

Erzherzog Johann
und die technische Entwicklung in seiner Zeit

Von HELMUT LACKNER

Die Bedeutung Erzherzog Johanns, dessen zweihundertster Geburtstag in diesem Jahr mit einer großen Landesausstellung in Erinnerung gerufen wird, für die Entwicklung von Wissenschaft und Technik in der Steiermark wird seit seinem Tode im Jahre 1859 in der Literatur besonders betont.¹ In weitester Auslegung der von ihm gesetzten Initiativen und Gründungen kann beinahe jede heute bestehende wissenschaftliche oder soziale Institution – etwa Universitäten, Archive, Bibliotheken, Museen, Kammern, Versicherungen, Sparkassen – auf Erzherzog Johanns Einfluß zurückgeführt werden. Unberücksichtigt bleiben dabei aber oft die Rolle der Tradition, der sich Erzherzog Johann verpflichtet fühlte, die Bedeutung des jeweiligen „Zeitgeistes“ und eine vergleichende internationale Blickrichtung.

Die Entwicklung der Naturwissenschaften und der technische Wandel hatten komplexe Ursachen, die letztendlich in dem durch Humanismus, Rationalismus und Liberalismus veränderten Gesellschaftsbild begründet waren.²

Zusammen mit der von den Ideen des Merkantilismus und des Physiokratismus geprägten Wirtschaftsauffassung wurde der Rationalismus etwa die Voraussetzung für das Engagement Franz von Lothringens im Manufakturwesen – Gründung der Majolikamanufaktur in Holitsch (1736) und Kottonweberei in Sassin (1749)³ – und für die Maßnahmen Kaiser Josephs II. in der Landwirtschaft und für den Bauernstand.⁴ Franz Stephan von Lothringen, Joseph II. und

¹ J. Picolo, Erzherzog Johann, der Liebling der Steiermark. In: Obersteirischer Hauskalender, 1 (1879), S. 17–23. F. Khull, Erzherzog Johann als Anreger wissenschaftlicher Arbeiten über Steiermark. In: Südmark Kalender 1899, S. 48–51. F. Tremel, Der Werdegang der Technik in der Steiermark. In: Steirische Berichte, 3 (1959), Nr. 2/3, S. 69–72. A. Closs, Initiator der Naturwissenschaften. In: ebd., S. 81–84. V. Theiss, Erzherzog Johann, der steirische Prinz. Graz 1950, S. 53–56. Ders., Erzherzog Johann und sein Wirken für die Steiermark. In: Steiermark. Land – Leute – Leistung. Graz 1971, S. 738–744.

² P. Mathias, Wer entfesselte Prometheus. Naturwissenschaft und technischer Wandel 1600–1800. In: Wissenschaft, Technik und Wirtschaftswachstum im 18. Jahrhundert. Frankfurt 1977, S. 83–112, und F. Klemm, Die Rolle der Technik in der Aufklärung. In: Wissenschaft, Wirtschaft und Technik. Studien zur Geschichte. Wilhelm Treue zum 60. Geburtstag. München 1969, S. 318–330.

³ M. S. Habsburg-Lothringen, Der habsburgische Familienversorgungsfonds. In: Maria Theresia und ihre Zeit. Wien 1980, S. 421–428.

⁴ K. Gutkas, Landwirtschaft und Bauernstand. In: Österreich zur Zeit Kaiser Josephs II. Niederösterreichische Landesausstellung Stift Melk 1980, S. 349–360.

Alle Rechte vorbehalten!

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Quellenangabe und nach Genehmigung durch den
Vereinsausschuß gestattet.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Historischer Verein für Steiermark, A-8010 Graz,
Hamerlinggasse 3.

Schriftleiter: W. Hofrat Univ.-Prof. Dr. Fritz Posch und Univ.-Prof. Dr. Paul W. Roth.
Für den Inhalt der einzelnen Beiträge tragen deren Verfasser die Verantwortung.

Druck: LeykamDruck, A-8054 Graz, Ankerstraße 4.

Für die Mitglieder des Vereines als Jahressgabe 1982 kostenlos, im Buchhandel S 240,-.
Unverlangt eingesandte Manuskripte werden nur zurückgesandt und Anfragen nur beantwortet,
wenn Rückporto beiliegt!

Johanns Vater, der spätere Kaiser Leopold II., sind damit in gewissem Sinn als Vorläufer und wohl auch als Vorbilder Erzherzog Johanns zu betrachten.

Dies gilt in besonderem Maße für den Zusammenschluß der Vordernberger Radmeisterkommunität im Jahre 1829, wo Erzherzog Johann an gezielte Vorarbeiten Kaiser Josephs II. seit 1786 zur Gründung einer „starken Compagnie“, die alle Gewerke Inner- und Vordernbergs erfassen sollte und ohne die „dieser so beträchtliche Nahrungsweig, woferne er nicht ganz eingeht, doch gewiß zum größten Nachtheil der Population und Industrie sehr abnehmen und in Verfall gerathen dürfte“, anschließen konnte.⁵ Erwähnt seien als Parallelscheinungen die Eisenwerksgründungen Erzherzog Karls (1771–1847), Johanns Bruders und dessen Sohnes Erzherzog Albrechts (1817–1895) seit 1833 in Schlesien und Galizien⁶ und Erzherzog Rudolfs in Witkowitz (1829).⁷

Aufklärung und Merkantilismus waren die theoretische und praktische Basis für eine Entwicklung von Wissenschaft und Technik, die in der englischen industriellen Revolution ihren ersten Höhepunkt erreichte. Seit dem 17. Jahrhundert standen dem immer größer werdenden Kreis von Interessierten mehrere Möglichkeiten zur unumgänglich notwendigen Wissensbereicherung zur Verfügung:

Akademien und wissenschaftliche Gesellschaften; Ökonomische Sozietäten; Realschulen; Polytechnische Lehranstalten und Bergakademien; Ausstellungen; Vereine; Reisen und Zeitschriften und Bücher.

Maßgebend für jede Art von Wissensvermittlung waren auf jeden Fall die persönlichen internationalen Kontakte. Die über Ländergrenzen hinweg funktionierende Kommunikation einzelner Wissenschaftler formierte sich im 18. Jahrhundert zu einer europäischen Akademiebewegung.⁸

Wissenschaftliche Akademien, die sich neben den bestehenden Universitäten etablierten, waren die ersten Zentren der neu formierten naturwissenschaftlichen Bestrebungen.

Der ersten im Jahre 1662 in London gegründeten „Royal Society“ folgten 1666 in Paris die „Académie Royal des Science“, 1700 die kurfürstlich Brandenburgische Sozietät der Wissenschaften in Berlin, 1724/25 die kaiserliche russische Akademie in St. Petersburg und 1759 die Bayerische Akademie der

⁵ Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 43 (1895), S. 377–379: Brief Kaiser Josephs II. an Graf Kolowrat, 26. 10. 1786.

⁶ A. Halkowich, Die österreichischen Eisenwerke. In: Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens, 22 (1891), S. 288–298, und ders., Die Eisenwerke Österreich-Ungarns. In: ebd., 42 (1911), S. 38–40.

⁷ J. Slokar, Geschichte der österreichischen Industrie und ihrer Förderung unter Kaiser Franz I. Wien 1914, S. 30f.

⁸ L. Hammermayer, Akademiebewegung und Wissenschaftsorganisation. In: Wissenschaftspolitik in Mittel- und Osteuropa. Berlin 1976, S. 1–84. Vgl. auch: W. Kroker, Wege zur Verbreitung technologischer Kenntnisse zwischen England und Deutschland in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts (Schriften zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Bd. 19). Berlin 1971, S. 16–27; und M. Heidelberger – S. Thiessen, Natur und Erfahrung. Von der mittelalterlichen zur neuzeitlichen Naturwissenschaft. Reinbek bei Hamburg 1981, S. 261–268.

Wissenschaften in München.⁹ Johanns Vater, Erzherzog Leopold, hatte 1783 die Florentiner Akademie neubegründet. In Wien scheiterten bis 1847 alle Versuche einer Akademiegründung durch Gottfried Wilhelm Leibnitz (†1716), Prinz Eugen, Maria Theresia und Joseph II. (J. von Sonnenfels und Maximilian Hell).

Von entscheidenderer Bedeutung für die spätere Gründung eines „Steiermärkischen Nationalmuseums“ (Joanneum) wurden die infolge der neue liberalistischen und physiokratischen Ideen nach 1750 gegründeten ökonomischen Gesellschaften, deren Hauptanliegen neben dem Manufakturwesen, der Mechanik, der Chemie, den Bildenden Künsten und Handelsproblemen eine Reformierung der Landwirtschaft durch „agrartechnische Innovationen“ war.¹⁰ 1754 formierte sich wiederum in London die erste derartige Gesellschaft, die „Society for the Encouragement of Arts and Manufactures“; weitere Sozietäten bildeten sich 1754 in Erfurt, 1755 in Florenz (gegründet von Erzherzog Leopold), 1757 in Rennes, 1757/58 in Bern. Im Jahre 1760 folgte die „Lunar Society“ in Birmingham, wohl der wichtigsten englischen Industriestadt, mit Boulton und Watt als Mitglieder,¹¹ und 1764 die Landwirtschaftsgesellschaften in Paris, Leipzig und Celle.¹²

Ebenfalls 1764 war in Wien der Plan einer zentralen Landwirtschaftsgesellschaft diskutiert und schließlich auf Länderebene verwirklicht worden: Kärnten und Görz 1765, Oberösterreich, Steiermark und Tirol 1766, Krain 1767, Vorderösterreich und Niederösterreich 1768, Siebenbürgen und Böhmen 1769, Mähren und Schlesien 1770.¹³

⁹ Vorbilder waren in gewissem Sinn die frühen italienischen, naturwissenschaftlich orientierten Gesellschaften (Neapel 1560, Rom 1603, Florenz 1657). Vgl.: H. J. Braun, Technologische Beziehungen zwischen Deutschland und England von der Mitte des 17. bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts. Düsseldorf 1974, S. 33.

¹⁰ N. Schindler – W. Bonß, Praktische Aufklärung – Ökonomische Sozietäten in Süddeutschland und Österreich im 18. Jahrhundert. In: Wolfenbütteler Forschungen, 8 (1980), S. 255–282 mit umfangreichen Literaturangaben. Zu den frühen englischen Gesellschaften vgl. Braun, Beziehungen, 1974, S. 76–109. Eine chronologische Aufstellung aller Sozietäten von 1736 bis 1817 bringt F. Eulen, Vom Gewerbefleiß zur Industrie. Ein Beitrag zur Wirtschaftsgeschichte des 18. Jahrhunderts (Schriften zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Bd. 11). Berlin 1967, S. 180–184.

¹¹ R. E. Schofield, Die Orientierung der Wissenschaft auf die Industrie in der Lunar Society von Birmingham. In: Wissenschaft, Technik und Wirtschaftswachstum im 18. Jahrhundert. Frankfurt 1977, S. 153–164.

¹² Zu den deutschen Ökonomischen Gesellschaften vgl. allg.: Braun, Beziehungen, 1974, S. 109–133 und L. U. Scholl, Ingenieure in der Frühindustrialisierung (Studien zur Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft im 19. Jahrhundert, Bd. 10). Göttingen 1978, S. 253–271.

¹³ Schindler, ebd., S. 268. Vgl. dazu: A. Barth, Agrarpolitik im Vormärz. Die Steirische Landwirtschaftsgesellschaft unter Erzherzog Johann (Grazer rechts- und staatswissenschaftliche Studien, Bd. 37). Graz 1980, S. 17–22. G. Eigner, Der Weg des steirischen Bauern vom Untertan zum Unternehmer. Graz 1968, staatswiss. Diss. W. Sittig, Die Ackerbaugesellschaft (Agrikultursozietät) im Herzogtum Steiermark (1764–1787). In: Der Steirische Bauer. Graz 1966, S. 495–503. K. Dinklage, Gründung und Aufbau der thesesianischen Ackerbaugesellschaften. In: Zeitschrift für Agrargeschichte und Agrarsoziologie, 13 (1965), S. 200–211. F. Posch, Das landwirtschaftliche Förderungs- und Schulwesen. In: ZHVSt., Sb. 7 (1963), S. 99–104. V. Full, Die Agrikultursozietäten und ihr Einfluß auf die Landwirtschaft der österreichisch-ungarischen

Trotz vieler Erfolge und Verbesserungsvorschläge in allen Bereichen der Landeskultur hatten sich die seit Beginn im Spannungsfeld von Absolutismus und Ständeherrschaft angesiedelten Gesellschaften bis Ende des 18. Jahrhunderts wieder aufgelöst. Der Versuch einer Übertragung der englischen Vorbilder (vor allem Society of Arts und Lunar Society) nach Deutschland und Österreich war vorerst gescheitert.

Nach zwei Jahrzehnten konnten die in Österreich unter Kaiser Franz I. neugegründeten Landwirtschaftsgesellschaften – Wien 1808, Steiermark mit Erzherzog Johann 1819 – direktes Vorbild war der bayrische Landwirtschaftsverein des Jahres 1810 –, Kärnten 1828, Tirol 1838, Oberösterreich 1845¹⁴ – daher an eine lange Tradition anschließen. Daß die Reformbestrebungen im 19. Jahrhundert auf einen fruchtbareren Boden fielen, war mehr eine Frage der Zeit als eines qualitativen Unterschiedes zu den Sozietäten des 18. Jahrhunderts.

Der Verbreitung technologischen Wissens dienten in direktester Weise die neugeschaffenen Schulformen, deren früheste die Realschulen waren. Nach ersten Vorläufern in Halle (1708) und Berlin (1747)¹⁵ und einer seit 1758 in Wien bestehenden Manufakturzeichenschule – bei Außerachtlassung der älteren, militärtechnisch ausgerichteten Ingenieurschulen – entstand im Jahre 1770 in Wien die erste Realschule in der Art einer Handelsakademie. 1809 wurde sie durch ein neues Statut reorganisiert und stand damit am Beginn einer „Gründungswelle“, die in Graz relativ spät wirksam wurde: Brünn 1811, Triest und Lemberg 1817, Prag und Rakonitz 1834, Reichenberg 1837 und Graz 1845.¹⁶

Der mit der Industriellen Revolution einsetzende Prozeß forderte spätestens seit der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts eine spezielle technische Ausbildungsstätte: die Polytechnischen Lehranstalten. An ihnen sollten vor allem die praktischen Fächer, wie angewandte Mathematik und Physik, Mechanik, Maschinenlehre und Technologie, unterrichtet werden. Vorläufer der Polytechnischen Lehranstalten waren in gewissem Sinne die technologischen Vorlesungen an den Universitäten – seit 1727 in Halle und Frankfurt an der Oder.¹⁷

Monarchie im 18. Jahrhundert. Wien 1937, phil. Diss.; und V. Thiel, Steirische Land- und Forstwirtschaft im 18. Jahrhundert. Graz 1923.

¹⁴ Barth, Agrarpolitik, 1980, S. 33 ff.

¹⁵ F. Klemm, Die Rolle der Technik in der Aufklärung. In: Wissenschaft und Technik. Studien zur Geschichte. Wilhelm Treue zum 60. Geburtstag. München 1969, S. 333.

¹⁶ J. Slokar, Geschichte der österreichischen Industrie und ihrer Förderung unter Kaiser Franz I. Wien 1914, S. 157–177. Vgl. dazu: R. Klimburg, Die Entwicklung des gewerblichen Unterrichtswesens in Österreich. In: Wiener staatswissenschaftliche Studien. Wien 1900, Bd. 2, Heft 1; und allg. Eulen, Gewerbefleiß, 1967, S. 83–108.

¹⁷ Eulen, Gewerbefleiß, 1967, S. 109 f.; ders., Die Technologie als ökonomische und technische Wissenschaft an deutschen Universitäten des 18. Jahrhunderts. In: Technikgeschichte, 36 (1969), S. 245–256, und K. Löhler – J. Osterwald – A. Wilke, Bergbau, Geowissenschaften, Hüttenwesen und Werkstoffwissenschaften an der Technischen Universität Berlin. In: Wissenschaft und Gesellschaft. Beiträge zur Geschichte der Technischen Universität Berlin 1879–1979. Berlin – Heidelberg – New York 1979, S. 39–67.

Ende des 18. Jahrhunderts widmeten sich an deutschen Universitäten 32 Lehrstuhlinhaber der Technologie und benachbarten Fächern.¹⁸

Nach dem Lehrplan von Swietens d. J. wurden auch an der Wiener Universität seit 1783 im dritten Ausbildungsjahr zwei Stunden „Technologie“ gelesen. Zwischen 1805 und 1849 bestand ein Freifach „Technologie“ und in Göttingen seit 1784 eine eigene „Industrieschule“.¹⁹

Im Jahre 1794/95 wurde dann in Paris – seit der „Encyclopédie“ (1751) und der „Description“ (1761) ein kontinentaleuropäisches Zentrum der technologischen Wissenschaften – die erste eigenständige Lehranstalt, die „Ecole Polytechnique“, gegründet. Noch vor Wien folgten im Jahre 1806 die von den Ständen errichtete Polytechnische Lehranstalt in Prag – erster Direktor Franz R. von Gerstner – und die Gründung des „Steiermärkischen Nationalmuseums“ (Joanneum) im Jahre 1811 durch Erzherzog Johann in Graz. Trotz der seit Beginn von Franz Jeschowsky gehaltenen Vorlesungen über „Technologie“ kann von einem Polytechnikum in engerem Sinn erst seit dem neuen Programm in den Jahren 1825–1827 gesprochen werden.²⁰ Damit war wiederum der Grundstein für die im Jahre 1865 vom Land und 1874 vom Staat übernommene Technische Hochschule²¹ und die im Jahre 1840 in Vordernberg mit Peter Tunner als erstem Direktor eröffnete „Berg- und hüttenmännische Lehranstalt“ gelegt, die 1849 als Hochschule nach Leoben übersiedelte.²² Die Technische Hochschule in Graz und die Montan-Hochschule in Leoben standen somit am Ende einer Institutionalisierung der akademisch-technischen Ausbildung, die einerseits mit dem Pariser Polytechnikum (1794/95) und andererseits mit der Bergschule in Joachimsthal (1733) und den Bergakademien in Freiberg (1765), Schemnitz (1770), Berlin (1774), Clausthal (1775) begonnen hatte.

Ein Mittel zur Verbreitung technologischer Fertigkeiten und Erzeugnisse in

¹⁸ W. Weber, Technik zwischen Wissenschaft und Handwerk. Die Technologie als Lenkungswissenschaft des spätabsolutistischen Staates. In: Wirtschaft, Technik und Geschichte. Festschrift für Albrecht Timm zum 65. Geburtstag. Berlin 1980, S. 147. Vgl. dazu neuerdings: L. U. Schöll, Der Ingenieur in Ausbildung, Beruf und Gesellschaft 1856–1881. In: Technik, Ingenieure und Gesellschaft, Geschichte des Vereins Deutscher Ingenieure 1856–1981. Düsseldorf 1981, S. 1–9.

¹⁹ Eulen, Gewerbefleiß, 1967, S. 155–170.

²⁰ Höflechner, Erzherzog Johann, Bildung und Wissenschaft. In: Erzherzog-Johann-Festschrift. Im Druck. Vgl. auch: G. Göth, Das Joanneum in Graz. Geschichtlich dargestellt zur Erinnerung an seine Gründung vor 50 Jahren. Graz 1861.

²¹ F. Hohenberg, Erzherzog Johann und die Technische Hochschule in Graz. In: Fragen des technischen Studiums von heute und andere Reden. Graz 1959, S. 19–27.

²² H. Lackner, Peter Tunner 1809–1897. Ein Leben für das innerösterreichische Eisenwesen. In: Der Leobener Strauß, 8 (1980), S. 246 f., mit ausführlicher Literatur zur Geschichte der Montanuniversität in Anm. 10. Ergänzend vgl.: A. Hornoch; Zu den Anfängen des höheren bergtechnischen Unterrichtes in Mitteleuropa. In: Berg- und hüttenmännische Monatshefte, 89 (1941), S. 17 ff.; und H. Kunnert, Die Anfänge und die frühe Entwicklung des montanistischen Studiums in Österreich. In: Biblos, 21 (1978), Heft 3, S. 251–265.

breiteste Bevölkerungskreise waren Ausstellungen²³ und Vereine. Eine Schaustellung böhmischer Gewerbezeugnisse in Wien 1754, Leopold Gottlieb Biwalds Plan eines „museum rerum naturalium Styriae“ und eine Prager Gewerbeausstellung im Jahre 1791 waren die ersten Stationen bis zu dem im Jahre 1807 in Wien eingerichteten „Fabrikproduktenkabinett“. Am Grazer Joanneum entstand im Jahre 1817 in direkter Anlehnung an ein im Jahre 1802 in Pest eröffnetes Ungarisches Nationalmuseum eine Sammlung aller technologisch-industriellen Landesprodukte.²⁴

Am eigentlichen Ausstellungssektor war Böhmen mit den von Graf Chotek veranstalteten Gewerbeausstellungen in Prag (1828, 1829, 1831, 1833, 1836) und Mähren mit Ausstellungen in Brünn (1833, 1836) von Graf Inzaghi führend. Diese Anregungen wurden in Wien aufgegriffen und 1835, 1839 und 1845 allgemeine österreichische Gewerbeprodukten-Ausstellungen veranstaltet.

Drei Jahre vorher hatte der Armenversorgungsverein in Graz die ersten Industrie- und Gewerbeausstellungen eröffnet (1832 und 1833). Diese Anregung wurde dann unter Erzherzog Johanns Patronanz durch Ausstellungen in Klagenfurt (1838), Graz (1841), Laibach (1844) und Linz (1847) aufgegriffen.

Eng mit dem technischen Schul- und Ausstellungswesen verknüpft war das Entstehen der polytechnischen Vereine, deren Hauptanliegen die Verbreitung der praktischen und nützlichen Anwendungsmöglichkeiten der neuen technischen Erfindungen und Erkenntnisse ohne Standesschranken war.²⁵ Nach dem „Polytechnischen Verein“ in München (1815) und dem „Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes“ (1821)²⁶ wurde im Jahre 1829 der erste derartige Verein der österreichisch-ungarischen Monarchie in Böhmen gegründet. 1837 folgten dann der Innerösterreichische (seit 1839 auch für Oberösterreich und seit 1843 für Salzburg zuständig) und 1839 der Niederösterreichische Gewerbeverein.²⁷ 1849 gründete Erzherzog Johann auch einen „Geognostisch-montanistischen Verein für Steiermark“ zur Erschließung neuer Bodenschätze.²⁸

Im europäischen Vergleich wurde auf Grund dieser kurzen Übersicht vorerst

²³ Ein frühes Vorbild auf diesem Gebiet war seit 1772 das sogenannte „Intelligenz-Comtoir“ (= wirtschaftliche Beratungsstelle) in Darmstadt mit einem „Vorrat von Modellen“, wodurch sich jeder „diese oder jene vielleicht an auswärtigen Orten aufgestellte Maschine bekannt machen kann.“ Vgl.: U. Troitzsch, Ansätze technologischen Denkens bei den Kameralisten des 17. und 18. Jahrhunderts (Schriften zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Bd. 5). Berlin 1966, S. 139 f.

²⁴ Slokar, Geschichte, 1914, S. 225–249. Vgl. allg.: F. R. Pfetsch, Zur Entwicklung der Wissenschaftspolitik in Deutschland 1750–1914. Berlin 1974, S. 134–192. Für Böhmen vgl.: V. Noback, Ueber die erste Gewerbe-Ausstellung anno 1791 nebst einer geschichtlichen Skizze der allgemeinen Gewerbe-Ausstellungen in Böhmen. Prag 1873.

²⁵ T. Nipperdey, Gesellschaft, Kultur, Theorie. Göttingen 1976, S. 174–205.

²⁶ F. Klemm, Die Geschichte des technischen Schrifttums. Diss. TH-München 1948, S. 172, und vor allem T. Nipperdey, Verein als soziale Struktur in Deutschland im späten 18. und frühen 19. Jahrhundert. In: Geschichtswissenschaft und Vereinswesen im 19. Jahrhundert. Göttingen 1972, S. 1–44.

²⁷ Slokar, Geschichte, 1914, S. 210–225.

²⁸ Gegenüber den praktischen Ergebnissen der „Steinkohlen-Schürfungskommission“ der k. k. Südbahn (1842–1851) konzentrierte sich der geognostisch-montanistische Verein auf eine wissenschaftlich-geologisch-mineralogische Durchforschung der Steiermark, deren Ergebnis im

ein direkter Zusammenhang der genannten Gründungen mit dem Stand der Industrialisierung im jeweiligen Land festgestellt. England lag daher vor Frankreich, Belgien und Preußen klar in Führung. Innerhalb der Monarchie gingen die ersten Gründungen vornehmlich auf das Konto von Böhmen, Mähren und Österreichisch-Schlesien; in Prag werden die englischen und französischen Anregungen meist sogar vor der Realisierung in Wien verwicklicht. Innerhalb dieser Reihung nimmt die Steiermark, d. h. die joanneischen Gründungen, in der zeitlichen Reihenfolge einen eher bescheidenen Rang ein. Mit der Gründung des „Steiermärkischen Nationalmuseums“ im Jahre 1811 begann aber in der Steiermark jener Aufholprozeß, der unser Land im Rahmen der Gesamtmonarchie bis zum Jahrhundertende an die westlichen Industrienationen in allen Belangen heranführen sollte.

Auf Grund seiner exponierten Stellung war es Erzherzog Johann möglich gewesen, die Fortschritte der technischen und wissenschaftlichen Revolution international kennenzulernen und auf die seit 1808 von ihm als Ersatz für das verlorengegangene Tirol erwählte Steiermark zu übertragen.²⁹ Die bisher genannten Institutionen der Wissensvermittlung erhielten ihre volle Bedeutung erst durch die überregionalen persönlichen Kontakte der daran interessierten Personen, wozu sich seit der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts eine umfangreiche Reisetätigkeit, vor allem nach England, entfaltete.³⁰

Hauptaufgabe der rasch zunehmenden Anzahl von Englandreisenden war die Erkundung neuer Produktionsverfahren, aber auch die Aufnahme wissen-

Jahre 1871 von D. Stur als „Geologie der Steiermark“ veröffentlicht wurde. Vgl.: O. Pickl, Die Anfänge des steirischen Kohlenbergbaus. In: Forschungen zur geschichtlichen Landeskunde der Steiermark, 24 (1970), S. 47–58. O. M. Friedrich, Erzherzog Johann und die geognostische Durchforschung der Steiermark. In: Berg- und hüttenmännische Monatshefte, 104 (1959), S. 115–118, G. Mutschlechner, Erzherzog Johann und der Geognostisch-montanistische Verein für Tirol und Vorarlberg. In: Schlern-Schriften, 201 (1959), S. 123–171 und A. Weiß, Rohstoffsuche im 19. Jahrhundert – der geognostisch-montanistische Verein für Tirol und Vorarlberg. In: Österreichischer Kalender für Berg, Hütte, Energie. Wien 1982, S. 138–143.

²⁹ Zum vorliegenden Themenbereich hat grundlegend und von österreichischer Seite erstmals P. W. Roth in seinem Habilitationsvortrag referiert (Vgl.: P. W. Roth, Industriespionage im Zeitalter der industriellen Revolution. In: Blätter für Technikgeschichte, 38 [1976], S. 40–54). Roth behandelte dabei im einzelnen besonders auch die Englandreise Erzherzog Johanns. Ich folge hier in weiten Teilen seinem Konzept, in der Behandlung der technischen Literatur Erzherzog Johanns einer Anregung, die ich in einem Forschungsseminar im SS 1980 bei P. W. Roth erhielt.

³⁰ R. Philippsthal, Deutsche Reisende des 18. Jahrhunderts in England. In: Festschrift zum 13. Neuphilologentag. Hannover 1908, S. 77–100. R. Elsässer, Über die politischen Bildungsreisen der Deutschen nach England (vom achtzehnten Jahrhundert bis 1815). In: Heidelberger Abhandlungen zur mittleren und neueren Geschichte, Heft 51, Heidelberg 1917. P. E. Matheson, German visitors to England 1770–1795. Oxford 1930, 31 Seiten. H. Pischke, Die englische Industrierevolution im Spiegel deutscher Reisebeschreibungen 1780–1825. Breslau 1935, phil. Diss., 63 Seiten. W. Fritz, England zu Beginn der französischen Revolution in den Schilderungen deutscher Reisender. Halle 1952, phil. Diss. W. D. Robson-Scott, German travellers to England 1400–1800. Oxford 1953. K. D. Einbrodt – J. Roesler, die Industriespionage Preußens in England in den Jahren 1790–1850. Berlin 1962; und W. Treue, Zum Thema Auslandsreisen im 18. und 19. Jahrhundert. In: Archiv für Kulturgeschichte, 35 (1953), S. 328–333. Aus englischer Sicht vgl. dazu E. Moir, The discovery of Britain. London 1964, S. 91–107.

schaftlicher Beziehungen zu den genannten englischen Gesellschaften. Von deutscher Seite haben in letzter Zeit vor allem Martin Schumacher,³¹ Werner Kroker,³² Hans Joachim Braun³³ und Max Weber³⁴ auf diese Reisetätigkeit von Unternehmern, Industriellen, Ingenieuren, Händlern, Wissenschaftlern und Adelligen hingewiesen. Zur Illustration dieses „Technologietransfers“, den erstmals Johann J. Beckmann im Jahre 1777 konsequent forderte,³⁵ seien einige instruktive Beispiele aus der großen Anzahl angeführt:

1779 bzw. 1780 brachten der preußische Bergingenieur Carl Friedrich Bückling³⁶ und der Hamburger Nationalökonom J. G. Büsch³⁷ erste Nachrichten von Watts Dampfmaschine nach Deutschland;

mit dem westfälischen Obergrat Frh. von Stein reisten 1786/87 ein Obersteiger und der Berg- und Hüttenfachmann Friedrich Wilhelm Graf von Reden, der bereits 1776/77 in England war, mit, um eine bestellte Wattsche Dampfmaschine abzuholen,³⁸

1784 studierte der preußische Bergrat F. A. A. Eversmann einhalb Jahre die englische Eisenindustrie im Auftrag seiner Regierung;³⁹

im Jahre 1800 wurde der westfälische Oberpräsident Frh. von Vincke mit Aufträgen „in Beziehung auf Einsammlung von Notizen über die Industrie und über die etwaige Verpflanzung englischer Arbeiter nach Preußen“ nach England geschickt. Sechs Jahre später war er noch einmal dort.⁴⁰

Nach einer durch die Napoleonischen Kriege bedingten Unterbrechung begann etwa seit 1814 eine zweite Welle von Englandreisen mit deutlich verstärktem technologischem Interesse. Johann Konrad Fischer, der bekannte Schweizer Metallurge, gehört mit seinen Englandreisen in den Jahren 1794, 1814, 1825, 1826, 1827, 1845, 1846 und 1851 wohl zu den besten Kennern der dortigen Industrie.⁴¹

³¹ M. Schumacher, *Auslandsreisen deutscher Unternehmer 1750–1851 unter besonderer Berücksichtigung von Rheinland und Westfalen* (Schriften zur Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsgeschichte, Bd. 17). Köln 1968.

³² W. Kroker, *Wege zur Verbreitung technologischer Kenntnisse zwischen England und Deutschland in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts* (Schriften zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Bd. 19). Berlin 1971, S. 49–151.

³³ Braun, *Beziehungen*, 1974.

³⁴ M. Weber, *Probleme des Technologietransfers im 18. Jahrhundert*. In: *Wolfenbütteler Forschungen*, 10 (1981).

³⁵ „Dann würde der Adelige nicht Covent-Garden, Drury-Land und Vaux-Hall allein, sondern auch die Werkstätten seiner Landsleute besuchen, die den Engländern den Vorrang in Absicht der Künste, vor den Deutschen verdienen helfen.“ J. J. Beckmann, *Anleitung zur Technologie*. Göttingen 1777, Vorrede.

³⁶ W. O. Henderson, *England und die Industrialisierung Deutschlands*. In: *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, 108 (1952), S. 276.

³⁷ Philippsthal, 1908, S. 92 f.

³⁸ Elsässer, *Bildungsreisen*, 1917, S. 61, und Braun, *Beziehungen*, 1974, S. 139.

³⁹ H. Breil, F. A. A. Eversmann und die industriell-technologische Entwicklung, vornehmlich in Preußen, von 1780 bis zum Ausgang der napoleonischen Ära. Hamburg 1977, phil. Diss. und Henderson, *England*, 1952, S. 279.

⁴⁰ Elsässer, *Bildungsreisen*, 1917, S. 86 f.

⁴¹ W. O. Henderson, *J. C. Fischers Besuche in London zwischen 1794 und 1851*. In: *Tradition*, 12 (1967), Heft 2, S. 349–364, und Heft 3, S. 416–426, und ders., ebd., 9 (1964), S. 113–132. Die Tagebücher Fischers von 1814 und 1825, zuerst veröffentlicht Aarau 1816 und 1826, wurden von K. Schib 1951 neu herausgegeben.

Ebenfalls 1814 hielten sich zum Beispiel Karl August von Weimar, der unter anderem James Watt besuchte,⁴² und der mit Fürst und Staatskanzler Karl August von Hardenberg reisende preußische Fabrikenkommissarius May mit dem gezielten Auftrag der Industriespionage in England auf.⁴³ Joseph von Baader, Direktor des bayrischen Bergbau- und Maschinenwesens, war im Jahre 1815 bereits zum zweitenmal in England.⁴⁴ Im selben Jahr bewunderte der Baumwollfabrikant August Gotthelf Brückner vor allem die englischen Verkehrssysteme⁴⁵ und im folgenden Jahr 1816 kaufte der Kattunfabrikant Moritz Baron Fries in England eine Dampfmaschine.⁴⁶

Diese wenigen ausgewählten Beispiele stehen stellvertretend für das Phänomen „Industriespionage“, der wichtigsten Form der Vermittlung technischen Wissens in der Frühzeit der Industriellen Revolution. Aus österreichischer Sicht hat erstmals Paul W. Roth im Jahre 1976 auf die Englandreisen Karl Haidingers (1756–1797, Bergrat und Prof. in Schemnitz) im Jahre 1795⁴⁷ und Erzherzog Johanns in den Jahren 1815/16 hingewiesen.⁴⁸

Bekannt sind auch die Besuche Altgraf Hugo Salm-Reifferscheids (1776–1836), der 1816/17 erste Regesten des Erzherzog-Johann-Reisetagebuchs veröffentlichte,⁴⁹ im Jahre 1796 und später des Wiener Brauers Anton

⁴² Plischke, *Industrierevolution*, 1935, S. 50.

⁴³ Plischke, ebd., S. 45. Der Bericht Mays ist bei Kuczynski, *Die Geschichte der Lage der Arbeiter unter dem Kapitalismus*, Teil II, Bd. 23, Berlin 1964, S. 173–206 ediert. May berichtete etwa über die Blenkinshopsche Lokomotive und über die Erfindungen von Thomason in Birmingham, welche letztere Erzherzog Johann zwei Jahre später genau beschrieb.

⁴⁴ Kroker, *Wege*, 1971, und Braun, *Beziehungen*, 1974, S. 146. Baader, der sechs Jahre in England blieb, hatte zusammen mit Georg von Reichenbach bereits im Jahre 1796 die Fa. Boulton und Watt ausgiebig besucht. Vgl. Henderson, *England*, 1952, S. 277 f.

⁴⁵ Schumacher, *Auslandsreisen*, 1968, S. 134 f.

⁴⁶ Schumacher, ebd., S. 293.

⁴⁷ Die Briefe Haidingers an Graf Franz von Saurau wurden von J. Zahn in den Steiermärkischen Geschichtsblättern, IV (1883), S. 141–168 ediert. Für Haidinger sind das Kanalsystem, die Wattsche Dampfmaschine und die Steinkohlenlager die Basis für die industrielle Entwicklung in England.

⁴⁸ Das etwa 600 Folioseiten starke Tagebuch Erzherzog Johanns im StLA wird zur Zeit im Auftrag der Historischen Landeskommission für Steiermark unter der Leitung von P. W. Roth von E. W. Schmidt bearbeitet.

⁴⁹ Schumacher, *Auslandsreisen*, 1968, S. 293. H. Salm-Reifferscheid, *Ein Blick auf der Erzherzoge Johann und Ludwig Reisen durch England*. In: *Archiv für Geographie, Historie, Staats- und Kriegskunst*, 7 (1816), S. 547–549, 576–578, 582–586, 589–594 und 612–616, und 8 (1817), S. 574–580, 583–588, 595–600, 605–608, 616–620 und 624–628. Umfangreiche Auszüge aus dem Tagebuch waren 1817–1818 auch in der *bibliothèque universelle des sciences, belles-lettres et arts in Genf* erschienen: „*Journal inédit d'un voyage Angleterre*, 1815 et 1816“, 6 (1817), *Litterature*, S. 123–146, 229–243; 7 (1818), *Litterature*, S. 145–157, 375–392; 6 (1817), *Sciences et Arts*, S. 291–296; 7 (1818), *Sciences et Arts*, S. 189–193, und kurze Auszüge im *Morgenblatt für gebildete Stände*, Tübingen: „*Bemerkungen über England aus dem Tagebuch der Reise der Erzherzoge Johann und Ludwig von Oesterreich*“, 1 (1817), Nr. 292–297, und 2 (1818), Nr. 21–29. Über Hugo Franz Altgraf zu Salm-Reifferscheid (1778–1836) vgl.: L. Slavicek, *Neue Quellen zur österreichischen Malerei am Anfang des 19. Jahrhunderts*. Wiener Maler in der Salm'schen Gemäldesammlung. In: *Mitteilungen der Österreichischen Galerie*, 24/25 (1980/81), S. 161–201, und *Taschenbuch für die vaterländische Geschichte*, 29 (1840), S. 32–596, und 32 (1843), S. 386–426.

Dreher im Jahre 1835 nach England. Mit genauen Aufträgen zur Erhebung der englischen Wollmanufakturen war aber auch schon der „österreichische Kameralist“ Wilhelm von Schröder von Kaiser Leopold I. im Jahre 1674 nach England gesandt worden.⁵⁰

Die Bedeutung von Erzherzog Johanns Englandreise für die weitere technische Entwicklung in der Steiermark ist unbestritten; sie muß aber im großen Zusammenhang mit der nach 1814 einsetzenden Reisewelle gesehen werden, die mit der ersten Weltausstellung im Jahre 1851 in London ihren Höhepunkt erreichte.⁵¹

Summarisch seien hier noch die Reisen von Peter Beuth und Karl F. Schinkel (1821),⁵² E. Hoesch (1823), W. Lueg (1825 und 1829),⁵³ Karl von Oeynhausen und E. H. K. Dechen (1826/27),⁵⁴ J. Dinnenthal (1832), C. A. Henschel (1832), F. Harkort (1819, 1826 und 1837) und A. Poensgen (1840) erwähnt,⁵⁵ denen die Europareise des von Erzherzog Johann zum Leiter der Vordernberger Berg- und Hüttenschule ernannten Peter Tunner in den Jahren 1835 bis 1837 anzufügen ist.⁵⁶

Die doch zahlreich überlieferten Reiseberichte bieten in ihrer Gesamtheit sicher ein eindrucksvolles Bild der englischen Industrie, decken sich im einzelnen jedoch häufig und wiederholen in manchen Fällen scheinbar feststehende Schilderungen. Als Beispiel sei die Darstellung der auch von Erzherzog Johann

⁵⁰ J. Mentschl, Österreichisches Industrie-Unternehmertum im 19. Jahrhundert. In: Österreich in Geschichte und Literatur, 13 (1969), S. 293; und U. Troitzsch, Ansätze technologischen Denkens bei den Kameralisten des 17. und 18. Jahrhunderts (Schriften zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Bd. 5). Berlin 1966, S. 19.

⁵¹ Schumacher, Auslandsreisen, 1968, S. 175–193. Vgl.: E. Kroker, Die Weltausstellungen im 19. Jahrhundert. In: Studien zur Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft im 19. Jahrhundert, 4 (1975); und Weltausstellungen im 19. Jahrhundert. Ausstellungskatalog. München 1973, S. 1–36.

⁵² A. Heggen, Beuths technologische Reisen 1818–1829. In: Technikgeschichte, 42 (1975), S. 18–25.

⁵³ Scholl, Ingenieure, 1978, S. 310–313, und B. Herzog, Wilhelm Lueg (1792–1864), In: Tradition, 16 (1971), S. 49–71.

⁵⁴ Oeynhausen und Dechen verfaßten einen 1800 Seiten umfassenden Reisebericht mit 900 Seiten Zeichnungen. Vgl.: Plischke, Industrierevolution, 1935, S. 46, und einen zweihundertfünfzigseitigen Bericht „Ueber Schienenwege in England“ (Archiv für Bergbau und Hüttenwesen, 19/1829, S. 3–253). Vgl.: Scholl, Ingenieure, 1978, S. 280 f.

⁵⁵ Als biographische Hilfsmittel vgl.: H. Schöler, Helden der Arbeit. Lebensbilder großer Männer des deutschen Wirtschaftslebens. Leipzig 1925. C. Marschoß, Männer der Technik. Ein biographisches Handbuch. Berlin 1925. Ders., Große Ingenieure. Lebensbeschreibung aus der Geschichte der Technik. München – Berlin 1937. H. Netz, Berühmte Männer der Technik. Leipzig 1930. W. Serlo, Männer des Bergbaues. Berlin 1937. F. M. Feldhaus, Männer deutscher Tat. München 1941; und W. Treue, Deutsche Wirtschaftsführer im 19. Jahrhundert. In: Historische Zeitschrift, 167 (1943), S. 548–565. Praktisch alle erwähnten Unternehmer und Staatsbeamte waren vom liberal-volkswirtschaftlichen Gedankengut Adam Smiths beeinflusst gewesen.

⁵⁶ Lackner, Tunner, 1980, S. 245–296.

besuchten Industriemetropole Birmingham genannt. Für den Österreicher Friedrich Wilhelm Taube war Birmingham schon 1777 „... der Hauptplatz aller Fabrication in Eisen, Stahl, Messing, Tomback, Kupfer usw.“⁵⁷ Der Anblick der rauchenden Schornsteinlandschaft der englischen Industrie hinterließ daher in den Berichten deutliche Spuren:

„... und wir von einem Hügel vor der Stadt die Feuerscheine von mehreren Gießereien und Glashütten erblickten.“ (E. T. Svendenstjerna, 1802/03).⁵⁸

„London ist in einen steten Steinkohlendampf gehüllt.“ (1803–1805).⁵⁹

„Die Sonne wird davon (Feuerschlünde) meilenweit verdunkelt.“ (Karl August von Wiemar, 1814).⁶⁰

„... denn der ungeheure Dampf... verhüllte bis auf einige Thurmspitzen alles vor unseren Augen.“ (A. G. Brückner, 1815).⁶¹

„... ihre mittleren Parthien (Birmingham) sind schön, nur die entfernteren sind durch den Kohlendampf der großen Fabriken geschwärzt.“ (A. G. Brückner, 1815).⁶²

„... daß die Luft von Rauch immer schwarz aussieht.“ (W. Lueg, 1825).

„Von der Höhe des Schlosses übersieht man die ganze Gegend, einerseits Birmingham... immer in dikem Dampfe eingehüllt...“ (Erzherzog Johann, 1816).⁶³

In den drei Monaten seines Englandsaufenthaltes konnte Erzherzog Johann die grundlegenden Fortschritte in allen Industriezweigen kennenlernen, wobei sein Hauptaugenmerk, den Verhältnissen der Steiermark entsprechend, auf die Montanindustrie gerichtet war.⁶⁴ Erzherzog Johann sammelte während der vielen Besichtigungen genaue Beschreibungen, Pläne und Modelle und war bestrebt, „... alles zu sehen und so viel als möglich zu lernen“⁶⁵ und „das Nützlichste in die Heimat zu verpflanzen.“⁶⁶

Nachweislich hat er in England eine Dampfmaschine aus der Fabrik Boulton und Watt bestellt⁶⁷ und eine unmittelbar zuvor, im Jahre 1815, von Humphrey

⁵⁷ F. W. Taube, Abschilderung der Engländischen Manufacturen, Handlungen, Schifffahrt und Colonien nach ihrer jetzigen Errichtung und Beschaffenheit. Wien 1777, S. 172.

⁵⁸ J. G. L. Blumhof, Erich Th. Svendenstjernas Reise durch einen Theil von England und Schottland in den Jahren 1802 und 1803 besonders in berg- und hüttenmännischer, technologischer und mineralogischer Hinsicht. Marburg – Cassel 1811, S. 65; neu ediert von M. W. Flinn, 1973.

⁵⁹ Neues Journal für Fabriken, Manufakturen, Handlung, Kunst und Mode, 1 (1809), S. 76: „Bruchstücke aus einer noch ungedruckten Reise nach England, unternommen in den Jahren 1803–1805.“

⁶⁰ Plischke, Industrierevolution, 1935, S. 50.

⁶¹ Schumacher, Auslandsreisen, 1968, S. 140 f.

⁶² G. Brand (Hrsg.), Reise eines jungen Deutschen in Frankreich und England im Jahre 1815. Leipzig 1909, S. 112.

⁶³ StLA, Archiv Meran, Reisetagebuch Erzherzog Johanns, fol. 114.

⁶⁴ Vgl. L. Beck, Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Braunschweig 1899, Bd. 4, S. 154–164.

⁶⁵ E. Wertheimer, Aufenthalt der Erzherzoge Johann und Ludwig in England (1815 und 1816). In: Archiv für österreichische Geschichte, 78 (1892), S. 385.

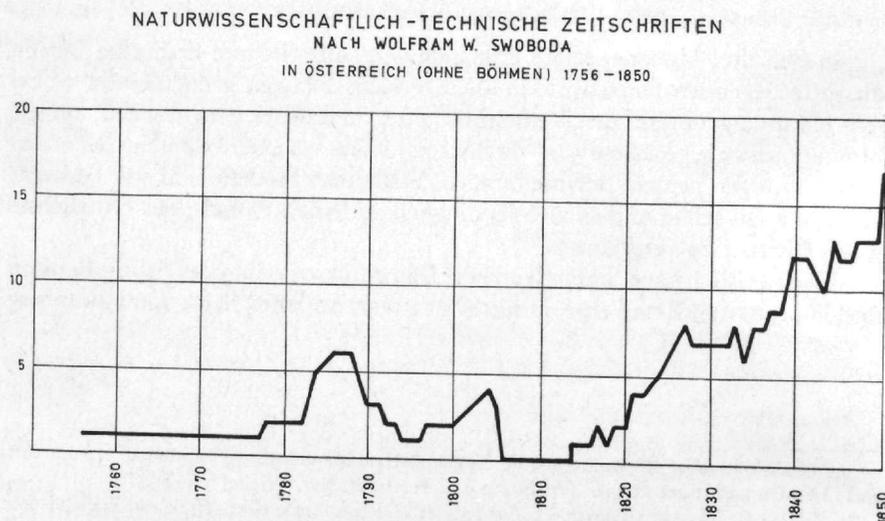
⁶⁶ C. A. Schimmer, Das Leben und Wirken des Erzherzog Johann von Österreich. Mainz 1849, S. 58 f.

⁶⁷ Roth, Industriespionage, 1978, S. 50.

Davy entwickelte Sicherheitsgrubenlampe für das Joanneum mitgebracht,⁶⁸ „damit sie den Handwerkern des Landes zu Mustern dienen“.⁶⁹

Von großer Wichtigkeit für die internationale Verbreitung technologischen Wissens waren auch die einschlägigen Zeitschriften und Bücher. So stieg die Anzahl der Buch-Neuerscheinungen von 280.000 im 16. Jahrhundert auf 970.000 im 17., auf 1,6 Millionen im 18. und auf etwa 6,1 Millionen im 19. Jahrhundert. Nimmt man nur 3% davon als technische Literatur an, ergibt das für das 19. Jahrhundert immerhin 180.000 Bücher.⁷⁰ Das naturwissenschaftlich-technische Zeitschriftenwesen verzeichnete in Österreich zwischen 1780 und 1790 und um 1804/05 seine ersten Höhepunkte, um dann ab etwa 1820 kontinuierlich auf 23 Zeitschriften bis 1860 anzusteigen (Abb. 1).

Abb. 1



Erzherzog Johann war daher zeitlebens bemüht, die wichtigsten technischen Neuerscheinungen für die Steiermark zu erwerben. Die aus dem Joanneum hervorgegangene Landesbibliothek verdankt einen Großteil ihrer ältesten Be-

⁶⁸ V. I. Pantz, Der Feyerabend für Berg- und Hüttenmänner, Forst-, Jagd- und Landwirthe. Graz 1819, S. 173. Zur Geschichte des Grubenlampenwesens vgl.: L. Fober, Das Öl- und Benzinsicherheitsgeleucht. In: Der Anschnitt, 32 (1980), S. 177-186. K. Porezag, Des bergmanns offenes Geleucht. Essen 1890; und K. Repetzki, 3000 Jahre Grubengeleuchte (Leobener Grüne Hefte, 148). Wien 1973.

⁶⁹ Archiv für Geographie, Historie, Staats- und Kriegskunst, 1817, Nr. 129/131, S. 521-524: „Joanneum zu Gratz.“

⁷⁰ Klemm, Geschichte, 1948, S. 178.

stände den Schenkungen ihres Gründers.⁷¹ Darüber hinaus kann mit einiger Sicherheit ein Einfluß des Erzherzogs auf den Ankauf der Bibliothek angenommen werden, wodurch es möglich erscheint, an Hand der niedrigeren Signaturen die technische Literatur Erzherzog Johanns vor seiner Englandreise aus dem Bestand der Steiermärkischen Landesbibliothek zu rekonstruieren, um sie den modernen Bibliographien zur Technikgeschichte gegenüberzustellen und etwaige Schwerpunkte in Erzherzog Johanns technischen Bestrebungen und Inter-



Abb. 2: Exlibris Erzherzog Johanns. Aus: Marcher, Eisenhüttenkunde, II. 2 (1810).

⁷¹ H. Hegenbarth, Die Steiermärkische Landesbibliothek. Graz 1980. Erzherzog-Johann-Gedächtnisausstellung. Graz 1959, S. 51-55. W. Fischer, Die steiermärkische Landesbibliothek. In: Das steiermärkische Landesmuseum Joanneum und seine Sammlungen. Graz 1911, S. 415-417; und Steiermärkische Landesbibliothek am Joanneum (Führer durch die Institute und Abteilungen des Joanneums in Graz, Heft 4). Graz o. J.

essen festzustellen (siehe Anhang).⁷² Einige der verzeichneten Bücher tragen auf der Umschlaginnenseite das Exlibris Erzherzog Johanns (Abb. 2).

Am auffallendsten ist wohl das Übergewicht an Literatur zum Montanwesen und besonders zum Bergbau, die zeitlich mit Agricolas erster deutscher Ausgabe von 1557 beginnt. Dann fehlen allerdings die verbindenden Werke bis herauf in das 18. Jahrhundert – etwa Löhneys (1617) – die aber zur Zeit Erzherzog Johanns kaum mehr von praktischem Interesse waren. Um so wichtiger sind etwa die in Wien erschienene „Anleitung zu der Bergbaukunst“ (1773) von Delius, Professor in Schemnitz,⁷³ und die 18bändige Einführung in die Berg- und Salzwärkskunde von Cancrinus (1773–1791).⁷⁴ Von den zahlreichen regionalen Bergbaubeschreibungen sei nur die von Sperges über Tirol erwähnt (1765).

Einen Hauptschwerpunkt bildet sicherlich die Literatur über den Kohlenbergbau, wobei die überwiegend neueren Bücher (1800–1815) und das Fehlen von älteren, bereits überholten Übersichtsdarstellungen – etwa Brückmann (1727–1730), Bünting (1693), Scheidt (1765), Triewald (1768 und 1775), Bornemann (1776) und Hahnmann (1787 und 1795) –, auffällt. Vorhanden sind etwa das im Jahre 1797 erschienene erste österreichische Buch zum Kohlenbergbau von Dalstein und die Lagerstättenkunde von Rettberg (1801). Erzherzog Johann hat sich dann vor allem in England um die neueste Literatur bemüht und dort etwa Bücher von Griffith (1814), Murdoch (1808), Buddle (1814), Accum (1815)⁷⁵ und von Humphry Davy (1816 und 1818) erworben.

⁷² H. Aargard – G. Bayerl – R. J. Gletsman, Die technologische Literatur des 18. Jahrhunderts als historische Quelle. Eine kommentierte Auswahl-Bibliographie. In: Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für die Erforschung des 18. Jahrhunderts, 4 (1980), S. 31–61. J. Stummvoll, Technikgeschichte und Schrifttum (Biblos-Schriften, Bd. 80). Wien 1975. U. Troitzsch, Zu den Anfängen der deutschen Technikgeschichtsschreibung um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert. In: Technikgeschichte, 40 (1973), S. 33–57. K. Mauerl, Das technische Lehr- und Fachbuch im Maschinenbau des 19. Jahrhunderts. In: Technikgeschichte in Einzeldarstellungen, Nr. 17. Düsseldorf 1969, S. 165–186. F. Russo, *Éléments de bibliographie de l'histoire des sciences et des techniques*. Paris 1969. E. F. Ferguson, *Bibliography of the History of Technology*. Cambridge – Massachusetts – London 1968. F. Klemm, Das alte technische Schrifttum als Quelle der Technikgeschichte. In: *Humanismus und Technik*, 10 (1965), S. 27–42. M. Koch, *Geschichte und Entwicklung des bergmännischen Schrifttums*. Goslar 1963. G. Sartori, *A Guide to the history of Science*. 1952. F. Klemm, die Geschichte des technischen Schrifttums. Diss. TH-München 1948. Ders., Die Technik im Zeitalter des Rationalismus. In: *Die Technik der Neuzeit*. Potsdam 1941, Bd. 1, Heft 1, S. 37–48. M. Humpert, *Bibliographie der Kameralwissenschaften*. Köln 1937, S. 282–419; und F. M. Feldhaus – C. Klinckowstroem, *Bibliographie der erfindungsgeschichtlichen Literatur*. In: *Geschichtsblätter für Technik und Industrie*, 10 (1923), S. 1–21.

⁷³ Klemm, *Geschichte*, 1948, S. 146. Über Delius vgl.: H. Kunnert, *Bergbauwissenschaft und technische Neuerungen im 18. Jahrhundert*. In: *Österreichisches Montanwesen*. Wien 1974, S. 181–198.

⁷⁴ Humpert, *Bibliographie*, 1937, S. 305.

⁷⁵ Accum – 1793 bis 1824 in England – war seit 1801 Assistent bei Davy und hat sich besonders um die Einführung der Gasbeleuchtung einen Namen gemacht. Vgl.: Braun, *Beziehungen*, 1974, S. 153–159, und besonders R. J. Cole, Friedrich Accum (1769–1838). A biographical study. In: *Annals of science*, 7 (1951), S. 128–143.

Davy, seit 1801 an der Royal Institution in London tätig, wurde im Jahre 1815 durch die Entwicklung der ersten Grubensicherheitslampe bekannt (Abb. 3). Das 1816 erschienene Buch konnte Erzherzog Johann noch vor der Rückreise erwerben, das zweite, 1818 erschienene Buch, wurde ihm von Davy mit einer persönlichen Widmung nach Graz geschickt (Abb. 4).

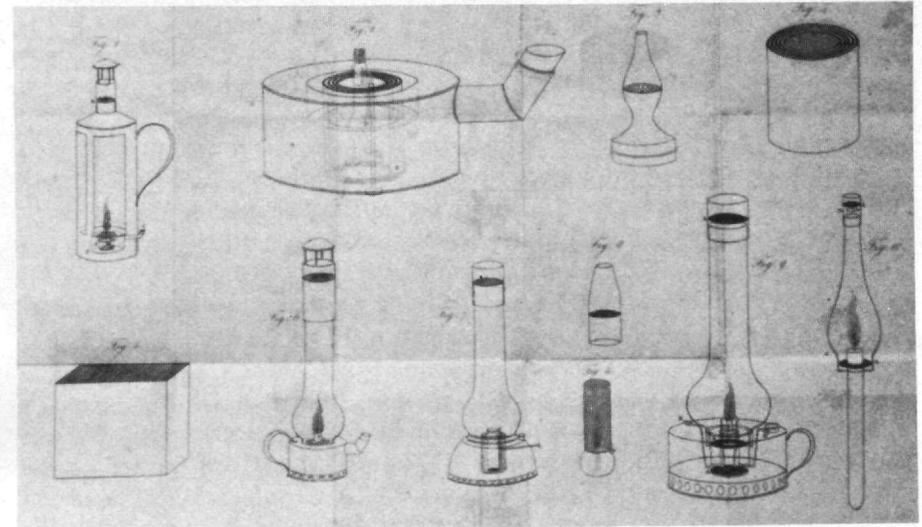


Abb. 3: Davy Sicherheitsgrubenlampen. Nach: Davy, *Fire-Lamp*, 1816, Tafel S. 35.

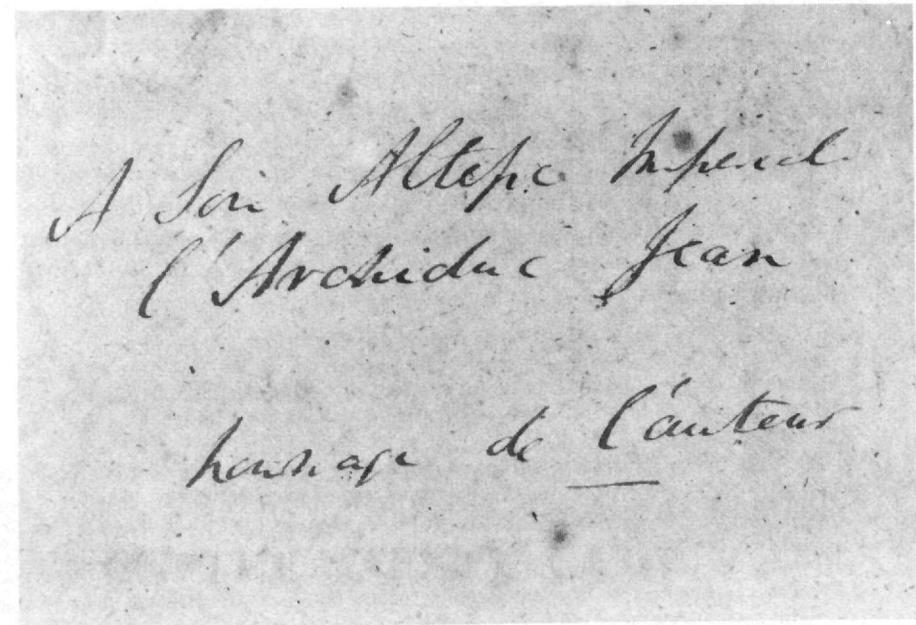


Abb. 4: Eigenhändige Widmung Sir Humphry Davys an Erzherzog Johann. Aus: *Safety-Damp*, 1818.

Noch unmittelbar unter dem überwältigenden Eindruck des englischen Kohlenbergbaues stehen die am 16. Mai 1816 an Graf Franz Josef von Saurau gerichteten Zeilen:

„Die Steyermark, Ihr Vaterland, kann bey besseren Eisen als das Englische, bey dem großen noch unbenutzten Schätze an Steinkohlen sich sehr erheben, dazu kann die Gnade unseres Hauses und der Gemeingeist der Gewerken (sowie einst in Schweden) alles thun, auf erstere ist schon zu zählen, letzterer muß gewecket und zusammengehalten werden.“⁷⁶

Ein zweiter Schwerpunkt ist sicher die Literatur zur Eisen- und Stahlindustrie; auch hier sind es mehrheitlich nach 1790 erschienene Bücher. Von den älteren Werken – Schlüter (1738) fehlt – seien nur Jugel (1743 und 1766) und Gellert (1751) hervorgehoben. Vorhanden sind vor allem die zu Erzherzog Johanns Zeiten „modernen“ Darstellungen von Hofmann (1794), Rinmann (1814, 1. Auflage bereits 1782)⁷⁷ und vor allem Lampadius (1801–1810, 5 Bände)⁷⁸ und Karsten (1816, 2 Bände) und selbstverständlich die beiden das österreichische Eisenwesen betreffenden Werke von Marcher (1805–1812, 14 Bände, und 1808–1811). Die Beschreibung der steirischen Berg- und Hüttenwerke von Pantz-Atzl (1814) ist allerdings nicht vorhanden.

Im beginnenden Dampfmaschinenzeitalter ist die Maschinenbauliteratur natürlich besonders wichtig, und mit dem fünften Band von Leupolds „Theatrum machinarum“ (1726),⁷⁹ mit Boeckler (1686) und mit der „Sammlung von Maschinen und Instrumenten“ (1747–1851) sind mit Ausnahme von Erhard Weigel (1672) alle wesentlichen älteren Werke zur Maschinenkunde und Mechanik vertreten. An neueren Büchern besaß Erzherzog Johann bzw. die Bibliothek die achtbändige Enzyklopädie des Maschinenwesens von Poppe (1803–1818)⁸⁰ einem Schüler J. J. Beckmanns, die 1. Auflage des französischen Maschinenbuches von Hachettes (1811)⁸¹ und besonders die Beschreibung englischer Zylindergebläse von Baader (1805), der 1796 in England war. Neben seinen Arbeiten über Gebläse gilt Baader als der Begründer der Münchner Gaswerke und Anreger der ersten bayrischen Eisenbahnen.⁸²

Ein weiterer Interessenschwerpunkt auf Grund der vorhandenen Literatur sind das Bauwesen bzw. die „bürgerliche Baukunst“ und Probleme des Wohnhausbaues. Neben der großen Anzahl älterer Werke, etwa die Moderne Baukunst von Vogel (1726),⁸³ erwarb Erzherzog Johann in England mit Lugar (1815) und Smeaton (1812) zwei wichtige Neuerscheinungen.

Die Bedeutung der Verkehrswege für die Industrialisierung dokumentiert sich in einer breitgefächerten Literatur. Vorhanden ist vor allem das Standardwerk zum Wasserbau überhaupt, die „Architecture hydraulique“ von Beliodor (1737–1753)⁸⁴ und mehrere französische Bücher: Prony (1790–1796), Cessart (1806–1808), Gauthsey (1809–1813). Zu der für England lebenswichtigen Kanalbauproblematik besaß der Erzherzog die vorbildliche Beschreibung des englischen Kanalnetzes von Hogrewe (1780)⁸⁵ und des Catesonian Canal in Schottland (1804–1815). Hervorzuheben ist noch die siebenbändige Wasserbaukunst von Wiebeking (1798).⁸⁶ Unter Wasserbaukunst wurden im 18. Jahrhundert neben dem Kanalbau auch Flußregulierung, Schiff- und Floßbau, Schleusen-, Wehr- und Triftenbau, Brunnenbau und die Anlage von Wasserrädern verstanden, wodurch sich die Bedeutung dieser Bücher für die Steiermark ergibt. Auch zum Straßenbau sind, angefangen mit Gautier (1759), mehrere Bände verzeichnet.

Anhand dieser Übersicht über die technische Literatur Erzherzog Johann kann vor allem eine Konzentrierung auf wenige Spezialgebiete, wie Kohlenbergbau, Eisenwesen, Maschinenbau und Wasser- und Straßenbau, die für die Steiermark von vorrangiger Bedeutung waren, festgestellt werden. Der Ankauf dieser Literatur geschah also nach einem genau auf unser Land abgestimmten Problemerkatalog und sollte der heimischen Industrie, ebenso wie die technische Mustersammlung, zur Anregung und Förderung dienen. Auf Grund dieser konkreten Zielsetzung und speziellen Auswahl wurde die umfangreiche theoretische Literatur zur Technologie des 18. Jahrhunderts weitestgehend vernachlässigt. Vergeblich wird man bei Erzherzog Johann die großen Sammelwerke⁸⁷ von Johann Beckmann (1739–1811),⁸⁸ J. H. G. Justi (1758–1761), J. S. Halle (1761–1779), Sprengel (1767–1777), S. Jars (1777–1785), die französische „Encyclopédie“ (35 Bände, 1751–1780), die „Descriptions“ (121 Bände, 1761–1789) und deren deutsche Übersetzung „Schauplatz der Künste und Handwerke“ (21 Bände, 1762–1805)⁸⁹ und die Lexika von J. G. Krünitz (242 Bände, 1773–1858), H. Zedler (64 Bände, 1732–1754) und von J. G. Ersch – J. G. Gruber (1818–1889) suchen.

Abgesehen von den wenigen allgemein technisch-naturwissenschaftlichen

⁷⁶ V. Theiß, Erzherzog Johann, der steirische Prinz. Graz 1950, S. 107.

⁷⁷ Klemm, Geschichte, 1948, S. 140 f., und Aargard, Literatur, 1980, S. 58.

⁷⁸ Klemm, Geschichte, 1948, S. 179 f.

⁷⁹ Ebd., S. 112–116. Troitzsch, Ansätze, 1966, S. 109–112, und ders., Zum Stande der Forschung über Jacob Leupold (1674–1727). In: Technikgeschichte, 42 (1975), S. 263–286.

⁸⁰ Mauel, Lehr- und Fachbuch, 1969, S. 166–171, und Troitzsch, Anfänge, 1973, S. 52–56.

⁸¹ Klemm, Geschichte, 1948, S. 185.

⁸² K. Mauel, Joseph von Baaders Vorschläge zum Bau von Eisenbahnen in Bayern 1800–1835. In: Technikgeschichte, 38 (1971), S. 48–56.

⁸³ Klemm, Geschichte, 1948, S. 162.

⁸⁴ Ebd., S. 152 f.; Mauel, Lehr- und Fachbuch, 1969, S. 171, und Aargard, Literatur, 1980, S. 55.

⁸⁵ Klemm, Geschichte, 1948, S. 161.

⁸⁶ Ebd., S. 160 f., und Mauel, Lehr- und Fachbuch, 1969, S. 173.

⁸⁷ Vgl. allg. Aargard, Literatur, 1980, S. 31–59.

⁸⁸ U. Troitzsch, die Schriften von Johann Beckmann (1739–1811) unter dem Aspekt der „Gemeinnützigkeit“. In: Wolfenbütteler Forschungen, 8 (1980), S. 355–369; ders., Anfänge, 1973, S. 33–57; ders., Ansätze, 1966, S. 150–165; und Klemm, Geschichte, 1948, S. 166–170.

⁸⁹ F. Klemm, die Rolle der Technik in der Aufklärung. In: Wissenschaft, Wirtschaft und Technik. Wilhelm Treue zum 60. Geburtstag. München 1969, S. 322–325. Und Troitzsch, Ansätze, 1966.

Zeitschriften⁹⁰ sind auch bei den Periodika einschlägige, praxisbezogene Werke vorrangig.⁹¹ Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde, Bergmännisches Journal, Journal des Mines und Magazin für die Bergbaukunde.

Die vielfältigen Anregungen Erzherzog Johanns seit der Gründung des Joanneums und speziell nach der erwähnten Englandreise bedeuteten in der Steiermark den Wendepunkt in der technisch-industriellen Entwicklung und den Beginn der industriellen Revolution. Die noch im dritten Joanneum-Jahresbericht des Jahres 1814 ausgesprochenen Anregungen zur Hebung der heimischen Industrie wurden im Laufe der folgenden Jahrzehnte nach Erzherzog Johanns ersten Initiativen konsequent in die Wirklichkeit umgesetzt.⁹²

„England gibt uns ein herrliches Beyspiel, was zu thun sey. Dort haben Fleiß, beständiges Forschen, Unterricht und Versuche die Industrie auf jenen Grad erhoben, wodurch es in dieser Rücksicht den ersten Rang behauptet. Innerösterreich kann nur ein Streben, sein Eisenwesen auf jenen Fuß zu bringen, daß keine Zeitumstände einen nachtheiligen Einfluß darauf nehmen können. Dieses kann nur durch Vervollkommnung und Erzeugung besserer und neuerer Waren durch Wohlfeilheit und geringeren Aufwand der Brennstoffe, durch vereinfachte Verfahrensarten, durch Maschinen (welche den so theuren Arbeitslohn einsparen) geschehen. Vollkommen verfeinerte Waare, sichert durch ihre Güte den Absatz, neue wird gesucht – wohlfeile Erzeugungsmethode verschafft den Vortheil bey gleichem Nutzen für den Erzeuger, die Käufer durch mindere Preise anzuziehen, und jene, sie dann festzuhalten. Dazu ist nur ein Weg, Erlangung von Kenntnissen durch Unterricht, Verbreitung desselben durch Belehrung, Bemühung.“

Die praktische Anwendung der vielen von Erzherzog Johann vor allem aus England mitgebrachten Verbesserungsvorschläge war das Verdienst Peter Tunners (1809–1897), der im Jahre 1835 zum Direktor der neugegründeten Berg- und Hüttenkunde ernannt worden war, 1835 bis 1837 das europäische Montanwesen auf einer ausgedehnten Reise kennenlernte und dann von 1840 bis 1874 an der Vordernberger beziehungsweise Leobener Schule (seit 1861 Berg-

akademie) unterrichtete und damit die Geschichte des europäischen Bergbaues und der Eisen- und Stahlindustrie wesentlich beeinflusste.⁹³

Die langfristig nach der Englandreise begonnene Umstellung von Holzkohle auf Mineralkohle⁹⁴ in den steirischen Hammerwerken – zum Beispiel in Unterzeiring 1818–1819 – und vor allem in den neuerbauten Puddel- und Walzwerken – Franz Mayr in Leoben 1838, Josef Seßler in Krieglach 1838, Josef Hillebrand in Schladming 1844 und Matthias Jandl in Gmeingrube 1844 –, die von Erzherzog Johann zeit lebens gefördert wurde,⁹⁵ war die wohl bedeutendste Veränderung im Eisenwesen, die zugleich einen Neubeginn im steirischen Kohlenbergbau ab etwa 1840–1842 einleitete.

Schwieriger war die steirische Situation am Hochofensektor, da die Versuche zur Braunkohlenverkokung scheiterten und Braun- oder Glanzkohle nur zu etwa 20% die teure Holzkohle ersetzen konnte. Die ersten nach 1870 erbauten Kokshochöfen in Prävali, Zeltweg und Schwechat basierten auf importierter Steinkohle. Parallel zu dieser globalen Neuerung im alpenländischen Montanwesen waren viele kleine Verbesserungen – etwa die Davy-Sicherheitslampe und neue Abbaumethoden im Kohlenbergbau (Pfeilerbau mit Versatz, Stellstrecken) – für den Strukturwandel verantwortlich.

Anhand eines konkreten Beispiels – der Einführung des eisernen Zylindergebläses und der Winderhitzung im Hochofen, womit wesentliche Produktionssteigerungen und Brennstoffersparnisse erzielt wurden⁹⁶ – kann der Einfluß Erzherzog Johanns auf die technische Entwicklung der Steiermark exemplarisch nachvollzogen werden.

Mit der „Beschreibung und Theorie der englischen Cylinder Gebläse“ von J. Baader (1805) besaß Erzherzog Johann das modernste Standardwerk seiner Zeit über Zylindergebläse, die an die Stelle der alten Spitzbälge und hölzernen Kastengebläse traten. Baader, nach Lampadius sogar der Erfinder dieser Gebläseart,⁹⁷ hatte die bereits 1777 von James Watt gebauten Zylindergebläse im Jahre 1796 im Wilkinsonischen Eisenwerk in Birmingham, wo sie mit Dampfmaschinen betrieben wurden,⁹⁸ kennengelernt. In seinem Buch hat er dann aber vor allem die für die Alpenländer geeigneteren Zylindergebläse mit Wasserradan-

⁹⁰ Zum Beispiel: Transactions of the Society Institut, Repertory of art, Journal für Fabrik, Manufaktur, Handlung und Mode und Journal polytechnique. Ein Grazer Magazin über verschiedene Gegenstände der Litteratur und Oekonomie berichtete im Bd. 1 (1787), S. 305–309 und S. 353–359, „Vom Bergbau am Ärzberge bei Eisenärzt.“

⁹¹ Vgl. folgende Zeitschriftenbibliographien: S. Scudder, Catalogue of Scientific Serials of all countries including the transactions of learned societies in the natural, physical and mathematical sciences 1633–1876. Cambridge 1879. H. C. Bolton, Catalogue of Scientific and Technical Periodicals 1665–1895. Washington 1897. D. A. Kranick, A History of Scientific and Technical Periodicals 1665–1740. New York 1962. J. Kirchner, Die Grundlagen des deutschen Zeitschriftenwesens. Leipzig 1928–1931, 2 Bde. Ders., Das deutsche Zeitschriftenwesen. Seine Geschichte und seine Probleme. Wiesbaden 1962. Ders., Bibliographie der Zeitschriften des deutschen Sprachgebietes bis 1900. Stuttgart, Bd. 1 (1969): bis 1830 Bd. 2 (1977): 1831–1870. H. J. Hamann, Die ökonomische und technische Zeitschrift in der Frühzeit der deutschen Industrie. Masch. Dipl.-Arb., Seminar für Wirtschaft- und Sozialgeschichte Univ. Köln 1957/58; und J. Pazdur Anfänge des bergbaulichen Zeitschriftenwesens in Europa (bis etwa 1830). In: Der Anschnitt, 6 (1978), S. 218–220.

⁹² Archiv für Geographie, Historie, Staats- und Kriegskunst, 1816, Nr. 29/30, S. 113–117.

⁹³ Lackner, Tunner, 1980, S. 245–296. Erwähnt seien aber auch die technischen Einzelleistungen von Johann Dulnig (Erzförderanlagen am Erzberg und nach Vordernberg, erb. 1831–1847) und von E. Fillafer (Gichtgasröstanlage seit 1855).

⁹⁴ H. Lackner, Kohlenbergbau und Technik. Die technische Entwicklung des österreichischen Kohlenbergbaues, dargestellt am Beispiel des Glanzkohlenbergbaues Fohnsdorf in der Steiermark. Vom 17. bis zum 20. Jahrhundert. Graz 1980, phil. Diss., S. 53–59.

⁹⁵ E. Lubrich, Erzherzog Johann und das steirische Eisenwesen. Graz 1968, phil. Diss., S. 5: „In unserm Gebürge, wo der Waldbestand so angegriffen ist, ist es die höchste Zeit, ernstlich daran zu denken, welche Ersparnisse in dem Verbrauch der Brennstoffe gemacht werden können, damit die Industrie nicht ins Stocken gerät.“ (Tagebucheintragung 1841.)

⁹⁶ A. J. Handtmann, Der technische Fortschritt im Eisenhüttenwesen der Steiermark und Kärnten von 1750 bis 1864. Marburg/Lahn 1980, phil. Diss., S. 46–50.

⁹⁷ Lampadius, Handbuch, 1 (1801), S. 325.

⁹⁸ Poppe, Encyclopädie, 1 (1803), S. 575–604. Vgl.: C. Matschoss. Die Entwicklung der Dampfmaschine. Berlin 1908, Bd. 1, S. 558f.

trieb abgebildet und beschrieben und damit in Deutschland eingeführt (Abb. 5).⁹⁹

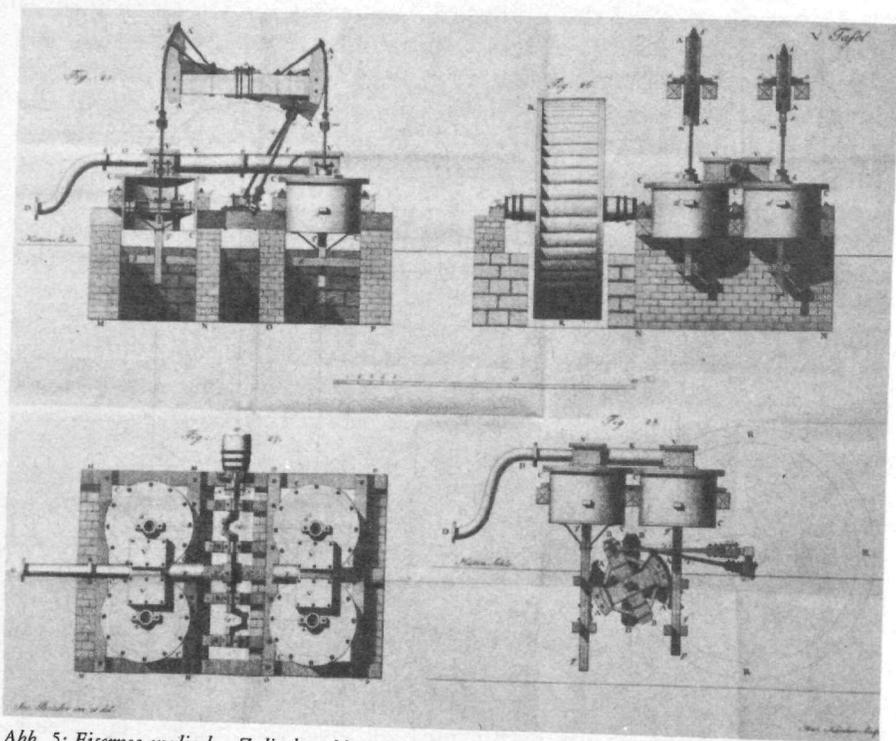


Abb. 5: Eisernes englisches Zylindergebläse. Nach: Baader, Cylinder Gebläse, 1805, Taf. V.

Eines der ersten österreichischen Zylindergebläse erwähnt Marcher im Jahre 1808 für den Peballschen Hochofen Nr. II in Vordernberg,¹⁰⁰ das sich aber ebenso wie die gußeisernen Zylindergebläse am Treibacher Hochofen (1820)¹⁰¹ und am Eisenerzer Kaiser-Franz-Hochofen (1829)¹⁰² wegen ihrer schwerfälligen Konstruktion noch nicht sonderlich bewährte und wieder durch ein Kastenge-

⁹⁹ J. Pindl, Weitere Nachrichten von dem Gange des neuen Hochofen zu Weyerhammer in der Ober-Pfalz und die Wirkung des dabei vorgerichteten Baaderschen Gebläses. In: Annalen der Berg- und Hüttenkunde, 1 (1802), S. 30–49. Allg.: U. Lohse, Die Entwicklung der Gebläse bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts. In: Stahl und Eisen, 31 (1911), S. 173–180, 348–353 und 429–433.

¹⁰⁰ Marcher, Notizen, 1808, 1. Abt., 4. Heft, S. 81.

¹⁰¹ H. J. Köstler, Die Roheisenerzeugung in Kärnten von 1870 bis zu ihrer Auflösung im Jahre 1908. In: Radex-Rundschau, 1979, Heft 2, S. 969.

¹⁰² H. J. Köstler, Zur Geschichte der Roheisenerzeugung in Eisenerz. In: Der Leobener Strauß, 7 (1979), S. 161. Abgebildet bei Handtmann, Fortschritt, 1980, Z. 10.

bläse ersetzt wurde.¹⁰³ Die steirischen Gußwerke in Mariazell¹⁰⁴ und St. Stephan bei Leoben¹⁰⁵ und die 1852 in Graz-Andritz gegründete Maschinenfabrik von Josef Körösi¹⁰⁶ waren allgemein erst nach der Jahrhundertmitte zur Lieferung technisch ausgereifter Gebläsemaschinen in der Lage. Ein kurzfristiger Ausweg war zum Beispiel das hölzerne Baadersche Zylindergebläse in der Radmer, erbaut 1809.¹⁰⁷

In der Literatur wird den Zylindergebläsen seit 1820–1830 gegenüber den Kastengebläsen der Vorzug gegeben¹⁰⁸, und Peter Tunner berichtete in Vordernberg ausführlich über die Vorteile der Zylindergebläse,¹⁰⁹ wie auch über die Davy-Sicherheitsgrubenlampe,¹¹⁰ und wurde damit zum eigentlichen Wegbereiter dieser Neuerungen. Bis 1857 waren dann etwa in Vordernberg die Radwerke Nr. II, III, VII, VIII, IX, XII und XIV mit Zylindergebläsen ausgestattet, die mit Ausnahme der Radwerke III und VII – Seßler und Friedau –, wo die ersten Dampfmaschinen standen,¹¹¹ noch immer mit Wasserrädern oder Turbinen angetrieben wurden.¹¹² Die vergleichsweise späte Aufstellung von Dampfmaschinen und Anwendung der Mineralkohle hatte ihre wesentlichste Ursache im Wasser- und Walddreichtum der Alpenländer.

¹⁰³ V. I. Pantz – A. J. Atzl, Versuch einer Beschreibung der vorzüglichsten Berg- und Hüttenwerke des Herzogthums Steiermark. Wien 1814, S. 263.

¹⁰⁴ M. Pichler, Geschichte der Gemeinde Gußwerk. Horn 1959. G. Smola, Das Gußwerk bei Mariazell. In: Der Bergmann – Der Hüttenmann. Graz 1968, S. 445–459; und L. Jontes, Das Gußwerk bei Mariazell und seine Bedeutung für die österreichische Artillerie (Universitätsbibliothek der Montanuniversität Leoben. Wissenschaftliche Schriftenreihe, 1). Leoben 1977, S. 8–12.

¹⁰⁵ Slokar, Geschichte, 1914, S. 486. Eine Arbeit über das Werk in St. Stephan wird von Dr. Ing. Köstler vorbereitet.

¹⁰⁶ P. W. Roth, Betriebsgeschichten. In: Grazer Industrie hat Tradition. Graz 1981, S. 21–24, mit weiteren Literaturangaben.

¹⁰⁷ Pantz – Atzl, Versuch, 1814, S. 334–339, Taf. 2 und 3. Vgl. dazu: H. Zeilinger, Beiträge zur Geschichte des Eisens im alpenländischen Raum. In: Archiv für das Eisenhüttenwesen, 35 (1964), S. 927–930.

¹⁰⁸ Z. B.: F. Freytag, Einige neue Erfahrungen und Methoden der Eisenhüttenkunde, Hohlverkohlung und dgl. Quedlinburg-Leipzig 1839, S. 18–20. W. Saint-Ange, Practische Eisenhüttenkunde. Weimar 1939, Teil 1, S. 134–136. C. Hartmann, Handbuch der praktischen Metallurgie. Weimar 1837, Bd. 1, S. 17–26; und F. J. Gerstner, Handbuch der Mechanik. Wien 1839, Bd. 3, S. 465–469.

¹⁰⁹ A. Neubauer, Vorträge über Hüttenkunde von Peter Tunner. 1844, Hs. Mskr. der UB Leoben, S. 111–130.

¹¹⁰ P. Tunner, Lehrbuch der Bergbaukunde. Leoben 1843. Hs. Mskr. der UB Leoben, Bd. 1, fol. 199.

¹¹¹ Das Gebläse des Radwerkes III, erbaut 1853 und 1873 erweitert, ist noch an Ort und Stelle erhalten und wird vom Verein der Freunde des Radwerkes IV betreut. Vgl.: W. Schuster, Vordernberg und seine technischen Denkmale (Leobener Grüne Hefte, 37). Wien 1978, S. 35 f. Dampfzylindergebläse hatten auch die Hochofen in Lölling und Unter-Drauburg und die Gußhütte Prävali. J. Rossiwall, Die Eisen-Industrie des Herzogthums Kärnten im Jahre 1855. In: Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik, 5 (1856), Heft 3, S. 15.

¹¹² H. J. Köstler, Der Holzkohlenhochofen „Radwerk IV“ und die Lehrfrischhütte in Vordernberg (Steiermark). In: Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft für Wirtschafts- und Sozialgeschichte, 1 (1980), S. 38.

Parallel mit der Einführung der Zylindergebläse wurde die Erwärmung der im Hochofenprozeß erforderlichen Gebläseluft mit dem bisher ungenützten Gichtgas von James Neilson (1828) beziehungsweise von Faber du Faur in Wasseralfingen (1832) entwickelt¹¹³ und ebenfalls von Peter Tunner in die Alpenländer verpflanzt.¹¹⁴ 1838 hat Tunner die erhitzte Gebläseluft erstmals bei seinem Vater in Turrach eingeführt und dann 1841 am kommunikativen Radwerk VI in Vordernberg vervollkommen und damit etwa 25% Holzkohle eingespart und etwa denselben Prozentsatz Roheisen mehr erschmolzen.¹¹⁵

Für die bis Ende des 19. Jahrhunderts konkurrenzlose Leistungsfähigkeit der Holzkohlenöfen in den Alpenländern waren die Zylindergebläse, die vorgewärmte Gebläseluft, die durch mehrere wassergekühlte Formen eingeleitet wurde, und die erwähnte Erzzröstung von Fillafer die wesentlichsten metallurgischen Voraussetzungen.

In welchem Umfang hat nun Erzherzog Johann diese einzelnen technischen Verbesserungen in dem im Jahre 1822 erworbenen Radwerk II in Vordernberg berücksichtigt, abgesehen von der grundsätzlichen Reorganisation des Eisenwesens nach der von ihm angeregten Gründung der „Vordernberger Radmeisterkommunität“ im Jahre 1829?¹¹⁶

Das Radwerk II wurde von Erzherzog Johann zwar im einzelnen verbessert – Wackler-Zylindergebläse, die aber „ganz und gar ungünstige“ Resultate

lieferten¹¹⁷ –, doch keiner durchgreifenden Umgestaltung unterzogen¹¹⁸ und erreichte daher nie den technischen Stand des Radwerkes III (Seßler) oder die Produktionsleistung des überragenden Radwerkes VII (Friedau). Von einigem Interesse ist aber der um 1850 erfolgte Einbau eines Wassertonnenaufzuges zur Begichtung im Radwerk II.¹¹⁹ (Abb. 6). Ähnliche Aufzüge hatte zwar Johann Dulnig bereits im Jahre 1836 im Bereich der Erzberger Förderwege – Leiten-, Zinobel- und Wismathaufzug (als einziger heute erhalten) – und vorher in Bleiberg errichtet,¹²⁰ doch war dieses System für die Radwerke noch neu.¹²¹

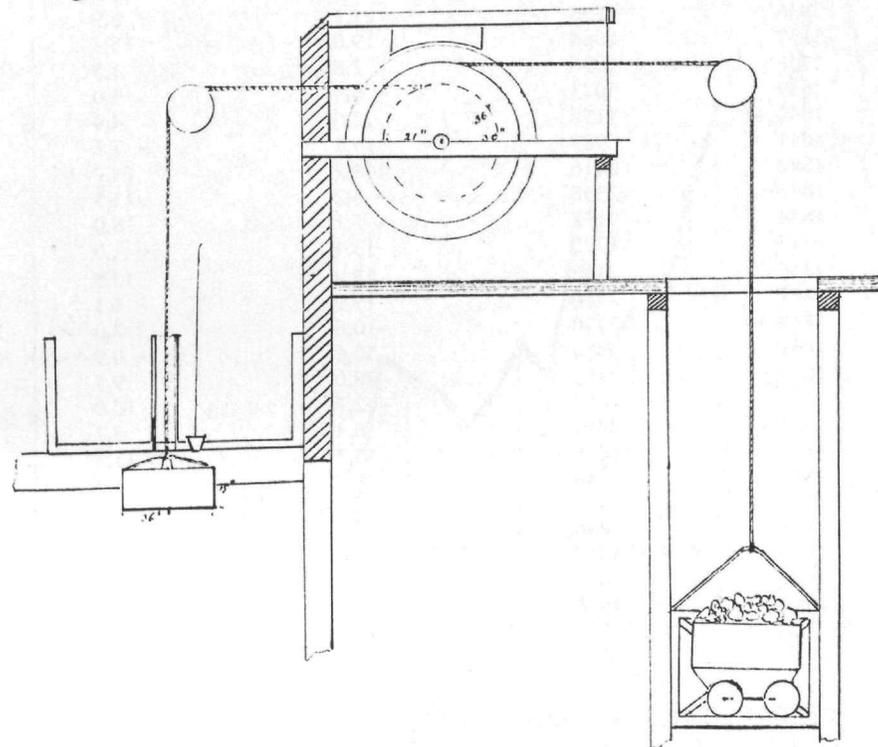


Abb. 6: Wassertonnenaufzug im Radwerk II Erzherzog Johanns. Nach: StLA, Nachlaß Kupelwieser, Schuber 2, Reisebeschreibung 1851.

¹¹⁷ A. Hörner, Hütten-Kours 1854/55. S. 33–35. UB Leoben, Nr. 751. Das Wackler Gebläse, mit direkter Verbindung von Kurbel und Kolbenstange, war überhaupt stärkerer Abnutzung ausgesetzt. Vgl.: Kerl, Grundriß, S. 133–146, und Lohse, Entwicklung, 1911, S. 430.

¹¹⁸ Vgl. etwa das heute als Museum adaptierte Radwerk IV, erbaut 1847.

¹¹⁹ StLA, Nachlaß Kupelwieser, Sch. 2, Reisebeschreibung 1851.

¹²⁰ H. J. Köstler, Johann Dulnig (1802–1873). In: Berg- und hüttenmännische Monatshefte, 125 (1980), S. 579–582. J. Slesak, Reste des historischen Bergbaues am Erzberg. In: Montangeschichte des Erzberggebietes. Leoben 1979, S. 169–173. W. Schuster, die Erzbringung zu den alten Radwerken in Vordernberg. In: Werkszeitung der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft, 1 (1926), S. 34–38. Göth, Vordernberg, 1839, S. 170–177; und M. Wehdorn, Eisenerz. Erzberg. Maschinenhaus des Wismath-Wassertonnenaufzuges. Gutachten 1977.

¹²¹ B. Kerl, Grundriß der Eisenhüttenkunde. Leipzig 1875, S. 180 f.

¹¹³ L. Beck, Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Braunschweig 1899, Bd. 4, S. 464. Vgl.: Handtmann, Fortschritt, 1980, S. 53–63. Als Quelle: C. Hartmann, Ueber den Betrieb der Hochofen, Cupolöfen, Frischfeuer und Schmiedeeisen mit erhitzter Gebläseluft. Quedlinburg – Leipzig 1836. W. A. Lampadius, Die neueren Fortschritte im Gebiete der gesamten Hüttenkunde. Freiberg 1839, S. 59–65; und E. F. Leuchs, Die Gebläse mit heisser Luft. 1834.

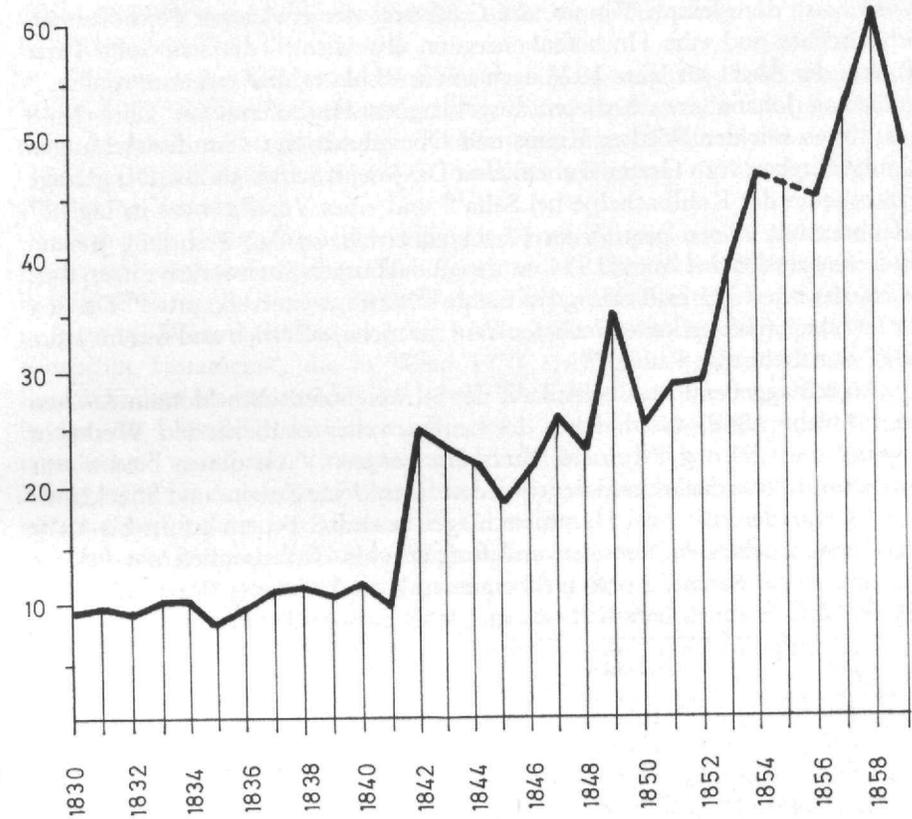
¹¹⁴ P. Tunner, Über Anwendung der erhitzten Gebläseluft im Eisenhüttenwesen. Wien 1838. Ders., Über Zustellung und Windführung beim Gebrauche erhitzter Gebläseluft. Graz 1840.

¹¹⁵ Lackner, Tunner, 1980, S. 248, und A. Paulinyi, Der technische Fortschritt im Eisenhüttenwesen der Alpenländer und seine betriebswirtschaftlichen Auswirkungen (1600–1860). In: Österreichs Montanwesen. Wien 1974, S. 160–163. Der zeitliche Rückstand gegenüber dem Ausland wird bei Herder, Erläuterungen der vorzüglichsten Apparate zur Erwärmung der Gebläseluft auf den Hüttenwerken in Deutschland, Frankreich, der Schweiz und Schweden. Freiberg 1840, der mit Ausnahme von Kleinboden in Tirol (Tafel XXXIII) kein österreichisches Werk verzeichnet, offensichtlich.

¹¹⁶ R. G. Walzel, Die Eisenwirtschaft früherer Jahrhunderte im Bannkreis des steirischen Erzberges und Ausblicke in die zukünftige Entwicklung. In: Nachrichten aus der Eisenbibliothek der Georg Fischer AG. Schaffhausen 1969, Nr. 36, S. 227–240. Lubrich, Erzherzog Johann, 1968. R. G. Walzel, die Radmeister Kommunität in Vordernberg. In: Vita pro ferro. Festschrift für Robert Durrer. Schaffhausen 1964, S. 259–272. Ders., Erzherzog Johann und das steirische Eisenhüttenwesen. In: Berg- und hüttenmännische Monatshefte, 104 (1959), S. 100–115. G. Probszt, Erzherzog Johann von Österreich als Berg- und Hüttenmann. In: Der Anschnitt, 11 (1959), Nr. 3, S. 3–9. O. Schranz, die Vordernberger Radmeisterkommunität. Graz 1948, phil. Diss. W. Schuster, Die Vordernberger Eisenerzeugung. In: Technikgeschichte, 29 (1940), S. 85–94. K. Tanzer, Vom norischen Eisen zum steirischen Stahl. In: Deutsches Museum. Abhandlungen und Berichte, 2 (1930), Heft 4, S. 83–114; und G. Göth, Vordernberg in der neuesten Zeit . . . Wien 1839, S. 99–244.

Abb. 7

ROHEISENERZEUGUNG DES RADWERKES II
VON ERZHERZOG JOHANN
1830-1859
in 100 Tonnen



Radwerk	Holzkohle pro Tonne Erz in kg
I Peintinger	782,1
II Erzherzog Johann	719,6
III Seßler	816,8
IV Steyrer	800,6
IX Rebenburg	770,6
X Stadt Leoben	800,6
XI Mitsch	858,5
XII Fürst Schwarzenberg	846,9
XIII Fischer	874,7
XIV Eggenwald	874,7
VII Friedau	754,4

Jahr	Erzeugung in Tonnen	jährliche Steigerung in Prozent	Vordernberg insgesamt in Prozent
1830	882	—	—
1831	896	1,6	5,8
1832	847	- 5,5	1,7
1833	979	15,6	4,2
1834	969	- 1,0	- 1,9
1835	748	-26,8	10,0
1836	896	21,1	- 8,9
1837	1066	19,0	15,4
1838	1096	2,8	1,5
1839	1023	- 6,4	4,0
1840	1152	12,6	4,4
1841	989	-14,1	- 7,3
1842	2416	144,2	14,2
1843	2338	- 3,2	-11,5
1844	2172	- 7,1	8,0
1845	1795	-13,4	- 1,0
1846	2135	18,9	12,5
1847	2560	19,9	- 1,1
1848	2290	-10,6	7,0
1849	3450	50,6	- 0,9
1850	2485	-28,0	9,5
1851	2800	12,7	10,0
1852	2811	0,4	8,7
1853	3815	35,7	11,3
1854	4630	21,4	3,7
1855	—	—	- 3,4
1856	4440	—	—
1857	5310	19,6	31,3
1858	6010	13,2	10,7
1859	4800	-20,1	- 6,2

Bis 1841 blieb die Roheisenproduktion des erzherzoglichen Radwerkes II mit rund 1000 Tonnen jährlich relativ konstant. Nach dem Niederblasen des im Jahre 1837 zusätzlich erworbenen Radwerkes V (1841) konnte dessen Erzanteil im Radwerk II erschmolzen werden, das 1842 seine Produktion dadurch um 144,2% auf 2416 Tonnen steigern konnte. Die Konzentration auf einen Hochofen hatte auch wesentlich längere Schmelzkampagnien, etwa 69 Wochen gegenüber 30 bis 35 Wochen bei den anderen Radwerken, zur Folge.¹²² Optimale Ergebnisse erzielte Erzherzog Johann beziehungsweise sein Radwerksverweser Leopold Wudich,¹²³ beim Holzkohlenverbrauch des Radwerkes II.¹²⁴

¹²² J. Rossiwall, Die Eisen-Industrie des Herzogthums Steiermark im Jahre 1857. In: Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik, 8 (1860), S. 207-209.

¹²³ K. Schib, Reichsverweser Erzherzog Johann und Bernhard Neher, Eisenwerksbesitzer in Schaffhausen. In: Alemannisches Jahrbuch, 1956, S. 432 f.

¹²⁴ Hörner, Hütten-Kours, 1854/55, S. 63.

Die Roheisenproduktion des erzherzoglichen Radwerkes hatte sich von 882 Tonnen im Jahre 1830 auf 6010 im Jahre 1858, das heißt um 581,4%, erhöht. Die Spitzenposition unter den Vordernberger Radwerken beanspruchte aber eindeutig der Hochofen Nr. VII (Friedau), der im selben Zeitraum seine Produktion um 804,1% auf 8860 Tonnen im Jahre 1857 erhöht hatte (Abb. 7).

Einen weiteren Hochofen besaß Erzherzog Johann kurzfristig in der Salla. 1783 hatte dort Joseph Tunner, der Großvater des erwähnten Peter Tunner, Schurfrechte und eine Hochofenkonzession erworben,¹²⁵ die sein Sohn Peter Tunner der Ältere im Jahre 1823 nach einem Konkurs aber aufgeben mußte.¹²⁶ Erzherzog Johann erwarb diesen ausgeblasenen Hochofen¹²⁷ im Jahre 1848 zusammen mit den Werken Krems und Obergraden und dem dazugehörigen Kohlenbergbau vom Grazer Gubernialrat Dr. Joseph Schweighofer. Die geringe Erzausbeute der Kohlbachalpe bei Salla¹²⁸ und eines Vorkommens in Ligist¹²⁹ erlaubte aber keinen geordneten Hochofenbetrieb, so daß Erzherzog Johann diese Konzession im März 1854 an den Judenburger Eisenwerksbesitzer Karl Mayr, der seit 1851 in Pichling auf Kohle schürfte, weiterverkaufte.¹³⁰ Der seit den zwanziger Jahren kalte Hochofen kam nie mehr in Betrieb und war im Jahre 1857 nur mehr eine Ruine.¹³¹

Ausschlaggebend für den Ankauf der Schweighoferischen Montanentitäten im Frühjahr 1848 waren daher die beiden weiterverarbeitenden Werke in Krems und Obergraden bei Voitsberg gewesen. Von diesen beiden war wiederum Krems das weitaus bedeutendere. Der kleine Zerren- und Streckhammer Obergraden mit zwei Hammerschlägen und drei Feuern erfuhr bis 1859 keine wesentlichen Änderungen und fungierte als Grobeisenlieferant für das Blechwalzwerk Krems. Auch in Obergraden hatte Erzherzog Johann aber den Holzkohlenverbrauch innerhalb weniger Jahre entscheidend gesenkt.¹³²

Jahr	Grobeisen in Tonnen	Holzkohle	Holzkohle pro Tonne Eisen
1851	227,6	789,5	3,47
1852	233,1	721,6	3,10
1853	280,8	842,3	3,00
1854	297,5	892,7	3,00

¹²⁵ StLA, Oberbergamt und Berggericht Leoben, Fasc. L-II-1849, Nr. 97: „Ausweis über sämtliche Eisenschmelzwerke in der Steiermark.“ Marcher, Norizen, 1810, 1. Abt., Heft 4, S. 23–27, beschreibt diesen Hochofen.

¹²⁶ Lackner, Tunner, 1980, S. 245.

¹²⁷ F. X. Hlubek, Ein treues Bild des Herzogthumes Steiermark. Graz 1860, S. 268 f.

¹²⁸ A. Weiss, Alte Eisenbergbau in den Bezirken Voitsberg, Graz-Umgebung und Leibnitz. In: Archiv für Lagerstättenkunde in den Ostalpen, 14 (1973), S. 65–71; und R. Canaval, die Eisensteinvorkommen zu Kohlbach an der Stupalpe. In: Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, 52 (1904), S. 145–157.

¹²⁹ Bericht der Grazer Handels- und Gewerbekammer, 1855, S. 16 f., und Weiss, Eisenbergbau, 1973, S. 74 f.

¹³⁰ A. Weiss, Verfllossene Bergbautätigkeit im Stubalgebiet. In: ZHVSt., 70 (1979), S. 119–126.

¹³¹ Bericht der Grazer Handels- und Gewerbekammer, 1857, S. 14 f.

¹³² Ebd., 1851–1854.

Der Zerren- und Streckhammer in Krems war im Jahre 1788 vom Ligister Gewerken Georg Gamillschegg zur Schwarz- und Weißblecherzeugung erbaut worden und ging im Jahre 1800 in den Besitz von dessen Nichte Anna über, die seit 1815 mit dem erwähnten Schweighofer verheiratet war.¹³³ Nach der Übernahme begann Erzherzog Johann noch im Jahre 1848 mit dem Umbau des Werkes in ein modernes Schwarz- und Weißblech-Walzwerk, den im wesentlichen sein Verweser Wilhelm Gerscha unter der Oberleitung des Inspektors F. Rischner aus Graz ausführte.¹³⁴

Walzwerke zur Blech- und Profileisenerzeugung waren in Preußen seit dem 16. und 17. Jahrhundert bekannt gewesen¹³⁵ und fanden in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts nach den Veröffentlichungen Emanuel Swedenborgs (1734), Christoffer Polhelms (1761) und Sven Rinmans (1772) in England allgemeine Verbreitung.

Erzherzog Johann besuchte in England zum Beispiel die Wilkinsonsen Eisenwerke, wo seit dem Jahre 1784 die ersten dampfbetriebenen Walzenstraßen in Betrieb waren.¹³⁶ Über englische Walzwerke hatten unter anderem bereits das in Graz bei Widmanstätter im Jahre 1761 gedruckte Buch von Polhelm „Patriotisches Testament“, die in Wien 1777 erschienene „Abschilderung der Engländischen Manufacturen . . .“ von F. W. Taube¹³⁷ und eine von V. I. Pantz in dem im Jahre 1819 in Graz erschienenen „Feyerabend für Berg- und Hüttenmänner“ veröffentlichte englische Reiseschilderung¹³⁸ berichtet. Vielfältige Anregungen zur Anlage von Walzwerken finden sich auch in der vom Erzherzog gesammelten technischen Literatur.¹³⁹

Das erste innerösterreichische Walzwerk wurde auf Grund dieser Anregungen – und nach gescheiterten Versuchen im Jahre 1753 im admontischen Hammerwerk Trieben¹⁴⁰ – von Max Thaddäus Graf Egger und den beiden Engländern W. Sheffield und Th. Lightowler im Jahre 1793 in Lippitzbach in

¹³³ StLA, Erzherzog-Johann-Archiv, Sch. 3, Heft 8.

¹³⁴ C. Zerrenner, Einführung, Fortschritt und Jetztstand der metallurgischen Gasfeuerung im Kaiserthume Österreich. Wien 1856, S. 222. Erzherzog Johann hatte selbst bereits im Jahre 1810 auf die Vorteile von Walzwerken hingewiesen, „allein es ist etwas Neues, und daran denkt Niemand“. Vgl.: F. Ilwof, Aus Erzherzog Johanns Tagebuch. Eine Reise in die Obersteiermark im Jahre 1810. Graz 1882, S. 8 f.

¹³⁵ Beck, Geschichte, 2 (1893–1895), S. 945–951.

¹³⁶ Vgl. P. W. Roth, wie Anm. 29, S. 50. O. Johannsen, Geschichte des Eisens. Düsseldorf 1953, S. 234–334. Ders., Die geschichtliche Entwicklung der Walzwerkstechnik. In: Handbuch des Eisenhüttenwesens. Walzwerkswesen. Düsseldorf – Berlin 1929, Bd. 1, S. 252–273. Beck, Geschichte, 3 (1897), S. 578–601; und E. Maurer, Die Formen der Walkunst und das Facon-eisen. Stuttgart 1865, S. 3–39. Über das Wilkinsonsche Walzwerk berichtet etwa: P. A. Nemnich, Neueste Reise durch England, Schottland und Irland. Tübingen 1807, S. 331–334.

¹³⁷ Taube, Abschilderung, 1777, S. 8: „Eine der nützlichsten Maschinen ist die Streckmühle (Flatting Mill), auf welcher man durch zwei Walzen oder Cylinder Silber, Meßing, Tomback, Kupfer, Zinn, ja sogar Eisen ohne Hammer in Blech verwandelt.“

¹³⁸ Pantz, Feyerabend, 1819, S. 7–38.

¹³⁹ Zum Beispiel: Lampadius, Handbuch, II, 4 (1810), S. 128–130.

¹⁴⁰ StLA, Bergamt Vordernberg, Fasc. V-11-A, Nr. 59: „Pro Memoria“, 7. 2. 1753.

Kärnten in Betrieb genommen,¹⁴¹ „wo nicht durch periodische Hammerschläge das dultsame Eisen erst allmählich ausgestreket und mühsam gearbeitet werden muß, sondern wo durch künstliche Walzwerke der durchgeglühte Eisentrumm in wenigen Augenblicken zur willkürlichen Größe und Dicke ausgebreitet . . . wird“.¹⁴²

Neben der ungleich größeren Bedeutung der Walzwerke nach der Erfindung des Puddelprozesses (1784) für die Schienenerzeugung wurden nach und nach auch viele Hammerwerke zu Blechwalzwerken umgewandelt, die Schwarzbleche und verzinnertes Weißblech produzierten.¹⁴³ Bis um 1820 hatte sich der Walzprozeß, trotz vieler Schwierigkeiten bei der Herstellung brauchbarer Walzen,¹⁴⁴ allgemein vor den Hammerwerken behauptet:

„Gewalztes Schwarzblech wird jetzt sehr häufig auf Walzwerken zwischen gußeisernen, glatten Walzen gestreckt und behauptet vor dem geschlagenen in Ansehung der gleichförmigen Dicke, Höhe und Breite große Vorzüge.“¹⁴⁵

Die entscheidenden Impulse zur allgemeinen Umwandlung der Hammerwerke in Puddel- und Walzwerke in den Alpenländern waren aber die Publikationen Peter Tunners seit 1838:¹⁴⁶

„Die rühmlichsten Fortschritte unter allen einzelnen Zweigen des Eisenhüttenwesens sind unstreitig in den Walzwerken gemacht worden.“¹⁴⁷

In Kärnten waren seit 1801 die Werke in Gössering, Frantschach (1830), Prävali (1837), Feistritz im Rosental (1839), Eisentratten (1839), Schwar-

¹⁴¹ H. J. Köstler, Zur Geschichte der Stahlerzeugung in Kärnten seit dem Ende des 18. Jahrhunderts. In: Radex-Rundschau, 1978, Heft 2, S. 520 f. Ders., Über das ehemalige Stahl- und Walzwerk Lippitzbach. In: Unvergängliches Kärnten, 1976, S. 43–49; und L. Jahne, Die Entwicklung des Eisenwerkes Lippitzbach. In: Carinthia I, 124 (1934), S. 26–43.

¹⁴² K. W. Mayer, Statistik und Topographie des Herzogthums Kärnten. Klagenfurt 1796, S. 169 f.

¹⁴³ G. Hundt, Das Walzen von Feinblechen. In: Handbuch des Eisenhüttenwesens. Walzwerkswesen. Düsseldorf – Berlin 1929, Bd. 3, S. 109–117.

¹⁴⁴ Lippitzbach bezog seine Walzen um 1840 etwa aus England und Gleiwitz, und drehte die Kaliber selbst ein. Vgl.: A. Neubauer, Bericht über die Hüttenbereisung 1843/44. UB Leoben, sign. 321 b/2. Noch im Jahre 1845 sollte vom innerösterreichischen Industrie- und Gewerbeverein ein Preis für die Erzeugung dauerhafter Walzen nach preußischem Vorbild ausgesetzt werden. Vgl.: Mitteilungen über Gegenstände der Landwirtschaft und Industrie Kärntens, 2 (1845), Nr. 11, S. 88.

¹⁴⁵ S. Kees, Darstellung des Fabriks- und Gewerbeswesens im österreichischen Kaiserstaate, vorzüglich in technischer Beziehung. Wien 1823, Bd. 2.2, S. 554 f.

¹⁴⁶ Lackner, Tunner, 1980. Vor allem: Über Rails-Fabrication. Wien 1838. Die Walzwerke als Stellvertreter der Hämmer. Graz 1839; und Ueber die Walzenkalibrierung für die Eisenfabrikation. Leipzig 1867. Peter Tunner war zugleich einer der ersten und entschiedensten Verfechter der Dampfmaschine im Berg- und Hüttenwesen und überlieferte im zweiten Band seiner Bergbaukunde des Jahres 1843, S. 279, die Zeichnung einer Dampfördermaschine. Vgl. auch die frühe Beschreibung einer Dampfmaschine von M. Schrötter in: Austria, oder Oesterreichischer Universal-Kalender, 2 (1841), S. 224–230, 1 Plan.

¹⁴⁷ P. Tunner, Kurze Übersicht der neuern Erfahrungen, Fortschritte und Verbesserungen in der Technik des innerösterreichischen Berg- und Hüttenwesens . . . In: Die steiermärkisch ständisch montanistische Lehranstalt . . ., 2 (1842), S. 177.

zenbach und Mißling (1840), Buchscheiden (1846), Freudenberg (1859), Streiten, Rosenbach, Treibach und Seebach dem Lippitzbacher Beispiel gefolgt;¹⁴⁸ in der Steiermark hatte Mathias Jandl in der Gmeingrube bei Trofaiach diese Anregung als erster im Jahre 1817 aufgenommen. Bis 1850 wurden dann die folgenden Walzwerke erbaut: Pesendorfer in Rottenmann (1835), Mayr in Donawitz (1839), Seßler in Krieglach (1840), Fischer in Thörl (1844), Herzog in Gradenberg (1845), Sonnhaus beziehungsweise Mayr in Judenburg (1847–1849), Henckel von Donnersmarck in Zeltweg (1850–1852) und die ärarischen Walzwerke in Lanau (1829) und Neuberg (1838).¹⁴⁹

Im Gefolge der in den fünfziger Jahren einsetzenden Konjunktur begann nun ein großzügiger Um- und Neubau dieser Werke, der zugleich den Beginn der dampfbetriebenen Walzenstraßen bedeutete. Zwischen 1853 und 1856 hatten in Kärnten die Werke in Prävali und Buchscheiden (je 200 PS), Lippitzbach (80 PS) und Schwarzenbach (40 PS) auf Dampfbetrieb umgestellt.¹⁵⁰

Eine Pionierleistung auf diesem Gebiet vollbrachte zweifellos Hugo Henckel von Donnersmarck, der in den Jahren 1851 und 1852 in Zeltweg ein Puddel- und Walzwerk mit ausschließlichem Dampftrieb (insgesamt 250 PS) erbaute¹⁵¹ und damit eine der ersten Werksverlagerungen zum neuen Standortfaktor Nummer eins, dem Kohlenbergbau, vollzog. Der Bauplan des „neu zu errichtenden, mit Dampfkraft zu betreibenden Eisenhütten Puddling- und Walzwerkes“ ist mit 19. September 1850 datiert.¹⁵²

Seit 1852 konnten dann alle vier Walzenlinien mit Dampfmaschinen angetrieben werden,¹⁵³ und das Zeltweger Werk war damit „unzweifelhaft eine der größten und besteingerichteten Eisen-Raffinierhütten im österreichischen Kaiserstaate“.¹⁵⁴ Praktisch gleichzeitig hatte in Donawitz in der Caroli-Hütte Franz Mayr ein neues Streckwalzwerk „nach Englischem Principe“ erbaut und im Jahre 1851 eine Dampfmaschine mit 36 PS aufgestellt,¹⁵⁵ die bis 1857 verdoppelt wurde und dann 100 PS lieferte.¹⁵⁶

Mit Zeltweg und Donawitz hatte die Dampfmaschine in den steirischen Eisenwerken Eingang gefunden. Vorher war die Dampfkraft nur in einer Grazer Zuckerraffinerie (1833), in einer Badeanstalt (1844), in Textilfabriken (1844–1845), Papierfabriken (1846) und vereinzelt im Kohlenbergbau (1845) zum Maschinenantrieb verwendet worden.¹⁵⁷ In den folgenden Jahren stellten dann noch Seßler in Krieglach (1854–1856, 200 PS), Paul Putzer in Storé

¹⁴⁸ Kees, Darstellung, 2.2. (1823), S. 554 f.

¹⁴⁹ Rossiwall, Eisen-Industrie, 1860. Vgl.: Handtmann, Fortschritt, 1980, S. 95 a–g.

¹⁵⁰ Rossiwall, Eisen-Industrie, 1857, S. 70–188.

¹⁵¹ StLA, Oberbergamt und Bergrichter Leoben, Fasc. L-I-1850, Zahl 3266.

¹⁵² Berghauptmannschaft Leoben, Planarchiv.

¹⁵³ StLA, Nachlaß Kupelwieser, Schubert 2: Bericht über die hüttenmännische Reise 1852, fol. 209–211.

¹⁵⁴ Rossiwall, Eisen-Industrie, 1860, S. 295.

¹⁵⁵ StLA, Nachlaß Kupelwieser, Schubert 2: Bericht über hüttenmännische Reise 1851.

¹⁵⁶ Rossiwall, Eisen-Industrie, 1860, S. 235.

¹⁵⁷ P. W. Roth, Zur frühen Nutzung der Dampfkraft in der Steiermark. In: ZHVSt., 64 (1973), S. 243–252.

Seine kaiserlichen Hoheit des Herrn
 Erzherzogs Johann
 Blechwalzwerk Krems
 in Steiermark

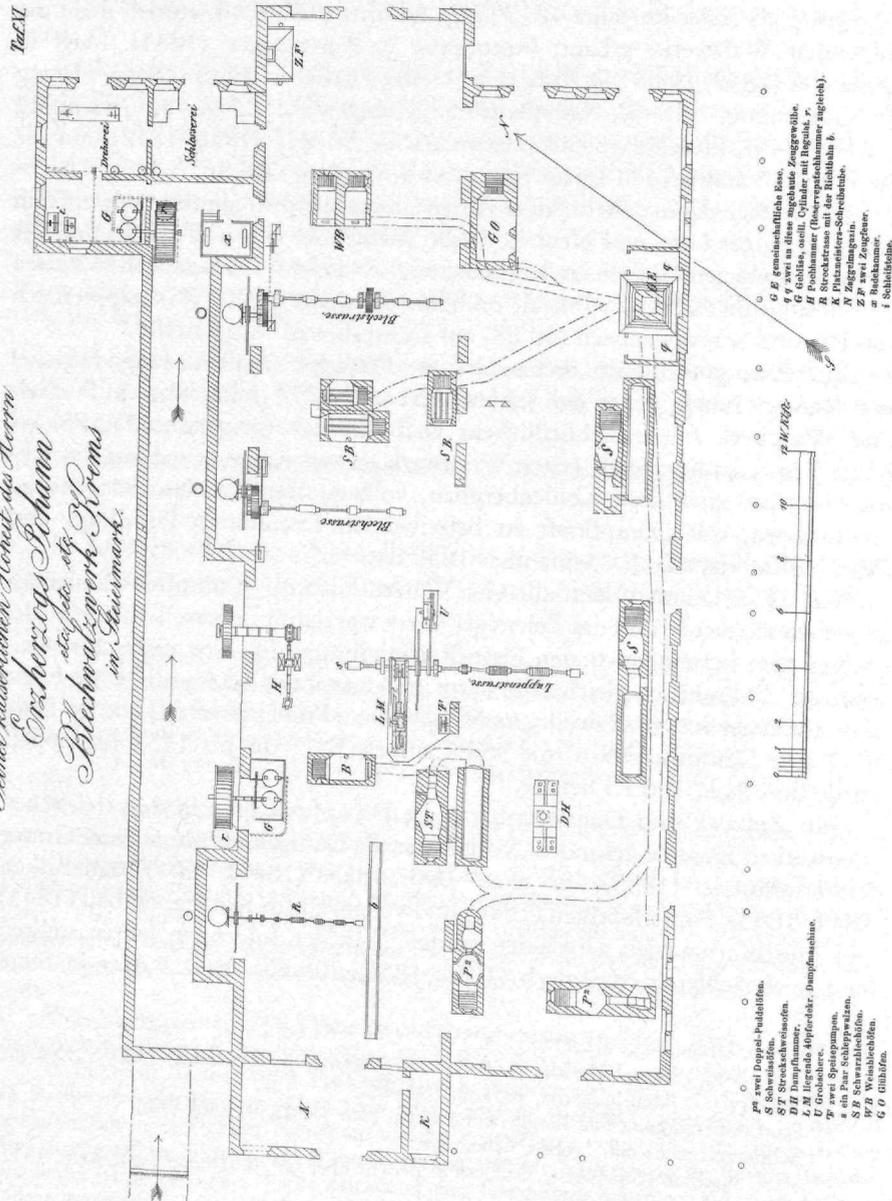


Abb. 8

(1850–1853, 173 PS) und das Ärar in Neuberg (1857, 100 PS) und Eibiswald (1857, 130 PS) ihre Walzwerke auf Dampfkraft um. Die Bilanz dieses Modernisierungsprozesses im alpenländischen Eisenwesen waren im Jahre 1855 22 Dampfmaschinen mit 938,5 PS in Kärnten und im Jahre 1857 31 Dampfmaschinen mit insgesamt 1198 PS in der Steiermark (nach Rossiwall). Aus den angeführten Gründen – Wasser- und Waldreichtum – blieb aber die Wasserkraft, die mit 6640 PS 84,7% der Antriebsenergie im Jahre 1857 lieferte, noch mehrere Jahrzehnte dominierend.¹⁵⁸

Mit dem Umbau des Blechwalzwerkes Krems griff auch Erzherzog Johann die von Hugo Henckel von Donnersmarck, Franz Mayr und Paul Putzer begonnene Anwendung der Dampfkraft auf. Von den in der alten Hütte bestehenden Anlagen, die 1852 „noch im Bau waren“,¹⁵⁹ wurde bis Sommer 1855 nur das Luppen-Walzwerk mit einer 40-PS-Dampfmaschine der Maschinenfabrik Imendingen ausgerüstet;¹⁶⁰ das Grobblech- und Feinblechwalzwerk blieben von Jonval-Turbinen angetrieben (Abb. 8). Im Anschluß daran wurde bis Juli 1858 ein zweites Hüttengebäude mit einem Streckwalzwerk, angetrieben von einer 60-PS-Dampfmaschine der Körösi-Maschinenfabrik in Graz-Andritz, errichtet,¹⁶¹ dessen Ausbau dem seit März 1857 angestellten Oberverweser Konstantin Biedermann anvertraut war.¹⁶²

Erzherzog Johann hat in Krems eine eindeutige Schwerpunktverlagerung zur Schwarzblecherzeugung vorgenommen und diese Produktion bis 1857 auf 757 Tonnen kontinuierlich gesteigert:

Jahr	Erzeugung in t			Verbrauch in t	
	Grob-eisen	Zain- und Streck-eisen	Blech	Holz-kohlen	Stein-kohlen
1851	98,8	–	107,8	345,0	524,2
1852	108,1	–	–	270,2	–
1853	372,5	371,3	190,4	1117,2	2022,5
1854	108,4	433,7	430,6	447,2	4636,3
1857	–	422,0	757,0	1052,0	8854,2

In der Steiermark hatte Krems damit um 1860 die zweite Stelle hinter Rottenmann (Pesendorfer) als Schwarzblechproduzent erreicht. Nimmt man auch die Schiffsblechwalzwerke Krieglach, Judenburg und Neuburg dazu, so bedeutet die Kremser Blechproduktion von 757 Tonnen den fünften Rang. Für

¹⁵⁸ Vgl. dazu: F. Friese, Uebersicht über die bei den k. k. österreichischen Montanwerken bestehenden Maschinen. In: Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 2 (1854), S. 89–91, 97 f. und 105–108.

¹⁵⁹ StLA, Nachlaß Kupelwieser, Schubert 2: Bericht über die hüttenmännische Reise 1852, fol. 535–539, und Bericht der Grazer Handels- und Gewerbekammer. 1852, S. 89.

¹⁶⁰ Zerrenner, Einführung, 1856, S. 222–227. Vgl. Roth, wie Anm. 157.

¹⁶¹ Rossiwall, Eisen-Industrie, 1860, S. 366–373.

¹⁶² F. Ilwof, Erzherzog Johann als Berg- und Hüttenmann. In: Österreichisch-Ungarische Revue, 31 (1903/04), S. 171–195.

die Grazer Handels- und Gewerbekammer lieferte Erzherzog Johanns Kremser Walzwerk zusammen mit dem Werk in Storé und der Maschinenfabrik in Andritz „den glänzendsten Beweis für das rasche Emporblühen der Eisen-Industrie“.¹⁶³

Walzwerke in der Steiermark im Jahre 1857						
Produktion in Tonnen						
Werk	Schwarzblech	Schiffsblech	Rails	Tyres	Streckeisen	Zusammen
Donawitz	–	157	–	–	9535	9835
Zeltweg	–	–	8781	510	–	9291
Krieglach	503	2701	–	–	–	3204
Storé	–	–	–	–	2718	2718
Neuberg	–	938	–	640	–	1578
Rottenmann (Pesend.)	1436	–	–	–	–	1436
Judenburg	–	1376	–	–	–	1376
Gradenberg	–	325	661	–	–	986
Krems	757	–	–	–	–	757
Eibiswald	–	–	–	–	434	434
Rettenegg	328	–	–	–	–	328
Mürzzuschlag	288	–	–	–	–	288
Rottenmann (Mesner)	168	–	–	–	–	168
Hönigsberg	125	–	–	–	–	125

Mit dem Erzbergbau hatte sich Erzherzog Johann schon seit seinem Eintritt in die Radmeisterkommunität im Jahre 1822 beschäftigt;¹⁶⁴ mit dem Ankauf von Krems und Obergraden war er seit 1848 auch einer der größten Maßenbesitzer des Köflach-Voitsberger Braunkohlenvorkommens geworden. In Schaflos, Pichling, Lankowitz, Kleinkainach und Mitterdorf besaß Erzherzog Johann insgesamt 36 Grubenmaße (1,62 km²),¹⁶⁵ deren Kohlenförderung fast ausschließlich in den Puddel- und Schweißöfen von Krems verbraucht wurde. Durch die Inbetriebnahme des dortigen Walzwerkes überstieg die Kohlenförderung im Jahre 1855 erstmals die 10.000-Tonnen-Grenze und erreichte mit 16.314 Tonnen (= 5% der steirischen Förderung) ihr Maximum unter Erzherzog Johann (Abb. 9). Fohnsdorf, der damals größte steirische Kohlenbergbau, lieferte zum Vergleich im Jahre 1857 zirka 43.600 Tonnen, das waren 17% der steirischen Förderung. Gegenüber dem ärarischen Fohnsdorf war die zersplitterte Maßenlage in Voitsberg-Köflach aber weitaus komplizierter, und Erzherzog Johann war nur einer unter Dutzenden von Maßenbesitzern. Der forcierte Ausbau seiner Kohlenbergbaue sicherte ihm aber vor Karl Herzog die Spitzenposition unter allen Gewerken, womit eine gewisse Vorbildfunktion des Erzherzog-

¹⁶³ Bericht der Grazer Handels- und Gewerbekammer, 1854–1856, S. 32 f.

¹⁶⁴ K. L. Schubert, Erzherzog Johann und der Bergbau (Leobener Grüne Hefte, 14). Wien 1954; und F. Tremel, Erzherzog Johann und der Bergbau. In: ZHVSt., Sb. 4 (1959), S. 49–53.

¹⁶⁵ Hlubek, Bild, 1860, S. 283–288, und Rossiwall, Eisen-Industrie, 1860, S. 365 f.

Johannschen Kohlenbergbaues verbunden war.¹⁶⁶ Sein entschiedenes und eindeutiges Auftreten für die noch bis um 1840 verschmähte Mineralkohle war für die weitere Entwicklung des Voitsberg-Köflacher Revieres bestimmend.

Jahr	Förderung in Tonnen	Steigerung in %	
		Erzherzog Johann	gesamte Steiermark
1848	1.510	–	–2,8
1849	–	–	28,1
1850	–	–	12,0
1851	1.640	–	22,1
1852	1.735	5,8	29,2
1853	2.680	54,5	2,9
1854	6.986	160,4	63,9
1855	10.790	54,5	1,0
1856	11.920	10,5	24,3
1857	7.403	–37,9	14,3
1858	11.940	61,4	–
1859	16.314	36,6	–

Ein wesentlicher Faktor war hier auch der Bau der Graz-Köflacher-Eisenbahn (1855–1860), für die Erzherzog Johann selbst die Trassenführung entworfen hatte.¹⁶⁷ Die Bedeutung der Eisenbahn für die industrielle Entwicklung eines Landes hatte der Erzherzog in England kennengelernt und erstmals beim Bau der Südbahn seit 1836–1837 für die Steiermark erkannt.¹⁶⁸

Wesentliche Verdienste hat sich Erzherzog Johann auch um die Erschließung des Chromeisenvorkommens in Kraubath erworben. Die damals völlig in Vergessenheit geratene Lagerstätte in der Ortschaft Laas hatte er schon während seiner Reise in die Obersteiermark im Jahre 1810 entdeckt und damit gefunden, was er „lange suchte: Eisen-Chrom . . . Niemand hat von dem Chrom Kenntniss“.¹⁶⁹ Die Schurfarbeiten begannen allerdings erst im Jahre 1841, als ihm der „Johann Baptist Stollen“ verliehen wurde, erlangten aber keine größere Bedeutung.¹⁷⁰

¹⁶⁶ H. Apfelbeck, Erzherzog Johann und das Bergwesen. In: Berg- und hüttenmännische Monatshefte, 104 (1959), S. 98 f.

¹⁶⁷ StLA, Joannea, Landeskultur, Schubert 2: Eisenbahnkarte Graz-Köflach.

¹⁶⁸ Erzherzog Johann hatte die Trasse der Südbahn durch die Steiermark bereits 1837 durch Techniker des ihm unterstellten Ingenieur-Corps vermessen lassen. StLA, Landschaftliches Archiv, Eisenbahn Akten, Schubert 2. Vgl.: W. Leitner, Erzherzog Johann als General-Direktor des Genie- und Fortifikationswesens 1801–1849. Graz 1949, phil. Diss. R. Puschnig, Erzherzog Johann und der Bau der Südbahn. In: ZHVSt., Sb. 4 (1959), S. 54–58 und in: Jahrbuch der Handelskammer Steiermark, 1958, S. 61–71; und F. Ilwof, Erzherzog Johann und die Anfänge des Eisenbahnwesens in Österreich. In: Allgemeine Österreichische Literaturzeitung, 1 (1885), S. 29 f.

¹⁶⁹ Ilwof, Tagebuch, 1882, S. 139 f.

¹⁷⁰ StLA, Oberbergamt und Berggericht Vordernberg, Fasc. L-II-1841 und L-II-1842. Vgl.: P. Tunner, Generalbericht über die berg- und hüttenmännischen Hauptexkursionen in den Jahren 1843–1846. In: Die steiermärkisch ständisch montanistische Lehranstalt, III–VI (1843–1846), S. 62.

KOHLBERGBAU ERZHERZOG JOHANNS
 IN PICHLING, SCHAFFLOS, LANKOWITZ,
 UNTERGRADEN, PIBER
 UND KLEINKAINACH 1848-1859
 in 1000 Tonnen

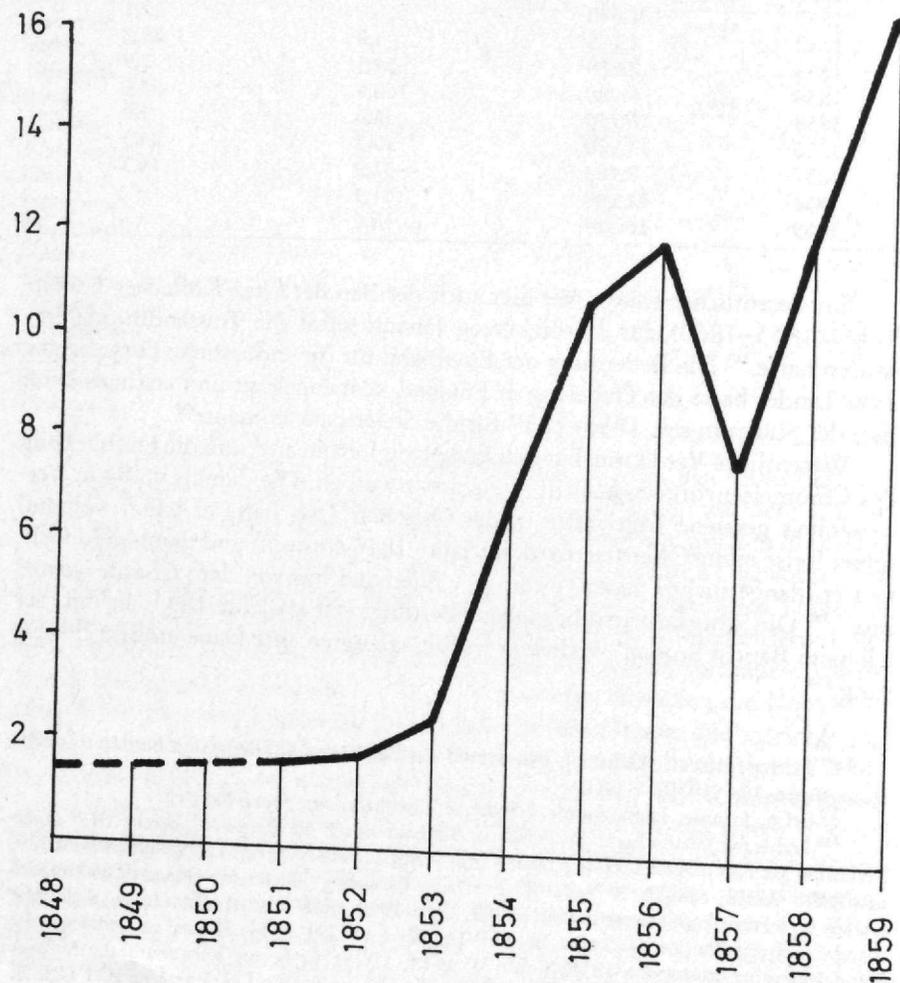


Abb. 9

Nach diesem kursorischen Überblick scheint Erzherzog Johann seine Rolle als Werksbesitzer nicht so sehr als führend tätiger Industrieller, sondern auf Grund seiner exponierten Stellung eher als Vorbildfunktion aufgefaßt zu haben. Seine Bedeutung für die technische Entwicklung der Steiermark beruht daher nicht so sehr auf der Einführung und Entwicklung konkreter technischer und naturwissenschaftlicher Verbesserungen, sondern auf seiner Funktion als Initiator, Anreger und Wegbereiter der folgenden, von der industriellen Revolution bestimmten Jahrzehnte.¹⁷¹

Mit der Gründung des Joanneums im Jahre 1811 begann eine nach der Englandreise (1814–1815) noch intensiviertere Übertragung von im Ausland bereits bewährten wissenschaftlichen Institutionen und technischen Entwicklungen in die Steiermark, die hier nach Überwindung einer depressiven Wirtschaftslage seit 1820–1830 in allen Bereichen rasch aufgegriffen wurden und unser Land in den folgenden Jahrzehnten an die industrielle Entwicklung Westeuropas heranführten.

Seine Position als Erzherzog und Kaiserbruder hatte ihm internationale Kontakte und Beziehungen und damit ansonsten schwer zugängliche Kenntnisse der beginnenden Industrialisierung ermöglicht. Auf Grund des völligen Fehlens einer – staatlicherseits weitgehend unterdrückten – privaten Unternehmerinitiative und einer merkantilistisch auf Autarkie ausgerichteten Wirtschaftspolitik wurde Erzherzog Johanns Bedeutung für die Steiermark schon früh erkannt.

Sein fünfzigjähriges unermüdliches Wirken für seine Wahlheimat Steiermark prägte dieses Land aber für Jahrhunderte, und Erzherzog Johann ist heute, wie im Jahre 1837, als ihm Ernst Hrdina seine Erfindung über Kreissägen zu Füßen legte, eine Symbolfigur unseres Landes:

„Der aufmunternde Beyfall, der von Eurer Kaiserlichen Hoheit jedem industriellen Streben gnädigst gespendet wird, läßt es mich wagen, zwey vorschläge die Kreissägen und deren Theorie betreffend, dem geübten Scharfblicke und gründlichem Urtheile Eurer Kaiserlichen Hoheit vorzulegen.“¹⁷²

¹⁷¹ In diesem Sinne auch: F. Tremmel, Erzherzog Johann in Wirtschaft und Industrie. In: ZHVSt., Sb. 4 (1959), S. 39–43.

¹⁷² StLA, HS 1359: E. Hrdina, Ueber Saegen ohne Ende, oder Kreissägen, gewidmet Erzherzog Johann. Um 1837.

Liste der wichtigsten technischen Literatur aus dem Besitze Erzherzog Johanns bis 1815:

1. Zeitschriften:

- Almanach oder Uebersicht der Fortschritte in Wissenschaften, Manufacturen, Handwerken und Künsten etc. Hrsg. G. C. B. Busch. Erfurt 1803–1812, 8 Bde. (insg. 1795–1812 16 Bde. erschienen). Sign. 2893.
- Annales des Arts et Manufactures. Paris 1810–1817, 28 Bde. Sign. 4950.
- Archives des decouvertes et des Inventions nouvelles . . . Paris 1809 (insg. 1808–1828 21 Bde. erschienen). Sign. 2953.
- Description des Machines et Procédés spécifiés dans le Brevets d'Invention . . . Hrsg. C. P. Molard. Paris 1811–1854, Bd. 1–65 und 69–81. Sign. 7722.
- Dizionario delle Arti e de' Mestieri compilato. Hrsg. F. Grisellini. Venedig 1768–1771, Bd. 1–11 (insg. bis 1778 18 Bde.). Sign. 2956
- Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. Hrsg. K. E. Moll. Salzburg – Nürnberg 1797–1801 und 1808–1826, 18 Bde. Sign. P 893.
- Journal Bergmännisches. Hrsg. A. W. Köhler – C. A. S. Hoffmann. Freyberg 1788–1793, 12 Bde. (insg. bis 1817 16 Bde.). Sign. 891.
- Journal für Fabrik, Manufaktur, Handlung und Mode. Leipzig 1804–1807 und 1809–1811, 12 Bde. (insg. ab 1791 40 Bde.). Sign. 4343.
- Journal des Mines. Paris 1794–1847, 63 Bde.
- Journal polytechnique ou Bulletin du Travail fait a l'École, contrate des Travaux Dublies . . . Paris 1794–1815, 15 Bde. Sign. 6439.
- Magazin zur Beförderung der Industrie. Leipzig 1801 und 1803, 2 Bde. (insg. 1801–1810 10 Bde.). Sign. 4922.
- Magazin für die Bergbaukunde. Hrsg. J. F. Lempe. Dresden 1785–1799, 7 Bde. Sign. 890.
- Magazin aller neuen Erfindungen, Entdeckungen und Verbesserungen für Fabrikanten, Künstler und Handwerker. Leipzig 1803–1808, Bd. 1–5 (insg. 1797–1815 10 Bde.). Sign. 2902.
- The Repertory of arts and manufactures (ab 1802: and agriculture). London 1794–1825, 62 Bde. Sign. 5550.
- Transactions of the society institut at London. London 1789–1819, 37 Bde. Sign. 6969.

2. Allgemein. Handbücher, Wörterbücher und Lexika:

- Busch, J. C., Handbuch der Erfindungen. Eisenach 1802–1822. Sign. 2907.
- Fischer, J. W. C., Neue chemische Erfindungen für Fabriken und Manufakturen. Wien 1802. Sign. 413.
- Herrmann, B. F. J., Anzeiger meiner neuen Arbeiten und Erfindungen. Wien 1814. Sign. 2861.
- Jacobsson, Technologisches Wörterbuch. o. O., 1781–1795, Bd. 1–8. Sign. 2903.
- Memoires sur les Manufactures et Fabriques d'Espagne et sur Soncommerce. Hamburg 1773. Sign. 4416.
- Retablissement des Manufactures et du Commerce d'Espagne. Paris 1753. Sign. 4262.
- Suckow, Bemerkungen über einige chymische Gewerbe. Mannheim 1791. Sign. 435.
- Werner, Anleitung zu Fabrik- und Manufaktur Anlagen. Dresden 1775. Sign. 4324.

3. Bergbau allgemein:

- Das A B C der Bergwercks-Wissenschaften. Freiberg 1747. Sign. 1747.
- Agricola, G., Vom Bergwerk. 1557 (erste deutsche Übersetzung). Sign. 9318.
- Ders., Gespräch vom Bergwesen. Rothenburg 1778.
- Barba, Eines spanischen Priesters und hochehrwürdigen Naturkündigers Berg-Büchlein. Frankfurt 1739.
- Becker, W. C. E., Journal einer bergmännischen Reise durch Ungarn und Siebenbürgen. Freyberg 1815/16. Sign. 578.
- Beroldinger, Bemerkungen auf einer Reise durch die pfälzischen und saarbrückischen Quecksilber-Bergwerke. Berlin 1788. Sign. 576.

- Cancrinus, Beschreibung der vorzüglichsten Bergwerke in Hessen. Frankfurt 1767, 18 Bde. Sign. 622.
- Ders., Erste Gründe der Berg- und Salzwerkkunde. Frankfurt 1773–1791. Sign. 619.
- Delius, C. T., Anleitung zu der Bergbaukunst nach ihrer Theorie und Ausübung. Wien 1773. Sign. 2900.
- Gatterer, Anleitung den Harz und andere Bergwerke mit Nutzen zu bereisen. Göttingen 1785–1792. Sign. 735.
- Hermann, Die Wichtigkeit des russischen Bergbaues. St. Petersburg 1810. Sign. B 792.
- Jugel, J. G., Entdeckung der verborgenen Schatzkammer der Natur. Berlin 1789. Sign. 1299.
- Klotzsch, Ursprung der Bergwerke in Sachsen. Chemnitz 1764. Sign. 347.
- Lehmann, J. C., Kurze Einleitung in einige Theile der Bergwerks Wissenschaft. Berlin 1751. Sign. 980.
- Moll, Nebenstunden des Berg- und Hüttenmannes. Salzburg 1797. Sign. 889.
- Mucha, Anleitung zur mineralogischen Kenntniss des Quecksilberbergwerkes zu Hydria. Wien 1780. Sign. 919.
- Neues und curioses Bergwercks-Lexicon. Schemnitz 1730. Sign. 577.
- Peithner, J. T. A., Versuch über die natürliche und politische Geschichte der böhmischen und mährischen Bergwerke. Wien 1780. Sign. 3215.
- Ders., Erste Gründe der Bergwerkswissenschaften. Prag 1770. Sign. 3106.
- Preitemeier, Geschichte des Bergbaues und Hüttenwesens. Göttingen 1785. Sign. 345.
- Richter, Neuestes Berg- und Hütten-Lexicon. Leipzig 1806, 2 Bde. Sign. 7424.
- Sperges, Tyrolische Bergwerks Geschichte. Wien 1765. Sign. 3107.

4. Koblenbergbau:

- Accum, F., A practical treatise on gas-light. London 1815. Sign. 7267.
- Baussandu, Bignon, Abhandlung über die beste Art Öfen zu bauen. Berlin 1766. Sign. 12919.
- Beschreibung neuer holzsparender Oefen. Wien 1808. Sign. 3222.
- Beschreibung wie bey dem zu Ischel in dem ob der Ennsischen Salzkammergut zum Torf- und Steinkohlengebrauche eingerichteten Ziegel-Ofen bis jetzt verfahren worden ist. Wien 1799. Sign. 2840.
- Buddle, the first report of a society for preventing accident in coal mines. Newcastle 1814. Sign. 587.
- Dalstein, Anleitung zu dem gemeinnützigen Gebrauch der Steinkohlen. Wien 1797. Sign. 4768.
- Davy, On the safety damp for coal mines. London 1818. Sign. 7263.
- Ders., On the fire-lamp of coal mines. London 1816. Sign. 8841.
- Franklin, Ueber das Rauchen der Kamine und der Schornsteine. Hamburg 1788. Sign. 4773.
- Griffith, Geological and mining report on the Leinster coal district. Dublin 1814. Sign. 732.
- Medicus, Von dem Bau auf Steinkohlen. Mannheim 1768. Sign. 343.
- Murdoch, W., An account of the application of the gas from coal to economical purposes. Manchester 1808. Sign. 8840.
- Rettberg, Erfahrungen über die Lagerstätten der Steinkohlen. Hannover 1801. Sign. 444.

5. Eisen und Stahl:

- Neue Beiträge für angehende Bergmänner zur Erlangung mineralogischer Kenntnisse in Bezug auf Eisen. Graz 1802.
- Camer, J. A., Anfangsgründe der Probierkunst. Leipzig 1766. Sign. 620.
- Ferber, J. J., Physikalisch metallische Abhandlungen über die Gebirge und Bergwerke in Ungarn. Berlin-Stettin 1780. Sign. 843.
- Garney, Abhandlung vom Bau und Betrieb der Hochöfen in Schweden. Freyberg 1800–1801. Sign. 731.
- Gellert, Ch., Anfangsgründe zur metallurgischen Chemie. Leipzig 1750. Sign. 733.
- Götting, J. A. F., Anfangsgründe der Probierkunst. Leipzig 1794. Sign. 690.
- Hampen, Practisches System der Metallurgie. Dresden 1778. Sign. 781.
- Hofmann, Frh. von, Abhandlung über die Eisenhütten. Hof 1794. Sign. 12993.

- Jugel, J. G., Johann Gottfried Jugels Figierkunst. Leipzig 1766, 2 Bde. Sign. 15560.
 Ders., Philosophische Unterredung . . . worinnen gezeigt wird das Röst- und Schmelz-Wesen. Berlin 1743. Sign. 10956.
 Karsten, Handbuch der Eisenhüttenkunde. Halle 1816, Bd. 1–2. Sign. 898.
 Lampadius, Handbuch der allgemeinen Hüttenkunde. Göttingen 1801–1810, 5 Bde. Sign. 904.
 Marcher, Beyträge zur Eisenhüttenkunde. Klagenfurt 1805–1812, 14 Bde. Sign. 897.
 Ders., Notizen und Bemerkungen über den Betrieb der Hochöfen. Klagenfurt 1808–1811. Sign. 884.
 Patzier, Anleitung zur metallurgischen Chemie. Ofen 1805. Sign. 7425.
 Rinmann, S., Geschichte des Eisens mit Anwendung für Künstler und Handwerker. Berlin 1814, 2 Bde.
 Schroll, C. M. B., Beyträge zur Kunst und Wirtschaft der Aufbereitung der Erze. Salzburg 1812. Sign. 3118.
 Stahl, G. G., Anweisung zur Metallurgie nebst Einleitung zur Grund Mixtion derer unterirdischen Mineral- und Metall Erze. Leipzig 1744. Sign. 10770.
 Tiemann, Systematische Eisenhüttenkunde. Nürnberg o. J., Sign. 9489.
 Wallerius, Anfangsgründe der Metallurgie. Leipzig 1770. Sign. 3115.

6. Maschinenbau:

- Baader, J., Beschreybung und Theorie der englischen Cylinder Gebläse. München 1805. Sign. 5485.
 Boeckler, theatrum machinarum novum. Noriberg 1686. Sign. 2997 f.
 Buguoy, Eine Dampfmaschine, welche sich leicht . . . ganz aus Holz erbauen läßt. Leipzig 1811. Sign. 421.
 Hachette, Traite elementaire des machines. Paris 1811. Sign. 7695.
 Leupold, J., theatrum staticum universale. Leipzig 1726. Sign. 12420.
 Pasquich, J., Versuch eines Beytrages zur allgemeinen Theorie von der Bewegung und vortheilhaftesten Einrichtung der Maschinen. Leipzig 1789. Sign. 3075.
 Poda, N., Kurzgefasste Beschreibung der bey dem Bergbau zu Schemnitz errichteten Maschinen zum Gebrauch der Vorlesungen. Prag 1771. Sign. 3426.
 Poppe, Encyclopädie des gesammten Maschinenwesens. Leipzig 1803–1818, 8 Bde. Sign. 993.
 Raistrick, J. U., Liverpool and Manchester railway. 1829. Sign. 9976.
 Sammlung von Maschinen und Instrumenten. Nürnberg 1747–1751. Sign. 2999.

7. Bauwesen:

- Praktische Abhandlung aus der Landbaukunst. Berlin 1787. Sign. 3414/16.
 Borheck, G. H., Entwurf einer Anweisung zur Land-Baukunst nach oekonomischen Grundsätzen. Göttingen 1792. Sign. 10054.
 Brust, M., Praktische Darstellung wichtiger Gegenstände der Zimmerbaukunst mit 50 Kupfer- tafeln. Prag 1800. Sign. 10818.
 Gerstner, Einleitung in die statische Baukunst. Prag 1789. Sign. 8622.
 Goldmann, N., Vollständige Anweisung zu der Civil-Bau-Kunst. Braunschweig 1699. Sign. 1159.
 Izzo, Anfangsgründe der bürgerlichen Baukunst. Wien 1773. Sign. 3407.
 Koller, M. F., Der practische Baubeamte. Wien 1800. Sign. 10012.
 Lugar, The country gentlemans architect. London 1815. Sign. 6758.
 Report of the late John Smeaton, F. R. S., made on various occasions in the course of his employment as a civil engineer. London 1812, 3 Bde. Sign. 7025.
 Traux, Kurzer Abriß der bürgerlichen Baukunst. Neustadt 1813. Sign. 6828.
 Vogel, J., Die moderne Baukunst. Hamburg 1726. Sign. 3210.
 Wynblad, Beschreibung der Bauern und anderer gemeiner Leute Häuser. Kopenhagen 1768. Sign. 2960.

8. Wasserbau:

- Beliodor, B. F., Architecture hydraulique. Paris 1737–1753, 4 Bde. Sign. 7724.
 Böse, Anleitung zum Wasser-Bau. Göttingen o. J., Sign. 9334.
 Brahms, A., Anfangsgründe der Deich- und Wasser-Baukunst. Zürich 1767–1773, 2 Bde. Sign. 3439.
 Catesonian Canal in the highlands of Scotland. London 1804–1815. Sign. 6739.
 Prony, Nouvelle architecture hydraulique. Paris 1790–1796. Sign. 7746.
 Cessart, Description des trauvaux hydrauliques. Paris 1806–1808. Sign. 7725.
 Gauthsey, Traite de la construction des ponts. Paris 1809–1813, 2 Bde. Sign. 7727.
 Gerstner, Abhandlung über die oberflächlichen Wasserräder. Prag 1809. Sign. 4914.
 Hogreve, Beschreibung der in England seit 1759 angelegten und jetzt größtentheils vollendeten schiffbaren Canäle. Hannover 1780. Sign. 2899.
 Schemerl, Erfahrungen über den Strombau. Wien 1809. Sign. 2909.
 Ders., Abhandlung über die vorzüglichste Art an Flüssen und Strömungen zu bauen. Wien 1782. Sign. 2968.
 Silberschlag, Ausführliche Abhandlung der Hydrotechnik oder des Wasser-Baues. Wien 1785/86, 2 Bde. Sign. 3430.
 Voch, Abhandlung über den Bau der Wasserwehren. Augsburg 1779. Sign. 3436.
 Ders., Einleitung zu der Architectura Hydraulica. Augsburg 1769. Sign. 3220.
 Wiebeking, Allgemeine auf Geschichte und Erfahrung gegründete theoretisch-practische Wasserbaukunst. Darmstadt 1798, 7 Bde. Sign. 3394.

9. Straßenbau:

- Dodo, Reports with plans etc. London 1798. Sign. 8985.
 Gautier, Tractat von der Anlegung und dem Bau der Wege und Stadtstraßen. Leipzig 1759. Sign. 2962.
 Gerstner, Zwey Abhandlungen über Frachtwägen und Strassen. Prag 1813. Sign. 1190.
 Lüder, Vollständiger Inbegriff aller bey dem Straßenbau vorkommenden Fälle. Frankfurt 1779. Sign. 2970.
 Schemerl, J., Ausführliche Anweisung zur Entwerfung, Erbauung und Erhaltung dauerhafter und bequemer Straßen. Wien 1807. 2 Bde. Sign. 2954.
 Unterricht in dem Strassen- und Brückenbau. Zweibrücken 1786. Sign. 9991.

10. Auf weitere einzelne Werke über Mühlenbaukunst, Zuckerraffinerien, Bierbrauerei, Essigfabrikation, Holzverarbeitung (Sägewerke), Papiererzeugung, Textilerzeugung, Schiffbau und Eisenbahnwesen (ab 1820–1830) kann hier nur hingewiesen werden.