

Carlo Poni

Die Seidenmühle: Die Fabrik vor der industriellen Revolution

Zu Beginn des 14. Jahrhunderts, vielleicht aber auch schon ein Jahrhundert früher, trat in Lucca eine außergewöhnliche Maschine auf den Plan: der Rundspinner für Seide (im Deutschen einst mit dem Latinismus »Filatorium« belegt), welcher durch die gleichzeitige Verzwirnung dutzender Fäden die Arbeit zahlreicher Hände ersetzen konnte.

Nicht zuletzt dieser Spinnmaschine verdankte Luccas Seidengewerbe seinen bedeutsamen Aufschwung. Bis ins 13. Jahrhundert hinein gelangten die wertvollsten Seidenstoffe aus dem islamischen Orient und den ehemaligen bzw. noch erhaltenen byzantinischen Gebieten ins westliche Europa. Berühmt und erlesen waren insbesondere die Damaszener- und Bursaseiden, mit denen sich westliche Könige, Prinzen und hohe kirchliche Würdenträger zu kleiden pflegten. Doch gegen Mitte desselben Jahrhunderts begann ein Prozeß mit umgekehrten Vorzeichen. Lucca importierte zunehmend Rohseide, um daraus Stoffe hoher Qualität herzustellen und wieder zu exportieren. Die nord- und mittelitalienischen Städte machten sich allmählich daran, den Orient auf lange Sicht im Handel mit den Seidengeweben zu ersetzen.

Im Jahre 1621 schrieb der französische Ökonom Scipion de Gramont diesen Neuordnungsprozeß des internationalen Seidenhandels, welcher aufs engste mit der substantiellen Ausweitung der Märkte und dem starken Absinken von Produktionskosten und Preisen verbunden war, dem Erfolg zahlreicher technischer Neuerungen zu. Unter all den »artifices nouveaux« und »mille abregez« hob der Autor besonders die Seidenspinmaschine hervor, als er schrieb: »Un homme maintenant fil plus de soye en une heure per le moyen d'une grande roue qui fait virer plus de mille fusiaux, que cent personnes n'eussent fait en un jour.«

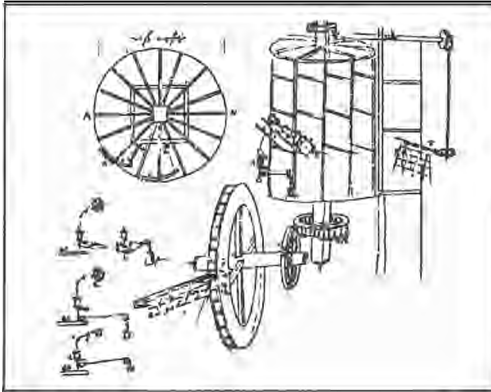
Im Grunde genommen wird der Ausdruck »Spinnmaschine«, mit dem die neue Errungenschaft gewöhnlich bezeichnet wurde, seiner eigentlichen Aufgabe nicht gerecht. Das Spinnen der Seide auf Fäden von mehreren hundert Metern besorgen nämlich bereits die Seidenraupen, im Unterschied zur nur maximal einige cm langen Baumwollfaser oder zur einige dem Länge erreichenden Rohwolle. Da die Seide im ursprünglichen Sinne nicht mehr gesponnen wird, hätte man die neue Maschine also genauer »Zwirnmaschine« nennen müssen, diene sie doch im Zwischenschritt zwischen Abhaspeln und Weben der Verstärkung der Zwirnfäden. Ein Arbeitsschritt, dessen Ergebnis für jenen seidigen Glanz,

welcher Muster und Qualität des Stoffes zur Geltung bringt, von großer Wichtigkeit ist. Je nach gewünschter Qualität wurde das Garn ein- oder mehrmals von Strähnen auf Spulen umgespult; die Einschlagfäden wurden nur leicht verzwirnt, während die Garne des Organsins einer komplizierteren Behandlung unterzogen wurden. Nach der einzelnen Z-Drehung im Uhrzeigersinn wurden zwei Fäden gleichzeitig auf eine einzige Spule aufgewickelt und schließlich ein zweites Mal, gegen den Uhrzeigersinn, in S-Form gezwirnt. In der mechanischen Spinnmaschine wurden die Game von sich um die eigene Achse drehenden Spulen ab- und auf darüber liegende Garnhaspeln aufgewickelt. Über spezielle Vorrichtungen war es möglich, die Drehzahl der Haspel einzustellen und somit die Zwirnwindungen abzustufen. Die erste Maschinengeneration verfügte wahrscheinlich nur über eine Reihe von Haspeln und Spulen (»valico« genannt), die über eine einzige Zentralwelle angetrieben wurden.

Wenn auch in nach und nach verbesserter und vergrößerter Form, zunehmend gekoppelt mit weiteren Maschinen, sollte der Rundspinner für lange Jahrhunderte Anwendung finden. Trotz der - im folgenden näher betrachteten - beachtlichen Wandlungen seiner Größe und der damit einhergehenden Konsequenzen für die Arbeitsorganisation wurde die ursprüngliche Bezeichnung »Spinnmaschine« (»filatorio« oder, in Bologna, »filatoglio«) in vielen Gegenden beibehalten. Erst im 17. Jahrhundert erschien in Italien eine gedruckte Veröffentlichung, die den



1. Kleine Spinnmaschine des 16. Jahrhunderts in häuslicher Umgebung (Museum der Schönen Künste Budapest).



2. Die von H. Schickhardt im Jahre 1599 in Trient gezeichnete Seidenmühle mit Wasserrad und mechanischem Spulenwerk (*Handschriften und Handzeichnungen*, Stuttgart 1902).

inzwischen größeren und moderneren Anlagen gerecht zu werden versuchte, indem sie sie von der alten Luccheser Maschine unterschied. Der Autor, der bekannte Jurist Francesco Maria Pecchio aus Pavia, nannte die Anlagen »molendina serica«, Seidenmühle. Etwa hundert Jahre später spricht Francesco Grisellini von »Gebäuden beziehungsweise Mühlen zum Spulen oder Spinnen von Seide«.

Bereits nach 1550 waren zumindest die größeren unter diesen Mühlen von Dutzenden Beschäftigten bevölkert. Im 18. Jahrhundert bedienten gar Hunderte von Arbeitern die Spulen und andere Maschinen - ein drastischer Unterschied zu jenen drei, vier Personen, die sich an der ursprünglichen Spinnmaschine Luccheser Bauart zu schaffen gemacht hatten. In den neuen Anlagen, jedenfalls soweit sie Bologneser oder piemontesischer Bauart waren, wurde auch das Spulen maschinell besorgt, womit ein weiterer Arbeitsschritt mechanisiert war. Doch der Durchbruch zur gigantischen Dimension wurde erst mit der Ersetzung des *Handantriebs* durch eine neue Antriebskraft, die *Wasserkraft*, erreicht. In einigen Gegenden traten dank dieser Innovation an die Stelle der alten, mit ein oder zwei »valichi« versehenen Maschine nun Maschinengruppen, bestehend aus bis zu fünf Maschinen mit jeweils 10-12 »valichi«. An die Stelle der nicht mehr als ein paar dutzend Kubikmeter großen Maschinenräume traten jetzt, in drei bis vier Etagen übereinander, Maschinenhallen von bis zu hundertfach größerer Abmessung.

Die Unterschiede zwischen den kleinen, im Florenz des 15. Jahrhunderts angewandten und aus dem Luccheser Prototyp unmittelbar hervorgegangenen Spinnmaschinen und den riesigen wassergetriebenen An-

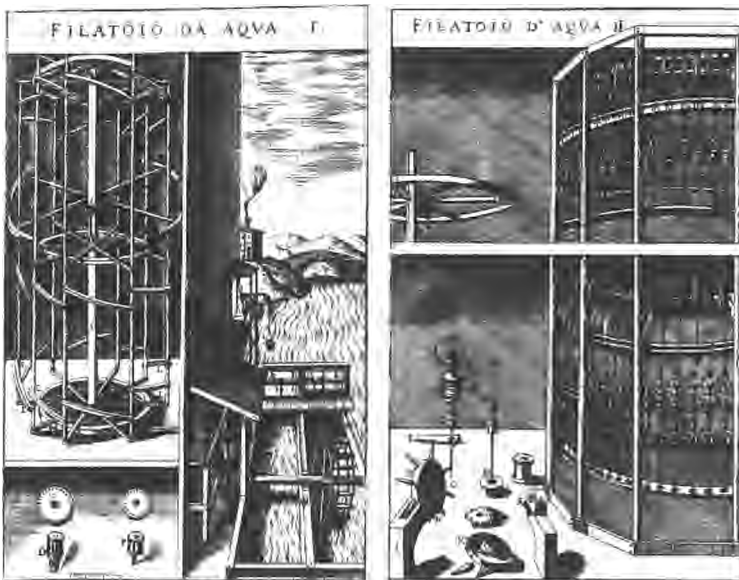
lagen der ländlich-hügeligen Gegend um Rovereto und Racconigi des 18. Jahrhunderts waren augenfällig: etwa 1/5 des Gesamttraumes wurde von den gewöhnlich auf der obersten Etage untergebrachten Spulenvorrichtungen eingenommen. In angrenzenden Räumen, aber sozusagen unter gleichem Dach, nahmen die Meisterinnen nach der *ersten Zwirnung* von Hand die Doublierung der Fäden vor, um sie für die *zweite Zwirnung* zu präparieren.

Fixes Kapital, bis dahin eher verborgen und, von wenigen Ausnahmen abgesehen, in der Anonymität der urbanen Infrastruktur untergetaucht, gewann plötzlich einen weithin sichtbaren Ausdruck. Es veränderte das traditionelle Landschaftsbild und begründete eine neue architektonische Spezies: die der wasserradgetriebenen Fabrik.

Die dramatische Veränderung der Betriebsgrößen ging einher mit anderen Innovationen von scheinbar geringerem Stellenwert. Doch ist die Betrachtung dieser »kleinen« Neuerungen von grundsätzlicher Bedeutung für das Verständnis der ökonomischen und arbeitsorganisatorischen Bedingungen der Seidenmühlen. Leider sind die chronologischen Abläufe und genauen Umstände solch einer wichtigen Innovation wie der Einführung des Wasserrades noch weitgehend unerforscht. Sicher ist, daß sie mit der Diaspora Hunderter Luccheser Spinner, Weber und Seidenhändler in Verbindung gebracht werden muß. Zwischen dem 13. und dem 14. Jahrhundert verließen diese Angehörigen des Seidengewerbes ihre Heimat, um vor politischer Verfolgung zu fliehen und/oder anderswo ein günstigeres Auskommen zu finden. In verschiedenen Jahren emigrierten unterschiedlich große Schübe von Lucchesern nach Bologna, Florenz, Venedig und in andere Gegenden. Mit sich nahmen sie aber nicht nur ihre Ersparnisse und ihren Gewerbesinn, sondern auch technisches *know how*. Allerdings erzwang die Verpflanzung einer alten Technik in eine neue Umgebung immer die eine oder andere kleine Neuerung, und sei es nur, um sich unvorhergesehenen Umweltbedingungen anzupassen. Ob nun der Rohstoff grober, feiner, mehr oder weniger widerstandsfähig war, ob die weiteren Materialien, etwa das Wasser, unterschiedliche chemische und physikalische Eigenschaften aufwiesen: stets hing der Erfolg des Innovationstransfers von der zusätzlichen Einführung von Hilfsmitteln ab, die die rasche Anpassung an die vorgefundenen Bedingungen gewährleisten.

Manchmal bot jedoch gerade der Transfer außerordentlich gute Bedingungen für fruchtbare Neuerungen. Das Fehlen künstlich angelegter Wasserläufe in Florenz und Venedig konnte den Immigranten aus Lucca kaum die Idee des Wasserantriebs suggerieren. Als die Luccheser Meister aber in Bologna eintrafen, waren dort gerade intensive Neu- und Umbauarbeiten an jenem Kanalsystem im Gange, das im Laufe der davorliegenden 150 Jahre entstanden war.

Auf das an kulturellen Fermenten und innovativem Elan reiche Ambiente jener Auswanderer könnte folglich die Einführung des Wasserantriebs zurückgehen. Der Bologneser Schriftsteller und Antiquar Paolo Alidosi notierte in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts, daß das »früheste Zeugnis« einer Seidenspinnerei in Bologna auf den 23. Juni 1341 zurückgehe. Damals, so Alidosi, »verlieh die Stadt dem Bolognino di Borghesano aus Lucca eine Lizenz (...) zur Errichtung einer Seidenspinnerei im Kirchspiel von S. Biagio, am Stadtgraben bei der Mauer.« Wie der Autor weiter ausführt, habe vier Jahre später der Stadtrat Bolognas beschlossen, auch einem gewissen »Giovanni Oreto aus dem Kirchspiel S. Colombano die Nutzung des Wassers zum Betrieb einer Seidenspinnerei im Borgo Polecino« zu gewähren. Darauf führt Alidosi für das Jahr 1371 eine Liste von zwölf Spinnereien an, die sämtlich an Wasserläufen, innerhalb der Stadtmauern lagen und von Privatleuten, darunter auch erwähntem Bolognino, geführt wurden. Die Aufzeichnungen Alidosis finden in einem im Staatsarchiv Bolognas konservierten Schriftstück Bestätigung: genau am 23. Juni 1341 beschloß der Rat der Stadt, dem



3. Die mit zwei »valichi« versehene Seidenmühle des Vittorio Zonca; mit Wasserrad, aber ohne mechanisches Spulenwerk. Das im Inneren aufgehängte Antriebswerk (links) überträgt die Wasserradrotation auf die Spulen und Haspeln, deren Achsen in der außen liegenden Gitterstruktur (rechts) fest verankert sind (*Novo teatro di macchine et edificii*, Padova, 1607).

Bolognino di Borghesano die Nutzungsrechte des Fließwassers eines städtischen Kanals zu genehmigen, damit er sein »molendium sive filatorium (...) a seta« betreiben könne.

Diese Quelle ist bedeutsam, stellt sie doch *das erste direkte Zeugnis wassergetriebener Spinnereien in Italien* dar. Soweit mir bekannt, ist für die Zeit vor dem 15. Jahrhundert noch keine entsprechende Quelle in anderen städtischen Archiven und Bibliotheken entdeckt worden, auch in Lucca nicht. Solange die Forschung keine anderen Schlüsse zuläßt, darf man also mit Recht vermuten, daß sich das erste Wasserrad einer Seidenmühle in Bologna gedreht hat. Deshalb erscheint es mir auch legitim, die Namen des Bolognino di Borghesano und des weniger bekannten Giovanni Oreto stellvertretend für jene zahlreichen Handwerker zu nennen, die als Schreiner und Zimmerer, als »Maschinenbauer«, als Schmiede und Spinnmeister im Laufe von dreißig Jahren nicht weniger als zwölf wassergetriebene Anlagen erbauten.

Unter anderem bedingt durch die noch engen Grenzen der Erforschung von Archivmaterialien, fällt es uns heute schwer, über die Distanz von Jahrhunderten hinweg auch nur annähernd zu ermessen, welche Schwierigkeiten sich den ersten Erbauern von wassergetriebenen Seiden-spinnereien in den Weg stellten. Eine Ahnung davon vermitteln uns aber die Hindernisse, welche die venetischen und piemontesischen Unternehmen zu überwinden hatten, als sie die Bologneser Technologie nördlich des Po einführten. Nicht selten rissen die Fäden unter der Zugkraft der mechanisch übertragenen Drehung des Wasserrades und bescherten damit ein spürbares Ansteigen der Produktionskosten. Um die Innovation des Wasserantriebs nicht unwirtschaftlich werden zu lassen, mußte eine Lösung gefunden werden: die Abhaspeltechnik des Seidenkokons wurde von Grund auf erneuert, um *gleichförmige* Fäden herzustellen, die der entfesselten Antriebskraft standzuhalten vermochten. Nicht von ungefähr ist der Name des Giovan Battista Galeani, welcher nach einer ausführlichen Betriebsspionage in Bologna im Jahre 1664 die »Bologneser« Seidenmühle nach Turin exportierte, mit der Vervollkommnung der ortsüblichen Verfahren verbunden. Wie später Denis Diderot hervorgehoben hat, wurden dabei neue Qualitätsmaßstäbe gesetzt. Drei Jahrhunderte zuvor hatten die Bologneser Unternehmer sicherlich analoge Probleme lösen müssen: vielleicht war auch hier die Entwicklung eines gleichmäßigeren, festeren Fadens Voraussetzung und Ansporn zugleich zur Mechanisierung der Spulen.

Noch im 18. Jahrhundert besorgte man in vielen Gegenden, so auch in Lucca, das Aufspulen der Seidenfäden per Hand. Um die Bedeutung dieser Tätigkeit zu ermessen, mag man sich vor Augen halten, daß die Spinnmaschine nur aufgespulte Garne zu bearbeiten vermochte, während die Seide nach dem Abhaspeln zunächst in Strähnen zur Verfügung

stand. Bevor die Seide in die Maschine eingespannt werden konnte, mußten die Strähnen und Knäuel aufgelöst und auf Spulen aufgedreht werden. Dieser Arbeitsgang blieb gewöhnlich der Heimarbeit von Frauen überlassen. Im Vergleich zur beschränkten Anzahl von Arbeitskräften, die an der Spinnmaschine selbst beschäftigt waren, handelte es sich dabei um eine Erwerbstätigkeit größeren Ausmaßes. In diesem Zusammenhang sei auf den Fall des Domenico Bonetalli aus Verona hingewiesen, der vier kleinere Spinnmaschinen mit je einem »valico« betrieb und insgesamt acht Männer beschäftigte: vier zur Bedienung der Maschinen und vier zur Herstellung von ca. 800 Pfund Seidengarn. Gegenüber der Venezianischen Handelsbehörde »Savi alla mercanzia« wurde erklärt, daß Bonetalli allein für die Arbeit des Spulens bis zu 150 »in ihren Wohnhäusern arbeitende« weibliche Arbeitskräfte bezahle.

Doch ist dies nur einer von Dutzenden bekannter Fälle, welche hier nicht einzeln erörtert werden können. Eine solche Arbeitsorganisation wurde jedoch in dem Maße schlechter handhabbar, aufwendiger und kostspieliger, als sich Betriebsgröße und Verarbeitungsniveau erweiterten. Ausgedehnte Heimarbeit in ländlichen, weiten Räumen brachte zusätzliche Schwierigkeiten mit sich: höhere Transportkosten, längere Produktionszeiten, geringere Qualitätskontrolle, zunehmenden Materialverlust, vermutlich auch ein Ansteigen der Lohnkosten. Die Mechanisierung des Aufspulens, verbunden mit der fast vollständigen Ersetzung der Handarbeit von Frauen durch Kinder zwischen 7 und 18 Jahren - das war die Antwort der Seidenunternehmer auf die Herausforderung gestiegener Kosten.

Die Auswirkungen dieser Innovation waren immens. Die neue Herstellungstechnik konzentrierte die Produktion unter der direkten Kontrolle des Betriebsinhabers und seiner Aufsichtspersonen, verringerte die Transportkosten drastisch, verkürzte die Produktionszeiten und senkte, im Gleichklang mit der Verringerung der Materialverluste, die Lohnkosten. Vor allem aber verbesserte sich die Produktqualität, was die Erzielung vergleichsweise hoher Preise ermöglichte. Es scheint jedoch auch angebracht, daran zu erinnern, daß die mechanische Aufspulung - in Bologneser Quellen als »tavella« bezeichnet - ohne die Erneuerung der Abhaspeltechnik zur Herstellung der beim Wasserantrieb notwendigen gleichförmigen und festeren Fäden wohl nicht von Erfolg gekrönt worden wäre. In diesem Erneuerungsprozeß setzte sich denn auch der Gedanke der Standardnorm (gemessen am Gewicht einer vorgegebenen Fadenlänge) allmählich durch.

Umgekehrt war die Erfahrung jener Unternehmer enttäuschend, die, wie die Seidenmüller Molo und Lavezari aus Como, zwar um 1660 die mechanischen Spulen einbauten, aber aufgrund mangelhafter Qualität der Rohseide nicht gewinnbringend zum Funktionieren brachten. Die

Innovation wurde rückgängig gemacht und die mechanischen Spulen wurden wieder zerstört, auch »for the scarcity of boys to attend to ye tavelle«, wie ein aufmerksamer englischer Beobachter es ausdrückte. Es ist mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß sich die Familien vor allem dort gegen die Neuerung wehrten, wo sie die Frauen gleichzeitig ihrer Arbeit *und* ihrer Kinder beraubte. Die Einführung der mechanischen Spule bedeutete folglich eine Umstrukturierung der nunmehr traditionellen Arbeitsteilung zwischen den Generationen. Aber nicht in jedem Fall warf er die Frauen aus dem Produktionsprozeß. In Bologna, zum Beispiel, wurden die an den Spulen von den Kindern verdrängten Frauen zunehmend in einen anderen Sektor integriert: dem Weben von Schleiern, was einer beruflichen Aufwertung gleichkam.

Gegen Ende des 17. Jahrhunderts verband sich die Übertragung der »Bologneser« Technik mit einer Reihe weiterer Verbesserungen der alten Mühlen. Die piemonteser Unternehmer nahmen die vorausgegangenen Innovationen an, verbesserten aber die Zahnradgetriebe und führten eine neue Art von »va e vieni« (Pendelführungen, mit denen der Zwirn gleichmäßig auf die Spulen aufgelegt wurde) ein. Außerdem legten sie die optimale Zahl der Haspeln pro »valico« auf maximal 20 fest, bestimmten die Normgröße der Haspeln, welche mit Hilfe der Staatsmacht auch als verbindlich durchgesetzt wurde. Vor allem aber wurde das Abhaspeln von Grund auf erneuert, wodurch die Erzeugung feinerer, festerer und *runder* Fäden gelang, welche die bis dahin *meist flachen* Fäden ablösten. Damit konnten sich diese Garne, das »Piemonteser Organsin«, einen dauerhaften ersten Platz in den Preislisten der wichtigsten Seidenmärkte der Welt erobern, darunter auch in Lyon und Amsterdam. Mit diesen technischen Änderungen ging ein bedeutsamer Konzentrationsprozeß einher, wobei neben der Betriebsgröße auch ihre vertikale Struktur verändert wurde: neben den Mühlen wurden Gebäude zum Abhaspeln errichtet. Neuen Händler- und Fabrikantengenerationen gelang es, aus der Verkürzung der Produktionszeiten, der Abstimmbarkeit der Fadeneigenschaften auf die Bedürfnisse der jeweiligen Mühle, der die Qualitätskontrolle verbessernden räumlichen Verbindung der Arbeitsschritte enorme Vorteile zu ziehen.

Vor diesem Hintergrund des allgemeinen Fortschritts wurde der Gedanke einer »engen Beziehung« zwischen Arbeitern und jeweiliger Tätigkeit geboren. Der piemonteser Unternehmer Gasparo I. Tempia verlieh 1789 einer allgemeingültigen Erfahrung Ausdruck, als er die Arbeitskolonnen auf 17 Arbeiter festschrieb: 6 Gesellen am Spulenwerk, 3 bei der ersten Zwirnung, 7 Meisterinnen bei der Doublierung, ein Zwirner für die zweite Zwirnung. Nach C. G. Lanzoni, einem Zeitgenossen des Tempia und Autor des Organigramms einer 23köpfigen Kolonne, wurde die Jahresproduktion von 1 450 000 Pfund piemontesischen Seidengarns

von 14500 Arbeitern besorgt. Ausgehend von einer oberitalienischen Produktion von etwa 6 Mio. Pfund gegen Ende des 18. Jahrhunderts (davon allein 2,5 Mio. auf dem Territorium des Venezianischen Staates) käme man bei analoger Berechnung auf die Gesamtzahl von etwa 60000 Arbeitern in den großen Seidenmühlen wie in den weiterhin, besonders um Verona, fortbestehenden kleineren Spinnereien.

Dies war eine beträchtliche Anzahl, zu der ein bedeutender, wenn auch noch genau zu bestimmender Beitrag ländlicher Arbeit ohne mechanische Spulmaschine hinzugerechnet werden muß. Die sicherlich groben quantitativen Schätzungen bezeugen eine sich im Lauf der Jahrhunderte vervielfachende Produktion. Von den im 16. Jahrhundert im Venezianischen Landstaat produzierten 400000 Pfund Rohseide war die Produktion demnach in etwas mehr als zweihundert Jahren auf das Fünffache angestiegen. Doch noch eindrucksvollere Steigerungen erzielte die piemontesische Herstellung: noch gegen Ende des 17. Jahrhunderts hatte ihr Ausstoß nicht mehr als einige Zehntausend Pfund betragen. Diese quantitativen Steigerungen, welche der Einführung der Seidenmühle vorausgingen und sie begleiteten, können nur mit der Verbreiterung der Nachfrage nach Luxusstoffen in ganz Europa erklärt werden.

Während die Ausweitung der Herstellung von Rohseide und Zwirn auf europäischer Ebene ein rein italienisches Phänomen war, kann Gleiches von der Weberei nicht behauptet werden. Insbesondere nach 1650 entwickelten sich in allen sogenannten »merkantilistischen« Staaten Europas wie Frankreich, England, Bayern, Österreich und Preußen unter dem Schutz hoher Zollbarrieren bedeutende Produktionszentren des Textilgewerbes. Die dort angesiedelten Webereien importierten häufig italienische Zirne. Fast die gesamte piemontesische Organsin-Produktion wurde auf dem Lyoner Markt verkauft. Auch ein Großteil der lombardischen und venetischen Zirne wurde in nördlich der Alpen gelegene Länder exportiert. Ein beachtlicher Teil der Produktion der Marken und der Romagna wurde über London vertrieben. In dieser Situation harten Konkurrenzkampfes und des Überhandnehmens französischer Kultur und Mode gerieten die traditionellen Zentren italienischer Seidenweberei (Florenz, Venedig und Bologna) in eine tiefe Krise. Die Webereiprodukte anderer Städte, wie Mailand, verschwanden gar vollends von den internationalen Seidenmärkten.

Durch diese tiefgreifende Neustrukturierung des Weltmarktes erklären sich denn auch teilweise die Standorte der im 18. Jahrhundert zwischen den Hügeln und auf den Hochflächen des Alpensüdrandes neu errichteten Mühlen. Von hier aus war der Handel mit den Ländern nördlich der Alpen leichter zu organisieren. Dazu kam das reichliche Angebot an Wasserkraft, die wohlfeilen Arbeitskräfte, und die Freiheit von Zunftzwängen, welche in den Städten noch immer in der Lage waren, langfristige Strategien von Fabrikanten und Händlern zu durchkreuzen.

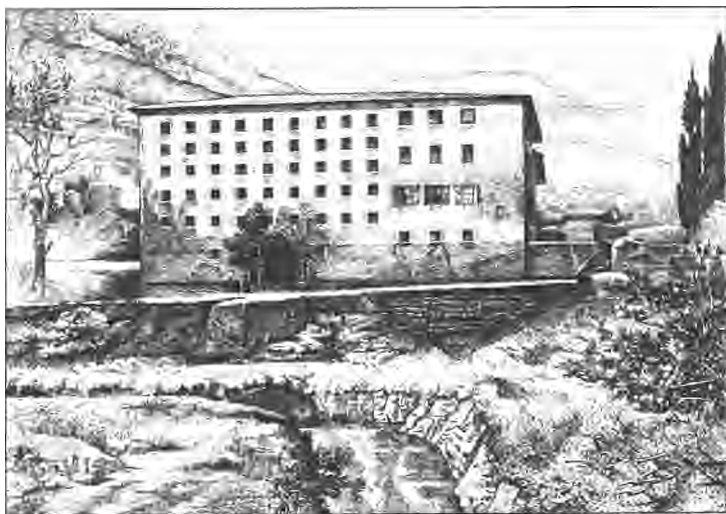
Zu den bisher erwähnten Mühlen der hügeligen und hochflächigen Gegenden um Rovereto und Racconigi sind auch jene um Cuneo, Saluzzo, Veneria, Varese, Como, Lecco, Bergamo, Chiari, Lonato, Trento, Bassano, Udine und Farra hinzuzurechnen. Im letzteren Herstellungszentrum, Farra bei Görz im österreichischen Friaul, wurde im Jahre 1726 zum ersten Mal für die große Kaiserliche Seidenmühle eine Fabrikordnung erlassen, die - in ganz ähnlicher Weise wie ihre Nachfahren des 19. Jahrhunderts - vor allem auf die Disziplinierung der Arbeitskräfte bäuerlichen Ursprungs gerichtet war. Sie sah einen 14-Stunden-Tag, inklusive einer Stunde Mittagspause, vor. Weiter wurden Geldstrafen für die Nichteinhaltung der Arbeitszeiten erlassen und die Anstellungen und Entlassungen geregelt. Auch die wöchentliche Auszahlung des Stücklohnes war darin festgeschrieben. Die »Regeln« verpflichteten die über 150 Belegschaften zu Gehorsam gegenüber Vorgesetzten, engten das Recht zum freien Verlassen und Betreten des Betriebsgeländes ein, was durch ein einziges geöffnetes Tor der (heute noch erhaltenen) hohen Fabrikmauer zu geschehen hatte. Im übrigen verboten sie den Jungen und Mädchen, »über Liebesdinge« zu sprechen, und stellten Aufwieglern und Unruhestiftern Gefängnishaft in Aussicht. Das gleiche Schicksal wurde jedem etwaigen Dieb von »Seide, Tüchern oder Sonstigem« angedroht.

Einige dieser Verordnungen finden sich in leicht abgewandelter Form im Werk eines der ersten Industriearchitekten, des Abtes Giovanni Antonio Turbini, wieder. Der Autor einer vor der Akademie für Landwirtschaft in Brescia verteidigten und im Jahre 1778 veröffentlichten Dissertation über die »Wirtschaft der Seidenspinnereien« sah vor, das Haus des Direktors auf dem Betriebsgelände zu erbauen, und dort Lager, Räumlichkeiten für die »Konditionierung« der Seide, Wohnungen für einige der Tagelöhnerfamilien (»damit sie ständig arbeitsbereit sind«), sowie Lauben, Latrinen und Brunnen zu konzentrieren. Der Zugang zum Mühlengelände sollte lediglich durch eine in der Nähe der Direktorenwohnung befindliche Toröffnung möglich sein. Der Direktor selbst sollte »ganztägig, mal hier, mal dort anwesend« sein, aufkommende »Unruhen« ersticken, die »Ehrlichkeit und Treue der zahlreichen Frauen und nicht wenigen Tagelöhner überwachen«, und ihnen das heimlich angeeignete Ausschußmaterial wieder abnehmen. Dauer und Aufteilung des Arbeitstages wurden von Turbini nicht näher erläutert, doch sind sie in den »Regeln« der Seidenmühle zu Farra festgelegt und tauchen in einigen Bologneser Prozeßakten auf. Belegt sind sie auch in einem aus dem Jahre 1777 stammenden Bericht des Antonio Dall'Acqua aus Messina, in welchem die Verhaltensweisen der Spinnereiarbeiter in Como, Lecco und Margate mit dem Ziel ihrer Disziplinierung genau studiert wurden. Dall'Acqua, der es zum »Manufakturinspektoren« zu bringen hoffte,

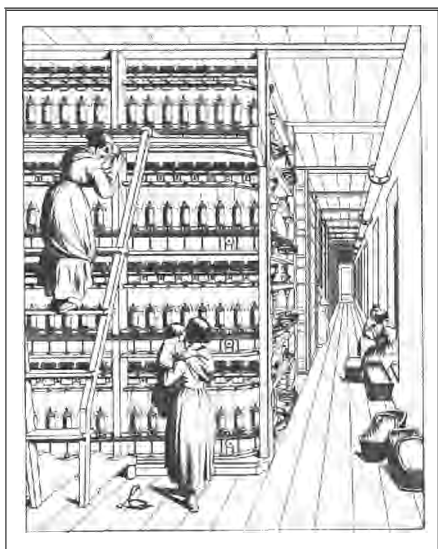
unterbreitete dem Mailänder Handelsausschuß drei verschiedene Modelle eines Arbeitstages. Für nur tagsüber arbeitende Seidenmühlen empfahl er einen 17stündigen Arbeitstag, »und zwar 15 Arbeitsstunden, eine Ruhestunde und eine Stunde insgesamt für das Mittag- und Abendessen«. Für Mühlen, die »ständig, Tag und Nacht in Betrieb« seien, empfahl er 12-Stunden-Schichten, beziehungsweise, bei zeitweiser Erhöhung der Arbeiterzahl, Wechselschichten von 4 Stunden.

Selbst wenn die Arbeit in den Seidenmühlen keine außergewöhnlich schweren körperlichen Belastungen erforderte, beeindruckt an diesen Vorschlägen und Bestimmungen die Länge des Arbeitstages. Die Tätigkeiten der Arbeiter bestanden in der Eingabe des Materials in die Maschinen, der Wiederanknüpfung gerissener Game, der Entnahme gezwirnter Fäden aus Strähnen und ihrer Einsortierung in dafür bereitstehende Körbe. Die nervliche Anspannung war enorm. Dazu kamen die räumliche Enge und das Halbdunkel der nur schwach von Öllampen erleuchteten Maschinenräume, um die im Vergleich zu späteren Maschinen nur langsam aufgedrehten Seidenzwirne vor der schädlichen Einstrahlung des Sonnenlichts zu schützen. Die verbrauchte, von Staub und Feuchtigkeit geschwängerte Luft, die Überlänge des Arbeitstages waren besonders für die Kinder schädlich. Nicht wenige von ihnen waren von Rachitis und Lungenkrankheiten zu einem kurzen Leben verurteilt, wie die engagierten Untersuchungen des Grafen Carlo Ilarione Petitti di Roreto, des Giuseppe Sacchi, des Dr. Serafino Bonomi und des Professors Alberto Errera bewiesen haben.

Die Verbesserung der Arbeitsbedingungen kam jedoch nur langsam voran. Erst im Laufe des 19. Jahrhunderts begannen die kapitalistischen Unternehmer, große Fenster in ihre Mühlen einzubauen. Wer dies tat, brüstete sich nicht ohne Grund damit. So der »noble Herr Alberto Keller«, Eigner zweier Seidenfabriken in Mandello bei Como und in Villanoveta bei Saluzzo. In einer Festschrift ließ er den Einbau von Großfenstern mit der Bemerkung feiern, seine Arbeiter hätten zuvor »mehr Gespenstern als Lebenden« geglichen; nun aber seien sie nicht mehr dazu verdammt, »jahraus, jahrein ohne Sonne und Frischluft beim Qualm der Funzeln zu arbeiten«. In den Fabriken des Alberto Keller sollten sich noch weitere Neuerungen durchsetzen: an die Stelle der alten Rundmaschine traten modernere, linear oder rechtwinklig angeordnete. Die Maschinen waren es, die eine höhere Laufgeschwindigkeit erlaubten und damit das Problem der Lichteinstrahlung beseitigten. Mit dieser Neuerung machte die männliche Arbeitskraft zusehends der weiblichen Platz. Die Abbildungen der Anlagen in Mandello vermitteln ein Bild ausschließlicher Frauenarbeit: die in statischen Körperhaltungen dargestellten Frauen bedienen auch die Maschinen. Eine von ihnen hält gar ein Kind, gewiß einen Säugling, im Arm. Das an sich nicht ungewöhnliche



4. Großmühle in Rovereto, 19. Jahrhundert (Stadtmuseum Rovereto).



5. Innenansicht der Seidenmühle von Mandello (L. Magrini *Setifici del Nobile Signor Alberto Keller*, Milano, 1859).

Bild wirkt in dieser eigenartigen Umgebung befremdlich, weil die Landfrauen der Gegend um Mandello in aller Regel bei der Heirat oder Geburt von Nachkommen der Seidenmühle den Rücken kehrten. Andererseits stellt das Bild in durchaus normaler Weise die »natürliche« Daseinsbedingung des weiblichen Geschlechts zwischen Aufzucht der Nachfahren und Arbeit dar. Möglicherweise sollte es aber auch eine andere Botschaft vermitteln: daß nach der Vergrößerung der Fenster und der Zuführung von Frischluft die Arbeiterinnen wieder Zutrauen zum Arbeitsleben gefunden hätten.

Ein weiteres Merkmal der Seidenfabrik zu Mandello bestand im Verzicht auf den Bau der Anlagen in gigantisch wirkende Höhen. Bereits im Jahre 1788 hatte Turbini für die Flachbauweise plädiert. Aus zwei Gründen: erstens, um den Arbeitern das Auf und Ab der Treppen zu ersparen; zweitens, um dem Fabrikdirektor »auf einen Blick« die kontrollierende Übersicht über seinen Besitz zu erlauben. Die Gesamtübersicht über die Arbeitsplätze war für Turbini auch von weiteren Neuerungen abhängig. Dazu zählte er die erwähnten Fenstervergrößerungen zur Lichtdurchflutung der vormals halbdunklen Räume und die Ersetzung der sperrigen, runden durch linear oder rechtwinklig konstruierte Maschinen.

Die Verwaltung der Großmühlen bedurfte nicht nur der Anheuerung von Überwachungspersonal, Schichtleitern und Vorarbeitern zur Disziplinierung des außergewöhnlich großen Arbeiterheeres. Einige Quellen belegen auch das Aufkommen eines neuen Arbeitsplatztyps, den des Buchhaltungs- und Verwaltungsbüros.

In der erzherzoglichen Seidenmühle zu Piacenza, in der sich ca. 15 000 Spulen drehten, trat dem Pächter und Direktor Francesco Goin ein als »ragionato« bezeichneter Prokurist namens Joseph Duverny zur Seite. Diesem wiederum unterstanden vier »fest besoldete Angestellte«, ein Hilfsarbeiter und ein weiterer, vermutlich als Laufbursche fungierender Angestellter. Leider liegt die genaue Tätigkeit dieser Angestellten noch im Dunkeln. Fest steht aber, daß das Büro bedeutende Dokumente erarbeitete. So die »Rechenschaftslegung über Arbeiter und Angestellte« (1768) und die als »negoziati« bezeichneten Geschäftsberichte von vier Betriebsjahren (1763-1767). Die »Rechenschaftslegung« kam einem echten Personalregister gleich, in dem Vor- und Zunamen, Geschlecht, Tätigkeitsfeld, Lohnart und -höhe sowie die Zahl der zu ernährenden Familienangehörigen verzeichnet waren. Die Zahl der festangestellten Arbeiter(innen) belief sich auf 290, davon allein 135 im engeren Bereich der Spinnerei.

Aus den mit erstaunlich modernen Buchhaltungstechniken erstellten Geschäftsberichten (siehe *Tab. 1*) geht hervor, daß in nur einem einzigen der hier aufgeführten Jahre, nämlich 1764-65, mit einem Aktivum von 83 677 Piacentiner Liren abgeschlossen werden konnte. In allen anderen

Geschäftsjahren wurden starke Verluste verbucht. Unter den Kosten des Jahres 1763-64 taucht in der Spalte »Wartung und Reparaturen« die erkleckliche Summe von fast 30000 Liren auf. In den darauffolgenden Jahren gehen Ausgaben dieser Art drastisch zurück, bleiben allerdings erstaunlich hoch, wenn man bedenkt, daß die Lohnkosten der sieben Wartungsarbeiter nicht einbegriffen sind. Die Wartungsmannschaft bestand aus einem Dreher, zwei Zimmerleuten bzw. Schreibern, einem Schmied, einem Seiler und zwei Hilfsarbeitern. In einer Faentinischen Mühle finden wir fünf Wartungsarbeiter. Diese keineswegs geringen Zahlen erklären sich aus der schnellen Abnutzung der ausschließlich aus Holz konstruierten Maschinen. Besonders viele Reparaturen wurden fällig, wenn Mühlen Tag und Nacht in Betrieb waren. Je gleichförmiger die Maschinen wurden, desto leichter waren unbrauchbar gewordene Teile durch neue, genormte ersetzbar.

Dies galt vor allem für Spulen und Rollen. Schon im 16. Jahrhundert hatte man in Venedig die Konsequenz aus der Beobachtung gezogen, daß für eine gleichbleibende Laufgeschwindigkeit der Fäden die Spulen von einheitlicher Form und Gewicht sein mußten. In Bologna erhielten die »Spulendreher« von den Fabrikdirektoren Aufträge, deren Stückzahlen an die siebenhundert Einheiten heranreichten. Durch das Wachsen der Größenordnungen und die Standardisierung entstanden aus alten Berufen neue Spezialisierungen, und neue, komplexere Arbeitsteilungsstrukturen innerhalb und außerhalb des Betriebes.

Auf den vorangegangenen Seiten habe ich die Seidenspinnereien und die Mühlen wie eine rein italienische Angelegenheit behandelt. In Wirklichkeit wurden aber in allen europäischen Ländern, die die Seidenraupenzucht betrieben (Frankreich, Spanien und die südlichen Regionen des Habsburgischen Kaiserreiches), Anlagen zur Herstellung des Seidengarns konstruiert. Oft wurde dazu die Hilfe von aus Italien kommenden Technikern in Anspruch genommen. Zu diesen Regionen traten noch weitere: Seidenspinnereien und -mühlen errichtete man auch in der Schweiz, in Bayern, in Holland, England, Preußen, Flandern, Ungarn und Schweden. Diese Länder, wenn auch keine Seidenproduzenten, führten doch das Rohmaterial aus Italien oder dem Orient ein bzw. versuchten es einzuführen.

Unter allen nichtitalienischen Seidenmühlen war die wichtigste und zugleich bekannteste die zwischen 1717 und 1721 in Derby am Fluß Darwent erbaute. Dieses, nach einjähriger Industriespionage in piemontesischen Mühlen von John Lombe erbaute kolossale Bauwerk hatte die Abmessung von 33 m x 16 m x 9 m und war mit acht Maschinengruppen für die erste sowie vier für die zweite Zwirnung bestückt. Der Antrieb erfolgte über ein einziges, großes Mühlrad. In der Mühle arbeiteten etwa

Tab. 1 Geschäftsberichte der Großspinnerei zu Piacenza (Geschäftsjahre jeweils vom 30. Mai bis zum 1. Juni des darauffolgenden Jahres).

Ausgaben

	1763-64	1764-65	1765-66	1766-67
Warenrückstände vom Vorjahr		19627. . 4	93715. . 8	85052. 7.
Kauf Zwirn und Seide	565153.12.9	815416.18.6	869578.4.5	739266.19.7
ALLGEMEINE AUSGABEN				
Wartung und Reparaturen	29300. 4. 6	10013. 8.	8261.18.	5363.10.
Rabattgewährung	30365. 1. 3	16258. 1. 8	13458. 1. 2	31880.10.
Ausl. Zoll- und Wachgebühren	19422.12.	29987. 9. 2	32719.	29900. 8. 8
Diverse Ausgaben	22153.17. 8	14423. 3. 8	17295. 6. 2	14723. 5.
Diverse Arbeiter	57140. 9. 6	108566. 3.10	87455. . 8	83625. 3. 6
Einheim. Seidenzölle	453 8.14. 6	8107.11. 6	8005.14.	5960.
Briefporto	705. 6.	736. 8.	964.11.	830. 2. 6
Schätzungen	150.	150.	150.	150.
FIXKOSTEN				
Zinslasten	15341.	19890.12. 3	26969. 6.	23972.13.11
Mühlenpacht	9000.	9000.	9000.	9000.
Direktion	10000.	10000.	10000.	10000.
Festgehälter Angestellte	9570.	7468.	7468.	8556.
Festgehälter Arbeiter	5820.	5820.	5820.	5820.
BILANZGEWINN		83677. 3. 3		
Total	778660.18. 2	1159142. 3.10	1190860. 9. 5	1054101. . 3

Einnahmen

	1763-64	1764-65	1765-66	1766-67
Warenverkauf (Zwirne, Fäden etc.)	670183. 2. 8	1044182.15. 6	1009468.13.10	614042. 5. 6
Div. Erleichterungen und Gaben	20265. 1.	21244. . 4	25239.12. 8	29759.14.11
Warenrückstände zu Lasten des Folgejahrs	19627. 4.	93715. 8.	85052. 7.	336965.
BILANZVERLUST	710075. 7. 8 68585.10. 6		1119760.13. 6 71099.15.11	980767. . 5 73333.19.10
Total	778660.18. 2	1159142. 3.10	1190860. 9. 5	1054101. . 3

300 weibliche und männliche Arbeitskräfte, was der Betriebsgröße der Francesco-Peyron-Mühle in Racconigi (erbaut 1703) entspricht.

Wenn es wahr ist, daß die Mühle in Derby dem Fabrikssystem bereits entsprach - wie Paul Mantoux richtig feststellt - so muß dies auch für alle anderen wassergetriebenen »Bologneser« und »Piemonteser« Seidenmühlen behauptet werden, sofern sie wenigstens mittlere Betriebsgrößen erreichten.

Während in England sich die schnelle Verbreitung des Fabriksystems (vom Spinnen bis zum Weben der Baumwolle etc.) durchsetzte und in den großen Transformationsprozeß der ersten industriellen Revolution einmündete, blieb die Verbreitung desselben Systems im Italien des 17. und 18. Jahrhunderts ein auf die erste Verarbeitungsstufe der Seide begrenztes Phänomen. An zur Erneuerung des Haspel- und Zwirnpzesses fähigen Unternehmern fehlte es nicht, wohl aber an Kräften, die entscheidendere und allgemeinere Fortschritte hätten durchsetzen können. Genauso wie es im 18. Jahrhundert an der notwendigen Stärke fehlte, die führende Rolle im Bereich der Webtechnik gegen den triumphalen Vormarsch der französischen Mode zu verteidigen. Mit der Verbreitung des Fabriksystems in der Seidengarn-Herstellung Oberitaliens ging auf paradoxe Weise ein Ent-Industrialisierungsprozeß einher, der ausgerechnet den wichtigsten Zweig des Seiden-Gewerbes, die Weberei, betraf.

Diese Beobachtungen helfen, Zusammenhänge und Grenzen der historischen Entwicklung der italienischen Seidenmühlen im 17. und 18. Jahrhundert besser zu verstehen. Doch schmälern sie weder den Wert der hier geschilderten Neuerungen und Veränderungen, noch vermögen sie, das Band zu zerschneiden, welches die siegreiche Expansion des Fabriksystems im England der industriellen Revolution mit seinem Aufkommen in Italien verbindet. Als sich dann später, gegen Ende des 19. Jahrhunderts, der moderne Industrialisierungsprozeß auch in die nördliche Poebene - unter anderem in Form der Baumwollfabriken - ausdehnte, konnten seine Techniken und Strukturen nicht zuletzt deshalb so rasch assimiliert und angewandt werden, weil man auf die jahrhundertelange, reiche Erfahrung der Seidenspinnerei zurückgreifen konnte.

(Aus dem Italienischen übertragen von Rolf Petri)

Literaturverzeichnis

Zum Ursprung der Spinnmaschinen in Lucca:

F. E. De Roover, Lucchese Silks, in *Ciba Review*, June, 1950.

Zur Einführung der wasserradgetriebenen Spinnmaschinen in Bologna:

G. Livi, I mercanti di seta lucchesi in Bologna nei secoli XIII e XIV, in »Archivio storico italiano«, t. VII, IV serie, 1881.

Zur Technologie der Seidenmühle:

C. Poni, All'origine del sistema di fabbrica: tecnologia e organizzazione produttiva dei mulini da seta nell' Italia settentrionale (secc. XVII-XVIII), in »Rivista storica italiana«, a. LXXXVIII, Fasc. III, 1976; Id., Per la storia dei mulini da seta: il »filatoio grande« di Piacenza dal 1763 al 1768, in »Wirtschaftskräfte und Wirtschaftswege«, III, Auf dem Weg zur Industrialisierung, Festschrift für Hermann Kellentz, Bamberg, 1978; Id., Piccole innovazioni e filatoi a mano: Venezia (1550-1600), in »Studi in memoria di Luigi Dal Pane«, Bologna, 1982; Id., Innovazione tecnologica e rivoluzione dei prezzi: il caso della seta, in »Studi in onore di Gino Barbieri«, vol. III, Pisa, 1983; Id., Maß gegen Maß: Wie der Seidenfaden lang und dünn wurde, in *Klassen und Kultur*, A. Lütge und H. Medick (Hrg.), Frankfurt am Main, 1982.

Zu den Seidenmühlen in Bologna:

C. Poni, Espansione e declino di una grande industria: le filature di seta a Bologna fra XVII e XVIII secolo, in »Problemi d'acque a Bologna in età moderna«, Istituto per la storia di Bologna, Bologna, 1983.