

## Gottfried Wilhelm Leibniz und der Bergbau im Oberharz

Mit einem einleitenden Kommentar von  
Volker Dennert/Friedrich-Wilhelm Wellmer

Als der Universalgelehrte Gottfried Wilhelm Leibniz (Abb. 1) 1676 an den Welfenhof in Hannover kam, zählte der Oberharzer Silberbergbau zu den führenden Bergbaurevieren Europas. Silber war zu der Zeit das Münzmetall schlechthin mit einer Silber/Gold-Relation, die dem Silber im Vergleich zum Gold einen fünffach höheren Wert als heute gab.

Der Silberbergbau stellte die wichtigste Geldquelle für die Welfenherzöge in Hannover und Wolfenbüttel dar. Insofern befasste sich Leibniz, dessen Lebensmotto „Theoria cum praxi“ war, fast zwangsläufig auch mit dem Harzer Bergbau, zumal das durch die Morphologie bedingte Teichsystem zur Sammlung der Aufschlagwässer für die Wasserräder zur Wasserhebung fast ausgereizt war und neue Wege zur Bereitstellung weiterer Energie gefunden werden mussten.

Die erst 50 Jahre nach Leibniz' Wirken im Oberharz endgültig verwirklichte Lösung der Harzer Bergleute bestand darin, mit Hilfe des 23 km langen Dammgrabens und des Großbauwerkes des Aquäduktes über das Tränketal die Wasser des niederschlagsreichen Ackerbruchberges und Brockens nach Clausthal zu leiten. Leibniz' Idee war eine andere: er wollte mit Hilfe der Windkraft die Aufschlagwasser über Sparteiche rezyklieren (Abb. 2). Im Vertrag des Hofes mit Leibniz hieß es: „vermittels der Konjunktion Windes und Wassers die Gruben zu Sumpf zu halten.“ Mit dieser Idee ist Leibniz gescheitert. Auch mit weiteren Ideen zur Verbesserung der Schachtförderung und damit zur Verbesserung des Energieeinsatzes – Unterseil (vor Erfindung des Drahtseils: Unterkette), Bobine und konische Trommel zum Momentenausgleich, heute alle akzeptiert und Stand der Technik – war Leibniz im Harz nicht erfolgreich.

Zahlreiche Autoren haben sich mit Leibniz' Wirken und Scheitern im Harzer Bergbau beschäftigt. Relativ zeitnah zu Leibniz seien hier der Clausthale Pfarrrer Henning Calvör<sup>1</sup> und der Harzer Vizeberghauptmann Friedrich Wilhelm Heinrich von Trebra<sup>2</sup> erwähnt. Aus jüngerer Zeit sind u. a. die Autoren Horst, Gottschalk und der Doyen der deutschsprachigen Bergbauwissenschaften, Günter B. L. Fettweis, zu nennen.<sup>3</sup> Vor allem Fettweis beschäftigt sich intensiv mit den Gründen des Leibnizschen Scheiterns, nicht nur aus der Perspektive eines Bergbauwissenschaftlers, sondern insbesondere auch aus der Erfahrung eines Praktikers, der vor seiner Berufung an

### Gottfried Wilhelm Leibniz and mining in the Upper Harz Mountains

When the universal thinker and scholar, Gottfried Wilhelm Leibniz, came to the court of the Guelfs in Hanover in 1676, silver mining in the Upper Harz Mountains was among the leading mining areas in Europe. Silver mining represented the most important source of money for the Guelf dukes in Hanover and Wolfenbüttel. Leibniz was therefore almost inevitably confronted with mining in the Harz Mountains, especially because of the system of ponds for collecting the water for propelling the water-wheels to lift water, which was necessary because of the geological morphology, was almost exhausted and new ways for making further energy available had to be found.

Leibniz's idea was to recycle the propulsion water via reservoirs with the aid of wind energy. In the court's contract with Leibniz we read, „by means of the conjunction of wind and water to keep the ditches a marsh“. Leibniz failed with this idea as well as further ideas for improving shaft conveyance and thus for improving the use of energy – balance rope, winches and conical drums for equalizing moments which, however, today are all accepted, state-of-the-art techniques.

Whereas recent works on Leibniz's influence on mining in the Harz Mountains have all found their point of access via research into Leibniz himself, a hitherto unpublished manuscript recently discovered in the literary estate of the retired Senior Mining Counsellor, Herbert Dennert, shows up a new facet.



Abb. 1: Porträt Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)

die Montanuniversität Leoben für eine große Schachtanlage im Ruhrbergbau verantwortlich war.

Während die jüngeren Arbeiten zu Leibniz' Wirken im Harzer Bergbau den Zugang alle über die Beschäftigung mit Leibniz selbst fanden, zeigt ein jüngst im Nachlass von Oberbergrat a. D. Herbert Dennert entdecktes und bisher nicht veröffentlichtes Manuskript eine neue Facette auf. Horst hatte auf dieses Manuskript 1966 lediglich hingewiesen.<sup>4</sup>

Herbert Dennert (verstorben 1994) war 1964 von der Leibniz-Gesellschaft in Hannover gebeten worden, einen Beitrag für die geplante Leibniz-Festschrift, die 1966 erscheinen sollte, mit dem Thema „Leibniz und der Bergbau“ zu verfassen. Er ist seinerzeit dieser Anregung gerne gefolgt, konnte jedoch die sich als sehr aufwändig gestaltenden Arbeiten zu diesem Thema nicht mehr rechtzeitig bis zum Erscheinungsdatum der Festschrift abschließen. Daneben war eine Zeitschriftenveröffentlichung geplant, die aber nicht erfolgte.

Herbert Dennert hatte Ende der 1960er-Jahre über das Thema vor dem Harzverein für Geschichte und Altertumskunde wenigstens einmal einen Vortrag gehalten. Auch hatte er oft bei zahlreichen Exkursionen, die er bis in die 1980er-Jahre für interessierte Gruppen ge-

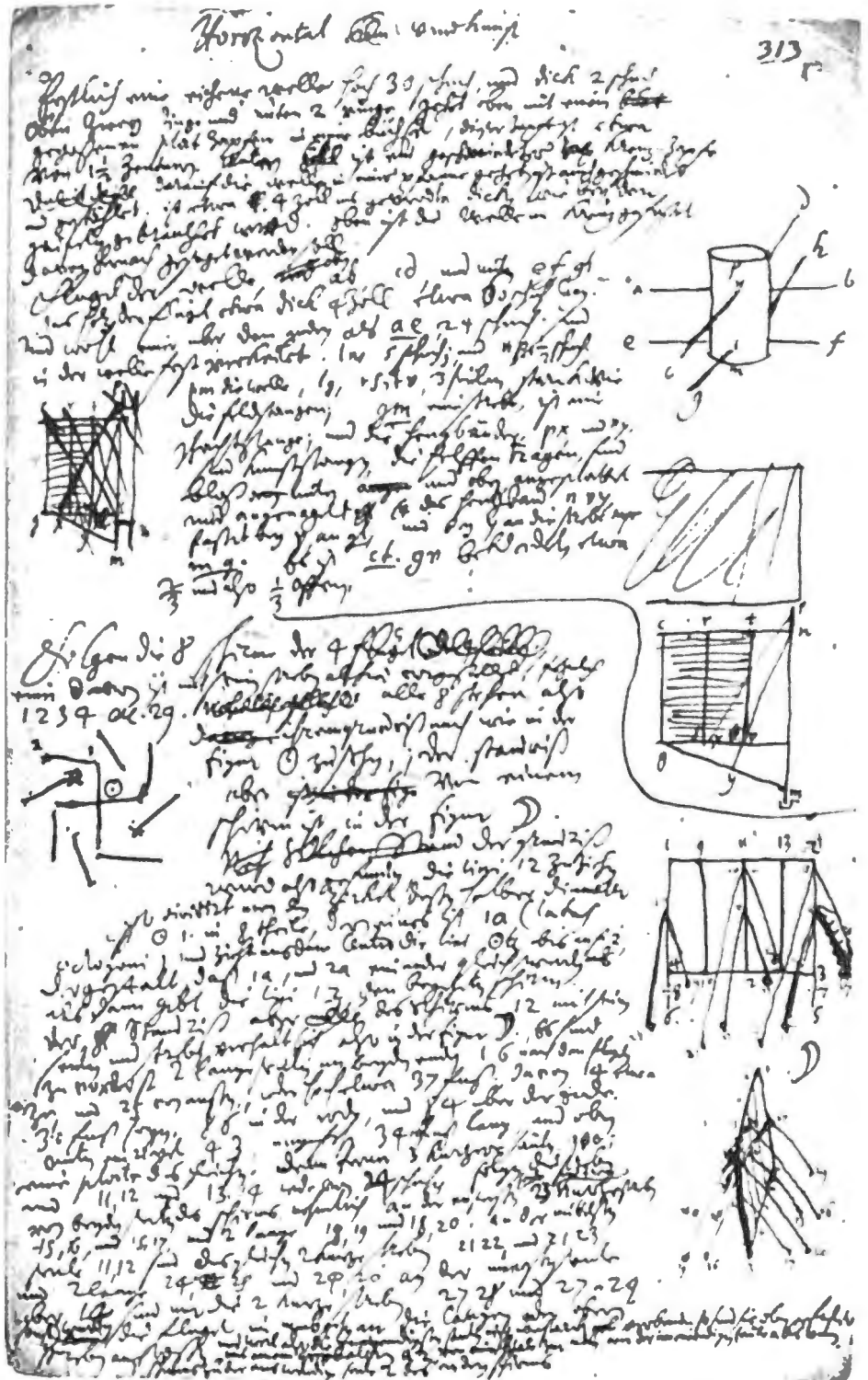


Abb. 2: Entwürfe zur Horizontalwindkunst aus der Hand von Leibniz

führt hatte, von den Ereignissen um Leibniz' Tätigkeit im Oberharzer Bergbau an Ort und Stelle erzählt. Hierunter ist nicht zuletzt eine Führung von Teilnehmern des zweiten Internationalen Leibniz-Kongresses im Jahre 1972 zu den Wirkungsstätten im Oberharz besonders zu erwähnen. Eine Veröffentlichung des Aufsatzes ist aber nie erfolgt.

Herbert Dennerts Behandlung des Themas erfolgt durch die Perspektive des Harzer Bergbaus bzw. der genauen Kenntnis von Leibniz' Partnern oder Gegenspielern. Er war wohl der beste Kenner des historischen Harzer Bergbaus und insbesondere der diesen prägenden Persönlichkeiten. Erinnert sei an sein Werk „Bergbau und Hüttenwesen im Harz vom 16.

bis 19. Jahrhundert dargestellt in Lebensbildern führender Persönlichkeiten“.<sup>5</sup>

*Volker Dennert und Friedrich-Wilhelm Wellmer sind der Schriftleitung von DER ANSCHNITT dankbar, dass sie sich bereit erklärt hat, Herbert Dennerts Manuskript posthum zu veröffentlichen, stellt es doch eine wichtige Ergänzung zum Verständnis der Persönlichkeit Leibniz und seines Wirkens im Bergbau dar.<sup>6</sup>*

## Leibniz und der Bergbau im Oberharz

Die im Jahre 1679 einsetzenden Bemühungen von Leibniz, für den Betrieb des Bergbaus im Oberharz eine bessere technische und wirtschaftliche Grundlage zu schaffen, fallen in eine Betriebsperiode, in welcher besondere Schwierigkeiten für die Fortsetzung des Bergbaus aufgetreten waren. Um diese Zusammenhänge zu erkennen, sei darauf hingewiesen, daß die Oberharzer Erzgänge auf der Clausthaler Hochfläche mit einem Einfallen von 75° bis 85° in die Tiefe setzen. Diese Gänge sind in der ehemals geschlossenen Gesteinsdecke aufgerissene Spalten, welche sich von WNW nach OSO durch das Gebirge ziehen und später durch aus der Tiefe emporgedrungene Minerallösungen ausgefüllt worden sind. Auf diesen mehr oder weniger unvollständig „ausgeheilten“ Spaltenzügen zieht ein großer Teil der erheblichen Niederschlagswasser auf dem Oberharz – nämlich auf dem Wege des geringsten Widerstandes – in die Tiefe. Daraus ergab sich die für den Bergmann schwerwiegende und nachteilige Folge, daß er bei seinen Bemühungen, auf diesen erzführenden Gängen die unregelmäßig auftretenden Erze nach der Tiefe hin zu verfolgen, sich zwangsläufig die Wasser auf den Hals zog. Unter dieser Wassernot hat der Oberharzer Bergmann von jeher bis auf den heutigen Tag zu leiden gehabt. Dieser Schwierigkeit hat er sich auf alle nur erdenkliche Weise zu erwehren versucht und zwar einerseits mit Hilfe von Pumpwerken und andererseits durch die zwar sehr wirksame, aber ebenso beschwerliche wie langwierige Auffahrung von Wasserlösungs-Stollen, welche mit dem damaligen einfachen Werkzeug des Schlägels und Eisens erst nach generationenlanger beharrlicher Arbeit Entlastung bringen konnte.

Zur Zeit des Auftretens von Leibniz waren die Grubenbaue weit unterhalb der

im 16. Jahrhundert angesetzten und über einen Zeitraum von rd. 150 Jahren durchgetriebenen Wasserlösungs-Stollen vorgedrungen. Daher konnte man die unterhalb dieser Stollen in den Grubenbauen sich ansammelnden Wasser nur noch mit größter Mühe bis auf die Höhe der Wasserlösungs-Stollen heben, um die Erzabbau-Betriebspunkte von Wassern freizuhalten. Die Leistungsfähigkeit der dazu benutzten Pumpeinrichtungen (Pumpenkünste) war durch die über Tage verfügbaren Aufschlagwasser begrenzt, welche in kilometerlangen Sammelgräben in künstlich angelegte Sammelteiche geführt und von dort auf die Wasserräder (Kunsträder) zum Antrieb der Pumpenkünste geleitet wurden. Dieser Notlage war nach dem damaligen Stande der Technik nur dadurch abzuhelfen, daß man wiederum tiefere und umso längere Wasserlösungs-Stollen in Angriff nehmen mußte, um dadurch an Pumphöhe zu sparen, und daß man durch einen weiteren Ausbau der Teiche und Gräben über Tage versuchen mußte, die Menge der benötigten Aufschlagwasser erheblich zu vergrößern. Die dazu erforderlichen Arbeiten waren ebenso langwierig wie kostspielig und brauchten Jahrzehnte bis zu ihrer wirksamen Vollendung. Diese schwierige und für den weiteren Bestand des Bergbaus bedrohliche Lage war auch dem Landesfürsten Herzog Johann Friedrich bekannt, als er im Jahre 1676 Leibniz an seinen Hof nach Hannover berief. Es lag also nahe, daß Leibniz sehr bald von diesen Verhältnissen Kenntnis erhielt und sich mit dem ihm eigenen Verständnis für technische Probleme mit den Gegebenheiten des Bergbaus im Oberharz vertraut zu machen versuchte.

Die Betriebsbeamten des Oberharzer Bergbaus waren ihrerseits angesichts der bedrohlichen Entwicklung des Bergbaus keineswegs untätig geblieben. Auch sie waren bemüht, die Voraussetzungen für einen nachhaltigen Betrieb des Bergbaus durch neuartige technische Vorrichtungen zu schaffen. Zunächst hatte man versucht, dem Mangel an Aufschlagwassern für den Antrieb der Pumpen dadurch abzuhelfen, daß man im Jahre 1673 das bereits 1657 erörterte Projekt des so genannten hohen Dammes, nämlich die Herüberführung der Bruchbergwasser über das Tränketal auf die Clausthale Hochfläche, erneut eingehend überlegte und in die Tat umzusetzen versuchte. Wegen der hohen Kosten und wegen des großen Aufwan-

des an Zeit und Arbeitskräften hatte man jedoch von der Durchführung des Projektes wieder Abstand genommen. Dabei ließ man es aber nicht bewenden. Der mit Urkunde des Herzogs Johann Friedrich vom 17. Mai 1672 als Zehntner und Bergrat bestellte Petrus Hartzing hatte bereits noch während seiner Tätigkeit in Hannover in einem Memorial vom 21. November 1670 Vorschläge für eine neue Wasserkunst gemacht, welche einen wesentlich geringeren Kraftbedarf, also geringere Mengen von Aufschlagwasser bei gleicher Leistung benötigte. Im Jahre 1677 hatte Hartzing, nunmehr als Zehntner in Clausthal, einen weiteren Vorschlag gemacht, mit Hilfe der Windkraft eine Maschine (Kunst) zur Wasserhebung anzutreiben. Diesen Vorschlag hat das Bergamt mit Bericht vom 2. Februar 1678 an den Herzog Johann Friedrich weitergegeben und sich dafür ausgesprochen, eine Probe im Großen damit zu machen (Kosten etwa 700-800 Taler). Bevor Herzog Johann Friedrich diesem Vorschlag zustimmte, verlangte er mit Erlaß vom 20. Februar 1679, das Einverständnis der Gewerken der von den Versuchen profitierenden Gruben zur Übernahme eines Teiles der Kosten herbeizuführen. Diesem Verlangen wurde entsprochen und nach Vorliegen der schriftlichen Erklärungen der zum 18. März 1679 auf das Bergamt in Clausthal vorgeladenen Gewerken die Durchführung des Versuchs gebilligt. Dazu ist es offenbar durch das wenige Monate später erfolgte Auftreten von Leibniz nicht mehr gekommen.

Im Jahre 1678 machte der Schichtmeister Nicolaus Bosse auf eigene Kosten Versuche, den Wirkungsgrad der bisher aus hölzernen Rohren bestehenden Pumpeinrichtungen durch eiserne Rohre mit Messing-Ventilen zu verbessern. Auch dieser Vorschlag wurde nicht weiter verfolgt.

Der Zellerfeldische Oberbergmeister des Communion-Harzes Daniel Flach hatte Anfang 1679 einen „neuen Kunstwindmühlenbau“ vorgeschlagen, dessen Durchführung jedoch durch Bescheid des Herzogs Johann Friedrich an den Berghauptmann F. C. zu Eltz vom 3. Juli 1679 zurückgestellt wurde mit der Begründung, „daß man zu dem in Vorschlag gekommenen Neuen Kunstmühlenbau noch zur Zeit nicht inclinire, besonderen das Werk schwer, kostbar, auch den mehreren Zechen nicht zuträglich erachtet werden wolle ... Nun stellen wir zwar denn das-

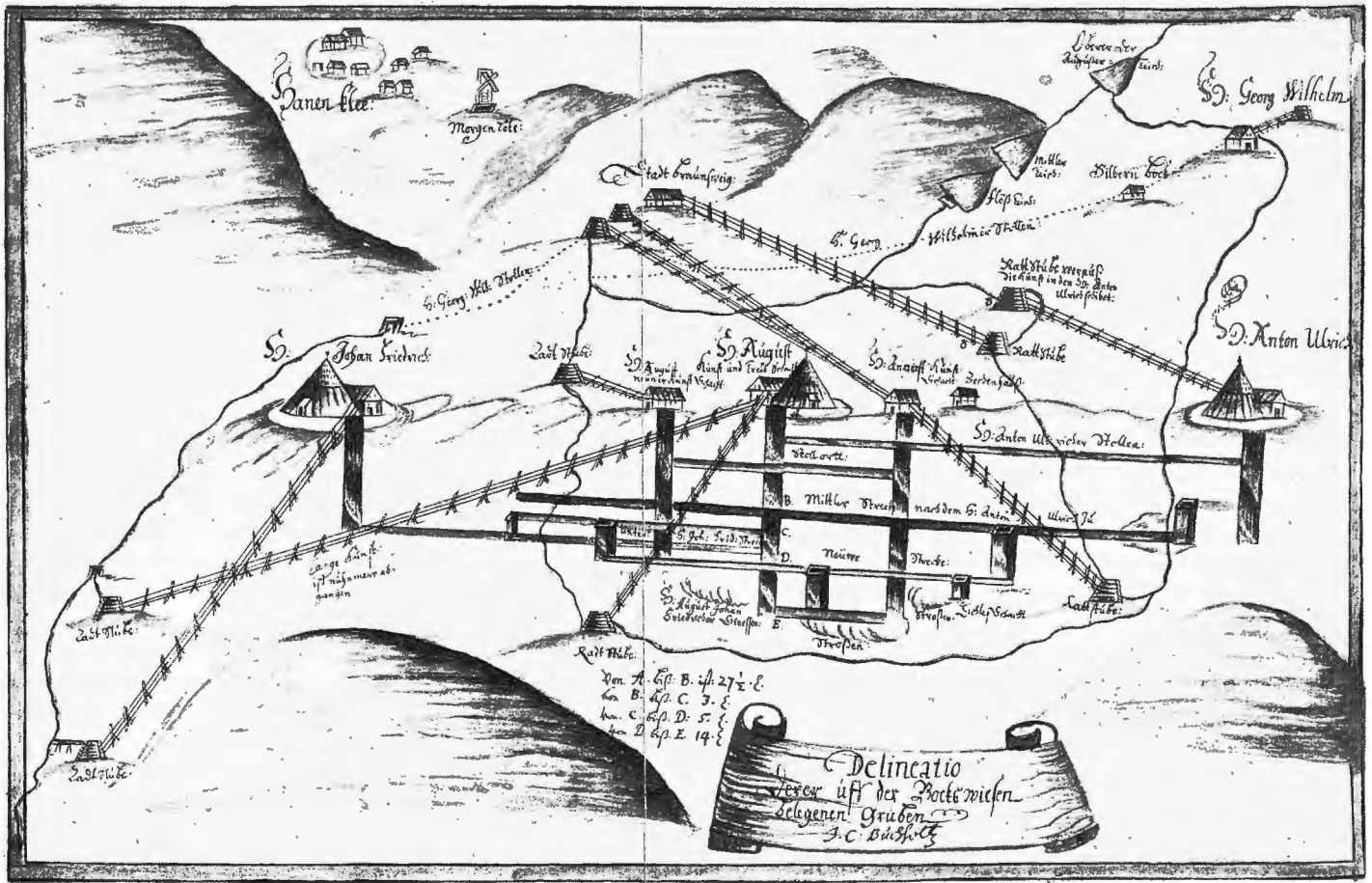


Abb. 3: Rissliche Darstellung des Bockswieser Bergbaus des Markscheiders Buchholtz, 1681. Die Windmühlenkunst auf der Grube „Morgenröte“ (s. Detail) ist besonders kenntlich gemacht



selbe dahin. Ihr habt aber den wolfenbüttelschen Berghauptleuten und Bergambte zum Zellerfelde zu bedeuten, daß, weiln man das Werck für itzo aufzuhalten vermeinte, Sie auch hiernegst, wann der Baw zu Clausthal, Burgstetter Zuges, gefertigt sein, auch man bey der Communion den Nutzen, so dadurch denen Zellerfeldischen Gruben anwachsen und erfolgen könne, vor Augen haben wird, ohne unsern Special-Befehl und Verwilligung so wenig dergleichen anrichten, alsß der Hülfe und Aushebung der Grundwasser sich der Clausthalischen zu bedienen haben sollen und mügen ...”.

Für seine Versuche hatte der Oberbergmeister Flach die Grube „Morgenröte“ bei Hahnenklee wegen ihrer windgünstigen Lage in Aussicht genommen, deren etwa 40 m tiefer Schacht zugleich als Lichtloch (Luftschacht) für das nach Süden angesetzte Flügelort des Hahnenkleer Stollens dienen sollte. Herzog Ernst August als Nachfolger des inzwi-

schen verstorbenen Herzogs Johann Friedrich erklärte sich durch Bescheid vom 11. Oktober 1680 damit einverstanden, wenn der Versuch auf fürstlich wolfenbüttelsche Kosten allein durchgeführt würde. Der Oberbergmeister Daniel Flach hat dann die von ihm entworfene Windmühlenkunst auf eigene Kosten angerichtet. Das Ergebnis in dem Schacht der Grube „Morgenröte“, welche nur eine geringe Teufe hatte, war jedoch insofern zweifelhaft, als diese Einrichtung für die schon damals mehrere hundert Meter tiefen Schächte im Oberharz nicht ausreichte. (Der Markscheider Buchholtz, ein Schüler von Daniel Flach, hat in der risslichen Darstellung des Bockswieser Bergbaus A[nn]o 1681 die Windmühlenkunst auf der Grube „Morgenröte“ besonders kenntlich gemacht; Abb. 3).<sup>7</sup>

Vermutlich hat der erfahrene Oberbergmeister Flach diesen Versuch auf Grund der gleichzeitigen Bemühungen von

Leibniz im Clausthaler Revier aus dem Grunde unternommen, um in der Praxis zu erproben, unter welchen Bedingungen ein unmittelbarer Antrieb der Pumpenkünste mit Windkraft wirtschaftlich und technisch möglich war, und um schließlich den Beweis zu führen, daß eine Windkunst zum Antrieb von schweren Pumpengestängen in tiefen Schächten nicht ausreichte. Denn es ist bezeichnend, dass Flach in seinen bemerkenswerten gutachtlichen Berichten, welche er in den Jahren 1680 und 1683 auf Anforderung des Landesfürsten erstattet hat – Wie dem Communion-Bergwerk hinwieder zu helfen bzw. wie der Communion-Bergbau zu erhalten sei – mit keinem Wort auf die Möglichkeit eingeht, für die entscheidende Frage der Wasser-

lösung der tiefen Gruben die Windkraft für den Antrieb von Pumpenkünsten nutzbar zu machen. Er befürwortet dagegen dringend das von altersher bewährte Mittel, in noch größerer Tiefe als bisher Wasserlösungs-Stollen zu treiben und Sucharbeiten durchzuführen!

Alle diese ernsthaften und wohlgedachten Bemühungen von erfahrenen Betriebsbeamten des Oberharzer Bergbaus, welche diese der damaligen Gepflogenheit entsprechend bis zum Nachweis der Betriebsreife auf eigene Kosten durchführten, fallen also in die gleiche Zeit, als Leibniz von Herzog Johann Friedrich mit Erlaß vom 15. Oktober 1679 den Auftrag erhält, eine Windmühlenkunst zur Hebung der Grubenwasser einzurichten. Ihm war jedoch von vornherein zugebilligt worden, nur 1/3 der Kosten zu tragen und außerdem eine Vergütung von 1200 Talern im Jahr – ein für damalige Verhältnisse außerordentlich hoher Betrag! – zu empfangen. Wenn man berücksichtigt, daß mit dem Auftreten von Leibniz die zum Teil gleichartigen, auf eigene Kosten geplanten Versuche von Oberharzer Betriebsbeamten zurückgestellt bzw. nur unvollkommen durchgeführt wurden, ist es durchaus verständlich, daß die Oberharzer Betriebsbeamten den Versuchen von Leibniz von vornherein ablehnend gegenüberstanden. So kam es zu den immer wiederkehrenden unerfreulichen Zwischenfällen, welche für die zahlreichen Verhandlungen zwischen Leibniz und den Oberharzer Betriebsbeamten geradezu bezeichnend sind. Durch immer neue Einwände wurde Leibniz schließlich in eine Lage gebracht, seine Ideen, welche er in den technischen Einzelheiten zunächst nicht preisgab, in Großversuchen – abweichend von seinem ursprünglichen Vorhaben! – zu erproben.

Der von Leibniz angestrebten Lösung lag folgender Gedanke zu Grunde. Er hatte sehr wohl erkannt, daß die gesamte und schon damals großzügig angelegte Kraftwasserversorgung für den Antrieb der Pumpenkünste insofern mit einem grundsätzlichen Mangel behaftet war, als das auf einem Wasserrade verbrauchte Gefälle nur ein Mal Arbeit leisten konnte. Man war also darauf angewiesen, immer wieder erneut Aufschlagwasser heranzuführen, um die Pumpenkünste in Gang zu halten. Bei zunehmender Teufe der Gruben und damit erhöhtem Kraftwasserbedarf war dies nur durch eine immer

weiter ausgedehnte Anlage von Wassergewinnungsanlagen möglich.

Das erwähnte Projekt des so genannten Hohen Dammes, welches diese Schwierigkeiten beheben sollte, wird unzweifelhaft auch Leibniz bekannt gewesen sein, ebenso die Tatsache, daß man von dessen Durchführung wenige Jahre zuvor (1673) Abstand genommen hatte. Seine Überlegung bewegten sich also in der Richtung, Vorkehrungen zu treffen, um die mühsam herangeführten und auf einem Gefälle verbrauchten Wasser nicht nur einmal, sondern mehrmals nutzen zu können. Auf seinen Reisen in Holland hatte er – ähnlich wie Petrus Hartzing – die dort vollendet geübte Kunst der Entwässerung des tiefliegenden Geländes durch mit Windkraft angetriebene Pumpen kennengelernt. Daraus entwickelte er den Gedanken, die auf den einzelnen Gefällen verbrauchten Wasser in Auffangbecken (receptacula) zu sammeln und sie daraus mit Hilfe von durch Windkraft angetriebene Pumpen wieder auf die oberen Gefälle zu heben. Auf diese Weise wollte er erreichen, daß die Aufschlagwasser für die Pumpenkünste in einem immerwährenden und durch die kostenlose Windkraft in Gang gehaltenen vertikalen Kreislauf immer wieder erneut für den Antrieb der Pumpenkünste zur Verfügung standen. Wenn sich dieser Gedanke verwirklichen ließ, war der Mangel an Aufschlagwassern auch bei weiterer Ausdehnung des Betriebes und der Grubenbaue in größere Teufen behoben. Das ebenso kostspielige wie langwierige Projekt, das Bruchbergwasser über das Tränketal auf die Clausthale Hochfläche zu führen, war damit hinfällig. Auch die Auffahrung tieferer Wasserlösungs-Stollen konnte zum mindesten auf längere Sicht verschoben werden. Welche hoffnungsvolle Bedeutung der Verwendung von Windkünsten durch den Herzog Johann Friedrich von vornherein beigemessen wurde, ist u. a. daraus zu ersehen, daß bereits in den Clausthale Bergresolutionen 1677/78 bestimmt wurde: „Die Verfertigung des Grabens im Sperberhey bleibt so lange ausgestellt, biß man vorerst siehet, waß die Windmühlen, so zur Außhebung der Grubenwasser anzulegen, von Effect thun werden.“ Damit war die weitere Bearbeitung dieses Projektes durch Entscheidung des Landesherrn unterbrochen. (Sie ist erst 1716, im Todesjahr von Leibniz, auf Anregung des verdienstvollen

Berghauptmanns H. A. von dem Busche wieder aufgenommen worden).

Es ist bemerkenswert, daß fast hundert Jahre nach dem Wirken von Leibniz im Oberharz sich der damalige Vice-Berghauptmann F. W. H. von Trebra im Jahre 1789 in der von ihm verfaßten „Bergbaukunde“ sehr eingehend über Leibniz Versuche am Harze äußert und in richtiger Erkenntnis der Sachlage zu dem Ergebnis kommt, daß der von Leibniz nicht beabsichtigte Versuch, ein schweres Pumpengestänge unmittelbar durch Windkraft anzutreiben, von vornherein zum Scheitern verurteilt war. Und es ist ebenso bemerkenswert, wenn von Trebra berichtet, daß „die zwo andern Windmühlen, die den Nutzen des eigentlich Leibniz'schen Modi beweisen sollten, wahrscheinlich garnicht einmal bis zum Dienst leistenden Umgange kamen“! Es ist daher zu vermuten, daß dieser von den Clausthale Betriebsbeamten erzwungenen Reihenfolge der Versuche bzw. die Vorwegnahme des technisch viel schwieriger durchzuführenden Versuchs, das schwere Pumpengestänge mit 14 Sätzen (mit etwa 5 Centner Totlast) unmittelbar durch Windkraft anzutreiben, eine bestimmte Absicht zu Grunde lag, nämlich das Mißlingen der Leibnizschen Versuche herbeizuführen!

Bei diesen Überlegungen darf nicht übersehen werden, daß als der große Gegenspieler für Leibniz der Hof- und Bergrat Petrus Hartzing zu gelten hat. Hartzing hatte bereits während seiner Tätigkeit am Hofe des Herzogs Johann Friedrich im Jahre 1670 Vorschläge für die Verbesserung der damals üblichen Pumpeneinrichtungen gemacht, welche auf eine Verminderung der Totlasten hinausliefen. Er hat dann nach seiner im Jahre 1672 erfolgten Bestellung als Zehntner im Jahre 1678 Vorschläge für die Einrichtung einer Windmühlen-Kunst vorgelegt. In einem Memorial vom 5. Dezember 1678 an den Cammer-Sekretär Hattorf bemerkt Hartzing unter Nr. 7 folgendes: „Wegen einmahl gefaßter gnädigsten resolution zu erbauung gemeldter Windtmühlen, daß dieselbige nicht möge geendert werden, zumahlen die erste Erfindung ich mir mit recht anmassen kann und davor caviren wil“. Hartzing war sich also der Priorität seiner Idee bewußt! Andererseits berichtet der Vertraute von Leibniz, der Sekretär bei der Regierung in Osterode Leidenfrost, im Jahre 1680 wiederholt über den sich ständig verschlechternden Gesund-

heitszustand von Hartzing (April 1680): „Mit Hartzing bessert es sich noch wenig und ist es in vorigen statu. Unmasgeblich hielt ich dafür, daß wenn alles nunmehr in ruhigen Stande und das Werck bey Sermo zuförderst ausgemachet, daß man mit Nachdruck alsden zu bauen anfinge. Vielleicht möchte Hartzing wohl aus dem Wege und zu Bette gehen ...“. Am 30. April 1680 berichtet er weiter: „Hartzings Krankheit ist nun so beschaffen, daß er wie ich gestern glaubhaft berichtet, es in kurzem mit Selbigen aus seyn dürfte. Neufang noster respirare videtur welches gott geben wolle“! Leidenfrost bedient sich hier der bergmännischen Kunstsprache, mit welcher unter der Bezeichnung Neufang ein neuer Fund auf einem bisher unbekanntem Erzgang bezeichnet zu werden pflegte (vgl. Catharina Neufang in St. Andreasberg und in Zellerfeld). Er wollte damit zum Ausdruck bringen, daß Neufang noster, d. h. die neue Idee von Leibniz nunmehr Aussicht hätte, sich durchzusetzen (respirare), ohne weiterhin die fachliche Konkurrenz von Hartzing befürchten zu müssen.

Aus diesen Äußerungen ist zu ersehen, welche Bedeutung dem Ableben des Zehntners Hartzing zum mindesten von seiten des Sekretärs Leidenfrost – vermutlich auch von Leibniz selbst – beigemessen wurde. Hartzing war in Holland aufgewachsen und hatte dabei auch das kunstvolle System zur Entwässerung der Niederungsgebiete mit Hilfe von kleinen Windmühlen kennengelernt, welche eine in geschlossenem Rohr befindliche archimedische Schraube in Drehung versetzten und auf diese Weise große Wassermengen, wenn auch nur um wenige Meter emporhoben, um sie dann den Entwässerungskanälen zuzuleiten. Es ist sehr wahrscheinlich, daß Hartzing diese Regelung auch bei dem von ihm noch vor dem Auftreten von Leibniz vorgeschlagenen Windmühlen-Projekt gedanklich mitverwendet hat. Unzweifelhaft ist es, daß er die Idee von Leibniz in ihrer umfassenden Bedeutung erkannt hat. Es ist daher menschlich verständlich, wenn sich unter den Oberharzer Betriebsbeamten, deren höchster Vorgesetzter Hartzing in seiner Eigenschaft als Zehntner war, von vornherein eine ablehnende Haltung gegen die gleichgerichteten Bestrebungen von Leibniz geltend machte und mit einer geradezu unerbittlichen Konsequenz auch nach dem am 13. Juni 1680 erfolgten Ableben des Zehntners beibehalten worden ist.

Das Clausthale Bergamt bestand also darauf, daß Leibniz seine Versuche zunächst auf den unmittelbaren Antrieb der schweren Pumpengestänge durch eine Windmühlen-Kunst abstellte. Diese Versuche wurden mit mehrfachen Unterbrechungen von 1680 bis 1685 auf der Grube Catharina des Burgstädter Erzganges durchgeführt, deren Lage im Tale für den Betrieb einer Windmühle wenig geeignet war. Für diejenigen Versuche, die auf einem Gefälle benutzten Wasser mit Windmühlen wieder auf die oberen Gefälle zu heben, wurde es ihm gestattet, zwei solcher Windmühlen am Zellbach zu erbauen. Dazu ist es, wie erwähnt, nicht mehr gekommen. Sondern Leibniz wandte sich notgedrungen zunächst den Versuchen auf der Grube Catharina zu, welche er – vielfach durch mangelndes Wohlwollen der Betriebsbeamten beeinträchtigt – bis zum Jahre 1685 mit wechselndem Erfolge betrieb. Das Ergebnis reichte jedoch nicht aus, um das Bergamt von der betriebsreifen Zuverlässigkeit dieser Einrichtung zu überzeugen. So wurden die Versuche schließlich auf Befehl des Herzogs Ernst August abgebrochen mit der Weisung, „alles in statu quo zu lassen und nichts mehr darauf zu verwenden sey“. Damit war die Resolution von 1677/78, das Projekt der Heranführung der Bruchberg-Wasser über das Tränketal bis zum Abschluß der Versuche mit den Windmühlen auszusetzen, hinfällig geworden. Von dessen erneuter Inangriffnahme nahm man jedoch zunächst Abstand.

Leibniz wandte sich nunmehr alsbald dem Problem der Verbesserung der Schachtfördereinrichtung zu. Seine ersten Versuche führte er 1686 in dem Schachte der Grube „Thurmrosenhof“ durch. Er ging dabei von dem Gedanken aus, das nur in einer Richtung umlaufende Wasserrad für den Antrieb des schweren Pumpengestänges zugleich für die Hebung der Fördertonne auszunutzen. Dazu mußte er die zu hebende Last so weit herabsetzen, daß bei vollem Gewichtsausgleich der viele Zentner schweren Förderkette nur noch die reine Nutzlast von 6-7 Zentner Erz zusätzlich zu heben war. Diesen Gewichtsausgleich erreichte er durch Anbringung einer endlosen Kette, welche in ihrer grundsätzlichen Anordnung dem noch heute üblichen Unterseil entsprach. Die erforderliche Umkehr der Bewegungsrichtung der Förderwelle wurde durch ein umschaltbares Zahngetriebe bewirkt. Trotz dieser höchst geistreichen Grundgedanken ist auch die-

ser Versuch gescheitert. Dies mag an den großen Schwierigkeiten gelegen haben, welche die Ausführung eines so verwickelten Mechanismus, zumal in einem tonnlägigen, also unregelmäßig einfallenden Schachte, damals noch bereitete. Zum Teil wird das Mißlingen auch dieses Versuches – ähnlich wie bei den Windkünsten – auch in einer gewissen Wesensfremdheit dieses bedeutenden Gelehrten gegenüber den Eigenheiten und Erfordernissen des praktischen Bergwerksbetriebes begründet sein, wie auch nicht zuletzt in den vielen Widerständen, mit welchen Leibniz infolge der im alten Herkommen verwurzelten Vorurteile von seiten seiner Auftraggeber und der mit diesem Versuch unmittelbar befaßten Bergleute und Betriebsbeamten zu kämpfen hatte. Die nach seiner Idee vorgerichtete maschinelle Einrichtung ging zu langsam, die Förderkette verwickelte sich und riß auch des öfteren. Als bei einer weiteren Probe, welche in Abwesenheit von Leibniz vorgenommen wurde, die Kette abermals riß, beschleunigte sich die Maschine durch das nunmehr unausgeglichene Kettengewicht so stark, daß die Kämmen der Zahnräder zum Dach des Gaipels hinausflogen und alle umstehenden Personen gefährdet wurden. Damit war das Schicksal dieses Versuches besiegelt. Die Einrichtung wurde abgerissen und das alte Pferdetriebwerk wieder eingerichtet.

Als dann sechs Jahre später im Jahre 1693 den beiden Münzmeistern Bornemann und Jenisch die Genehmigung erteilt wurde, eine Erfindung zur Erleichterung des Treibens zu erproben, verwahrte sich Leibniz dagegen, weil er – wohl nicht mit Unrecht – vermutete, daß diese sich seiner „principii“ bedienen würden. Er bat darum, seine Versuche wieder aufnehmen zu dürfen. Dieser Bitte wurde entsprochen. Er ließ auf dem Schacht der Grube „Drei Brüder“ in Clausthal durch den Zehntner Daniel Flach auf eigene Kosten einen vollkommenen Kettengewichtsausgleich anbringen. Das Treiben der Fördertonnen ging damit anstandslos von statten. Allerdings wurden damit nur 3 bis 3½ Fördertonnen stündlich gefördert gegenüber 5 Fördertonnen vorher. Leibniz schlug daher einen anderen Gewichtsausgleich vor. Statt durch das Seil ohne Ende – oder dem heutigen technischen Sprachgebrauch entsprechend durch das Unterseil – sollte der Gewichtsausgleich nunmehr durch eine besondere Bauart des Seilkorbes erzielt werden. Er entwickelte

den Gedanken der heute noch im Bergbau verwendeten Bobine und der Spiraltrommel. In seiner Antwort auf die vom Bergamt gestellten Fragen findet sich unter den „Gegenpunkten“ folgende Äußerung, aus dem die Erfindung dieser beiden Seilträger deutlich hervorgeht:

„3) Wäre von Berg- und Kunstverständigen zu überlegen, ob bey dieser neuen auf- und absteigenden Umwicklung des Seils besser, daß ein Umschlag sich auf den anderen lege, wie jetzo angewiesen, oder daß dem Korb die form einer Schnecke in der Taschenuhr gegeben werde, und also ein Umschlag neben dem andern zu liegen komme. Jener modus ist leichter und bequemer zu machen und anzubringen, durch diesen aber könnte man das Aequilibrium noch vollkommlicher erhalten.“

Die von ihm erdachte Spiraltrommel zusammen mit einem verbesserten Antriebe vom Wasserrad der Pumpenkunst aus brachte Leibniz auf dem „Johanneser Gaipel“ in Clausthal, Rosenhöfer Gangzug, zur Ausführung. Im Beisein des Berghauptmanns von Ditfurth wurde damit eine Probe durchgeführt, bei welcher stündlich 4 Fördertonnen Erz herausgetrieben wurden. Dabei wurde bemängelt, daß die Maschine ruckweise arbeite und daß nach einer Stunde ein Arm an der Kunst brach. Um aber die Einrichtung genügend ausprobieren zu können, sollte sie 14 Tage hindurch arbeiten. Nachdem diese Probezeit ohne außergewöhnliche Störungen und Brüche abgelaufen, auch ein Versuch, Holz damit einzuhängen, erfolgreich durchgeführt worden war, hätte man annehmen sollen, daß die Gedanken von Leibniz nunmehr Anerkennung gefunden hätten. Dies war jedoch keineswegs der Fall. Es begannen jetzt fruchtlose Auseinandersetzungen zwischen dem Bergamt und Leibniz. Sie endeten damit, daß mit dem Leibnizschen Gedanken das Heraustreiben der Fördertonnen langsamer gehe, als auf die bisher übliche Art und daß die Kunst der neu angehängten Maschine nicht gewachsen sei. Das Ergebnis führte zur Rückkehr zum Pferdegöpel. Der zunächst noch beibehaltene Spiralkorb wurde 1695, weil inzwischen abgenutzt und ausgelaufen, abgenommen und auf Betreiben der Fuhrleute wieder durch einen zylindrischen Korb früherer Bauart ersetzt.

Das gesamte Wirken von Leibniz für den Oberharzer Bergbau ist von einer tiefen

Tragik überschattet. Der von ihm dargebrachte gute Wille, dem Bergbau – wenn auch nicht ganz uneigennützig – zu helfen, ist an widrigen Umständen gescheitert. Trotzdem verdienen seine so intensiv verfolgten geistreichen Bemühungen die uneingeschränkte und höchste Anerkennung der Nachwelt!

## Anmerkungen

- <sup>1</sup> Calvör 1763.
- <sup>2</sup> Trebra 1789/1790.
- <sup>3</sup> Horst 1966; Gottschalk 2000; Fettweis 2004.
- <sup>4</sup> Vgl. Horst 1966, Anm. 4; vor geraumer Zeit wandte sich Günter B. L. Fettweis an Volker Dennert mit der Frage, ob die in besagter Anm. genannte und seinerzeit von Herbert Dennert geplante Veröffentlichung über „Leibniz und der Bergbau“ tatsächlich erfolgt oder ob wenigstens ein Manuskript vorhanden sei. Nach intensiver Suche in den alten Aufzeichnungen von Herbert Dennert konnte dieses Manuskript schließlich ausfindig gemacht werden. Trotz des inzwischen fortgeschrittenen Forschungsstandes rieten sowohl Günter B. L. Fettweis, als auch Friedrich-Wilhelm Wellmer, der sich seit einiger Zeit ebenfalls intensiv mit „Leibniz und dem Bergbau“ befasst hatte, zur posthumen Veröffentlichung des Manuskripts in unveränderter Form. Maßgeblich dafür ist vor allem Herbert Dennerts Behandlung des Themas aus der Sicht eines Bergingenieurs. Volker Dennert hat der posthumen Veröffentlichung gern entsprochen und ist sich sicher, dass sie im Sinne seines Vaters liegt.
- <sup>5</sup> Dennert 1986.
- <sup>6</sup> Der Abdruck des Manuskripts erfolgt weitestgehend in der Urfassung, so dass auch die alte Rechtschreibung beibehalten worden ist. Aufgehoben wurde die im Originalmanuskript gewählte Schreibweise der Eigennamen in Versalien.
- <sup>7</sup> Die Abbildung ist nicht Teil des Originalmanuskripts, wird aber hier reproduziert als Abb. 1 aus Dennert 1993; die Windmühle ist links oben zu sehen.

## Bibliographie

- CALVÖR, Henning:  
1763 Historisch-chronologische Nachricht und theoretische und practische Beschreibung des Maschinenwesens und der Hülfsmittel bey dem Bergbau auf dem Oberharze, 2 Theile, Braunschweig 1763 [Reprint Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia GmbH, Lünen 1986].
- DENNERT, Herbert:  
1986 Bergbau und Hüttenwesen im Harz vom 16. bis 19. Jahrhundert dargestellt in Lebensbildern führender Persönlichkeiten, Clausthal 1986.
- 1993 Kleine Chronik der Oberharzer Bergstäd-

te bis zur Einstellung des Erzbergbaus. 5. erweiterte und überarbeitete Auflage des von Heinrich Morich veröffentlichten Werkes, Clausthal 1993.

FETTWEIS, Günter B. L.:

2004 Zur Geschichte von Bergbau und Bergbauwissenschaften. 21 Texte eines Professors für Bergbaukunde zur Entwicklung des Montanwesens in Europa und speziell in Österreich, Wien 2004 (= Veröffentlichungen der Kommission für Geschichte der Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin. 54).

GOTTSCHALK, Jürgen:

2000 Technische Verbesserungsvorschläge im Oberharzer Bergbau, in: Popp, Karl/Stein, Erwin (Hrsg): Gottfried Wilhelm Leibniz. Das Wirken des großen Universalgelehrten als Philosoph, Mathematiker, Physiker, Techniker, Hannover 2000, S. 109-124.

HORST, Ulrich:

1966 Leibniz und der Bergbau, in: DER ANSCHNITT 18, 1966, Nr. 5, S. 35-51.

TREBRA, F[riedrich] W[ilhelm] H[einrich] von: 1789/1790 Des Hofraths von Leibniz mißlungene Versuche an den Bergwerksmaschinen des Harzes, in: Bergbaukunde, Bd. 1, 1789, S. 305-324, Bd. 2, 1790, S. 299-315.

## Anschriften der Kommentatoren

Landesbergdirektor i. R.  
Dipl.-Ing. Volker Dennert  
Neumatt 1  
D-79295 Laufen

Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult.  
Friedrich-Wilhelm Wellmer  
Neue Sachlichkeit 32  
D-30655 Hannover