrichtete. Mag das nun übertrieben sein oder nicht, jedenfalls entwickelte sich die maschinelle Seidenspinnerei während der folgenden Jahrhunderte in Italien, blieb aber auf dieses Land beschränkt, da die Seidenhaspel- und Zwirnmaschine von den Italienern sorgfältig als Geheimnis gehütet wurde, vor allem nicht ins Ausland gebracht werden durfte. Dennoch ist sie im 17. Jhrh. auch in Deutschland nachgeahmt worden, wo sie J. J. Becher die Anregung zur Konstruktion einer eigenen, einfachen Maschine (ohne Wasserradantrieb) gab. Diese Maschine wurde nach der Angabe von Becher selbst, der 1676 in die Niederlande ging, zum ersten Male in einer Seidenspinnerei angewandt, die um diese Zeit von der Stadt Haarlem gebaut wurde. Möglicherweise fand sie aber auch Eingang in die Seidenmühle und Seidenfabrik, die der Amsterdamer van Mollen 1681 in Utrecht errichtete und die vielleicht die erste kombinierte Seidenspinnerei und -weberei war, von der wir Kenntnis haben. In der Folgezeit verbreitete sich die maschinelle Seidenspinnerei verhältnismäßig rasch weiter. In England wurde die erste Fabrik, die sich nachweisen läßt, im Jahre 1719 am Darwent bei Derby errichtet. Die darin aufgestellte Maschine, die nach italienischem Muster gebaut war und von Wasserkraft angetrieben wurde, hatte 26 586 Räder und 97 746 Gehwerke und spann mit jeder Umdrehung des Wasserrades 73 726 Yards Seidenfaden, bei drei Umdrehungen je Minute also 221 178 in der Minute und 13 270 680 in der Stunde. Im weiteren Verlaufe des 18. Jhrh. begegnen wir mechanischen Seidenspinnereien auch in der Schweiz (Zürich) sowie in Frankreich, wo es gegen Ende des ancien régime bereits eine ganze Reihe von Fabrikbetrieben im Dauphiné, in der Provence, im Languedoc und vor allem im Vivarais gab, während die Seidenweberei in Lyon noch ganz verlagsmäßig betrieben wurde<sup>1</sup>.

In der Baumwollindustrie hat sich die Überführung der Verlagsorganisation in die Fabrik am frühesten in England vollzogen. Die Industrie selbst war als Barchentindustrie auf dem Kontinent wesentlich älter als in England und wurde dorthin erst im 17. Jhrh. verpflanzt. Doch scheint sie von Anfang an verlagsmäßig organisiert gewesen, d. h. von Verlegern geleitet worden zu sein, die die Baumwolle selbst importierten oder von Importeuren kauften und sie in arbeitsteiligem Prozeß von verlegten Handwerkern zu Garn verspinnen, nach bestimmten Mustern oder Typen verwoben und dieses Baumwollzeug ausrüsten und färben ließen. Jedoch hatte die Baumwollindustrie in England zunächst erhebliche Schwierigkeiten zu über-

<sup>1</sup> H. S é e, Französische Wirtschaftsgeschichte I, S. 336.

winden, da die Wollindustriellen ihre Macht benutzten, um Einschränkungen und Verbote der Halbleinen- und Baumwollzeugproduktion durchzusetzen. Erst durch die sog. Manchesterakte vom Jahre 1736 wurde die Herstellung wieder gestattet. Aber nun wurde die Entwicklung erneut dadurch gehemmt, daß zwar der Webstuhl vergrößert und durch den Schnellschützen von John Kay (1733) sowie die Webmaschine von Paul und Wyatt (1738) verbessert worden, das Spinnrad aber auf mittelalterlichem Niveau stehen geblieben war und deshalb die für die Beschäftigung der Webstühle erforderliche Menge von Garn nicht gesponnen werden konnte. Diese Diskrepanz wurde durch eine Reihe wesentlicher Erfindungen beseitigt, deren erste das 1764 von James Hargreaves erfundene vervollkommnete Spinnrad, die sog. Jenny, war, die zuerst von Hand, dann durch Pferdegöpel und endlich durch Wasserkraft angetrieben wurde, so daß es 1784 bereits Jennys mit 80 Spindeln gab, während anfangs nur 7 Spindeln auf einmal bewegt werden konnten. 1767 folgte die Erfindung der Spinning Throstle (des Kettenstuhls) durch Richard Arkwright, die sogleich mit mechanischem Antrieb ausgestattet war. 1785 gelang Crompton die Vereinigung von Jenny und Spinning Throstle zur Mule-Maschine (Mule-Jenny) und im gleichen Jahre wurde wahrscheinlich auch die Kardier- und Vorspinnmaschine zur Vorbereitung der Baumwolle für die Spindel erfunden. Um dieselbe Zeit konnte auch die Dampfmaschine von James Watt zum ersten Male für den Antrieb von Spinnmaschinen verwendet werden. Damit waren alle wesentlichen Vorbedingungen für die mechanische Baumwollspinnerei erfüllt, so daß nunmehr in rascher Folge Fabriken errichtet werden konnten. Durch diese ersten mechanischen Betriebe, die wir im einzelnen nicht kennen, wurde die Leistungsfähigkeit der englischen Baumwollspinnereien in einer Weise gesteigert, daß sie vorübergehend die Verarbeitungsfähigkeit der Weberei beträchtlich übertraf. Diese neue Diskrepanz wurde durch den mechanischen Webstuhl überwunden, dessen erste Konstruktion dem Landpfarrer Dr. Cartwright zwar bereits 1787 gelungen war, der aber erst 1804 als betriebsfertig und konkurrenzfähig betrachtet werden konnte. Dann aber kam es auch zur Gründung von Fabriken für die Baumwollweberei. Es waren dies zuerst sog. public mills, in denen die Weber auf den dort aufgestellten Maschinen gegen Mietzahlung ihr Garn verarbeiten konnten. Bald aber wurden Fabriken auch durch Verleger oder reich gewordene Weber errichtet, die selbständige Handwerksmeister in ihre Dienste nahmen und sie als Lohnarbeiter an den Maschinen beschäftigten<sup>1</sup>.

Von England wurde die mechanische Baumwollspinnerei nach Frankreich gebracht. Der englische Jakobiter Holker, der in Rouen eine

<sup>1</sup> L. B r e n t a n o, *Gesch. d. wirtsch. Entwicklung Englands II*, S. 384.

Baumwollsammetfabrik betrieb, führte dort die Jenny, die Engländer Milne, die Werkstätten in La Muette besaßen, die Mule-Maschine ein. Doch kam es erst nach 1780, besonders nach dem Abschluß des englisch-französischen Handelsvertrages von 1786 zur Gründung von Fabriken, von denen es nach dem Bericht des Handelsintendanten Tolozan 1790 erst 8 mit ungefähr 900 Jennys gab, während um die gleiche Zeit in England bereits etwa 20 000 Jennys und 7000 bis 8000 Spinning-Throstles liefen. Unter ihnen befanden sich die 1786 errichtete Spinnerei in Boive, die vier Gebäude umfaßte und 100 000 L. gekostet hatte, die von Brisout de Barneville erbaute Fabrik in Rouen, deren Gebäude und Maschinen in dem Aufruhr vom 20. Juli 1789 vernichtet wurden, der 1789 errichtete Betrieb von Martin & Flosselles in Amiens und eine große Fabrikanlage in Louviers<sup>1</sup>. Doch fehlen genauere Angaben über diese Betriebe, so daß wir uns leider kein hinreichendes Bild von ihrer Struktur machen können.

Älter als in der Baumwollspinnerei und -weberei ist der Fabrikbetrieb in der Herstellung bedruckter Baumwollstoffe, der sog. Kattund- oder Zeugdruckerei. In Holland, wo sie sich zuerst entwickelte, wurde sie schon während des 17. Jhrh. als Hausindustrie betrieben, während sie in Frankreich, in der Schweiz und in Deutschland, wohin sie um die Mitte des 18. Jhrh. wanderte, gleich von Anfang an die Fabrikform gehabt zu haben scheint. Die erste, in Europa nachweisbare fabrikmäßige Kattundruckerei wurde 1678 von Jakob ter Gouw in Amsterdam gegründet. Ihr folgten bald weitere, so daß es um 1700 in dieser Stadt bereits eine ganze Anzahl von Betrieben gab, und auch in Rotterdam wurde die dortige Verlagsindustrie Anfang des 18. Jhrh. in die Fabrikform übergeführt<sup>2</sup>. Doch ging die holländische Zeugdruckerei unter dem Drucke der billiger arbeitenden ausländischen Konkurrenz im Laufe des 18. Jhrh. stark zurück. Dagegen entwickelte sie sich um so kräftiger in Frankreich. In Mülhausen i. E. legten 1746 Samuel Köchlin, Joh. Jakob Schmalzer und J. Heinr. Dollfus mit der Errichtung einer Fabrik für bunte Baumwollgewebe, d. h. einer Zeugdruckerei, den Grund zu der dortigen bedeutenden Baumwollindustrie. 1752 wurde eine Zeugdruckerei auch in Angers errichtet und 1761 folgte ihr die von Jacques de Mainville in Orléans gegründete „Manufacture d'Orléans“, die 1779 bereits an die 200 Arbeiter beschäftigte und jährlich 15 000 bis 16 000 Stück Baumwollzeug im Werte von 100 000 écus bedruckte<sup>3</sup>. Am stärksten blühte der Industriezweig im Elsaß auf, wo es im Jahre 1786 nach einer statistischen Zusammenstellung bereits 23 Druckerfirmen gab, die ihren Sitz in Mülhausen und

<sup>1</sup> H. Sé e, Französische Wirtschaftsgeschichte I, S. 335 ff.

<sup>2</sup> E. Baasch, Holländische Wirtschaftsgeschichte, S. 100.

<sup>3</sup> H. Sé e, Französische Wirtschaftsgeschichte I, S. 336 f.

Umgebung hatten<sup>1</sup>. Sie beschäftigten etwa 3500 Arbeitskräfte, besaßen zusammen 1174 Drucktische und bedruckten in jenem Jahre insgesamt 208 273 Stück Baumwollzeug im Verkaufswerte von 8,6 Mill. L. Davon kamen allein auf die Firma Dollfus, die ihre Fabriken in Weeserling und Thann hatte, 800 bis 900 Arbeiter, 286 Drucktische und 47 389 Stück Zeug zum Preise von 2,5 Mill. L. Die Durchschnittsgröße des einzelnen Betriebes berechnet sich auf etwa 150 Beschäftigte, 50 Drucktische und 9000 Stück Zeug, woraus hervorgeht, daß wir es in dieser Industrie gegen Ende des 18. Jhrh. wirklich schon mit Großbetrieben zu tun haben.

Auch in der Schweiz, wo sich die Zeugdruckerei in Basel, Genf, Neuenburg und Glarus ansiedelte, gab es einige Betriebe, die wie die Firma Rehiner in Basel mit 48 Drucktischen und 150 Arbeitern (1765) die Durchschnittsgröße der Mülhäuser Fabriken erreichten oder sie wie die Firma Pasquin & Pourtalès mit angeblich 600 bis 700 Drucktischen und annähernd 2000 Beschäftigten (1788) sogar gewaltig übertrafen. Das gleiche gilt für Deutschland, wo die wahrscheinlich erste Zeugdruckerei 1745 in Lörrach i. Baden errichtet wurde und bis zu 200 Arbeitern anwuchs. Stärker noch entfaltete sich die Industrie in Chemnitz, wo es in der zweiten Hälfte des 18. Jhrh. 10 Firmen mit insgesamt 1437 Arbeitskräften gab, von denen die größten 250 und mehr Menschen beschäftigten.

Aber nicht nur äußerlich erreichten die Zeugdruckereien die Ausmaße des Großbetriebes, auch ihre innere Struktur war die der Fabrik. Zu einer Zeugdruckerei gehörten regelmäßig folgende Werkstätten: die Tischler- und Formstecherwerkstatt, die Farbküche (mit kupfernem Farbkessel), die Druckerei (mit den Drucktischen), der Bleichplatz, das Trockenhaus und die Mangel. In ihnen herrschte eine ausgeprägte Arbeitsteilung, die durch die Kategorien der beschäftigten Arbeiter wenigstens angedeutet wird. Es waren dies: Schreiner und Formstecher, Koloristen, Vordrucker und andere gelernte Drucker, Streichfungen, Schildermädchen und Ausmaler, Bleicher, Glätter sowie ungelernte Handlanger. Dagegen wurden, von der Mangel abgesehen, Maschinen noch nicht verwendet, da fast alles individuelle Handarbeit war, bis die Einführung des Walzendruckes auch hierin einen Wandel brachte.

Besser noch als an den Hauptzweigen des Textilgewerbes läßt sich der allmähliche Übergang vom Verlagsystem zur mechanischen Fabrik an solchen Zweigen der Metall verarbeitenden Industrie verfolgen, die als Exportgewerbe frühzeitig verlagsmäßig organisiert waren und die zwischenbetriebliche Arbeitsteilung in hohem Grade ausgebildet hatten.

<sup>1</sup> Vgl. hierzu wie auch zum Folgenden die Materialzusammenstellung bei W. Sombart, *Mod. Kapitalismus* II 2, S. 762 ff., 834 f.



Zu diesen gehören die Gewehrindustrie, deren Zentren Jahrhunderte hindurch Lüttich und Suhl waren, die Solinger Schwertfabrikation, die Messerindustrie und die Nadelindustrie. In der Lütticher Waffenindustrie<sup>1</sup> geht die Spezialisierung der beteiligten Handwerker in eine ziemlich frühe Zeit zurück. Bereits um die Wende des 15. zum 16. Jhrh. hatte sich hier vom Zimmermannshandwerk das des Schäftemachers (*faiseur de bois*), vom Schmiedegewerbe das des Büchsen-schmiedes (*armurier*) abgespalten, von denen der eine die Holzteile, der andere alles übrige herstellte, während den Vertrieb der Nagel-händler (*marchand des clous*) mitbesorgte. Im Verlaufe des 16. und 17. Jhrh. setzte sich diese Arbeitsteilung durch Aufspaltung der Arbeitsgebiete beider Handwerke fort, so daß in der zweiten Hälfte des 17. Jhrh. (1672) an der Herstellung eines Gewehrs beteiligt waren: der Schäftemacher (*faiseur de bois*), der Laufschmied (*armurier, cannonier*), der die Platinen zur Herstellung der Rohre bereits seit Ende des 16. Jhrh. aus dem Reckhammer bezog, der Laufzurichter (*garnisseur de canon*), der Schloßmacher (*platineur*), wahrscheinlich auch der Kleinteilmacher, endlich der Fertigmacher oder Büchsen-schäfter (*monteur d'armes à feu*), die sich um den Verleger (*marchand d'armes*) gruppierten und von ihm gelenkt wurden. Im 18. Jhrh. machte diese Aufspaltung der genannten Spezialhandwerke weitere Fortschritte; doch läßt sich dieses Fortschreiten zeitlich nicht genau festlegen, ist aber höchstwahrscheinlich so weit gegangen, daß das Produkt aus dem Zusammenwirken von etwa einem Dutzend verschiedener Werkstätten entstand<sup>2</sup>. Um die Mitte des 19. Jhrh., als die Lütticher Waffenindustrie noch immer vollständig verlagsmäßig betrieben wurde, war die Zahl der Werkstätten auf 22 und die Zahl der Spezialarbeiter durch innerbetriebliche Arbeitsteilung sogar noch darüber hinaus angewachsen. An der Herstellung des Schaftes waren nunmehr beteiligt: der Schäftemacher (*faiseur de bois*), der Einschnneider (*entailleux*), der Holzschnitzer (*sculpteur, quadrilleux*), der Einlegearbeiter (*incrustateur*), der Lackierer (*vernisseur*), am Schmieden und Zurichten des

<sup>1</sup> Vgl. G. J a h n, Die Lütticher Waffenindustrie, München 1919, S. 9 ff.

<sup>2</sup> In der Suhler Waffenindustrie waren um die gleiche Zeit die folgenden Handwerker an der Herstellung eines Gewehrs beteiligt: der Schaftmacher, der Platinenmacher (der die Platinen im Reckhammer herstellte), der Rohrschmied (der das „rauhe Rohr“ über einem Dorn schmiedete), der Rohrfeiler (der das Rohrbohren des Rohrs, d. h. die Entfernung der Schweißnaht und die Rundung des Rohres auf der Rohrohrbank besorgte), der Rohrschleifer (dem das Glatthohren des Rohres im Innern auf der Glattrohrbank, aber auch das Einschnneiden der Züge auf der Handziehbank oblag), der Polierer (der den Lauf außen polierte), der Rohrverschrauber (der das Rohr im Schaft anbrachte), der Schloßmacher, der Stecher, der Garniturmacher, der Plattenmacher, der Ladestockmacher sowie der Büchsen-schäfter (Fertigmacher).

Laufes: der Laufschmied (*cannonier*), der Laufzurichter (*garnisseur de canon*), der Nachbohrer (*reforeur*), der Klappenmacher (*basculeur*), der Laufpolierer (*polisseur*), der Brünierer (*bronceur*), der Graveur (*graveur*), der Ziselierarbeiter (*ciseleur*), an der Herstellung des Schlosses und der Kleinteile: der Schloßmacher (*platineur*), der Nachfeiler (*relimeur*), der Systemmacher (*systèmeur*), der Mechanikmacher (*marcheur*), der Kleinteilpolierer (*polisseur*), der Härter (*trompeur*), der Bläuer (*bleuisseur*), an der Zusammensetzung des Gewehrs: der Monteur (*équipeur*) und der Fertigmacher in der Werkstatt des Verlegers (*repasseur*). Dazu kam eine Arbeitszerlegung schwachen Grades in einzelnen, mit Hilfskräften arbeitenden Werkstätten (z. B. der des Laufzurichters, des Schloßmachers, des Klappenmachers), die wahrscheinlich schon im 18. Jhrh. entwickelt worden ist. Im übrigen aber war die Technik die alte handwerksmäßige, nur daß sie mit Spezialwerkzeugen ausgeübt wurde, während die Verwendung mechanischer Hilfsmittel die ganze Zeit hindurch auf Bohr-, Schleif- und Poliermaschinen einfachster Art beschränkt blieb. Erst von 1860 an haben im Lütticher Bezirk die Schäftefabrik, die Läufe fabrik und die Fabrik für Schloß- und Kleinteile wenigstens die Anfangsstadien der Produktion an sich gezogen, während die erste mechanische Fabrik 1866 eingerichtet wurde.

Anderwärts waren freilich an die Stelle der verlagsmäßig organisierten Gewehrfabrikation längst Fabriken getreten, von denen die ältesten in der ersten Hälfte des 18. Jhrh. gegründet worden sind. Doch ist es ein Irrtum anzunehmen, diese hätten von Anfang an die Gestalt von Fabriken heutigen Sinnes gehabt; vielmehr haben ihre Gründer durchweg an die Arbeitsorganisationen und Technik der Verlagsindustrie angeknüpft, insbesondere die dort entwickelte Arbeitsteilung übernommen und sind erst allmählich mit der Vermehrung und Verbesserung der Hämmer, Schneidwerke, Bohrmaschinen, Ziehbänke, Schleifmaschinen, Drehbänke, Polierwerke usw. zum mechanischen Betrieb übergegangen<sup>1</sup>. Das läßt sich besonders gut an der Entwicklung

<sup>1</sup> Daß die Arbeitsteilung und nicht die Verwendung von Arbeitsmaschinen noch in der zweiten Hälfte des 18. Jhrh. als das Entscheidende auch für die Gewehrfabrik angesehen wurde, geht klar aus einer Stelle bei J. H. B. Bergius, *Neues Policey- u. Cameral-Magazin* 3 (1777), S. 75 f. hervor. Es heißt dort: „Wenn jemals nöthig ist, Fabriken in großen zusammenhängenden Anstalten anzulegen, so ist es am meisten bey denen Gewehrfabriken nothwendig. Die Gewehre bestehen entweder aus vielerley Stücken, oder es müssen vielerley Arbeiten daran geschehen. Eine lange Erfahrung hat gezeigt, daß die Arbeiten, sonderlich im Feuer, viel schleuniger und geschickter von statten gehen, wenn einige Arbeiter nichts als diese, und andere nur jene besondere Arbeit verrichten, und einander gleichsam in die Hände arbeiten, wie solches sonderlich in Engelland bey denen Gewehr-Fabriken gebräuchlich ist, daher auch die engländischen Waaren vor andern einen großen Vorzug haben. Über-

der 1722 gegründeten Spandauer Gewehrfabrik zeigen<sup>2</sup>. Die Produktion dieser ersten preußischen Waffenfabrik war auf die Herstellung der Läufe für die damals gebräuchlichen Steinschloßgewehre ohne Züge (von 1743 ab auch für solche mit geraden und mit gewundenen Zügen) beschränkt, während die Schlösser und Kleinteile in den kgl. Werkstätten zu Potsdam hergestellt wurden, wo auch der Zusammenbau der Gewehre erfolgte. Ihre Leistungsfähigkeit betrug in den ersten Jahren 200 Läufe in der Woche, also etwa 10 000 im Jahre, wurde aber schon 1726 durch Erweiterung der Anlagen auf 300 Stück in der Woche gesteigert. Die Meister und gelernten Arbeiter für die Spandauer Fabrik wie für die Potsdamer Werkstätten wurden anfangs nur in Lüttich angeworben, später auch aus Suhl und Zella herangeholt. Sie brachten von dort die Spezialisierung der Arbeit mit und verpflanzten damit auch die Arbeitsteilung der Lütticher Industrie nach Potsdam-Spandau. Wie sehr infolgedessen die dortige Betriebsorganisation den Verhältnissen in Lüttich ähnelte, mag eine kurze Skizze des Produktionsganges zeigen. Das Rohmaterial für die Läufe wurde in Zainen (flachen Eisenstäben) von etwa 40 Pfund Gewicht bezogen, die durch Kaltabschroten in vier Stücke zerlegt wurden. Diese wurden im Hammerwerk zu Platinen ausgereckt, wozu ein von Wasserkraft angetriebener, etwa zwei Zentner schwerer Schwanzhammer benutzt wurde. Jede Platine wurde sodann in ein Gesenk gelegt und mit dem Handhammer über einem Dorn zum Rohr zusammengebogen. Es folgte die Schweißarbeit, die gleichfalls über einem Dorn in sechs bis acht Hitzen vor sich ging und vom Schmied zusammen mit einem Zuschläger ausgeführt wurde. Nachdem so das Rohr geschweißt und ohne Dorn noch einmal mit dem Hammer überarbeitet worden war, wurde es an das Bohrwerk weitergegeben. Dort wurde es vom Bohrmeister auf der Bohrlade mit Hilfe von acht bis zehn immer stärker werdenden Bohrern

dies kann die Arbeit in denen Gewehrfabriken durch Maschinen und andere Anstalten, die große Kosten erfordern, und also nicht eines einzelnen Meisters Sache sind, sehr erleichtert werden. Der Staat kann auch von der Güte und Gleichheit des Gewehrs vor sein Kriegsheer um desto mehr versichert seyn, wenn alles unter einerley Aufsicht gearbeitet wird.“

<sup>2</sup> Vgl. dazu die Abhandlung von W. H a s s e n s t e i n, Zur Geschichte der königlichen Gewehrfabrik in Spandau, Beiträge zur Geschichte der Technik u. Industrie, Bd. 4 (1912), S. 27—62, in der unter besonderer Berücksichtigung des 18. Jhrh. nicht nur die Entwicklung der Technik geschildert wird, sondern im Gegensatz zu den meisten Arbeiten dieser Art auch die Betriebsorganisation der älteren Zeit rekonstruiert worden ist. Aus ihr geht übrigens auch hervor, daß die Gewehrfabrik Spandau nicht, wie überall zu lesen ist, von Anfang an Staatsfabrik war, sondern als privates Unternehmen mit königlicher Unterstützung gegründet wurde, aber unter staatlicher Aufsicht stand. Konzessionierte Unternehmer waren ab 1722 Splittergerber & Daum, ab 1775 Splittergers Erben, ab 1795 Gebr. Schickler; erst 1852 wurde die Fabrik vom Staate übernommen.

auf das geforderte Kaliber ausgebohrt und während dieser Arbeit wiederholt gerichtet. Eine besondere Vorrichtung diente später (ab 1780) zum „Auskolben“ des Rohres (an Stelle des Fertigbohrens), zur Entfernung der Bohrringe sowie zum Polieren des Laufinnern. Sobald gezogene Läufe hergestellt wurden (ab 1743), mußten weiter die Züge eingeschnitten werden. Dies geschah auf der Ziehbank mit Hilfe der Ziehstange, die mit mehreren, dem Drall entsprechenden Nuten versehen war und in einen Kolben auslief, in den feilenartige Schneiden eingelassen waren. Nunmehr ging der Lauf in das Schleifwerk, wo er von außen bearbeitet, d. h. auf der Schleifmühle geschliffen und poliert wurde. Bei diesen zur Fertigstellung des Laufes erforderlichen zehn Operationen war also die Handarbeit die Hauptsache; sie wurde lediglich durch maschinelle Einrichtungen (mechanischer Hammer, Bohrlade, Ziehbank, Schleifmühle) unterstützt und erleichtert, ohne daß man bereits von Maschinen im heutigen Sinne sprechen könnte. Das gleiche gilt für die Herstellung des Schaftes und der übrigen Teile des Gewehrs. Der Schaft wurde in Spandau bis 1862 ausschließlich durch Handarbeit gefertigt, also aus dem Schaftholz ausgeschnitzt. Die Schloß- und Kleinteile sowie die Beschläge wurden in den Potsdamer Werkstätten ohne Ausnahme mit der Hand geschmiedet, obwohl das Gesenkschmieden bekannt war und um diese Zeit in französischen und englischen Waffenfabriken bereits angewendet wurde. Ihre Weiterbearbeitung erfolgte durch spezialisierte Handwerker in einer Arbeitsteilung, die im wesentlichen der in Lüttich entwickelten entsprach. Die bearbeiteten Teile wurden noch einer doppelten Härtung unterworfen, und zwar die aus raffiniertem Stahl geschmiedeten Stücke der sog. Federhärtung, die eisernen Schloßteile dagegen der sog. Einsatzhärtung. Nachdem auf diese Weise Schaft, Lauf und Kleinteile hergestellt worden waren, übernahm sie endlich der Büchsenschäfter, um das Gewehr zusammenzubauen und das fertige Stück dann zur Prüfung bereit zu stellen.

Wie die vorstehende Darlegung des Produktionsganges zur Genüge beweist, entsprach die Arbeitsorganisation in der Spandau-Potsdamer Gewehrfabrik in der Tat weitgehend derjenigen in der Lütticher Waffenindustrie, nur mit dem Unterschied, daß dort der Betrieb dezentralisiert war, viele kleine Handwerksbetriebe zusammenarbeiteten und die Teile von Werkstatt zu Werkstatt weitergegeben wurden, während hier der Vollzug im geschlossenen Betriebe erfolgte.

*(Fortsetzung folgt in Heft 2)*