

Technologisches Wissen und Transfer

Die *Scuola* für metallurgische Wissenschaften des Spirito Benedetto Nicolis di Robilant in Savoyen-Piemont in der Mitte des 18. Jahrhunderts

VON HEINRICH LANG

Überblick

Der Transfer von Wissen und Wissenschaften wird von der Forschung als akteursbezogener, prozessorientierter Kommunikationsvorgang in sozialen Netzwerken wahrgenommen. Die Übertragung technologischen Wissens während der Reformzeit am Ende des Ancien Regime ist bisher vor allem mit Blick auf Mittel- und Nordeuropa erforscht worden, dieser Beitrag richtet seinen Blick nach Süden. In der Mitte des 18. Jahrhunderts begann der Staatskanzler Giambattista Bogino unter Carlo Emanuele III., König von Savoyen-Piemont-Sardinien, ein umfassendes Reformprogramm, um den administrativen und ökonomischen Rückstand des Königreiches aufzuholen. In diesem Zusammenhang wurde der zu einer Gruppe von Militär-Technokraten gehörende Turiner Edelmann Spirito Benedetto Nicolis di Robilant zu einer Studienreise an die Bergakademie nach Freiberg geschickt, um den sächsischen Bergbau kennenzulernen und die für den Bergbau erforderlichen Wissenschaften zu studieren. Nicolis di Robilant verfasste nach seiner Rückkehr eine reichhaltige *Scuola* der metallurgischen Wissenschaften, in der er seine Studienerfahrungen sowie Traktate deutscher Wissenschaftler in italienischer Sprache zusammentrug. Die Bedeutung seines Wirkens lag vor allem im Unterricht an akademischen und wissenschaftlichen Einrichtungen sowie in der Beteiligung an der Gründung der *Accademia delle Scienze di Torino*. An einer Figur wie Nicolis di Robilant und seinem Werk lässt sich nicht nur die kurze Reformphase unter König Vittorio Amedeo III. charakterisieren, sondern auch die Bedeutung personeller Netzwerke sowie sprachlicher Übertragungsleistungen für den (technologischen) Wissens- und Wissenschaftstransfer im Zeitalter der Akademiegründungen exemplifizieren.

Abstract

Historians who study the transfer of scientific and technological knowledge typically describe the transfer process as a form of actor-oriented communication within specific social networks. However, they have been most attentive to instances of transfer that took place during the reform period of the Ancien Regime in Western and Northern Europe. This article expands the scope of

this literature to include instances of transfer in Southern Europe; it does so by closely examining the career of the Turin nobleman Spirito Benedetto Nicolis di Robilant. In the middle of the eighteenth century, Giambattista Bogino, the prime minister of Savoy-Piemont and Sardinia under King Carlo Emanuele, launched a large-scale reform effort to spur the administrative and economic development of the kingdom. To assist in this effort, Robilant, a military technocrat, was sent to the *Bergakademie* in Freiberg to observe firsthand the techniques used within the Saxonian mining industries and to study the fundamentals of metallurgical science. Returning home, Robilant compiled his experiences and a number of German treatises (which he translated into Italian) into a *Scuola* of metallurgical sciences. On the basis of this work, Robilant soon began to teach at academic institutions, and he also came to be part of the circle of thinkers who founded the *Accademia delle Scienze di Torino*. Robilant's career is therefore significant not only because of its contribution to the reform effort then underway in Turin, but also because it exemplifies the importance of personal networks and treatise translations for the transfer of technological and scientific knowledge during the epoch of the European academies.

Einführung

Technologisches Wissen und seine Anwendung gelten als Schlüsselqualifikationen in der Wissensgesellschaft unserer Tage. Vor allem politischen Verantwortungsträgern obliegt es, Rahmenbedingungen für Bildung, Forschung und Entwicklung zu schaffen, innerhalb derer die Akkumulation entsprechender Kompetenzen, wissenschaftlichen Personals und Erfindungsgeistes gefördert werden können.¹ Diese Grundeinsicht ist so neu nicht. Die politischen, sozialen, wirtschaftlichen und intellektuellen Zusammenhänge erscheinen allerdings mitunter sehr verschieden.²

Eine wesentliche Bedingung für das Entstehen von Wissensgesellschaften und für technologischen Wandel sind Impulse durch Wissens- und Technologietransfer, die insbesondere in personalen und institutionellen Netzwerken vermittelt werden. In der Forschung zur Geschichte der „Wissensgesellschaft“ findet dieser Aspekt bislang eher untergeordnete Beachtung.³

- 1 Vgl. Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Report from the Commission to the Spring European Council Delivering Lisbon Reforms for the Enlarged Union, COM (2004) 29 final/2, 20. Februar 2004; http://www.europa.eu.int/comm/lisbon_strategy/pdf/COM2004_029_en.pdf [Stand: 19.9.2007]; vgl. a. Edgar Grande, Forschungs- und Technologiepolitik, in: Lexikon der Politik, Bd. 5: Die Europäische Union, hg. v. Beate Kohler-Koch u. Wichard Woyke, München 1996, S. 128-132. Ich danke Reinhold Reith für eine kritische Lektüre des Manuskripts und wichtige Anregungen.
- 2 Im 18. Jahrhundert bildete sich eine Tendenz zur „Gründung von Organisationen zur Förderung der Forschung“ heraus, vgl. Peter Burke, Papier und Marktgeschrei. Die Geburt der Wissensgesellschaft, Berlin 2001, S. 60.
- 3 Vgl. Marian Füssel, Auf dem Weg zur Wissensgesellschaft. Neue Forschungen zur Kultur

In der Technikgeschichte wurde die Rolle des Technologietransfers gleichwohl bereits zu Beginn der 1970er Jahre und auch in den 1980er Jahren ausführlich diskutiert.⁴ Die Debatte beschränkte sich dabei nicht allein auf die Zeit des 19. und 20. Jahrhunderts, sondern griff auch auf die Frühe Neuzeit aus.⁵ Auch die Wissenschaftsgeschichte, die sich grundsätzlich zur historischen Wissenssoziologie entwickelt hat, hat sich, ausgehend von der Forschungstendenz, kulturellen Transfer in Anlehnung an Michel Espagne als komplexen Übertragungsvorgang zwischen verschiedenen Kulturen und kulturellen Ebenen zu begreifen,⁶ jüngst auf die Frage des „Wissens- und Wissenschaftstransfers“ verlegt.⁷ Dabei wird Wissenschaft in bestimmten sozialen Kontexten gesehen⁸ und das Auftreten von wissenschaftlichen Leistungen als soziologisch zurechenbar gedacht sowie als „situated knowledge“ in gesellschaftlichen Zusammenhängen präzise verortet.⁹

„Wissenschaftstransfer“ wird dabei zunächst als Transit von Wissen, Forschungsmethoden und Technologien über kulturelle Schwellen verstanden.¹⁰

-
- des Wissens in der Frühen Neuzeit, in: Zeitschrift für Historische Forschung 34, 2007, S. 273-289; am ehesten noch mit dem Fokus auf Akteuren des Wissens, ebd., S. 278.
- 4 Nathan Rosenberg, *Economic Development and the Transfer of Technology: Some Historical Perspectives*, in: *Technology & Culture* 11, 1970, S. 550-575; Carlo Cipolla, *The Diffusion of Innovations in Early Modern Europe*, in: *Comparative Studies in Society and History* 14, 1972, S. 46-52; z.B. Themenheft der Technikgeschichte 1983 vgl. Ulrich Troitzsch, *Technologietransfer im 19. und 20. Jahrhundert. Einleitung*, in: *Technikgeschichte* 50, 1983, S. 177-180.
 - 5 Werner Kroker, *Wege zur Verbreitung technologischer Erkenntnisse zwischen England und Deutschland in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts*, Berlin 1980; John R. Harris, *Industrial Espionage and Technology Transfer. Britain and France in the Eighteenth Century*, Aldershot 1998.
 - 6 Peter Burke, *Kultureller Austausch*, in: ders., *Kultureller Austausch (Erbschaft unserer Zeit. Vorträge über den Wissensstand der Epoche, Bd. 8)*, Frankfurt a.M. 2000, S. 9-40; Wolfgang Schmale (Hg.), *Kulturtransfer. Kulturelle Praxis im 16. Jahrhundert (Wiener Schriften zur Geschichte der Neuzeit, Bd. 2)*, Innsbruck 2003; Michel Espagne, *Der theoretische Stand der Kulturtransferforschung*, in: ebd., S. 63-75.
 - 7 Zum Forschungsstand vgl. James A. Secord, *Knowledge in Transit*, in: *Isis* 95, 2004, S. 654-672; das wohl attraktivste Buch zum Thema von Kapil Raj, *Relocating Modern Science. Circulation and the Construction of Knowledge in South Asia and Europe, 1650-1900*, Houndmills 2007. Ich danke Andreas Weber, Leiden, für diese Hinweise und die Hilfestellungen zur theoretischen Erfassung des Themas.
 - 8 Burke (wie Anm. 2).
 - 9 Steven Shapin u. Simon Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*, Princeton 1985; Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago 1962; der zitierte Begriff von „situated knowledge“ in Donna Haraway, *Situated Knowledge. The Science Question in Feminism as a Site of Discourse on the Privilege of Partial Perspective*, in: *Feminist Studies* 14, 1988, S. 575-599.
 - 10 Diese Definition entspricht sinngemäß Alois Kernbauer, *Wissenschaftstransfer im 19. Jahrhundert und zu Beginn des 20. Jahrhunderts*, in: Kurt Mühlberger (Hg.), *Archivpraxis und Historische Forschung. Mitteleuropäische Universitäts- und Hochschularchive. Geschichte, Bestände, Probleme und Forschungsmöglichkeiten (Schriftenreihe des Universitätsarchivs, Universität Wien, Bd. 6)*, Wien 1992, S. 247-256.

In einer programmatischen Einleitung eines entsprechenden Themenheftes der *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* (2006) plädiert Mitchell G. Ash für die Öffnung der Forschungsfrage wissenschaftlichen Transfers zu einem all-gemeinhistorischen Geschehen hin und für die Erweiterung um den Oberbegriff des Wissenstransfers, weil nicht nur theoretisches Wissen, sondern auch Gegenstände und Anwendungspraktiken übertragen bzw. adaptiert werden können. Ash kategorisiert das Thema in drei Ansätze: „(1) Transfer durch Migration oder sonstige Bewegungen von Menschen über Grenzen hinweg; (2) Wissenschaftswandlungen vermittelt durch Transfer von Gegenständen; und (3) Wissens- beziehungsweise Wissenschaftstransfer in praktischen Kontexten“.¹¹

Allerdings konzentrieren sich die Forschungen zum Wissens- und Wissenschaftstransfer zeitlich vor allem auf das 19. und 20. Jahrhundert sowie räumlich auf Mittel-Westeuropa und transatlantische Beziehungen.¹² Darstellungen, die den italienischen Raum umfassen, sind sporadisch und beziehen sich vorwiegend auf die Renaissance.¹³ Die Forschung zum Ingenieurwesen der Neuzeit verfolgt insbesondere ein institutionengeschichtliches Modell und lehnt sich an die disziplinengeschichtlichen Abgrenzungen an, wobei Wissens- und Wissenschaftstransfer bisher weniger Aufmerksamkeit gefunden haben.¹⁴

Thema des vorliegenden Aufsatzes ist der Transfer technologischen Wissens und seine Adaption in einem sich wandelnden Wissenschaftssystem als Impuls für die reformpolitische Entwicklung eines frühmodernen Staates. Hierfür beziehe ich mich auf Reformprozesse sowie die Entwicklung von Bildung und Wissenschaften im Königreich *Savoia-Piemonte* in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Als Beispiel dient die Reise des Spirito Benedetto Nicolis di Robilant nach Sachsen, deren Erträge er 1788 in ein umfangreiches Werk übertrug. Als der piemontesische Edelmann vor 258 Jahren über die Alpen nach Freiberg zum Studium der Metallurgie und deren Anwendung im Bergbau reiste, ließ er ein Land hinter sich, das im europäischen

- 11 Mitchell G. Ash, Wissens- und Wissenschaftstransfer. Einführende Bemerkungen, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 29, 2006, S. 181-189, hier S. 182ff.
- 12 Vgl. Michel Espagne u. Michael Werner (Hg.), *Transferts. Les relations interculturelles dans l'espace franco-allemand (XVIII^e et XIX^e siècle)*, Paris 1988; Themenheft der *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 29, 2006, H. 2; vgl. a. Jochen Streb, Der transatlantische Wissenstransfer auf dem Gebiet der Synthesekautschukforschung in Krieg und Frieden. Freiwillige Kooperation und erzwungene Reparationen (1926-1954), in: *Technikgeschichte* 71, 2004, S. 283-303.
- 13 Marie Boas Hall, *The Scientific Renaissance 1450-1630*, London 1962, S. 90-128, S. 197-237; vgl. a. Marcus Popplow, Neu, nützlich und erfindungsreich. Die Idealisierung von Technik in der frühen Neuzeit (Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Bd. 5), Münster u.a. 1998.
- 14 Zum Forschungsstand vgl. Marcus Popplow, Ingenieur, in: *Enzyklopädie der Neuzeit* [künftig: EdN] 5, 2007, coll. 951-973, hier coll. 953f.

Vergleich als rückständig angesehen werden konnte.¹⁵ Gegenüber den anderen Ländern auf der Apenninen-Halbinsel mochte *Savoia-Piemonte* gut dastehen. Denn es war als einziges italienisches Land während der Erbfolgekriege nach dem Tod Carlos' II. von Spanien (1700) nicht zum Spielball fremder Mächte degradiert worden. Aber technologischer Nachholbedarf als Fundament für Reformmaßnahmen in Wirtschaft, Infrastruktur und Militärwesen war unübersehbar.¹⁶ Dabei besteht der besondere Reiz der Beschäftigung mit dem *Stato sabaudo* darin, dass er den Ausgangs- und Kernpunkt der Vereinigung Italiens abgab. Ihm wurde von nationalstaatlich gesinnten Historikern eine Vorreiterrolle zugeschrieben, deren Möglichkeit zu Beginn des 18. Jahrhunderts noch nicht zu sehen war.¹⁷

Die Freiburger Studienreise und ihre Wirkungen sollen sozial- und kulturhistorisch in den spezifischen Turiner Kontext eingebettet werden, um vor diesem Hintergrund die Zirkulation von technologischem Wissen exemplarisch darstellen zu können. Die Interaktion zwischen Agenten des Wissens und der Wissenschaften sowie deren Vernetzung in der europäischen Gelehrtenrepublik des 18. Jahrhunderts spielte bei Transferleistungen eine zentrale Rolle, so dass personelle Zusammenhänge und Kommunikationsvorgänge besondere Berücksichtigung finden.¹⁸

In einem ersten Abschnitt wird die piemontesische Reformpolitik des im italienischen als *assolutismo illuminato* bezeichneten Zeitalters charakterisiert.¹⁹ Vor diesem Hintergrund soll in einem zweiten Abschnitt Nicolis di Robilant als Repräsentant einer technokratischen Elite, seine Reise nach Sachsen und sein Werk dargestellt werden. Welchen Einfluss solche Unternehmungen auf die Reformpolitik, die Wirtschaftsentwicklung und die Adaption im akademischen System in *Savoia-Piemonte* hatten, werden in einem dritten Abschnitt bewertet.

-
- 15 Vgl. Mario Abrate, Italien 1648-1861, in: Handbuch der europäischen Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Bd. 4: ders. u. Ilja Mieck (Hg.), Europäische Wirtschafts- und Sozialgeschichte von der Mitte des 17. Jahrhunderts bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts, Stuttgart 1993, S. 840-902, hier S. 872f.
- 16 Dino Carpanetto u. Giuseppe Ricuperati, L'Italia del Settecento. Crisi, trasformazioni, lumi, Rom u. Bari 1990, S. 175-195. In Anlehnung an die italienischen Schreibweisen benutze ich hier weitgehend die italienische Schreibung, setze diese aber kursiv.
- 17 Vincenzo Ferrone, Tecnocrati militari e scienziati nel Piemonte dell'Antico Regime alle origini della Reale Accademia delle Scienze di Torino, in: Rivista Storica Italiana 116, 1984, S. 414-509, hier S. 414-436: Ferrone analysiert präzise und ausführlich die historiographische Retrospektive auf *Savoia-Piemonte* im 18. Jahrhundert und demaskiert dabei eine „Siegergeschichtsschreibung“ auf der Seite nationalstaatlich voreingenommener Historiker, deren Urteile bis heute nur mäßig modifiziert das Bild Italiens und insbesondere der Regierungszeit Vittorio Amedeos III. in *Savoia-Piemonte* bestimmen.
- 18 Secord (wie Anm. 7), S. 663f., S. 669; vgl. Scott L. Montgomery, The Chicago Guide to Communicating Science, Chicago 2002, S. 1.
- 19 Carpanetto/Ricuperati (wie Anm. 16), S. 99ff., S. 261.

Savoia-Piemonte im Settecento

Savoia-Piemonte bestand seit dem Frieden von Utrecht 1713 aus den Herzogtümern *Savoia* und Aosta, den Ständeversammlungen von Piemont, *Savoia* und Nizza. Im Tausch gegen das gerade erhaltene Sizilien kam Sardinien hinzu, dessen Gewinn dem Herzog von *Savoia-Piemonte* den Titel des Königs eintrug. Vor allem die englische Regierung hatte mit einer Stärkung *Savoia-Piemontes* das uneingeschränkte Ausgreifen Österreichs nach Italien verhindern wollen.²⁰ Mit rund 800.000 Einwohnern 1684 zählte das Herzogtum *Savoia* zu den kleineren Staaten Europas. Adel und Kirche verfügten über etwa ein Drittel der einkommensstarken Ländereien. Eine schmale Schicht von 3% der Bevölkerung besaß als privilegierte Oberschicht über 30% des Landes.²¹

Die von einer ergebnen Verwaltung und dem Kabinett unter König Vittorio Amedeo II. (1666-1732; abgedankt 1730)²² vorgebrachten Reformen zielten wesentlich auf die Zentralisierung des Steuersystems und die Aufhebung der bestehenden Pachten, Privilegien sowie Exemptionen von Kirche und Adel.²³ Die Reformen von 1717 beinhalteten tendenziell die Verschiebung der politisch-administrativen Gewichte zugunsten des Staatskanzlers (Premierministers) sowie der *Segreteria della Guerra* und somit zugunsten des Primats außenpolitisch orientierter Entscheidungskriterien bzw. des Einflusses militärisch ausgebildeter Protagonisten.²⁴ Durch die lange Regierungszeit Carlo Emanuele III. von 1730 bis 1773 erlangte der *Antico Regime* enorme personelle und politische Kontinuität.²⁵ Die in der italienischen Historiographie als *avvocati-burocrati* bezeichneten Aristokraten be-

20 Heinz Duchhardt, Balance of Power und Pentarchie (1700-1785) (Handbuch der Geschichte Internationaler Beziehungen, Bd. 4), Paderborn u.a. 1997, S. 194-197. Die Habsburger Monarchie verleihte sich 1706 das Herzogtum von Mailand ein, 1707 kamen Mantua und Süditalien hinzu; vgl. einführend zu dieser Epoche Guido Quazza, L'Italia e l'Europa durante le guerre di successione (1700-1748), in: Nino Valeri, Storia d'Italia, Bd. 3, Turin 1965, S. 654-712; vgl. einführend zum Haus Savoyen Volker Reinhardt, Savoyen, in: ders. (Hg.), Die großen Familien Italiens, Stuttgart 1992, S. 485-500.

21 Carpanetto/Ricuperati (wie Anm. 16), S. 177f.

22 Geoffrey Symcox, Vittorio Amedeo II, Turin 1985; ders., L'età di Vittorio Amedeo II, in: Pieropaolo Merlin, Claudio Rosso, Geoffrey Symcox u. Giuseppe Ricuperati, Il Piemonte sabauda. Stato e territori in età moderna, Turin 1994, S. 271-440.

23 Guido Quazza, Le riforme in Piemonte nella prima metà del Settecento, Modena 1957; Carpanetto/Ricuperati (wie Anm. 16), S. 179: Gemeint sind speziell 1717 die Einrichtungen des *Consiglio di Stato* als Zentralorgan der Regierung und des *Consiglio Generale delle Finanze* als zentralisierte Finanzbehörde.

24 Giuseppe Ricuperati, Gli strumenti dell'assolutismo sabauda. Segreteria di stato e Consiglio delle finanze nel XVIII secolo, in: Rivista Storica Italiana 102, 1990, S. 797-873. In diesem Aufsatz erläutert Ricuperati detailreich und präzise den Zusammenhang von personeller Zusammensetzung der Führungsgremien, individuellen Karrieren und reformpolitischen Maßnahmen.

25 Valerio Castronovo, Carlo Emanuele III di Savoia, in: Dizionario Biografico Italiano [künftig: DBI] 20, 1977, S. 345-357.

trieben unter der Führung des langjährigen Kriegsministers und Staatskanzlers Giambattista Bogino (1701-1784), eines katholisch geprägten Politikers,²⁶ die Reformen, die einen höfisch-personalisiert geführten Staat in ein behördliches, von Ministern koordiniertes Regierungsgefüge transformierten. Darin zog die Bürokratie Verantwortung für agrarische und handwerkliche Produktion an sich, zementierte allerdings auch die rechtliche Differenzierung sozialer Gruppen.²⁷

Die besondere Zuwendung zur Turiner Universität verband die akademisch Gebildeten eng mit dem Staatswesen. Mit dem Gesetz zur ‚Erneuerung der Universität‘ von 1721 begann Vittorio Amedeo II. die Reformen des öffentlichen Bildungssektors. Der geistige Vater dieses Reformgesetzes war der Sizilianer Francesco d’Aguirre (1682 bis ca. 1753),²⁸ der gemeinsam mit Joseph Roma ein Labor für experimentelle Physik einrichtete. Entsprechende Technik musste importiert werden.²⁹ Die personelle Versorgung der Kollegien in den Provinzen und die Ausbildung lokaler Führungsschichten waren wichtige Aufgaben der Universität, so dass auch das hinzugewonnene, strukturschwache Sardinien administrativ erschlossen werden konnte.³⁰

Die wirkmächtigsten Impulse für die Entwicklung in Forschung und Technologie kamen aus Armee und militärischer Führung. *Savoia-Piemonte* hatte proportional ähnlich hohe Ausgaben für das Militär wie Preußen. Auf einen Soldaten kamen 1720 95 Einwohner, 1734 waren es nur noch 54. Außenpolitisch bewegte sich *Savoia-Piemonte* auf das Preußen Friedrichs II. zu, wohin man Offiziere entsandte, um militärische Fähigkeiten zu adaptieren. Die Gründung neuer wissenschaftlicher Einrichtungen blieb an notwendige Grundlagenforschung für Ingenieur- und Materialwissenschaften mit militärischer Anwendung gekoppelt.³¹

26 Guido Quazza, Bogino, Giovanni Battista Lorenzo, in: DBI 11, 1969, S. 183-189.

27 Carpanetto/Ricuperati (wie Anm. 16), S. 255f.; zum Begriff der *avvocati-burocrati* und ihrer Dominanz im Regierungsapparat in der Zeit Boginos vgl. Giuseppe Ricuperati, Il Settecento, in: Merlin/Rosso/Symcox/Ricuperati (wie Anm. 20), S. 441-834, hier S. 515-580.

28 Roberto Zapperi, Aguirre, Francesco d’, in: DBI 1, 1960, S. 511f.

29 Ferrone (wie Anm. 17), S. 436f.; vgl. Dino Carpanetto, L’università nel XVIII secolo, in: Giuseppe Ricuperati (Hg.), Dalla città razionale alla crisi dello Stato d’Antico Regime (1730-1798) (Storia di Torino, Bd. 5), Turin 2002, S. 187-231, hier S. 187-190. Der *Rinnovamento dell’Università* intendierte im Sinne d’Aguirres die Ausweitung öffentlicher Bildung durch eine Reformuniversität. Zu Reformuniversitäten im deutschen Raum und ihre Bedeutung für gesellschaftliche Entwicklungen seit Anfang des 18. Jahrhunderts vgl. Hans-Ulrich Wehler, Deutsche Gesellschaftsgeschichte, Bd. 1: Vom Feudalismus des Alten Reiches bis zur Defensiven Modernisierung der Reformära 1700-1815, München 1989, S. 292-303.

30 Giuseppe Ricuperati, L’Università di Torino nel Settecento, in: Quaderni storici 23, 1973, S. 575-598; ders., Il riformismo sabaudo settecentesco e la Sardegna, in: Studi storici 27, 1986, S. 57-92.

31 Vittorio Marchis, Ingegneri e soldati. L’Arsenale di Torino come baricento di uno Stato tecnocratico, in: Ricuperati (wie Anm. 29), S. 735-754, hier S. 739-742; Ricuperati (wie

Giuseppe Francesco Ignazio Bertola (1676-1755)³² verkörperte den Typus des Militärs und Technokraten geradezu ideal: Er entwickelte 1736 das Programm für die ‚Militärschule für Fortifikationswesen‘ und avancierte nach der Einrichtung der *Reali Scuole teoriche e pratiche d'artiglieria e fortificazioni* 1739 zum ‚Ersten Ingenieur des Königs‘. Diese Einrichtung fand ihren Platz keineswegs zufällig am von *capitano* Felice De Vincenti (1690-1778)³³ kurz zuvor erweiterten Turiner Arsenal:³⁴ Dort pflegte man die savoyische Tradition der Artilleriekunst. In diesen Schulen zählten weniger soziale Schranken, vielmehr erbrachte Leistungen. Die Absolventen erfreuten sich einer Übernahmegarantie in den Staatsdienst und bildeten das Gerüst für die Armee sowie für die Aufsicht über das Bergbauwesen. In der Rückschau auf die Periode der Reformen Boginos wird der Ministerialbeamte Pietro Antonio Canova die königliche Artillerieschule als effizienteste Bildungseinrichtung seiner Zeit loben. Einen weiteren Höhepunkt erlebten die wissenschaftlich orientierten Reformvorhaben für das Militär 1748 mit der Wiedereinrichtung des Arsensals in Turin.³⁵ Vergleichbare Tendenzen bei der Ausbildung von Ingenieuren und deren Verwendung im Staatsdienst gingen nördlich der Alpen in Frankreich und in den deutschen Ländern dem hier skizzierten Prozess um wenige Jahre voraus.³⁶

Die eigentliche Bedeutung der Bildungsprogramme lag in der Vorstellung, dass Forschung und technologische Anwendungswissenschaften die Voraussetzung für die statistische Ermittlung von Reformbedarf waren und somit auch die Basis für akademische Institutionen begründeten. So entstand eine Fülle von Berichten und Erhebungen im Auftrag des Königs oder vor allem des Kriegsministeriums, die Grundlage für Regierungshandeln wurde. Die Einrichtung von Ausbildungsinstitutionen als Instrument der administrativen Durchdringung des Landes und staatlich initiierte Projekte zur Förderung der Textil- und der Montanindustrie waren die Konsequenz. An der Universität und in den königlichen Schulen entstand ein Milieu mit technokratisch-wissenschaftlicher Mentalität und guten Kontakten innerhalb der Gelehrten-gemeinschaft Europas, wie Reisen und Briefwechsel im Dreieck von Turin, Paris und Berlin eindrucksvoll vor Augen führen.³⁷

Anm. 27), S. 611f.; Ferrone (wie Anm. 17), S. 448-451; ausführlicher Vincenzo Ferrone, *I meccanismi di formazione delle élites sabaude. Reclutamento e selezione nelle scuole militari del Piemonte del Settecento*, in: *L'Europa tra Illuminismo e Restaurazione. Scritti in onore di F. Diaz*, hg. v. P. Altari, Rom 1993, S. 157-200.

32 Nino Carboneri, Bertola, Giuseppe Francesco Ignazio, in: *DBI* 19, 1967, S. 563f.

33 Daniele Pescarmona, De Vincenti, Antonio Felice, in: *DBI* 39, 1991, S. 559f.

34 Marchis (wie Anm. 31), S. 742.

35 Ricuperati (wie Anm. 27), S. 628-637; vgl. ders., *Il reformismo* (wie Anm. 30). Der Bericht Canovas ist von 1777/78 (*Considerazioni sopra il governo degli stati di Sua Maestà, scritta in principio del regno di Vittorio Amedeo III*).

36 Wolfgang König, *Ingenieur 6. Ausbildung*, in: *EdN* 5, 2007, coll. 973-978.

37 Ricuperati (wie Anm. 27), S. 607-717; ders., *L'università* (wie Anm. 30); Ferrone (wie Anm. 17).

Nicolis di Robilant und seine Reise nach Sachsen

Der Adlige Spirito Benedetto Nicolis di Robilant (1722-1801) exemplifiziert die Figur des wissenschaftlich gebildeten Adligen im zentralen Regierungsapparat.³⁸ Er nahm als Leutnant der Artillerie selbst an den Österreichischen Erbfolgekriegen der 1740er Jahre teil. Mit anderen, die neben ihm die *Reali Scuole* besucht hatten, zählte er zum höfischen Zirkel um den späteren König Vittorio Amedeo III. (1726-1796).³⁹

Im Namen seines Königs war Nicolis di Robilant zwischen 1749 und 1752 auf Erkundungsreise, die ihn nach Sachsen, Böhmen und in den Harz führen sollte. Dieses Vorhaben ging auf einen Vorschlag des Außenministers, Dragonerkapitan Graf Carlo Baldassarre Francesco Perrone von San Martino (1718-1802),⁴⁰ zurück, der zwischen 1745 und 1749 selbst eine diplomatische Mission nach Polen, Preußen, Russland, Dänemark und Schweden unternommen hatte.⁴¹ Der Besuch dieser Länder regte Perrone an, eine Denkschrift zur ökonomischen und technologischen Erneuerung von *Savoia-Piemonte* mit dem Ziel agrar- und montanindustrieller Expansion zu verfassen. Bis zu diesem Zeitpunkt war man in *Savoia-Piemonte* dazu gezwungen, für den Bergbau technologisches Wissen aus Sachsen und Bergleute aus dem Königreich Hannover zu importieren.⁴² Studienreisen fungierten generell als wichtigstes Instrument für den Transfer technologischen Wissens im frühneuzeitlichen Europa.⁴³

Während seines Aufenthaltes in Sachsen hatte Perrone die Studienreise Nicolis di Robilants eingefädelt.⁴⁴ In Dresden präsentierte der piemontesische Gesandte und Artillerist Casimiro Gabaleone di Salmour,⁴⁵ der im Jahr zuvor mit Perrone nach Sachsen gekommen war, den eintreffenden Turiner dem Kurfürsten und seinem Hof.⁴⁶

38 Biographische Rahmendaten zu Spirito Benedetto Nicolis di Robilant: Marchis (wie Anm. 31), S. 748; Carlo Braida, Laura Coli u. Dario Sesia, *Ingegneri, e architetti del Sei e Settecento in Piemonte*, Turin 1963, S. 82ff.

39 Ferrone (wie Anm. 17), S. 460f.

40 Paola Dagna, *Un diplomatico ed economista del Settecento*, in: *Figure e gruppi del classe dirigente piemontese nel Risorgimento*, hg. v. Comitato dell'Istituto per la Storia del Risorgimento Italiano, Turin 1968, S. 9-46.

41 Ricuperati (wie Anm. 27), S. 619: Schriftliches Ergebnis dieser langjährigen Gesandtschaftsreise ist die *Relation de la situation presente des cours de Pologne, de Prusse et de Russie, de Danemarck et de Suede presentée au roi dans le mois de juin 1748*.

42 Vgl. Georg Stöger, *Die Migration europäischer Bergleute während der Frühen Neuzeit*, in: *Der Anschnitt* 58, 2006, S. 170-186, hier S. 174 zur Migration und Abwerbung von Harzer Bergleuten in verschiedene Teile Europas und Nordamerikas.

43 Popplow (wie Anm. 14), coll. 964f.

44 Ricuperati (wie Anm. 27), S. 618-627: Die Programmschrift ist von 1751, als Perrone England besuchte (*Pensées diverses de monsieur le comte de Perron sur les moyens de rendre le commerce florissant en Piemont*). Hier hebt sich Perrone mit Vorschlägen zur Industrialisierung seines Landes klar von den zaghaften Reformen Boginos ab, ebd., S. 621.

45 Ricuperati (wie Anm. 29), ad indicem.

46 Ferrone (wie Anm. 17), S. 460f.; vgl. a. Torino, Biblioteca Reale, *Manoscritti Varia* [künftig:



Abb. 1: Titelseite der *Scuola fatta in Freyberg dal cavaliere di Robilant insieme ai Cadetti d'Artiglieria Ponzio, Bussoletti, Fontana e Vallino. Descrizione della Sassonia minerale*. Quelle: Turin, Biblioteca Reale, Manoscritti Varia, 485, p. 1.

In einem vierbändigen Riesenwerk mit dem Titel *Scuola fatta in Freyberg dal cavaliere di Robilant insieme ai Cadetti d'Artiglieria Ponzio, Bussoletti, Fontana e Vallino. Descrizione della Sassonia minerale* kompilierte Nicolis di Robilant ausführlich und detailreich seine Eindrücke (siehe Abb. 1). Auf knapp 2500 Seiten vollzieht er seinen Aufenthalt und die zu Rate gezogenen Materialien nach. Vergleichbar wäre die *Scuola fatta in Freyberg* Nicolis di Robilants mit den *Voyages métallurgiques* des Franzosen Gabriel Jars von 1756.⁴⁷ Zu dieser aufwendigen Arbeit fand er sich erst rund 30 Jahre nach seiner Reise bereit. Im Druck ist das Opus nicht erschienen.⁴⁸

BRT, Mss. Var.], 485, p. 12. Ich danke Mark Häberlein und besonders Ruth M. Vornefeld für die Überlassung der hier verwendeten Mikrofilme.

- 47 Jan-Pieter Barbian, Deutsch-französische Beziehungen in der Wissenschaft und Technologie des 18. und 19. Jahrhunderts. Das Beispiel der montanwissenschaftlichen Ausbildung, in: *Technikgeschichte* 56, 1989, S. 305-328: Dieser Fall weist erhebliche Parallelen zum hier vorgestellten Beispiel Nicolis di Robilants und *Savoia-Piemonte* auf; vgl. a. S. Escobar, I viaggi di informazioni di Marsilio Landrini. Un caso di spionaggio industriale, in: *Economia, istruzioni, cultura nell'età di Maria Teresia*, Bd. 2: *Cultura e società*, Bologna 1982, S. 583-597; vgl. Ferrone (wie Anm. 17), S. 461f.
- 48 Von diesem Werk, auf das sich italienische Historiker meist unter dem Titel *Viaggi alle miniere d'Alemagna* beziehen, existieren in Turin zwei Abschriften: 1) in der *Biblioteca Reale di Torino*, Mss. Var., 485-489 und 2) in der *Biblioteca dell'Accademia delle Scienze di Torino*, mss. 0383-0384 sowie mss. 4385-0386-0387 und ms. 0391.

Von wenigen Bemerkungen zu den Rahmenbedingungen seiner Erkundungsreise abgesehen liefert Nicolis di Robilant einen dichten wissenschaftlichen Text: Er stellt die Studieninhalte der von ihm und den mitgereisten Kadetten besuchten Kurse der verschiedenen metallurgischen, chemischen, mineralogischen, geologischen und praktischen Studiengänge bei der Freiburger Bergakademie dar.⁴⁹ Zudem beschreibt er aufmerksam die in zahlreichen Exkursionen besuchten Bergbaustätten, Hütten, Gießereien, Münzereien, Salinen, Museen und Sammlungen. Eingehend schildert er die Brennverfahren für Porzellan in den Manufakturen, die er in Meißen besuchte.⁵⁰

Für einen Zeitraum von ca. 1550 bis 1750 dokumentiert Nicolis di Robilant in zahlreichen Tabellen präzise und umfangreich Förderquoten bzw. Produktionsmengen, Bewirtschaftungs- und Personalkosten, Erträge und Qualität der verarbeiteten Erze aus Schächten und Hütten Sachsens, Böhmens und des Harzes, so dass längerfristige, konjunkturelle Verläufe der Montanindustrie der genannten Länder anhand von Aufwendungen und Einkünften statistisch sichtbar werden.⁵¹ In der Vorrede zum dritten Buch formuliert Nicolis di Robilant den Antrieb für sein aufwendig angelegtes Vorhaben:

„Die Kultur des Bergbaues, die so wichtig für die *felicità* eines Staates ist, unterscheidet sich in den diversen Ländern. Sie ist Ergebnis von Erfahrung, die von alters her zur Anwendung kommt. Die Erschließung unterirdischer Vorkommen ist hierbei die wichtigste Fähigkeit. [...] Glücklich können sich die Nationen schätzen, die solches pflegen. [...] Die Sachsen sind eine derartig illustre Nation“.⁵²

49 Vgl. zu Bergakademie und Zentren der Montanwissenschaften Michael Fessner, Bergakademie, in: EdN 2, 2005, coll. 8ff.

50 BRT, Mss. Var., 485, p. 25f.

51 BRT, Mss. Var., 485-489; vgl. Ankündigung in Mss. Var., 485, p. 3: „Profittai di tal mia situazione per ridurre in disegno tutte le memorie, che in gran parte in abozzo aveva raccolto ne' Viaggi, procedei alla faticosa traduzione dal Tedesco in Idioma Italiano di tutte li Trattati avuti in Sassonia, di tutti i libri de' Conti de' Dipartimenti di Sassonia, dell'Ercinia, e dell'Ungheria, di tutti li Trattamenti particolari delle separazioni, dell'azzurro, delle Saline, e di tutti li dettaglj delle machine.“ Vgl. zur tabellarischen Erfassung Walter Bogsch, Der Marienberger Bergbau seit der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts (Mitteldeutsche Forschungen, Bd. 45), Köln u. Graz 1966, S. 248-276.

52 BRT, Mss. Var., 488, p. 7: „La cultura delle miniere tanto importante per la felicità d'uno Stato varia ne' paesi diversi, e ciò è prodotto dalla perizia delle nazioni, che da tempi antichi ci si sono applicate, onde che in un paese spicca maggiormente le abilità nelle ricerche, e scoperte sotterranee, e perchè la natura nel mettere i suoi preziosi prodotti nelle viscere de' monti seguì una particolar disposizione, la qual in altri regioni manifestò ben diversamente. Quindi è, che conformemente alle sagacità delle nazioni coltivanti ne risultarono precetti, e regole, che servono di base per condursi nelle ricerche, e renderle felici. La molteplicità de' minerali di metalli diversi in un paese vi fece fiorire la mineralogia, e la metallurgia, le quali diedero campo alla Chimica d'assegnarvi de regole. Li Sassoni sono quella illustre nazione, che mise le pietre fondamentali di questa facoltà.“

Eine wichtige Kompetenz, deren Erwerb Nicolis di Robilant hervorhebt, deren Zustandekommen er aber im Dunkeln lässt, ist die Sprachkenntnis des Deutschen. Seine Aufzeichnungen notierte er auf Deutsch und transponierte sie erst im Nachhinein. Außerdem hängte er seinen eigenen Abhandlungen wissenschaftliche Traktate von verschiedenen sächsischen Professoren wie den Traktat Friedrich Hoffmanns, Direktor und Generalkonservator der Hütten Sachsens, über die in Freiberg gebräuchlichen Gusstechniken an, die er ins Italienische übertrug.⁵³ Über das Erlernen des *idioma tedesco* bemerkt er: „wir hatten damit bereits begonnen, aus Zwang, [...] denn wir konnten nur mit Menschen sprechen, die keine andere Sprache beherrschten, mehr noch, die ein Idiom pflegten, das die Deutschen selbst kaum verstehen“.⁵⁴ Mit dieser sprachlichen Übertragung vom Deutschen ins Italienische leistete Nicolis di Robilant den entscheidenden Beitrag zur Rezeption seiner Erfahrungen und der ihnen zugrundeliegenden deutschen Schriften.⁵⁵

Sein Weg in die sächsische Hauptstadt führte ihn über Venedig, den Brennerpass, München, Regensburg und Eger. Den Übergang in deutsche Lande registriert der Artillerieoffizier mit dem Blick des Ingenieurs „wo man deutsch gebaute Gebäude findet, mit Spitzdächern“ – zwischen Bozen und Innsbruck.⁵⁶ Im Ton sachlich berichtet Nicolis di Robilant von seinen Begegnungen in Dresden zu Hofe, wo er zwei Wochen nach seiner Abreise in Turin am 12. Mai 1749 eintraf: Versehen mit Kredenzial- und Einführungsbriefen seines Königs machte er Bekanntschaft mit dem Kurfürsten August II. von Sachsen bzw. König von Polen sowie mit der königlichen Familie, dem Ersten Minister Graf

53 BRT, Mss. Var., 488 I: Raccolta 46 deutscher Traktate, Nummer 2: *Trattato delle Cose spettanti e' trattamenti di fondita in uso a Freyberg*.

54 BRT, Mss. Var., 485, p. 3: „e tutte queste [facoltà, H.L.] ci furono comunicate in Idioma Tedesco, a cui fummo in situazione di subito applicarsi, perché già preventivamente ne avevamo li principj, onde colla necessità, in cui ci trovavamo ridotti di conversare con gente di nessun altra lingua istruita, a cui si aggiungeva la difficoltà del sua Idioma poco inteso da Tedeschi stessi, ci mise in situazione di ben profittarne“. Damit unterscheidet sich die Reise im Dienste wissenschaftlichen Transfers von der Kaufmanns- und Kavaliersausbildung im Ausland, wohingegen es Nicolis di Robilant nicht um Spracherwerb ging, sondern um die Aneignung von Fachwissen, vgl. Ludwig Schudt, *Italienreisen im 17. und 18. Jahrhundert* (Römische Forschungen der Bibliotheca Hertziana, Bd. 15), Wien u. München 1959; vgl. zur Bedeutung der Rezeption fremdsprachiger Wissenschaftsentwicklung und von Übersetzungen Hans-Werner Schütt, *Zur Interdependenz der französischen und deutschen Mineralogie am Beginn des 19. Jahrhunderts*, in: *Espagne/Werner* (wie Anm. 12), S. 359–370, hier S. 359f.

55 Zum sprachlichen Zusammenhang vgl. Isabelle Pantin, *The Role of Translations in European Scientific Exchanges in the Sixteenth and Seventeenth Centuries*, in: Peter Burke u. R. Po-Chia Hsia (Hg.), *Cultural Translation in Early Modern Europe*, Cambridge 2007, S. 163–179.

56 BRT, Mss. Var., 485, p. 9: „ove cominciano a trovargi gli Edifizj costrutti più alla Tedesca [...] con tetti molto acuti“.

Heinrich von Brühl (1700-1763)⁵⁷ und den hohen Offizieren. Die ersten Tage an der Elbe nutzte Nicolis di Robilant zu Rundgängen durch die Stadt und die Besichtigung der sächsischen Schätze, so der Gemäldegalerie mit den italienischen Meistern. Besondere Aufmerksamkeit schenkte der Artilleriekapitän den Kanonen im Arsenal, der Salpeterproduktion außerhalb der Stadt, dem Naturkundemuseum mit seiner mineralogischen Sammlung, Festungsbauten und der Porzellanmanufaktur in Meißen.⁵⁸

Nach der kurzen Besichtigung Dresdens und seiner Schätze begann Nicolis di Robilant gemeinsam mit den vier ihm anvertrauten Kadetten das Studium an der Freiburger Bergakademie unter der Leitung des Oberberghauptmanns in Freiberg Curt Alexander von Schönberg (1703-1761)⁵⁹ und des Berghauptmanns Baron Hans Karl von Kirchbach (1704-1753),⁶⁰ mit dem er praktische Regelungen wie Lehrpläne und Gebühren aushandelte.⁶¹ Die Kurse zo-

57 Hellmuth Rößler, Brühl, Graf Heinrich von, in: Neue Deutsche Biographie [künftig: NDB] 2, S. 660-662.

58 BRT, Mss. Var., 485, p. 12-22. Speziell zur Besichtigung des Marstalles mit der kgl. Gemäldesammlung erläutert Nicolis di Robilant, ebd. p. 14f.: „Nel mezzo della Città si ha un' edificio grande, al primo ordine si hanno le Stalle Reggie colle rimesse, il secondo è seguito, o costruito d'una doppia Palleria esterna, ed interna verso il Cortile, guarnita di Magnifici quadri. Sui si vede la preziosa Collezione delle Tavole de' più Celebri Pittori d'Italia stata venduta dal Duca di Modena a S(ua) M(aestà) il Re Augusto II., e fra le più celebri la Notte del Correggio. D'ordine R(eale) molti Disegnatori erano occupati a mettere in disegno tutte queste Tavole, e ad inciderle“; bei der Besichtigung der Kanonen im kgl. Arsenal fallen dem Turiner Artillerieoffizier vor allem die geringeren Verzierungen der Rohre und deren Farbe auf, ebd. p. 16: „ciò, che ammirai fu il loro colore tendente più al dorato de' Nostri; il finimento del Cannone è piano nel fondo dell'Anima, le lumiere di più di due linee di diametro“.

59 NDB 23, S. 387 (Familienartikel).

60 NDB 11, S. 635 (Familienartikel).

61 BRT, Mss. Var., 485, p. 28f., zusammenfassend: „Il Supremo Presidente delle Miniere era allora il Sig(nor) C(avalier) di Schönberg, al quale presentai le lettere Reggie, ed il medesimo in esecuzione degl'ordini supremi di concerto con il Sig(nor) Barone di Kirchback, che ne era il vicepresidente, mi diedero il piano de' Studi, che si dovevano fare, assegnando li Professori per le diverse facoltà, e fissando li prezzi, che essi convennero con li rispettivi Maestri. Il primo fu il Sig(nor) Professore Geellert [!], che s'incaricò di darci la Mineralogia, e la Chimica Metallurgia, fissando tre giorni della Settimana, che tenne il Coleggio in casa sua. Il secondo il Sig(nor) Federico Hoffmann per la Metallurgia, il Terzo il Sig(nor) Klotscher per il corso di Docimastica. Il quarto il Sig(nor) Zeibt per la Geometrica Sotteranea. Ci si destinò uno de' primarj Maestri di Miniere per quelle Visite, ed osservazioni a farsi nell'interno, e per mettersi al fatto della natura del Sasso, e della condotta de' filoni, e di tutto ciò, che rifletteva sull'Architettura Sotteranea e sui trattamenti esterni. Dal Sig(nor) di Kirchback ci fu consegnata la serie di tutti i disegni d'architettura sotteranea, ed il Trattato di essa. Ci si somministrarono li Stromenti Sassoni di Geometria Sotteranea, co' quali ognuno poteva operare nell'interno delle Cave, come anche all'esterno per rapportare in disegno le Misure internamente prese. Il prelodato V. Presidente si prese una particolar cura de' nostri insegnamenti, e di farci dare tutta la sicurezza nelle Visite interne, e per le istruzioni dai Maestro di miniera, che non potrei bastamente testimoniarle la mia gratitudine.“; vgl. a. Hans Baumgärtel, Aus der Geschichte der Bergakademie Freiberg, Freiburg ²1957.

gen sich zunächst bis April 1750 hin. Darauf ging er mit den Professoren auf Exkursionen, durch die er bis ins nächste Jahr den gesamten sächsischen Bergbau in Augenschein nahm. Eine der Exkursionen beispielsweise führte ihn zum „Tiefe-Fürsten-Stollen“, etwas abseits von Freiberg, wo ihn die Substruktionen, die das aufgrund des Eintretens von Sickerwasser morsch gewordene Stützholz ersetzen, und die Wasserleitungen besonders beeindruckten.⁶²

Die Analyse von Verwaltung und Bewirtschaftung des Bergbaues schlug sich in Hunderten von tabellarischen Aufstellungen nieder. Der Besuch der mineralogischen Sammlung des königlichen Rates Johann Ludwig von Ponickau veranlasste Nicolis di Robilant dazu, seinen König zum Erwerb der Sammlung zu überreden. Diese Sammlung bot später den Grundstock für das Mineralogische Museum, das Nicolis di Robilant nach seiner Rückkehr am Arsenal einrichten lassen konnte. Die vier mitgereisten Kadetten steuerten jeweils eigene Beiträge zur in Turin entstehenden Sammlung bei.⁶³ Studienkurse wie die Metallurgie beim genannten Professor Friedrich Hoffman und die Mineralogie bei Christlieb Ehregott Gellert (1713-1795)⁶⁴ schlossen sich im Wintersemester 1750/51 an.⁶⁵

Nicolis di Robilants Bericht gehorcht tradierten Mustern: Auf die theoretische Grundbildung folgt eine Phase der Beobachtungen anhand praktischer Übungen und Besichtigungen, wobei er selbst Hand anzulegen pflegte, um die eigenen Erfahrungen nach seiner Rückkehr anwenden zu können. Viel Energie wandte er beim Kopieren von Konstruktionszeichnungen der Untertagearchitektur, die ihm mitunter Baron von Kirchbach aushändigte, auf.⁶⁶ Seine Darstellung eröffnet er mit einer physikalischen Beschreibung der jeweils bereisten Landstriche, es folgen die entsprechenden Bergwerke und Verarbeitungsstätten sowie die in ihnen praktizierten Techniken. Im Zuge der Aufzeichnungen seiner Besuche der Stollen, Schächte, Gruben, Gießereien und Hütten interpretiert er seine Beobachtungen und vergleicht diese Ergebnisse mit den erlernten Theorien.⁶⁷

62 BRT, Mss. Var., 485, p. 181f.

63 BRT, Mss. Var., 485, p. 33: „Siccome preveddi la necessità di procurarsi una Collezione compiuta per il Piemonte proposi a S(ua) M(aestà) la compra di quella del Sig(nor) B(arone) di Ponickau, che la Medesima mi ordinò di acquistare, e che fu mandata a Torino, ed attualmente messa nel Reale Museo Mineralogico, che io stabilì al mio ritorno nell' Arsenale, alla quale furono unite le piccole collezioni fatte dai Cadetti nel Corso de' Viaggi, che ne resero più abbondante la serie, mediante un corrispettivo, che loro fu dato da S(ua) M(aestà).“

64 Deutsche Biographische Enzyklopädie 3, 1996, S. 617 (Bruder des Dichters Christian Fürchtegott).

65 Zum Kurrikulum in Freiberg und den auswärtigen Studenten Walter Hoffmann, Bergakademie Freiberg, Frankfurt a.M. 1995, S. 33ff.

66 BRT, Mss. Var., 485, p. 29; in der mir vorliegenden Ausgabe sind die Konstruktionspläne leider nicht beigegeben.

67 BRT, Mss. Var., 485, p. 34: Über das Entstehen von Hypothesen auf der Grundlage von *osservazioni* erklärt er: „che si deduce da molte prove di fatto, colle quali si stabiliscano verità incontrovertibili“.

Nicolis di Robilant als Wissensvermittler und die *Accademia Reale delle Scienze*

Nach seiner Rückkehr erhielt Nicolis di Robilant die Möglichkeit, seine auf der Erkundungs- und Studienreise gewonnenen Kenntnisse sowohl in der Verwaltungspraxis als auch im Bildungswesen in die Tat umzusetzen. Auf ersterem Gebiet erfolgte 1755 unter seiner technischen Leitung die Reorganisation der staatlichen Münze, die Errichtung der Hütten von Sospello sowie der Salinen von Conflans und Moutiers. Als *Magistro delle miniere* stattete ihn König Carlo Emanuele ab 1769 mit der Aufsicht über den Bergbau in *Savoia* aus. Das Königreich wurde geologisch kartographiert und Erzvorkommen im Aostatal erschlossen. Die industrielle Nutzung des Bergbaues begann. Ein gewinnbringender Abbau scheiterte allerdings an den eher spärlichen Ausbeuten.⁶⁸ Obschon Nicolis di Robilant seine Studienreise und den Besuch der Bergakademie bewusst unter dem Aspekt späterer praktischer Anwendung unternommen hatte, war dieser geringe ökonomische Erfolg eine typische Erscheinung für die akademisch gebildete Gelehrsamkeit der Ingenieurwissenschaften des 18. Jahrhunderts.⁶⁹

Die Gründung und der Ausbau von Akademien als Orte des Wissens entsprachen demgegenüber als üblicher, am französischen Vorbild orientierter Versuch, technologisches Wissen darzustellen, zu lehren und zu reflektieren.⁷⁰ So unterrichtete Nicolis di Robilant nicht nur an den *Scuole Reali*, sondern gründete 1757 die ‚Schule für Mineralogie und Chemie‘ beim Arsenal. Mit dem Entwurf eines Reformprogramms für die *Accademie delle Scienze di Torino* tat er sich als Bildungs- und Wissenschaftspolitiker hervor. Im *Essai géographique suivi d'une topographie souterraine, minéralogique, et d'une docimasia des Etats de S[a] M[ajestie] en terre ferme* resümierte er 1786 seine Unternehmungen.⁷¹ Besondere Aufmerksamkeit galt der Produktion von Salpeter. Neben der technischen Ausstattung der Fabrikationsstätten hielt man 1783 in Turin einen Kongress zur Produktion von Salpeter ab. Antonio Napione, Direktor des chemischen und metallurgischen Labors am Arsenal, begab sich 1787 bis 1788 seinerseits zu metallurgischen Forschungen ins Banat, nach Ungarn und Transsilvanien.⁷²

Kurz nach seinem Regierungsantritt 1773 entließ Vittorio Amedeo III. den Premierminister seines Vaters. Zügig rückte die weltgewandte, weit gereiste und kosmopolite Gruppe aus adligen Militärs und dem höfischen Umfeld Vittorio Amedeos an die Stelle der *avvocati-burocrati*. Als neuer Außenminister setzte sich der *Marchese* Angelo Maria Carron d'Aigueblanche (1718-1796), der selbst zwischen 1750 und 1753 als Gesandter der Regie-

68 Vgl. BRT, Mss. Var., 485, p. 4; Ferrone (wie Anm. 17), S. 463f.

69 Poppow (wie Anm. 14), coll. 964ff.

70 Ebd.; vgl. Martin Gierl, Akademie, in: EdN 1, 2005, coll. 150-156.

71 Marchis (wie Anm. 31), S. 749-752; Ferrone (wie Anm. 17), S. 492.

72 Ebd., S. 463f.

rung Sardiniens in Dresden geweiht hatte,⁷³ an die Spitze des politischen Umschwungs.⁷⁴ Unter den neuen Entscheidungsträgern befand sich neben Nicolis di Robilant auch der *Marchese* Angelo Saluzzo di Montesiglio, der 1757 federführend die *Società privata torinese* als Begegnungsstätte piemontesischer und internationaler Wissenschaftler ins Leben gerufen hatte. Das von diesen Wissenschaftlern und adligen Mäzenen in Orientierung an den Entwicklungen in Paris ersonnene Reformprogramm konnte nun Blüten treiben. Die aus der *Società privata* hervorgegangene, 1783 gegründete *Accademia Reale delle Scienze* verstand sich als freiheitlich orientierte Gegenründung zur staatlich kontrollierten Universität zu Turin.⁷⁵

Inspiriert waren diese Reformen von akademisch ausgebildeten Militärs (im Italienischen *tecnici militari* oder *militari scienziati* genannt) wie *Marchese* Gioacchino Bonaventura Argentero di Brezé (1727-1796),⁷⁶ der als Offizier die preußischen Streitkräfte Friedrichs II. inspiziert hatte.⁷⁷ Mit Carlo Amedeos Innenminister Corte von Bonvicino (seit 1773),⁷⁸ auch er Mitglied der *Accademia Reale delle Scienze*, versuchte König Vittorio Amedeo III. umfassende Reformen des Staatsapparates, in deren Mittelpunkt eine Neugestaltung der Streitmacht stand. Beflügelt durch die aristokratische Gruppe um die Gründer der *Accademia Reale delle Scienze* sollte die Armee im Sinn der in den königlichen Artillerieschulen entwickelten Vorstellungen mit moderner Technologie professionalisiert werden.⁷⁹ Die Ausgaben für militärische Vorhaben schnellten in die Höhe. Während im Jahr 1785 die Krone 12.000 piemontesische Lire in die *Suole Reali*, 52.000 in die Universität sowie 30.000 in die Provinz-Kollegien investierte, verschlang der Unterhalt des aus etwa 750 schweren Kanonen bestehenden Artillerieparks rund 650.000 piemontesische Lire.⁸⁰ Es sei angefügt, dass die technologisch und finanziell

73 Carlo Baudi di Vesme, Aigueblanche, Guiseppe Angelo Maria Carron di San Tommaso marchese di, in: DBI 1, 1960, S. 523f.: Aigueblanche war von 1773 bis 1777 Außenminister.

74 Ricuperati (wie Anm. 24), S. 815f.

75 Vincenzo Ferrone, L'Accademia Reale delle Scienze. Sociabilità culturale e identità del „letterato“ nella Torino dei Lumi di Vittorio Amedeo III, in: Ricuperati (wie Anm. 29), S. 689-733, bes. S. 714-733; Ferrone (wie Anm. 17), S. 469-483; vgl. zum Antagonismus zwischen Universitäten und Akademien sowie zur Überbewertung dieses vermeintlichen, organisatorischen Gegensatzes Notker Hammerstein, Innovation und Tradition. Akademien und Universitäten im Heiligen Römischen Reich deutscher Nation, in: Historische Zeitschrift 278, 2004, S. 591-625.

76 Angela Dillon Bussi, Brezé (Bersezio), Gioacchino Bonaventura Argentero marchese di, in: DBI 14, 1972, S. 208-210.

77 Marchis (wie Anm. 31), S. 750; Vincenzo Ferrone, La nuova Atlantide e i Lumi. Scienza e politica nel Piemonte di Vittorio Amedeo III, Turin 1988, S. 177.

78 Ricuperati (wie Anm. 24), S. 823(n): Karriere als Rechtsprofessor 1735, dann in Finanzaufsichtsfunktionen, seit 1789 Premierminister.

79 Ferrone (wie Anm. 17), S. 431f.; Marchis (wie Anm. 31), S. 750f.; Ricuperati (wie Anm. 27), S. 634f.; Ricuperati, Il riformismo (wie Anm. 30), S. 91f.

80 Ferrone (wie Anm. 17), S. 453f., S. 460.

hochgerüsteten Streitkräfte des Königreiches *Savoia-Piemonte-Sardegna* den französischen Heeren bei ihren Angriffen am Ende des 18. Jahrhunderts nicht viel entgegenzusetzen hatten.⁸¹

Epilog und Fazit

Der Einmarsch der französischen Revolutionsheere 1792 in das Herzogtum *Savoia* setzte der frankophilen Reformära der ersten Regierungsjahre Vittorio Amedeos III. ein jähes und abruptes Ende. Die internationalen Kontakte der Träger der Reformen der 1780er Jahre wurden eingefroren. Eine konservative, auf Italien konzentrierte Aristokratie schob sich an die Schalthebel der Macht. Die französischen Besatzer Piemonts beseitigten nach 1798 die bestehenden Einrichtungen und führten ihre eigenen Institutionen unter französischer Leitung ein.⁸²

Aus diesem Ende lassen sich drei wichtige Zusammenhänge erkennen: Erstens handelte es sich bei der Herausbildung einer wissenschaftlich orientierten, von Adligen getragenen Reformbewegung keineswegs um eine uniforme oder lineare Entwicklung. Der Führungszirkel, der die *Società privata* getragen und das Reformfeuerwerk Vittorio Amedeos III. entzündet hatte, bestand letztlich nur aus einer elitären Gruppe, mit deren Verschwinden auch der Geist der piemontesischen Wissenschaftsblüte erlosch. Daneben gab es ein ungebrochenes Wirken eher katholisch-traditionell geprägter Wissenschaftskreise, die sich zu Beginn des 19. Jahrhunderts durchsetzen konnten.⁸³

Zweitens, solange Turin mit den Netzwerken europäischer Wissenschaftler wie Jean Baptiste Le Rond d’Alembert, Marie-Jean-Antoine-Nicholas Caritat de Condorcet, Leonhard Euler, Joseph Priestley oder Benjamin Franklin als assoziierte Mitglieder der *Accademia Reale delle Scienze* verknüpft blieb, konnten sich die Wissenschaften zu einem entscheidenden Faktor technologischen, industriellen und bürokratischen Fortschritts im Land am Südwestrand der Alpen entwickeln.⁸⁴ Voraussetzung für diese Entfaltung waren verdichtete Kommunikationssysteme wie die Gelehrtenkorrespondenzen, die steigenden Auflagen gedruckter Werke und die institutionalisierte Form wissenschaftlichen Austausches, beispielsweise durch Fachorgane und akademische Vortragsreisen.⁸⁵ Dabei spielte Nicolis di Robilant die Rolle eines Agenten von technologischem Wissenstransfer. Die hier dargestellte Übertragung von technologischem Wissen war in hohem Maße an personelle und institutionelle Verflechtungen gekoppelt. Zudem konzentriert sich die italienische Historiographie zu *Savoia-Piemonte-Sardegna* auf institutionenge-

81 Marchis (wie Anm. 31), S. 751-754.

82 Ebd.

83 Ferrone (wie Anm. 17), S. 469.

84 Ders. (wie Anm. 75), S. 711f.

85 Vgl. Burke (wie Anm. 2), S. 17, S. 196f.

schichtliche Aspekte der Reformen des *Settecento* und die daran beteiligten Personen. Über konkrete Auswirkungen technologischer Transformation ist weniger zu erfahren, vielmehr wird vor dem Hintergrund einer nachholenden Industrialisierungsbewegung am Ende des 18. Jahrhunderts eine grundsätzliche Erholung der wirtschaftlichen Produktion konstatiert.⁸⁶

Drittens behaupteten sich nach 1792 die so genannten *Filopatridi* als kulturelle und politische Elite *Savoia-Piemontes*. Diesen gelang die Formulierung des Mythos von *Savoia-Piemonte* als Musterstaat Italiens auf der Basis der Reformen Boginos.⁸⁷ Während es Gelehrten und Wissensorganismatoren wie Nicolis di Robilant um wissenschaftliche Grundlagen für bürokratische Reformen ging, handelten die *Filopatridi* im Zeichen der „nationalen Ehre“.⁸⁸ Jedes Arbeiten an den Grundlagen der Anwendungswissenschaften für politische Reformen muss mit solchen anachronistischen Umwertungen rechnen.

Anschrift des Autors: Dr. des. Heinrich Lang, Lehrstuhl für Neuere Geschichte, Otto-Friedrichs-Universität Bamberg, Fischstr. 5-7, 96045 Bamberg, E-Mail: Lang-Bamberg@web.de.

86 Carpanetto/Ricuperati (wie Anm. 16), S. 66f., S. 70; vgl. Paolo Malanima, *L'economia italiana. Dalla crescita medievale alla crescita contemporanea*, Bologna 2002, S. 342ff.

87 Vgl. Ferrone (wie Anm. 17), S. 434f.

88 Vgl. Andreas Kleinert, Wechselbeziehungen zwischen deutschen und französischen Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert, in: *Espagne/Werner* (wie Anm. 12), S. 371-380.