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

Herausgeber: Eisenbibliothek

Band: 53 (1982)

Artikel: Die industrielle Revolution im Spiegel des Nachlasses von Johann Georg Bodmer

Autor: Lang, Norbert

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-378139

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

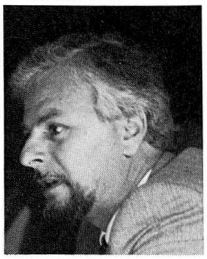
Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die industrielle Revolution im Spiegel des Nachlasses von Johann Georg Bodmer



Norbert Lang,
BBC-Technikerschule,
Baden

Als die ETH 1855 ihren Betrieb aufnahm, wurde Gustav Zeuner als Professor für Maschinenlehre an die neueröffnete Schule berufen. Zeuner entfaltete am «Poly» von 1855 bis 1871 nicht nur eine fruchtbare Lehrtätigkeit, sondern wurde auch weitherum bekannt durch seine wissenschaftlichen Publikationen. 1857 erschien von ihm das Buch «Die Schiebersteuerungen» und zwei Jahre später seine «Mechanische Wärmetheorie». Beide Werke erlebten eine grosse Verbreitung in mehreren Auflagen. In der Programmschrift des Polytechnikums auf das Jahr 1861 findet sich aus der Feder Zeuners eine Abhandlung mit dem Titel: «Über das Wanken der Lokomotiven». Darin wird das dynamische Verhalten der abgefederten Masse von Dampflokomotiven unter Wirkung der pulsierenden Triebwerkskräfte theoretisch untersucht. 1863 schliesslich erschien Zeuners Studie: «Das Lokomotiven-Blasrohr».

Während dieser Zeit, nämlich von 1860 bis 1864, verbrachte an der Mühlegasse 12 in Zürich, knappe fünf Minuten von der ETH entfernt, ein Mann seinen Lebensabend, welcher lange vor Zeuner auf allen diesen erwähnten Gebieten empirisch gearbeitet hatte und zu herausragenden Ergebnissen gelangt war. Es handelt sich um *Johann Georg Bodmer,* den genialen Schweizer Konstrukteur und Erfinder, welcher einen grossen

Teil seines Lebens im Ausland verbracht hatte. Noch heute verkündet am Haus «zum eisernen Zeit», mitten im lärmigen Niederdorf, eine Inschrift: «In diesem Hause wohnte 1860-64 Zürichs Sohn Johann Georg Bodmer, (1786–1864) Erfinder und Maschinenbauer.»

Conrad Matschoss, der Altmeister der deutschsprachigen Technikgeschichtsschreibung, bemerkt in seinem Buch «Die Entwicklung der Dampfmaschine» (1908): «Bodmer, der auf fast allen Gebieten des Maschinenbaus eine ganz hervorragende Erfindertätigkeit entfaltet hat, deren Ergebnisse heute zumeist andere Namen tragen, beschäftigte sich auch damit, schnellaufende, wirtschaftlich arbeitende Dampfmaschinen zu bauen. Bei den hohen Geschwindigkeiten, die Bodmer vor allem bei Lokomotiv- und Schiffsmaschinen anwenden wollte, war auf sorgfältigen Massenausgleich besonders Rücksicht zu nehmen. Dieses Streben führte Bodmer zu der, durch mehrere Patente in den Jahren 1841 bis 1844 geschützten, und für Lokomotiven auch ausgeführten Konstruktion der Maschine mit zwei gegenläufigen Kolben pro Zylinder. Das Streben nach möglichst geringem Wärmeverbrauch veranlasste ihn, hohe Expansion anzuwenden. Hierzu entwarf er auch die verschiedensten Expansionssteuerungen. Nicht nur hatte er vor J. J. Meyer die Expansionsschieber mit rechtem und linkem Gewinde als Kolbenschieber ausgeführt, sondern er hat auch die als Rider-Schieber bezeichnete Abart in verschiedenen konstruktiven Ausführungen 30 Jahre vor dem amerikanischen Ingenieur Rider angegeben.»

Heute ist bekannt, dass Bodmer dieses Schicksal noch bei vielen andern seiner Erfindungen passierte. Oftmals war er seiner Zeit weit voraus und wurde deshalb nicht ernst genommen oder nicht verstanden. Wenn dann die Zeit reif war, ernteten meist andere, was er gesät hatte.

Das Erstaunlichste kommt erst: Zeuner kannte die Arbeiten Bodmers offensichtlich nicht! Bodmer hat zwar ausser seinen Patenten praktisch nichts veröffentlicht, aber eine Reihe von Maschinen wirklich ausgeführt. Obwohl die beiden Männer also mehrere Jahre gleichzeitig in derselben Stadt, nur wenige Strassen voneinander entfernt, gelebt hatten, trennten sie Welten voneinander, nämlich dort Theorie und hier Praxis!

Mein persönliches Interesse am Werk Bodmers erwachte während der Restaurierungsarbeit an einer betagten Dampfmaschine, bei welcher eine Bodmer/Ridersche Schiebersteuerung zum Vorschein kam (Ferrum 51/1980).

Durch Zufall kam ich kurze Zeit später mit Bodmers nachgelassenen Tagebüchern in Berührung. Die noch vorhandenen Aufzeichnungen umfassen die Zeit zwischen 1816 und 1847, also die Hochblüte der industriellen Revolution. Sie geben vor allem über Bodmers Tätigkeit in England Aufschluss.

Gegen Schluss seines Tagebuches, etwa im Jahr 1840, gibt Bodmer in geraffter Form eine vollständige Beschreibung aller seiner Erfindungen bis zu jenem Zeitpunkt, zum Teil durch Handskizzen ergänzt. Neben den erwähnten Tagebüchern existieren von ihm noch rund 100 Originalzeichnungen, welche sich zusammen mit den Tagebüchern in privatem Besitz befinden. Diese Quellen stellen einmalige Dokumente dar, welche den Stand der Technik, die Beziehungen zwischen führenden Ingenieuren, die Arbeitsweise in den Werkstätten sowie die soziale Umwelt authentisch widerspiegeln.

Bodmers Tätigkeit erstreckte sich auf fast alle Gebiete der damaligen Technik: Fabrikanlagen, Textilmaschinen, Werkzeugmaschinen, Dampfmaschinen, Eisenbahnen (Anlagen, Wagen, Lokomotiven), Gebäude, Brücken, Wasserkraftanlagen, Apparate zur Heizung, Lüftung und Verfahrenstechnik sowie auch Waffentechnik. Allein

Lebensdaten von J. G. Bodmer

1786	6. Dezember geboren in Zürich
1803–1806	Mechanikerlehre in Hauptwil/TG
1807	Gründung einer eigenen Werkstatt in Küsnacht ZH
1809–1822	im Dienste des Grossherzogs von Baden in St. Blasien
1816/1817	erste Englandreise zur Ausbildung
1824–1829	zweiter Aufenthalt in England
1829–1833	verschiedene Tätigkeiten in Genf, im Wallis und im Elsass
1833–1848	dritter Englandaufenthalt
1848–1860	in Wien und Lanzendorf
1860–1864	in Zürich bei seinem Schwiegersohn F. Reishauer
1864	am 30. Mai in Zürich verstorben

in England besass er 18 Patente. Auch in Frankreich und Österreich wurden ihm Patente erteilt. (Die Schweiz kannte damals noch keinen Erfindungsschutz.)

Bodmer hat in England auch verschiedene Projekte für Anlagen in der Schweiz entworfen, welche dann durch die englische Firma Fairbairn & Lillie ausgeführt wurden, z. B. eine komplette Baumwollspinnerei mit Wasserrad-Antrieb in Uster sowie die Warmluftheizung im Bad Schinznach. Schon früh schuf Bodmer in seiner Werkstätte Ausbildungsplätze, die in erster Linie jungen Schweizern offenstanden. Unter seinen Schülern befanden sich Söhne von Textilfabrikanten und Maschinenherstellern, welche z. T. später selbst wieder erfolgreiche Industrielle wurden und mithalfen, den Namen Bodmer im Heimatland vor der Vergessenheit zu bewahren. Bodmer initiierte so einen nicht unbedeutenden Technologie-Transfer von England zum Kontinent. Aber auch in der umgekehrten Richtung, wie folgende Zeugnisse belegen:
«1824 kam ich nach Manchester, wo ich überrascht feststellen musste, dass technisches Zeichnen nicht nur ungebräuchlich war, sondern überhaupt nicht verstanden wurde» (Tagebuch).

«... Bis zum Jahre 1840 war es in allen Maschinenfabriken Englands gebräuchlich, die Maschinen in Naturgrösse auf grosse Bretter zu zeichnen, und wenn alles in seinen Hauptdimensionen und Lagen bestimmt war, alsdann an die Ausarbeitung der Details zu gehen, was wiederum auf Brettern geschah, die dann zur Anfertigung der Gegenstände selbst in den Werkstätten benutzt wurden... Zuerst eine Hauptzeichnung auf gutem Papier auf dem Reissbrett zu entwerfen, wie es jetzt überall der Brauch ist, und wie es von Bodmer in England eingeführt wurde, war bis dahin in diesem Lande nicht praktiziert worden, und noch viel weniger, die Details auf Zeichenpapier in die Werkstätten zu geben.»

Dies berichtet David Heinrich Ziegler (1821–1901), Oberingenieur und später Direktor der Firma J. J. Rieter in Winterthur. Ziegler hatte von 1843 bis 1846 zur Ausbildung bei Bodmer in Manchester geweilt. Ziegler war es auch, der Charles Brown, Vater des Gründers von Brown Boveri, damals Chefkonstrukteur bei Sulzer, darauf hinwies, dass die sogenannte Rider-Steuerung bei Dampfmaschinen schon 30 Jahre früher von Bodmer in England erfunden worden war. Auf diesem Wege gelangte die Information schliesslich zu Matschoss.

«Unter tatkräftiger Mithilfe von Julius Trümpler fand ich die günstigste Flankenform für Zahnräder. Ich stellte ein Getriebe her von bisher unerreichter Formschönheit, welches sich auch im Betrieb bemerkenswert gut bewährte. Bei diesem Getriebe wandte ich erstmals die von mir als richtig erkannte Art und Weise der Zahnprofilbestimmung an. Dabei fand ich die Gestalt und die genaue Lage der Eingriffslinie und ich ging daran, dieses Verfahren noch zu verbessern» (Tagebuch, Erfindungen).

Der Verfasser von Bodmers Nachruf in den Reports der Society of Civil Engineers, James Forrest, schreibt dazu folgendes (1869):
«Dieses Verfahren wurde sowohl für Stirnräder, Kegelräder, Schnecken, und Schneckenräder wie auch für Zahnstangen und Ritzel angewandt. Dies mit sehr zufriedenstellenden Ergebnissen, indem die so konstruierten Räder, ob gross oder klein, geräuschlos und sanft arbeiteten, mit einem Minimum an Reibung und Abnützung. Diese Methode ist gegenwärtig (1869) fast überall im Gebrauch, obwohl sie 1824, als Bodmer nach England kam, noch gänzlich unbekannt war.»

Bodmer stützte sich dabei vollständig auf das metrische Masssystem und verwendete dieses für alle seine Zeichnungen und Konstruktionen. Von Anfang an führte er es auch in seinen Werkstätten in England ein, was für die Arbeiter schwer verständlich gewesen sein musste. Darauf basierend, schuf Bodmer eine Modulreihe für Zahnräder. Er war es auch, der den diametral-pitch, den sogenannten «Manchesterpitch» (deutsch: Modul), die Verhältniszahl zwischen Raddurchmesser und Zähnezahl einführte, und damit die Berechnung von Zahnrädern ganz wesentlich vereinfachte. Zur raschen Handhabung im Zeichensaal und in der Werkstatt erstellte er dazu eine Sammlung von Tabellen.

Bodmer rüstete seine Werkstätten mit selbstentwickelten Werkzeugmaschinen aus, da nach seiner Meinung die damals erhältlichen Maschinen weder genügend leistungsfähig noch zufriedenstellend genau waren. Deshalb stellte er sich die Aufgabe, die benötigten Maschinen selbst zu konstruieren und herzustellen. Dabei entstanden zum Teil ganz neue, bisher nicht gebräuchliche Maschinen, wie etwa die Karusselldrehbank und die Zahnradfräsmaschine. Andere von ihm gebaute Maschinen waren zwar dem Prinzip nach bekannt, wurden durch Boder aber wesentlich verbessert und mit neuen Vorrichtungen ergänzt.

1839 erhielt Bodmer ein Patent unter dem Titel: «Verbesserungen an Maschinen, Werkzeugen und Apparaten zum Fräsen, Hobeln, Drehen, Bohren und Walzen von Metallen oder andern Stoffen». In der Folge wurden fast alle darin beschriebenen Einrichtungen auch realisiert. Die Aufstellung der Maschinen in seiner Werkstätte erfolgte nach einem sorgfältig ausgearbeiteten Layout.

Bodmer sah bereits Laufkräne mit Flaschenzügen sowie Handwagen auf Schienen vor, um schwere Werkstücke ohne allzugrosse Anstrengungen der Arbeiter auf die Maschine zu heben und weiterzutransportieren. Diese Art des Handlings war damals in England absolut neu.

Enttäuschend für Bodmer war, dass er bei seinen Zeitgenossen wenig Echo gefunden hat, obgleich er mit vielen damaligen Grössen in Ingenieurkreisen befreundet war und zusammenarbeitete. Genannt seien unter vielen anderen: Vater und Sohn Stephenson, die Gebrüder Sharp, Richard Roberts, die Rennies und Brunels, Maudslay, Fairbairn und Nasmith. Zwischen Bodmer und Joseph Whitworth, dem Schöpfer des englischen Normgewindes, bestand ebenfalls enger Kontakt. Übrigens hat Bodmer noch vor Whitworth versucht, Schraubengewinde in Normreihen aufzubauen. Da er dazu aber metrische Abmessungen benutzte, wurde er nicht verstanden und deshalb nicht ernst genommen.

Leider erwähnen weder Nasmith noch Fairbairn in ihren Autobiographien den Namen Bodmer. Auch bei Smiles, dem prominentesten Ingenieurbiographen, sucht man Bodmer vergeblich. War es der Ausländer, dessen Dienste man zwar gern beanspruchte, ihm den Erfolg aber nicht gönnen mochte? War es Bodmers nicht sehr zugänglicher Charakter? Wir können nur Vermutungen anstellen. Tatsache ist jedoch, dass sich in seinen Tagebüchern viele Stellen finden, wo er über die Zusammenarbeit mit Berühmtheiten berichtet. Ebenso zahlreich sind jedoch seine Klagen, dass er zu wenig Anerkennung fände.

Glücklicherweise haben spätere Technikhistoriker (vor allem in England und den USA) Bodmers Leistungen angemessen bewertet. So z.B. Henderson:

> «Bodmer was one of the greatest engineers of all time».

Und Woodbury:

> «... in the history of machine tools we find as a most significant figure that amazing Swiss, John George Bodmer ...»

Persönliche Fragestellungen zur Bearbeitung von Quellen zur Geschichte des Ingenieurwesens

Dr. Tom F. Peters, Institut für Geschichte, ETH-Zentrum, Zürich

Bei den meisten geschichtlichen Fachrichtungen besteht das primäre Quellenmaterial aus Archivalien, d. h. aus unveröffentlichten Dokumenten, Manuskripten, Plänen usw. Technikgeschichtliches Quellenmaterial hingegen kann ebensogut dreidimensionale, massenproduzierte Objekte umfassen. Im Gegensatz zum Architektur- und Kunsthistoriker, der auch mit dreidimensionalen Objekten arbeitet, betrachtet der Technikhistoriker seine Objekte nicht primär als Endprodukte eines Entstehungsprozesses, sondern als Dokumentation einer fortschreitenden Entwicklung. Seine Betonung liegt demnach auf der Entwicklung und nicht auf dem Gegenstand.

Der Hauptaspekt der technikgeschichtlichen Forschung bildet die Untersuchung der Erfüllung von konkret gestellten Aufgaben. Demzufolge befasst sie sich auch mit der Qualität der Aufgabenlösung und hat, wenn sie sich nicht oberflächlich nur mit Erfindungsgeschichte befassen soll, auch Wertungen vorzunehmen. Die Grundlagen, auf welchen diese Wertungen beruhen, beinhalten eigene untersuchenswerte Problemkreise. Diese können zum Beispiel die ständige Änderung der gestellten Aufgabenziele sein oder sich stets wechselnde Rahmenbedingungen wie die Verwendung neuer Materialien und die Einbeziehung neuentwickelter theoretischer Grundlagen.

Objekte, Versuche und Modelle erhalten in der technikgeschichtlichen Forschung eine gleichwertige Stellung mit den traditionellen Archivalien und gedruckten Berichten. Die Technikgeschichte ist somit nicht nur an die Archiv- und Bibliotheksforschung gebunden, sondern in gleich starkem Masse auch an Objektsammlungen und gebauten Zeugen der Vergangenheit. Je reichhaltiger das Angebot von Quellen dieser verschiedenen Kategorien ist, desto feinschichtiger kann eine Entwicklung verfolgt und gedeutet werden.

Weil technische Erfindungen nur als Resultate von Prozessen hervorgehen, bildet die Analyse von Entwicklungsprozessen das Interessenfeld der Forschung. Die Geschichte von Erfindungen muss unter diesem Gesichtspunkt beleuchtet werden und erhält erst durch diese Analyse von Entwicklungsprozessen seine Bedeutung. Erst in zweiter Linie befasst sich die Technikgeschichte mit der Analyse von Auswirkungen der technischen Entwicklung auf andere Aspekte der Geschichte. Sicher ist die Technik