

# Die Beziehungen von G. W. Leibniz zum norwegischen und schwedischen Bergbau

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646—1716), der größte deutsche Gelehrte seiner Zeit, beschäftigte sich auch eingehend mit Bergbaufragen<sup>1</sup>. Als Hofrat der hannoverschen Herzöge nahm er sich besonders des Oberharzer Bergbaus an und machte zahlreiche Vorschläge und Versuche zu einer Verbesserung. Er erhoffte sich dadurch höhere Bezüge und eine größere Unabhängigkeit, da ihn die Leitung der herzoglichen Bücherei in Hannover nicht ausfüllte und er im Aktenstudium keine volle Befriedigung empfand. Auch zu Lebzeiten des Herzogs Johann Friedrich, der ihn nach Hannover verpflichtet hatte, konnte Leibniz seinen Neigungen leben, denn der Herzog verlangte nicht von ihm, seine Zeit vollständig den Staatsgeschäften zu widmen. Es war ihm freigestellt, den Sitzungen der Regierung fernzubleiben, so oft es ihm wegen anderer Arbeiten nötig erschien<sup>2</sup>.

Leibniz war Mitte Dezember 1676 in Hannover angekommen und wahrscheinlich Mitte 1678 zum ersten Mal im Harz<sup>3</sup>; vorher hatte er jedoch schon Überlegungen über die Wasserhaltung der Harzer Gruben angestellt, denn er kündigte dem Herzog bereits im Januar 1677 einige Erfindungen zur Entwässerung der Gruben an<sup>4</sup>. Diese Ankündigung wurde von ihm durch weitere Denkschriften über die Wasserwirtschaft des Harzes vom Herbst 1678 an ergänzt<sup>5</sup>, bis es am 20. September 1679 zu einem im Bergamt Clausthal abgeschlossenen Vertrag über die Hebung der Grubenwässer der „Dorothea Landskron“ mit Hilfe der von Leibniz eingesetzten Windkunst kam.

Erst von da an kann man einen häufigen Aufenthalt Leibniz' im Oberharz und seine Beschäftigung mit der Praxis des Bergbaus annehmen<sup>6</sup> und bei ihm mit einer näheren Kenntnis der örtlichen Verhältnisse rechnen. Dies bezieht sich auch auf die Abwanderung Harzer Bergleute in den norwegischen Bergbau.

## Die deutschen Bergleute in Norwegen

Nach der Entdeckung der Silbergänge bei Kongsberg, rund 80 km westlich von Oslo, im Jahre 1623, be-

gannen deutsche Bergleute seit 1624, die Silbererze westlich der Stadt abzubauen. Auch ein seit 1631 bekanntes Kupfererzvorkommen, eine kupferhaltige Kieslagerstätte, die 1644 zur Gründung der Bergbausiedlung Røros, etwa 150 km südöstlich von Trondheim, führte, wurde mit Hilfe deutscher Bergleute erschlossen. Die bekannte Romantrilogie „Christianus Sextus“ von Johan Falkberget (1938) schildert das Leben und Wachstum dieser Bergstadt insbesondere nach 1720.

Als Leibniz im Oberharz war, machte er die Bekanntschaft des Zellerfelder Zehntners Heinrich Schlabusch oder Schla(n)busch d. J., der später im norwegischen Bergbau eine bedeutende Rolle spielte. In einer tagebuchartigen Niederschrift<sup>7</sup> berichtet Leibniz über seinen Besuch vom 17. August 1685 bei Schlabusch in Clausthal, der ihm seine Mineraliensammlung, darunter auch Erze aus Norwegen, zeigte. Schlabusch war vorher, Anfang April 1685, in Kongsberg gewesen. Am 11. August 1685, also unmittelbar vor dem Besuch von Leibniz, wurde Schlabusch zum Berghauptmann von Norwegen ernannt; dieses Amt übte er bis zu seinem Ableben in Eidsvoll bei Oslo am 16. Januar 1705 aus<sup>8</sup>.

Aus dem Schriftwechsel<sup>9</sup> des zuständigen Berghauptmanns, des Landdrosten in Osterode Hieronymus von Witzendorf(f), mit Herzog Ernst August von Hannover, der sich 1685 in Venedig aufhielt, geht hervor, daß Schlabusch seine erste Reise nach Kongsberg zwar mit Genehmigung der vorgesetzten Stellen angetreten hatte, jedoch ohne die letzten Zehnt-einnahmen in Höhe von 8000 Thalern abzurechnen. Der damalige Vizeberghauptmann Arthur von Dittfurth, bei dem sich Schlabusch nicht abgemeldet hatte, beobachtete, wie dieser am Sonntag, dem 22. Februar 1685, mit dem Schlitten schleunigst durch Zellerfeld nach Goslar fuhr<sup>10</sup>.

Wie sehr die dänische Krone recht hatte, den erfahrenden Schlabusch zum Nutzen ihres norwegischen

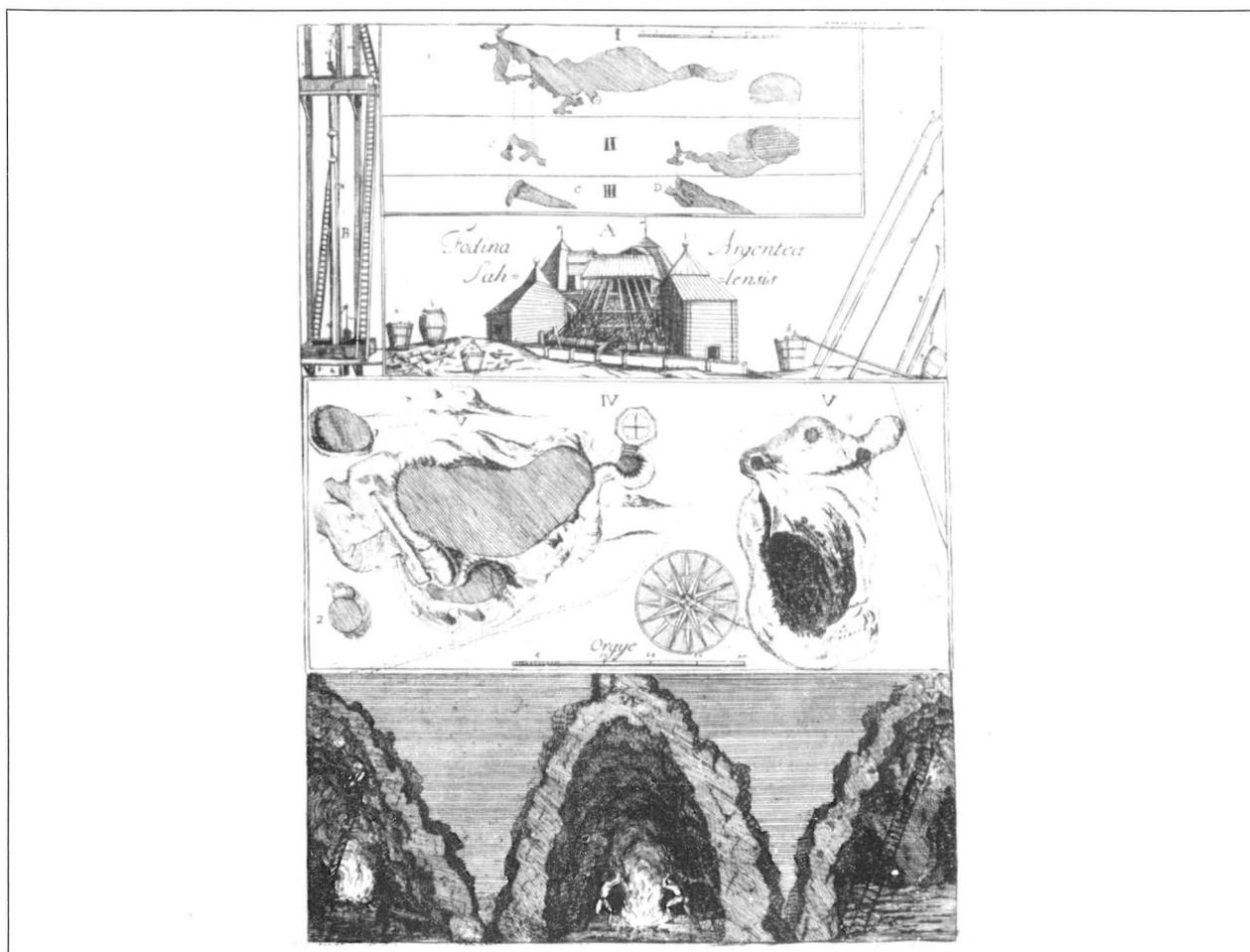
Bergbaus als dessen Leiter zu gewinnen, bewiesen seine Erfolge. Schlabusch entdeckte angeblich unter anderem in Norwegen ein neues Eisenerzvorkommen, von dem Proben durch die Hüttenleute von Gittelde, am Harzrand gelegen, untersucht wurden<sup>11</sup>. Allerdings mußte Schlabusch auf die meisten seiner mit ihm nach Norwegen gezogenen deutschen Bergleute später verzichten, weil diese wieder in ihre Heimat zurückzogen. Anlaß dazu waren die Unruhen, die sich gegen Schlabusch und seine deutschen Bergleute gerichtet hatten, die aber von Ulrik Frederik Gyldenløve (Güldenlöw), dem Statthalter in Norwegen (1664—1699), beendet wurden<sup>12</sup>.

### Leibniz und die Abwerbung der deutschen Bergleute nach Norwegen

Norwegen bildete damals mit Dänemark ein Zwillingsreich. Es regierte seinerzeit König Christian V., Herzog von Schleswig und Holstein. Ihm war an der wirtschaftlichen Entwicklung des norwegischen Silberbergbaus gelegen, nachdem dieser aus vielerlei Ursachen zurückgegangen war<sup>13</sup>. Der König entschloß sich daher im Jahre 1684, „daß Werck nach Teutscher Arth und Manier“ einzurichten; er gab deshalb bekannt, Gewerken aller Stände aus dem

In- und Ausland aufzunehmen<sup>14</sup>. Das Bergbaugesamt am Oberen Silberberg bei Kongsberg oder Königsberg, wie der Name in deutschen Schriften lautet, umfaßte immerhin fast 30 Gruben, die zum größten Teil auf einem Lageplan<sup>15</sup> aus dem Niedersächsischen Staatsarchiv genannt sind. Nach einer gedruckten „Specification“<sup>16</sup> betrug die Zahl der „gebauten und ungebauten“ Silbergruben ohne Schürfe 67, wovon bei 28 Bergbau noch umging; von den vier Kupfergruben war nur eine im Betrieb.

Um das Ziel des Königs zu erreichen, wurden im Harz Bergleute angeworben. Dort tauchte im Jahre 1685 ein dänischer Hauptmann, der Sohn des dänischen Generalleutnants Brostrup von Schört oder Schort<sup>17</sup>, auf und versuchte zuerst in Clausthal Bergleute zu werben. Die hannoversche Regierung unterband jedoch die Werbung durch einen Eilbefehl, nachdem sie von dem Wirt des alten Rathauses, der zugleich Grubenverwalter war, erfahren hatte, daß der Hauptmann etwa 20 Bergleute um sich versammelt hätte<sup>18</sup>. Auch der Zehntner Schlabusch stand mit der Werbung in Verbindung. Dem deutschen Berghauptmann gegenüber verteidigte sich der junge von Schort damit, daß sich die deutschen Bergleute freiwillig eingefunden hätten. Er versuchte dann in Andreasberg zu werben, was aber durch das Eingreifen des dortigen



Bergoffiziers verhindert wurde. Dem Vernehmen nach hätte der dänische Hauptmann seine Werbung in Goslar fortgesetzt, berichtete der Berghauptmann von Witzendorf seinem Herzog; er schreibt dann weiter:

„Am 2ten Mertz Montags. Ging ich wieder nach dem Claußthal, umb zu hindern, daß die Danische Werbung der Bergleute nach Norwegen, keinen fortgang haben mügte, weilen sich sonderlich einer alda schon lange aufhelt, so sich für einen dänischen Fendrich außgiebet, und unter Dem Schein, daß Er Hern HofRath Leibnitz, an handt gehe, die BergLeuthe an sich ziehen, auch Viele abriße Von dem Bergwerke machen solle.“

Demnach hat man versucht, Leibniz in eine Sache hineinzuziehen, mit der er nichts zu tun hatte, denn sonst wäre darauf in der Akte noch eingegangen worden. Man benutzte also von norwegischer Seite den Namen des in Clausthal wohlbekanntes Hofrats, um die eigene Werbung zu fördern. Die Beschaffung von Grubenrissen durch die Dänen erinnert an die neuzeitliche Industriespionage.

Der Berghauptmann blieb in der ersten Märzhälfte im Oberharz, um die Bergleute von der Abwanderung zurückzuhalten. Am 19. April 1685 berichtete er, daß der dänische Hauptmann abgereist wäre. Immerhin müssen ihm und Schlabusch doch eine Reihe von Bergleuten gefolgt sein, denn sonst wäre die berichtete Rückkehr eines Teiles von ihnen nicht verständlich. Die Androhung, Schlabusch den Reisepaß zu entziehen, half nichts, denn in einer Niederschrift des Bergrates Berward vom 28. Februar 1685 im fürstlichen Bergamt zu Clausthal heißt es am Schluß: „Letztlich würde auch die verweigerte Unterschreibung des paßes den Zehentner nicht aufgehalten haben, weils man itzo ohne paß reisen könnte wohin man wolte“.

Eine Abwanderung Oberharzer Bergleute, teilweise aus der Not geboren, war damals nicht selten. Die Bergleute wurden sowohl von deutschen Regierungen angefordert (1663 durch den Kommunionharz, 1692 durch den Kurfürsten von Mainz, 1695 durch die Hohnsteinische Regierung) als auch durch das Ausland (1685 und 1737 gingen Andreasberger nach

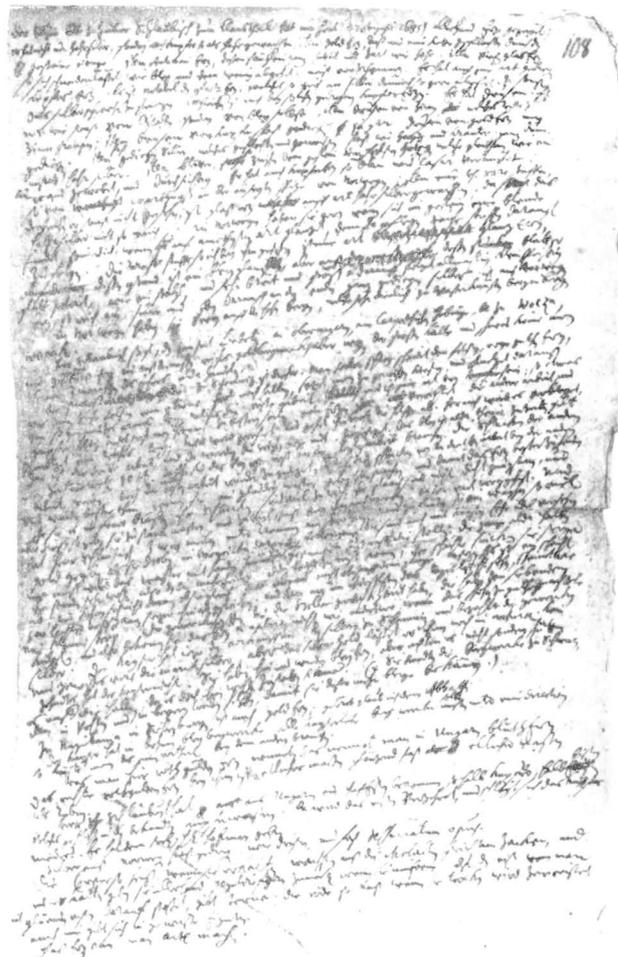
◀ *Kupferstich der Sala-Grube von William Hogarth aus der 1. Auflage des Reisewerks von de la Motraye, 1723; A Förderanlage, darüber verschiedene waagerechte Schnitte durch das Erzlager (I-III), B Schachtfahrung mit Pumpen, IV 1 Penningschacht, 2 Torgschacht, unter dem Berg und der V Sundsschacht; rechts Mitte (unter einer zweiten V) Sandrymningen-Grubenfeld, VI Bergleute bei verschiedener Tätigkeit in den Abbauen*

▶ *Tagebuchartige Aufzeichnung von Leibniz über seinen Besuch des Zehntners Heinrich Schlabusch d. J. in Clausthal am 17. August 1685 mit der Erwähnung norwegischer Erzstufen*

Norwegen, 1690 rief man Oberharzer Fachleute nach Kurland, 1721 wurden sie von Turin und Moskau, 1756 von Spanien für die Quecksilberbergwerke von Almaden geworben<sup>19</sup>). Im Jahre 1751 brachen 12 Berg-, Poch- und Hüttenleute nach Hameln auf, um nach Neu-Schottland zu fahren, was jedoch unterblieb; sie kamen aber auch nicht zurück. 1752 verpflichteten sich sogar 49 Mann nach Südkarolina. 1758 gingen 30 Mann nach Münster und 35 nach Hameln, also wahrscheinlich nach Übersee, weil sie den Weserweg vermutlich einschlugen. Im selben Jahr, mitten im Siebenjährigen Krieg, stießen 70 Mann, vorwiegend aus den Pochwerken, zum Neuen Jäger Corps in Scharzfeld. Durch solche Abgänge verloren die Clausthaler Bergwerke und die Pochwerke in der Zeit vom 13. April 1751 bis zum 10. Februar 1758 allein 245 ausgebildete Fachleute, deren Namen wir dank der Gründlichkeit des Clausthaler Berg- und Forstamtes überliefert bekommen haben<sup>20</sup>.

### Leibniz und der schwedische Bergbau

Bereits 1669 hoffte Leibniz, eines Tages mit dem Sohn des schwedischen Reichskanzlers Gabriel de la Gardie nach Schweden zu kommen<sup>21</sup>. In seinem Nachlaß befinden sich Bemerkungen und Aufzeichnungen über schwedische Verhältnisse, die nach



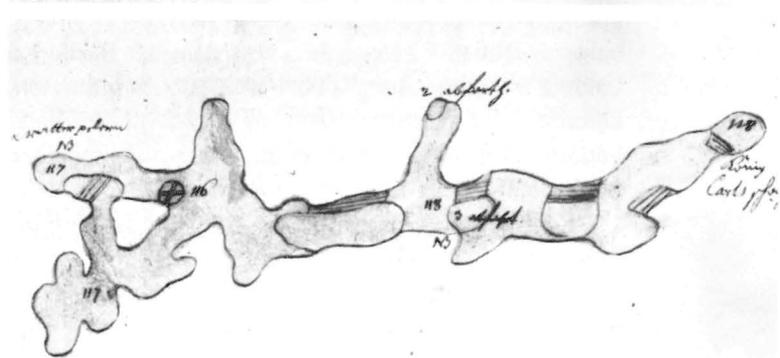
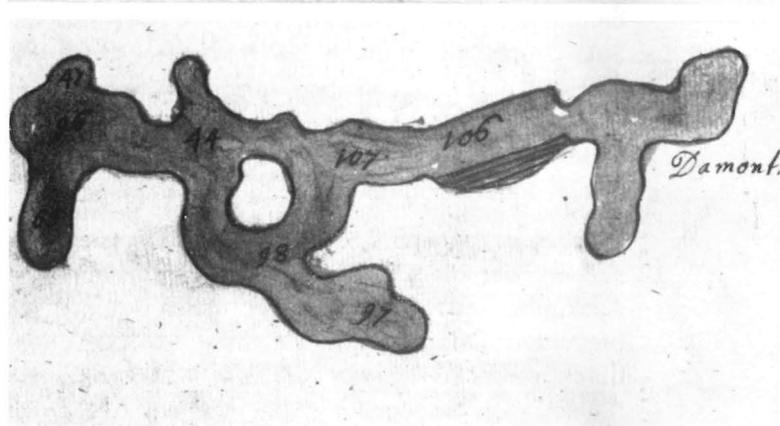
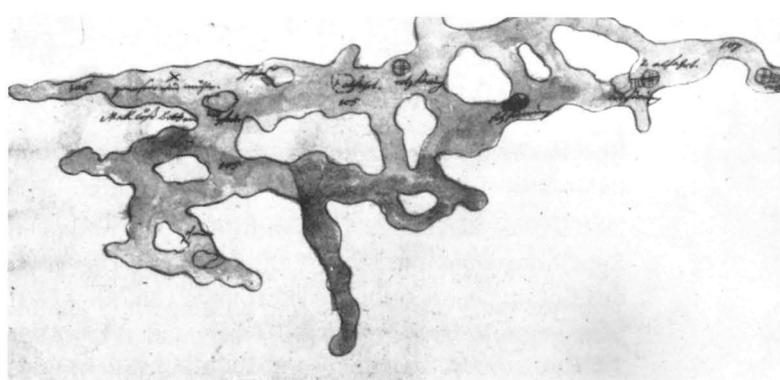


eigentliche Schriftwechsel nach Briefpartnern zusammengestellt wurde. Bei dieser Feinordnung ist zu beachten, daß häufig auch Briefe bei anderen Absendern untergebracht wurden, wenn sich dies aus dem Inhalt ergibt.

Neben dem Lageplan (Blatt 4 des Bündels) befinden sich drei kleine Zeichnungen (Blatt 2, 3 und 5) in dem Bündel. Sie tragen die gleichen Schriftzüge wie der Lageplan, haben einige Ortsangaben gemeinsam und sind teilweise in grauer Farbe angelegt. Dargestellt sind waagerechte Schnitte durch den Erzkörper des unbekannt Bergbaubeiets. In den vier Zeichnungen überwiegen die deutschsprachigen Benennungen: Knechtschacht, Königinschacht, Stollenschächte, Kohlhauß, waßerkunst, waßerleitung, abfahrt, erzförderung usw. Da es hierfür auch skandinavische Ausdrücke gibt, liegt der Schluß nahe, daß ein Deutscher diese Skizzen angefertigt hat; ein Skandinavier hätte wohl kaum die deutsche Schrift bei der Mehrzahl der Benennungen so flüssig schreiben und die deutschen Ausdrücke so einwandfrei wiedergeben können. Ich hatte demnach nach einem Deutschen zu suchen, der das betreffende Bergbaubeiet gut kannte. Die Frage ging nunmehr dahin, das Revier zu ermitteln.

Lektor Ottesen in Hønefoss, Norwegen, dem ich eine Pause des Lageplans zusandte, teilte mir am 25. November 1967 mit, daß ein norwegisches Revier nicht in Frage käme, sondern ein schwedisches, da die Personennamen und Bezeichnungen der Örtlichkeiten — soweit sie nicht deutschsprachig wiedergegeben wären — schwedisch seien. Er empfahl mir eine Anfrage beim Stora Kopparbergs Museum in Falun, Schweden. Von der damaligen Museumsleiterin, Dr. Aina Stenklo, erhielt ich am 2. Februar 1968 den Bescheid, daß auf der Zeichnung nur das schwedische Bergbaubeiet von Sala dargestellt sein könne<sup>26</sup>.

Das Vorkommen von Sala in Mittelschweden nordwestlich von Stockholm und westlich von Uppsala führt Blei-Silber-Zink-Erze. Für die Silberversorgung Schwedens war die Grube Sala im Laufe ihrer jahrhundertalten Geschichte<sup>27</sup> von großer Bedeutung. Erstmals urkundlich erwähnt wurde sie am 1. September 1510. Das linsenförmige Erzlager wurde zunächst in der Herr Sten's Sohle (Botten) erschlossen und später im Sandrymningen genannten Teil — im Westen des Lageplans dargestellt — abgebaut. Die zu Tage tretenden Erze gewann man ohne große Schwierigkeiten. Das Ausbringen in der Blütezeit, das heißt in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts, betrug jährlich 4000 kg Silber. Durch Einstürze und eindringende Wassermassen wurden die meisten Abbaue unbefahrbar und am Ende des ersten Jahrzehnts des 17. Jahrhunderts betrug die Ge-



▲ Schnitte durch den Erzkörper des Vorkommens von Sala, Mittelschweden, aus dem Nachlaß von Leibniz, von Lorenz Hertel 1697 gezeichnet. Diese Sohlengrundrisse sind teilweise mit grauer Farbe angelegt

winnung nur noch 10 kg Silber; der Abbau war nahezu eingestellt.

Es wurde anders, als die Könige Carl IX. und Gustav Adolf erhebliche Anstrengungen zur Wiederaufnahme des Betriebes machten. Unter der Leitung des tatkräftigen Bergmeisters Georg Griesbach brachte man den Knecht- (Knekt-), Makalös- und Königin- (Drottning-)Schacht nieder, um die tieferen Erze zu gewinnen. 1658 erreichten der Makalös- und 1660 der Drottning-Schacht die reichen Erzhorizonte. Die jährliche Silbergewinnung stieg 1673 auf 1700 kg an, blieb in der Zeit von 1650 bis 1700 gleichmäßig bei etwa 1000 kg und fiel dann ab auf 200 kg zwischen 1720 bis 1750. Im Jahre 1760 wurden die reichen Halfvågs-Erze entdeckt und der Abbau ging dann jahrelang im oberen Teil des Erzkörpers um.

Im 19. Jahrhundert wurde nur noch unter Zubeiße gefördert.

Zu Leibniz' Zeit hatte also die Silbergewinnung in Sala ihre zweite und letzte Blütezeit erlebt. Das Werk des Schriftstellers Aubry de la Motraye (1674—1743) über seine Reisen in Europa, Asien und Afrika, das 1723 erstmals erschien, enthält zwei Stiche des berühmten William Hogarth (1697—1764) von der Sala-Grube, die auch in die französischsprachige, in Haag 1727 erschienene Ausgabe übernommen wurde. Die beiden Ausgaben<sup>36</sup> standen Leibniz noch nicht zur Verfügung, da er 1716 starb. Somit mußte er sich anderweitig über Sala unterrichtet haben.

Wie bereits gefolgert, war nach einem Deutschen zu suchen, der die Zeichnungen angefertigt und die Auskünfte über Sala gegeben haben könnte. Es brauchten jedoch nicht die über 15 300 Briefe durchgearbeitet werden, da der 1966 ergänzte Katalog von Bodemann, 1889, vorliegt<sup>17</sup>. Hier ist unter der Nummer 782 auf Seite 242 ein Diplomat namens Röber<sup>28</sup> aufgeführt, von dem 18 Briefe an Leibniz erhalten sind. Röber hatte es übernommen, Leibniz' Briefe und Aufträge an den Wolfenbütteler Legationsrat Hertel<sup>29</sup>, der sich eine Zeitlang in Stockholm aufhielt, weiterzuleiten. Am 13. Oktober 1697 berichtet Röber in einem Brief<sup>30</sup> aus Wolfenbüttel an Leibniz, daß Hertel versuchen würde, über alles Auskunft zu geben, was Leibniz wünsche. Röber schreibt<sup>31</sup> dann weiter über Hertel:

„ . . . Er ist in Uppsala gewesen, wo er die Bekanntschaft einiger Professoren gemacht und sich zu ihren Vorlesungen eingefunden hat. Die Wißbegier hat ihn bis zur Silbergrube geführt, die er mit äußerster Sorgfalt befahren hat, obwohl sie sehr tief ist, und zwar 145 Klafter<sup>32</sup>. Man fährt dort mit Hilfe eines Seiles ein und erreicht die erste Sohle nach 105, die zweite nach weiteren 18 und die dritte schließlich nach 22 Klaftern. Er hat eine Zeichnung von sämtlichen Grubenbauen [allées, eigentlich Gänge] dieser Subterranea angefertigt, die alle in den Felsen getrieben sind oder vielmehr in den Marmor [zutreffend wäre Kalkstein und Dolomit] und die bisweilen 5—6 Klafter Höhe bei 4—5 Klafter Breite erreichen. Man bricht den Fels durch das Feuersetzen, was den Aufenthalt ein wenig unbehaglich für diejenigen macht, die nicht an starken Rauch und große Hitze gewöhnt sind, wie in einer ‚Rauchkammer und übermäßig erhitzter Bad Stube‘ [in deutsch]. Die Grubenbaue tragen viel dazu bei, die Hitze durch Rückstrahlung zu vermehren, da die Bergleute überall Feuer angezündet haben, um bei hellem Licht arbeiten zu können. In den Gruben gibt es dreißig Pferde mit ihrem Stall, die ständig in diesen Abgründen [gouffres] bleiben, um die Maschinen zu drehen. Unter Tage hat man auch eine Windkunst verwendet, um das Wasser zu heben [das heißt wohl eine Windmühle über Tage zum Betrieb der Pumpen und Schöpfgeräte unter Tage], aber jetzt gebraucht man dazu eine andere Maschine, die schneller läuft und nicht so viel Platz beansprucht. Herr Pol-

hammer<sup>33</sup>, ein großer Maschinenmeister, den der verstorbene König Reisen [zur Anwendung und Erweiterung seiner Kenntnisse] machen ließ, arbeitet jetzt in den Kupfergruben; er hat vor kurzem eine Maschine erfunden, mit der die Mineralien mittels einer hölzernen Förderkette an Stelle von Seilen und eisernen Ketten gehoben werden. Dies ist ein bewunderungswürdiger Mann, sowohl was die Erfindungen, als auch die Ausführung anderer Sachen anbetrifft. In Uppsala hat er [Hertel] genauestens die Runensteine untersucht und ist überall herumgelaufen, um die Altertümer zu sehen und Euch einen getreuen Bericht darüber geben zu können. . . .“

Ein Vergleich ergibt, daß die von Hertel vorliegenden Briefe<sup>34</sup> die gleichen Schriftzüge wie die Beschriftungen der Zeichnungen — die Lageskizze der Übertageanlagen der Silbergrube Sala und die Schnitte durch den Erzkörper des Vorkommens von Sala, beides aus dem Leibniz-Nachlaß — tragen. Hertel ist also derjenige, der die Unterlagen aus Sala selbst gezeichnet und beschriftet hat. Als Hertel im Jahre 1697 an den schwedischen Hof ging, erhielt er von Leibniz in einem Promemoria 21 verschiedene Aufträge<sup>35</sup>. Neben dem Entwurf Leibniz' hierfür ist die Ausfertigung des Schreibens mit den Erledigungsvermerken Hertels erhalten; in beiden Unterlagen ist jedoch nichts über Sala gesagt. Dies erübrigte sich, weil Hertel gesondert an Röber für Leibniz berichtet hatte.

Damit sind alle aufgetretenen Fragen beantwortet. Daß es sich tatsächlich bei den im Leibniz-Nachlaß aufbewahrten Zeichnungen Hertels um die Silbergrube Sala in Schweden handelt, geht nicht nur aus den Kupferstichen Hogarths hervor, sondern auch aus dem Bericht<sup>36</sup> Motrayes über seine Grubenbefahrung im Februar 1716, der deshalb in einer Übersetzung folgen soll. Bei der Übertragung habe ich sowohl den englischen als auch den französischen Wortlaut zugrunde gelegt, um manches, das nur in der einen oder anderen Fassung enthalten ist, nicht verschwinden zu lassen. Bei voneinander abweichenden Angaben wird die erste (englische) Ausgabe angeführt und die Fassung der zweiten (französischsprachigen) in runden Klammern dahintergesetzt. Erforderliche Ergänzungen und Erläuterungen des Übersetzers sind eckig eingeklammert, wie bei der Wiedergabe von Röbers Brief.

„ . . . Wir erreichten am 4. (5.) Sahlberg, eine kleine Stadt, die nur durch ihre Silberbergwerke bemerkenswert ist, deretwegen der Ort — wie man sagt — durch Gustav Adolf gegründet worden sei, obwohl dies lange nach der Entdeckung des Vorkommens und seines Abbaus, aber nur kurz vor dem Niedergang des Bergbaus geschehen ist. Die erste Silbe des Namens leitet sich von dem Fluße Sahla ab, der östlich der Stadt entlangfließt, und die zweite von dem Berg, an dem die Grube angelegt ist . . . Die Einwohner Sahlbergs sind zum größten Teil Bergleute und an der genannten Grube beteiligt. Sie bestreiten

deren gesamte Kosten und führen ein Viertel ihres Reingewinns [Silbers] an die Krone ab, die dem Vernehmen nach jedem Bergmann etwa vier Morgen Ackerland kostenlos zur Verfügung stellt, das er weder fremden Zwecken zuführen noch verkaufen darf.

Was man über den Beginn des Bergbaus erzählt und ich gehört und in Fig. I auf Tafel 1 dargestellt habe, ist ganz ungewiß. Einige wollen, daß das Vorkommen durch einige Finnen vor mehr als 500 Jahren entdeckt worden sei, wohingegen andere keine Spuren eines Bergbaus gefunden haben wollen, die mehr als etwa 200 Jahre zurückreichen. Diese behaupten, daß das Vorkommen erst unter Steno (Steen) Sture [genauer: Sten Sture] entdeckt (der Bergbau aufgenommen) worden wäre, als ein gewisser Gylbert nach Schweden kam, der als erster Kupfer raffinierte und Eisen in Barren herstellte. Sie fügen hinzu, daß seine erste Anlage (Fig. I), die seitdem seinen Namen trägt, und die zweite, namens Sundet (Fig. II), sehr reich an hochwertigen Erzen [Eiserner Hut!] wären (das Ausgehende der beiden Lagerteile, die „Mundlöcher“ oder „Öffnungen“ befinden sich bei 1 und 2 in Fig. IV). Aber trotzdem wandte sich alles zum Nachteil der Beteiligten durch die Nachlässigkeit oder vielmehr Unwissenheit der Bergleute und Grubenarbeiter, weil sie keine zur Stützung nötigen Schutzpfeiler [Sicherheitspfeiler] vorgesehen und stehengelassen hätten. Dadurch wären solche Unordnung und solche Einbrüche von Erde und Felsen hervorgerufen worden, daß die Belegschaft schließlich die Abbaue verlassen mußte. Diese sind jetzt mit herabgefallenem Erdreich, Gestein und mit Wasser angefüllt, wie mehrere andere reichere Grubenfelder, denen die gleiche Unwissenheit kein besseres Los beschieden hatte, wie Sandgruwa (Fig. III, C), Sandrymninghen (Fig. III, D) usw.

Die Lagerteile, die heute abgebaut werden, heißen Nygrufwar (Fig. V) oder die Neuen Gruben [eigentlich: Nygruvan, die neue Grube]. Man gibt an, daß diese während nahezu eines Jahrhunderts — nämlich von 1480 bis 1560 — jährlich bis zu 200 000 Mark reines Feinsilber, je Mark zu 16 Unzen, geliefert hätten. Seit langer Zeit haben sie jedoch kaum mehr als 2000 Mark erbracht und gegenwärtig sind es nicht mehr als höchstens 1000 oder 1200. Die Nygrufwar sollen eine Teufe bis zu 145 Klafter haben und sich ebensoweit unter Tage von Südost nach Nordwest erstrecken. Die Geräte der Grubenarbeiter sind Maschinen, wie sie zum Beispiel [am Ausgehenden] bei IV eingebaut sind, die dazu dienen, verschiedene Arten von großen Tonnen oder Kübeln (Fig. a—d) in die Grube hinunterzulassen, um das ständig zusitzende Wasser auszupumpen und das Erz zu fördern (Fig. e—r). Der erforderliche Antrieb für alle erfolgt durch einige Kunsträder, die teils mittels Wasser über Tage und teils durch aneinandergespannte Pferde über und unter Tage, in Bewegung gesetzt werden. Das durch die Kunst bei Fig. VII, 8 auf Taf. 2 heraufgepumpte Wasser wird mit dem von anderen Stellen kommenden zusammengeleitet und fließt dann durch eine Art hängendes Geflüder aus Holz (bei Fig. VII, 6) auf die Räder einiger Mühlen oder Maschinen, die das Erz brechen und zerstampfen (Fig. 7) und bewegt die Blasebälge auf

und zu, um das Erz rösten und schmelzen zu können (ebenfalls Fig. 7).

Herr Jackson und ich waren wißbegierig genug, um in die genannte Grube einzufahren, und zwar in einem der erwähnten Kübel, ein Bein darin und das andere draußen und die Hände an eine der drei Ketten, mit denen der Kübel am Ende eines dicken Förderseiles befestigt ist. So gelangten wir auf die erste Sohle (Fig. VIII) in 90 Klafter Teufe, dann auf die zweite (Fig. IX) 20 Klafter tiefer und schließlich über Fahrten (Fig. VI) auf die dritte Sohle (Fig. X), die weitere 35 Klafter tiefer angelegt ist. Die uns begleitenden Mitreisenden, die entweder mehr Furcht oder weniger Neugierde hatten, waren zufrieden, sich in der Schachtröhre (bei Fig. V) aufhalten zu können, um Zeugen unseres Abstieges in Plutos Reich zu sein. Es genügte ihnen, uns mit den Augen zu verfolgen, solange wie die Fackeln, die von unseren auf denselben Kübeln eingefahrenen Führern getragen wurden, ihnen erlaubten, uns zu sehen.

Nachdem wir unten angelangt waren, tranken wir auf das Wohl der Bergleute und unserer Führer aus einer kleinen Flasche mit Angelica-Schnaps, die Herr Jackson vorsorglich in eine seiner Taschen mit sich trug. Man erzählte uns, daß wir damit dem Beispiel des verstorbenen Königs Karl XI. folgten, der bei der Befahrung dieser Grube das gleiche tat.

Nachdem wir weitergefahren und verschiedene Orte besichtigt hatten, wo die Bergleute das Gestein durch Feuer mürbe machten, um es leichter zu brechen, machten wir uns mit der Beschäftigungsart der Grubenarbeiter vertraut, wie sie die Förderung mit Hilfe von Pferden betreiben, von denen sie acht hatten, die ein Leben wie in der Hölle führen, aus der es keine Erlösung gibt, solange die Tiere noch arbeitsfähig sind. Wir fuhren dann jeder in einem anderen Kübel hinauf, in der gleichen Art und geleitet wie bei der Einfahrt.

Wir verweilten schließlich in einem Holzhäuschen, in dem sich der Arbeitsraum der Sesemens oder der Bergmeister befindet, von denen jeder eine Art kleiner Hacke trägt, die bestellt ist [Fahrstock]. Man zeigte uns dort neben anderen Merkwürdigkeiten eine große Silbererzstufe, angeblich die größte und schwerste von etwa 4000 [Unzen ?] Gewicht, die dort gefunden worden ist. Weiterhin war ein großer blauer Kübel zu sehen, der mit versilbertem Eisen eingefast war und mit dem angeblich Karl XI. und der Graf Wrede eingefahren wären. Man machte uns auch auf eine Messingplatte mit einigen schwedischen Versen aufmerksam [es folgt dann die Inhaltsangabe der Inschrift über die Befahrung König Karls XI. in Begleitung des Senators Wrede]. Man zeigte uns außer mehreren anderen bemerkenswerten Dingen, die man in dieser Grube während ihrer Blütezeit gefunden hatte, noch einige Stücke gediegenen Silbers . . . Wir gingen dann eines kleinen Stücks Weges von da zu der Stelle, wo man das Erz röstet, bricht, schmilzt und reinigt (Fig. 7). Danach kehrten wir in die Stadt zurück . . .“

Dieser Befahrungsbericht ist eine gute Ergänzung der Unterlagen, die Leibniz von Hertel erhalten hat. Wie ein Vergleich zeigt, sind die Angaben auf Hertels Lageplan noch ausführlicher als auf dem von

Hogarth (Fig. VII seiner Tafel). Zum Abschluß der Beweisführung soll die schwedische Grubenkarte der „Sölfwerggrufwan widh Sahla Stadt“ vom 7. August 1695 genannt werden, die ganz ausführliche Ortsangaben enthält; sie wird im Grubenkartenkontor von Stockholm (Kungl. Bergskollegium) aufbewahrt. Eine Ablichtung verdanke ich Dr. Stenlo<sup>26</sup>. Bemerkenswert an allen diesen Unterlagen über Sala ist es, wie eng früher die bergbaulichen Beziehungen

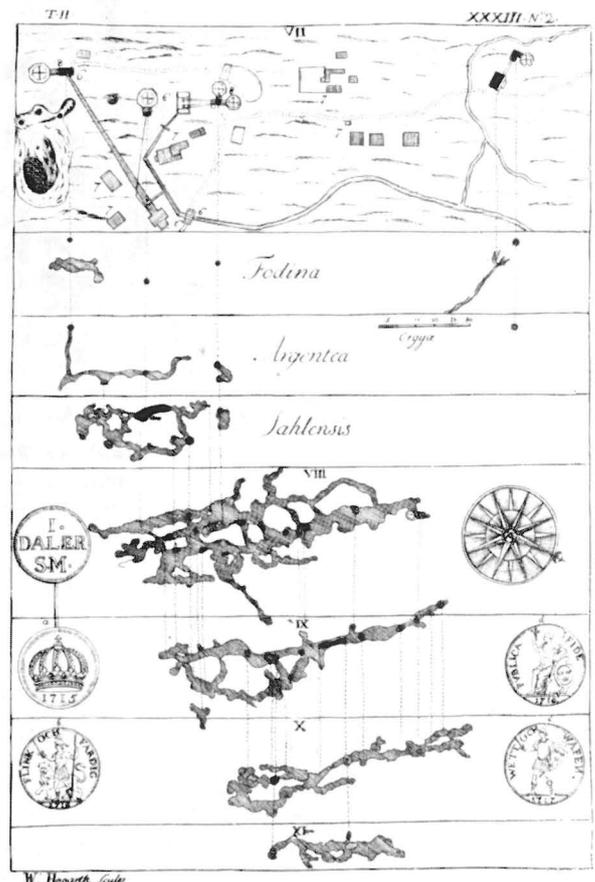
zwischen Deutschland und Schweden waren, denn sonst trügen nicht so viele Grubenorte deutsche Bezeichnungen, wie zum Beispiel Feldt = orthen (Feldort), Stigerort (Steigerort), Geschworners orth, Dammort oder Sänckning (Gesenk), Schachtet (Schacht). Auch diese schwedischen Namen mögen Leibniz zu der Feststellung veranlaßt haben, daß die deutsche Sprache die reichhaltigsten Ausdrücke für Erz- und Bergwerkssachen<sup>37</sup> besitze.

#### ANMERKUNGEN UND QUELLEN

1. Vgl. Schrifttumszusammenstellung in Anm. 4 meines Beitrags „Leibniz und der Bergbau. Zur 250. Wiederkehr seines Todestages“. In: Der Anschnitt, 1966, Nr. 5, S. 48f.
2. Leibniz führt diese Umstände in seinem Brief an den berühmten Gelehrten der Universität Helmstedt Hermann Conring vom Juni (?) 1678 an (Entwurf abgedruckt in den von der Akademie der Wissenschaften Berlin herausgegebenen sämtlichen Schriften und Briefen, Reihe II, Bd. 1, Nr. 181).
3. Man darf annehmen, daß seine dem Herzog im Mai 1679 vorgetragene Bitte (abgedruckt in der vorerwähnten Akad.-Ausg., Bd. I, 2, Nr. 41), mit dem Leibarzt Dr. Christoph Pratisius aus Osnabrück den Harz aufsuchen zu dürfen, erfüllt wurde. Aus diesem Gesuch geht u. a. hervor, daß Leibniz den Harz noch nicht gesehen hatte und einige Proben von Eisenerzen aus den dortigen Gruben entnehmen wollte.
4. Akad.-Ausg., Bd. I, 2 (Nr. 7).
5. Zusammenstellung auf S. 37 meines in Anm. 1 erwähnten Beitrags.
6. Nachzuweisen ist bisher ein erster längerer Aufenthalt in der Zeit von Anfang August bis Anfang September 1680 in Zellerfeld und Clausthal, dem dann 1682 bis 1686 längere Arbeitszeiten in den genannten Orten folgen. Ausführliche Angaben in: Leben und Werk von G. W. Leibniz. Eine Chronik. Bearbeitet v. K. Müller und G. Krönert, Veröff. d. Leibniz-Arch. 2; XXIV, 331 S., 25 Taf., 4 Abb., Frankfurt a. M. 1969. Nach dieser Quelle (S. 79) war Leibniz in der Zeit von 1680 bis 1686 auf 31 Reisen insgesamt 165 Wochen im Harz.
7. Im Bündel „G. W. v. Leibniz' Aufenthalt im Harze“ des Leibniz-Nachlasses, aufbewahrt in der Niedersächsischen Landesbibliothek zu Hannover.
8. Freundliche Mitteilung von Lektor Otto Ingberg Ottesen in Hønefoss, Norwegen, vom 20. November 1967, der sich besonders mit der Geschichte des norwegischen und deutschen Erzbergbaus befaßt und diesen Beitrag liebenswürdigweise durchgesehen hat.
9. Aufbewahrt im Niedersächsischen Staatsarchiv zu Hannover (Cal. Br. Arch. Des. 4, I A, Generalia No. 84c).
10. Die ganze Angelegenheit entbehrt nicht einer gewissen Heiterkeit. Sie ist im „Extract Diarij worinnen des Zehendten Schlanbuschen Veruhrlaubung und abreise nach Norwegen, und denen umbstände begriffen“ geschildert. Dieser Vorgang befindet sich in der in Anm. 9 genannten Akte.
11. Quelle hierfür ist der an Leibniz gerichtete Brief seines Helfers Jobst Diedrich Brandshagen vom 27. Mai 1691 (Akad.-Ausg., Bd. I, 6, Nr. 37), worin dieser auch berichtet,

- daß der König seinem Berghauptmann Schlabusch die von diesem entdeckte Eisenerzlagerstätte geschenkt hätte.
12. Hierüber berichtet ebenfalls Brandshagen in einem Brief an Leibniz vom 9. 2. 1691 (Akad.-Ausg., Bd. I, 6, Nr. 23).
13. Der König nennt als Gründe in seiner in Anm. 14 angeführten „CONCESSION“: Aufgabe bauwürdiger Zechen, Raubbau, unzureichende Verwendung des Gewinns für die Gruben, schlechte Verwaltung, Mangel an Materialien, Lebensmitteln und Geld infolge der Mißwirtschaft, so daß die Bergleute Not leiden mußten und der Bergbau ins Stocken geriet.
14. „Königl. Allergnädigste CONCESSION für diejenigen So an dem Silberwerk in Norwegen zu Participiren belibien tragen. Hafniae [Kopenhagen] die 26. April Anno 1684.“ Ein Abdruck befindet sich im Bündel Calenberg Des. 4, I A Nr. 82 des Niedersächsischen Staatsarchivs in Hannover (Bl. 2, 3): „Fragmenta zum Nutzen des hartzischen Bergwerks eingegangenen Nachrichten insonderheit von

► *Lageplan der Anlagen über Tage und Schnitte durch den Erzkörper (Sohlen) von Sala mit Ausbeutetalern, Kupferstich von William Hogarth, Tafel 2 von Sala, 1723*



der Beschaffenheit der Norwegischen und Eislebischen Bergwerke. ao. 1684.“ (87 Bl.).

15. Ebenfalls im vorgenannten Bündel enthalten (Bl. 5). Die Zeichnung ist teilweise farbig (blau und braun) angelegt.
16. Ebd., Bl. 1.
17. Die norwegische Schreibweise lautet Schort. Im Leibniz-Nachlaß befindet sich ein Brief des B. von Schort, den dieser am 17. Juni 1684 an Leibniz gerichtet hat (Abdruck in der Akad.-Ausg., Bd. I, 4, Nr. 385). Danach bezeichnet ihn E. Bodemann in: Der Briefwechsel des Gottfried Wilhelm Leibniz, XIV, 463 S., Neudruck (von 1889) Hildesheim 1966, als Oberinspektor der (dänischen) Bergwerke und Gouverneur von Fünen und Jütland. In dem unter Anm. 10 angeführten Auszug wird er Berghauptmann in Norwegen genannt. Das stimmt, denn von 1680 bis 1685 war Schort der Vorgänger von Schlabusch in Norwegen. Mit Schlabusch übernahm den Posten erstmalig ein Bergfachmann.
18. Dies und das folgende nach der in Anm. 10 angegebenen Quelle. Die Zahl von 20 Bergleuten, die Schort in seiner Unterkunft aufgesucht hätten, taucht auch in einem Auszug eines bergamtlichen Protokolls über eine Verhandlung Schorts mit dem Berghauptmann auf (s. die in Anm. 19 angeführte Unterlage).
19. Nach der „Acta betrffd. Abgabe von Harzer Berg-, Poch- und Hüttenleuten an verschiedene in- und ausländische Werke. 1663—1808. Acta No. 2. Fach No. 163“, Oberbergamt Clausthal.
20. Nach dem Vorgang „Von Berg-, Puch- und Hüttenleuten zu Clausthal und Altenau, so auswärts gegangen überhaupt 1732—1788“ (Nr. 1 der in Anm. 19 genannten Akte).
21. Brief an G. de la Gardie vom 28. 5. 1669, abgedruckt in der Akad.-Ausg., Bd. I, 1, Nr. 136.
22. Auf S. 250 von Bodemann, E.: Die Leibniz-Handschriften der Königlichen Öffentlichen Bibliothek zu Hannover, XI, 383 S. Hannover und Leipzig 1895, Neudruck Hildesheim 1966.
23. Näheres insbesondere im Abschnitt „Leibniz und andere Bergbaufragen“ meines in Anm. 1 erwähnten Beitrags.
24. Niedersächsische Landesbibliothek in Hannover, LH XXIII, IV, vol. I. Die Blätter 12 und 27 sind doppelt, Bl. 44—49, 53, 60—62 und 71—77 fehlen. Ein Teil der Briefe ist in der I. Reihe der Akad.-Ausg., Bd. 2—4, abgedruckt.
25. Der gesamte Leibniz-Nachlaß zerfällt in die beiden Hauptteile „Leibniz-Handschriften“ (LH), der die Niederschriften der Werke und die Arbeitsunterlagen dazu enthält und den „Leibniz-Briefwechsel“ (LBr). Einzelheiten bei Weimann, 1966, im „Vorwort der Neuausgabe“ von Bodemann, 1889, vgl. Anm. 17.
26. Frau Dr. Stenklö, der ich für diese Aufklärung sehr dankbar bin, beschäftigt sich seit Jahren mit den alten bergbaulichen Verhältnissen von Falun und Sala. Sie sandte mir liebenswürdigerweise am 2. 2. 1968 aus Falun und am 9. 3. 1968 aus Stockholm einige Unterlagen zu, darunter Ablichtungen der Karte der Sala-Grube vom 7. 8. 1695 aus dem Grubenkartenkantor in Stockholm, die ganz zweifellos die Deutung dieser Sachkennerin bestätigen.
27. Das Folgende nach Sjögren, H. J.: The Sala Mine. Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., Bd. 32, H. 5, Stockholm 1910; auch als Exkursionsführer 28 f. d. 7. Intern. Geol. Kongr. in Stockholm, 34 S., 2 Fig., 1 Taf., Stockholm 1910.
28. Johann Joachim von Röber (1672—1732), brandenburgischer Legationssekretär in Kurland, Holland, England und Frankreich, war neun Jahre lang Hofmeister des Prinzen Ernst Leopold von Holstein und zuletzt Geheimer Justizrat des Hofgerichts zu Wolfenbüttel (nach Jöchers allg. Gelehrten-Lexiko, Bd. 7, Sp. 216—217).
29. Lorenz Hertel (gest. 1737) war bis 1701 als braunschweigisch-wolfenbüttelscher Legationsrat im diplomatischen Dienst, wurde 1705 Bibliothekar an der fürstlichen Bibliothek in Wolfenbüttel, die Leibniz seit dem 10. 10. 1690 leitete, und 1716 dort Oberbibliothekar. Mit Hertel stand Leibniz seit dem 18. 7. 1691 in schriftlicher Verbindung.
30. Dieser Brief ist bisher noch nicht veröffentlicht worden, jedenfalls bis 1937 noch nicht, sonst wäre er von Emile Ravier (Bibliographie des oeuvres de Leibniz, V, 703 S., Paris 1937, Nachdruck Hildesheim 1966) erwähnt worden.
31. Dieses Schreiben ist, wie alle Briefe Röbers an Leibniz, in französischer Sprache, mit deutschen Einsprenglingen,

abgefaßt. In meiner Übersetzung habe ich versucht, die französischen Bezeichnungen der deutschen Bergmannssprache anzupassen.

32. Röber verwendet hier den deutschen Ausdruck „Klafter“, anschl. den französischen „brasses“. Als Klafter bezeichnete man die Spannweite der waagrecht ausgestreckten Arme zwischen den Enden der Mittelfinger. Nun wurde die französische Klafter zu 1,62 m gerechnet; in Deutschland schwankte die Größenangabe zwischen 1,69 m (Weimar) und 2,5 m (Hessen), meistens betrug die Länge rd. 1,7 m (ausführliche Angaben bei Verdenhalven, F.: Alte Maße, Mengen und Gewichte aus dem deutschen Sprachgebiet, Neustadt a. d. Aisch 1968). Die hannoversche Klafter, von der Röber vermutlich ausgegangen ist, maß 1,753 m.
33. Der „Mechanicus“ Christopher Polhem oder Pol(l)hammer (1661—1751) war Maschinendirektor der schwedischen Gruben und ein ausgezeichnete Erfinder. Bevor ich auf seinen Namen in dem Brief Röbers stieß, war ich auf ihn bereits durch Herrn Ottesen in Hønefoss (vgl. Anm. 8) aufmerksam gemacht worden. Pollhammer befuhr auf Anforderung des hannoverschen Kurfürsten Georg Ludwig im Jahre 1707 die Oberharzer Gruben und besichtigte Pochwerke und Hüttenanlagen, um Vorschläge zu Verbesserungen zu machen (vgl. auch Vogel, O.: Christopher Polhem und seine Beziehungen zum Harzer Bergbau. In: Beiträge z. Gesch. d. Techn. u. Ind., Jb. d. VDI 5, S. 298 bis 345, 35 Fig., Berlin 1913, hier ist als Fig. 11 auch ein Plan von Sala aus dem Jahre 1696 abgebildet). Auf Veranlassung der Regierung in Hannover bildete Pollhammer, der Sohn eines Deutschen und einer Schwedin, den Vize-markscheider Bernhard Ripking und den Zimmergesellen Christian Schwarzkopf(f) von Ende 1707 bis 1710 in Schweden weiter aus. Einzelheiten in dem Beitrag von Buröse, H.: Markscheider Bernhard Ripking. Sein Leben, sein Wirken und sein Briefwechsel mit Gottfried Wilhelm von Leibniz. In: Der Anschnitt, 1967, Nr. 5, S. 17—25. Zwischen Leibniz und Pollhammer sind wohl keine Briefe gewechselt worden, jedenfalls ist nichts erhalten. Pollhammer lebte in Stiensund und arbeitete hauptsächlich als Kunstmeister für die Kupfergruben von Falun. 1698 baute er zu Gundboo eine 700 Lachter (rd. 1400 m) lange Feldkunst mit 10 Unterbrechungen. Er schlug für den Oberharz eine Kolbenpumpe ohne Leder, Tonnen mit Rollen, endlose Seile und Windkünste (zur Hebung der Grubenwässer) vor — alles Dinge, die schon Leibniz vorgesehen hatte (Näheres in der „Acta betr. die Anwesenheit des schwedischen Mechanicus Pollhammer auf dem Harze 1707 [geführt bis 1710], Acta No. 1, Fach No. 716“ des Oberbergamts Clausthal). Nicht nur hinsichtlich dieser Vorschläge, sondern auch in bezug auf die Schwierigkeiten, das versprochene Honorar zu erhalten, hatten die Bemühungen Pollhammers auffallende Ähnlichkeit mit Leibniz' Bestrebungen. Näheres in meinem mit Jürgen Gottschalk vorbereiteten Ergänzungsheft zu den „Studia Leibnitiana“.
34. Siehe LBr 398 im Leibniz-Nachlaß der Niedersächsischen Landesbibliothek zu Hannover.
35. Dieses Promemoria ist als Entwurf von Leibniz' eigener Hand und in einer schönen Reinschrift erhalten und wird ebenfalls unter LBr 398 (vgl. Anm. 34) aufbewahrt. Vgl. auch die Ausführungen bei Bodemann in der Aufstellung über den Leibniz-Briefwechsel (vgl. unsere Anm. 17) unter Nr. 398 (Hertel) auf S. 89.
36. Enthalten in der englischen Ausgabe: A. de la Motraye's Travels through Europe, Asia, and into Part of Africa; with Proper Cuts and Maps, Bd. 2, London 1723, auf S. 224—226, in der französischsprachigen: Voyages du Sr. A. de la Motraye en Europe, Asie & Afrique, Bd. 2, La Haye 1727, auf S. 272—274.
37. „Und halt ich dafür, dass keine Sprache in der Welt sey, die (zum Exempel) von Ertz und Bergwercken reicher und nachrücklicher rede als die Teutsche“ (Abschnitt 9 in „Unvorgreifliche Gedanken, betreffend die Ausübung und Verbesserung der Teutschen Sprache“, niedergeschrieben um 1700, gedruckt 1908 und 1916).

Der Niedersächsischen Landesbibliothek und dem Niedersächsischen Staatsarchiv in Hannover danke ich auch an dieser Stelle für die Überlassung von Unterlagen zum Abdruck in diesem Beitrag. Weiterhin danke ich dem Oberbergamt Clausthal (Bergdirektor Dr.-Ing. Kahlert), das mir gestattete, seine Akten einzusehen.