

Spekulation mit Bergbauaktien / Kuxen im 17. Jahrhundert im Vergleich zu heute – Hat sich die Risikobereitschaft in der Exploration über 300 Jahre verändert?

Einführung

Leibnizkenner wissen, dass der Universalgelehrte Gottfried-Wilhelm Leibniz (1646-1716), der von 1676 bis 1716 am Welfenhof in Hannover wirkte und sich in den Jahren 1679 bis 1686 und 1692 bis 1695 intensiv mit Problemen des Oberharzer Silberbergbaus beschäftigte (u. a. Einführung der Windkraft, Verbesserungen bei der Schachtförderung, wie Unterkette zum Gewichtsausgleich, konische Trommel, Wickeltrommel)¹, auch mit Bergbauaktien, den Kuxen, spekulierte. So besaß er Kuxe der Gruben Hermann (Bockswiese), Grube der Lautenberger Gewerkschaft (Bad Lauterberg) und von den Gruben Catharina Neufang und Ritter Georg (St. Andreasberg).² Insbesondere waren zu Leibniz' Zeiten die St. Andreasberger Kuxe beliebte Spekulationsobjekte.³ Auch wird berichtet, dass er am 17. August 1682 einen Vertrag mit ei-

nem Heinrich Braun in Osterode machte, sich am Gewinn und den Kosten eines im Fossunger Tal gelegenen Bergwerkes zu einem Viertel zu beteiligen. Während Leibniz sich um die „privilegia und alten Gerechtigkeiten“ kümmern wollte, sollte Braun für die technische Instandsetzung der Grube Sorge tragen. Es wird angenommen, dass es sich um eine im Sösetal gelegene Eisen- oder Kupfererzgrube handelte.⁴

Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832) bekam als Bergbauminister von Sachsen-Weimar die Aufgabe, den Kupferbergbau von Ilmenau zu reaktivieren. Die notwendige Investitionssumme versuchte er, über die Ausgabe von Kuxen zu mobilisieren. Er ging mit gutem Beispiel voran und erwarb persönlich 1784 den Kux Nr. 100 zu 20 Talern.⁵ Johann Sebastian Bach (1685-1750) besaß Kuxe an einer Grube im Freiburger Revier, am Ursula Erbstollen in Kleinvoigtsberg.⁶

Speculation with mining shares / mining shares in the 17th century compared with today – Has the willingness to take risks in exploration changed over the last 300 years?

The evaluations of the mine profit sheets from 1644 to 1865 available in the Lower-Saxony Mining Archive and the former senior mining authority in Clausthal-Zellerfeld, today part of the Lower Saxony State Authority for Mining, Energy and Geology, are the basis for examining the risk behaviour of the mine owners, i.e. the holders of mining shares, and comparing it with that in the Erzgebirge/ Joachimsthal and in present-day exploration. The holders of mining shares received the profit from the mine, the yield, but in times of losses when there was only exploration work done in the mine with only significant earnings, they had to carry the mine through this period by paying contributions. The willingness to take risks is measured by the ratio between yield and the contributions to the mine (YC ratio). In the Erzgebirge/ Joachimsthal, the average YC ratio was 3.6 in the

16th century over a period of 50 years. This ratio still fits today when it is transferred to the risk relationships of modern exploration. For the Upper Harz silver mining area, the Burgstädter Lode, with its by far richest mines, Dorothea and Caroline (in exploitation since 1709 and 1713 respectively), is taken as a reference case. If you take the period from 1670 since the pond construction boom, which permitted numerous new mines to be started, until the end of the 18th century, when the concentration process to a few economically viable mines began, the YC ratio fluctuated between 2.5 and 5; however, the average was around 3.6 just as in the Erzgebirge. A comparative examination of the risk behaviour over five hundred years, from the Erzgebirge/ Joachimsthal in the 16th century and the Upper Harz silver mining area in the 17th and 18th centuries to present-day exploration, therefore shows that the risk behaviour – how much risk capital can I use in relation to the possible rewards from a significant discovery of deposits – has changed little. However, what has changed drastically is the willingness to keep mines running for long periods of time, often over decades, with contributions from the holders of mining shares. Today, every mining or exploration company would stop all work much earlier.

Während Leibniz und Goethe immerhin Beziehungen zum Bergbau hatten, kann dies wohl von Bach ausgeschlossen werden. Das dürfte für viele Menschen des 17. und 18. Jahrhunderts gelten, die Kuxe kauften und dabei auf reiche Ausbeute hofften. Von der Leipziger Messe wird berichtet, dass dort seit 1472 mit Kuxen gewinnträchtig spekuliert wurde.⁷ Derartige Kuxe wurden ausgegeben für Untersuchungsgruben, Gruben, die erst unter Zubeuß betrieben wurden. Die Investoren mussten Geld für die Exploration zuschießen in der keineswegs sicheren Hoffnung, dass die Untersuchungen erfolgreich sein würden und dann Gewinn (Ausbeute) ausgeschüttet werden würde. Damit ist dieser Kuxhandel durchaus vergleichbar mit dem Handel der Aktien von Juniorexplorationsgesellschaften (Junior shares) heute, wie an dem AIM (Alternative Investment Market) der London Stock Exchange oder der Stock Exchanges in Toronto und Vancouver in Kanada oder Melbourne und Sydney in Australien. Juniorgesellschaften sind kleine Aktiengesellschaften ohne Betriebe, d. h. ohne Cashflow, die nur Explorationsideen haben, Explorationslizenzen halten und mit dem Erlös aus dem Verkauf der Aktien ihre Exploration bezahlen. Die Käufer spekulieren darauf, dass bei einer erfolgreichen Exploration die Aktienkurse in die Höhe schießen. Ein gutes Beispiel ist der so genannte Poseidon-Boom 1969/70 in Australien. Die Firma Poseidon NL entdeckte 1969 zu Zeiten eines sehr hohen Nickelpreises eine Nickellagerstätte in Westaustralien. Vor der Entdeckung war die Aktie 0,80 A\$ wert. Nachdem die Entdeckung publiziert worden war, schoss der Aktienkurs in die Höhe und erreichte 280 A\$ Anfang 1970, bevor der überhitzte Boom in sich zusammenbrach. Die Entdeckung der Nickelgroßlagerstätte Voisey's Bay (140 Millionen t mit 1,6 % Nickel) in Neufundland/Kanada 1993 ist eine vergleichbare Erfolgsgeschichte, auf die jeder Käufer von Juniorshares hofft. Die Lagerstätte wurde 1993 von einer kanadischen Juniorgesellschaft Diamond Fields Resources Inc. (DFR) entdeckt. 1996 wurde das Vorkommen für 4,3 Mrd. Can\$ an die kanadische Nickelfirma INCO (heute eine Tochter der brasilianischen Bergbaufirma Vale) verkauft. Der Aktienpreis von DFR stieg von 0,82 Can-\$ auf 109,50\$⁸, bevor das Angebot kam, alle Aktien gegen die der INCO einzutauschen.⁹

Diese Beobachtungen sind die Ausgangslage, um die Spekulationen mit Kuxen im 16. und 17. Jahrhundert mit der Spekulation mit Juniorshares zu vergleichen und zu fragen, ob sich die Risikobereitschaft in der Exploration über 300 Jahre signifikant verändert hat. Zuerst wird eine moderne Risikountersuchung für Exploration auf mineralische Rohstoffe, dann die zusammenfassende Untersuchung einer Risikoanalyse aus dem böhmischen Erzgebirge des 16. Jahrhunderts erläutert. Anschließend werden die Ergebnisse einer detaillierten Untersuchung im Oberharzer Silberbergbau des 17. Jahrhunderts dargestellt und mit den aktuellen und historischen Beispielen verglichen.



Das alte Gebäude der Toronto Stock Exchange in ein neues Gebäude integriert (2008). Die Toronto Stock Exchange ist die bedeutendste Börse in der Welt für Bergbauaktien

Tab. 1: Erfolgswahrscheinlichkeiten in der Exploration = statistisch notwendige Zahl der Ansätze, um einmal erfolgreich zu sein (nach Sames/Weilmer 1981)

1. Detaillierte Reconnaissance	2. Detaillierte Oberflächenprospektion	3. Beprobung (Schürfgräben, Bohrungen)	4. Neue Mineralisation entdeckt	5. Neue Vererzung mit gewisser Tonnage	6. Neuer Erzkörper	7. Neue bauwürdige Lagerstätte
1: 800	1: 700	1: 90	1: 16	1: 3	1: 2	1:1

Risikoanalyse moderner Exploration im Vergleich zum böhmischen Erzgebirge im 16. Jahrhundert.

Sames und Wellmer (1981) recherchierten auf der Basis einer Auswertung von einer Vielzahl von Explorationskampagnen von Bergbaugesellschaften die Erfolgswahrscheinlichkeiten in der heutigen Exploration auf mineralische Rohstoffe.¹⁰ Die Überprüfung mit später bekannt gewordenen Daten bestätigten immer wieder die abgeleiteten Risikoverhältnisse. Sie sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Spalten 1-3 beziehen sich auf Prospektionsstadien, d. h. so lange geologische Analogieschlüsse, geochemische und geophysikalische Anomalien verfolgt werden, die Spalten 4-7 beziehen sich auf Stadien der Exploration im engeren Sinne, bei der sichtbare Erzvorkommen weiter exploriert werden.

Überträgt man diese Risikoverhältnisse auf die Inbetriebnahme von Bergwerken, die zuerst unter Zubeße betrieben wurden, d. h. Gruben, die Gangexploration nach unserem heutigen Verständnis betreiben, so muss mit den Zahlen der Tabelle 1 erwartet werden, dass die Zahlen zwischen 1: 16 und 1: 3 liegen sollten, und zwar näher an 1: 3. Immer gab es ja Gangstrukturen und Mineralisation als Ansätze, so dass diese Sucharbeiten nach der obigen Definition als Exploration im engeren Sinne bezeichnet werden müssen.

Sombart (1919) berichtet in einer zusammenfassenden Tabelle über das Verhältnis von Ausbeute- und Zubeßezechen über 50 Jahre im 16. Jahrhundert im böhmischen Erzgebirge (Joachimsthal), also über das Verhältnis der Zechen, die Gewinn abwarfen, zu solchen, auf denen unter Einzahlung der Kuxbesitzer Untertageexploration erfolgte (Tabelle 2).¹¹

Tab. 2: Verhältnis der Ausbeute- und Zubeßezechen im 16. Jahrhundert im böhmischen Erzgebirge. (nach Sombart 1919)

Jahr	Zahl der Ausbeutezechen	Zahl der Zubeßezechen	Verhältnis Ausbeute- zu Zubeßezechen (AZ-Ratio)
1525	125	471	1: 3,8
1535	217	697	1: 3,2
1545	120	452	1: 3,8
1555	83	312	1: 3,8
1565	63	237	1: 3,8
1575	34	128	1: 3,8

Es ergibt sich ein Mittelwert von 1: 3,6. Das ist ein Wert, der die Erwartungen gemäß Tabelle 1 erfüllt: ein Wert zwischen 1: 16 und 1: 3, der näher an 1: 3 liegt. Da eine große statistische Probe, praktisch konstant über 50 Jahre, hier vorliegt, wollen wir diesen Wert als Standard für die weiteren Untersuchungen nehmen. Wenn wir einen Vergleich zwischen früher und heute anstellen, ist die Annahme, dass die mögliche Belohnung durch hohe Gewinne des Spekulationseinsatzes (Zubeße oder Preis der Juniorshares) sich über die Jahrhunderte nicht wesentlich verändert hat. Dies soll im folgenden Kapitel überprüft werden und zwar mit Hilfe einer statistischen Untersuchung. Daten, um dies für

das Joachimsthaler Revier der Gruben für die Tabelle 2 durchzuführen, liegen nicht vor, so dass Daten aus dem Oberharzer Silberbergbaurevier benutzt werden.

Zwei Stichproben sollen im Clausthaler Revier genommen werden, nämlich im Burgstädter Gangzug, in dem die reichsten Gruben lagen. Die ertragreichsten Gruben sind es, die immer die Gewinnphantasien der Investoren anregen. Die bei weitem ertragreichsten Gruben im Oberharz waren Dorothea, seit 1709 in Ausbeute und Caroline, seit 1713 in Ausbeute. Eine Stichprobe liegt vor der Zeit von 1709/1713, eine danach, nämlich in den Jahren 1688 und 1735, in denen jeweils die Zahl der Gruben insgesamt ein Maximum war. Im Jahr 1688 zahlte die Grube St. Margarethe mit 128 Thalern/Kux und Jahr die höchste Ausbeute, im Jahr 1735 waren es die Gruben Dorothea mit 440 und Caroline mit 120 Thalern/Kux und Jahr.

Statistische Überprüfung der Gewinnmöglichkeiten

Bei der Exploration, die viele Ähnlichkeiten mit dem Glücksspiel, also Lotto oder Toto oder Würfelspiel hat, spielen nicht-lineare, logarithmische Gesetze eine Rolle. Als Beispiel diene das Würfelspiel. Die Chance, eine Sechs zu würfeln, ist ein Sechstel. Aber auch nach sechs Würfeln habe ich immer noch nicht die Sicherheit, einmal eine Sechs gewürfelt zu haben. Bis zur absoluten Sicherheit 1 fehlen immer noch ca. 33%.¹² Eine absolute Sicherheit ist nicht erreichbar; man nähert sich asymptotisch dem Grenzwert 1. Eine solche lange Pechsträhne ist nicht sehr wahrscheinlich, aber nicht auszuschließen. Man spricht bei derartigen Gesetzen im Englischen auch von „gambler's ruin“ (Ruin des Spielers).

Niemand würde bei einem Würfelspiel 10 € einsetzen, wenn der Hauptgewinn bei einer Chance von 1: 6 nur 20 € betragen würde. Also muss der Hauptgewinn den Einsatz wesentlich übersteigen, damit jemand gewillt ist, das Risiko zu tragen. Das gilt auch für die Exploration. Der Traum eines jeden, der in die Exploration investiert, sind hohe Gewinne als Belohnung für die Risikoübernahme, wie die oben beschriebenen Fälle aus Australien und Kanada (die Entdeckung der Poseidon- oder Voisey's Bay Nickellagerstätten) oder im Harz damals die Gruben Dorothea und Caroline.

Dass derartige Gesetzmäßigkeiten im Bergbau gegeben sind, wusste Leibniz, eingangs als Kuxbesitzer erwähnt, sehr genau. So schreibt er am 2., 3. und 4. März 1682 an seinen Herzog Ernst-August eine Denkschrift betreffend die allgemeine Verbesserung des Bergbaus im Harz:

„Und hat man aniezo bey gegenwärtigem Gott sey danck blühenden zustande, umb so viel desto mehr ursach sich deßen rechtschaffen anzunehmen, da es sich begibt, daß zu zeiten eine Einzige grube der Herschaft mehr überschuß bringet, als etliche Ämter; und wann die Kuxe oder Actien der Gewercken ihrem werth nach zu geld geschlagen werden sollten, so würde sich befinden, daß eins ins andere gerechnet sie ihr capital mit mehr als 30 pro cento jährlich verzinset bekommen.“¹³

Nun gibt es zwischen dem seltenen Ereignis, eine hochprofitable Grube zu finden, und den zahlreichen Fehlschlägen Übergänge, nämlich Lagerstätten, die mäßig oder nur wenig profitabel sind. Bei allen Rohstoffen kann beobachtet werden, dass es nur ganz

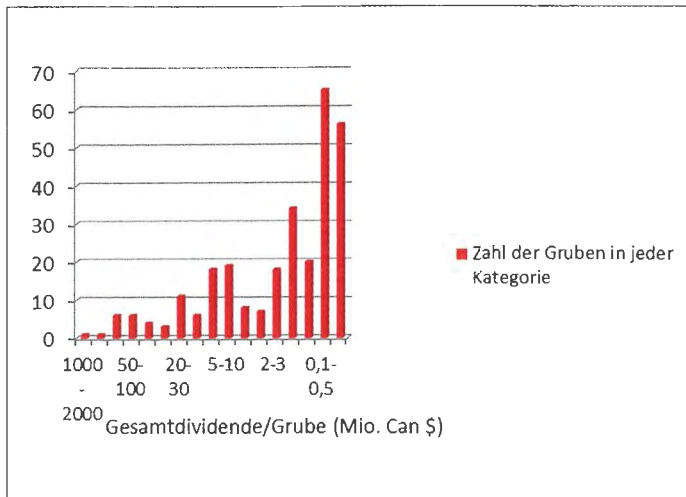


Abb. 1: Dividendenzahlungen kanadischer Gruben von 1894 bis 1967 (Quelle: F. C. Kruger 1969, S. 83-88)

ganz wenige hochprofitable Gruben gibt, wenige durchschnittlich profitable, viele mäßig profitable und viele, viele marginale und submarginale Vorkommen. Hierzu ein zahlenmäßiges Beispiel aus dem Goldbergbau Australiens: Von 88 Gruben, die bis 1919 produzierten, zahlten 24 ihre Investitionen zurück und vergaben eine Dividende, 28 zahlten ihre Investitionen zurück, erlitten aber Betriebsverluste und 36 zahlten noch nicht einmal ihre Investitionen zurück.¹⁴ Abb. 1 zeigt eine Graphik über die Dividendenzahlungen kanadischer Gruben von 1894 bis 1967. Ein vergleichbares Beispiel ist auch aus dem Oberharzer Revier aus dem 17. und 18. Jahrhundert bekannt. W. Lampe (2004)¹⁵ vergleicht auf der Basis der „Historischen Nachrichten“ von Henning Calvör für den Zeitraum 1597 bis 1760 die Ausbeutezahlungen aller Gruben im Einseitigen Harz¹⁶ von 1617 bis 1676, also über 59 Jahre mit den Ausbeuten der Gruben Dorothea vom Ausbeutebeginn 1709 bis 1744, also über 35 Jahre, und Caroline vom Ausbeutebeginn 1713 bis 1744, also über 31 Jahre. Das Ergebnis zeigt Tabelle 3. Es wird klar, dass alle Gruben im Einseitigen Harz vor der Entdeckung der beiden reichsten Gruben weniger Ausbeute gezahlt haben als die beiden reichsten Gruben Dorothea und Caroline alleine in fast nur der Hälfte der Zeit. Bei derartigen einseitigen Verteilungen wie bei den letzten drei Beispielen spricht der Statistiker im Gegensatz zur symmetrischen Normalverteilung von einer schiefen Verteilung.

Tab. 3: Vergleich der Ausbeuten im Einseitigen Harz im 17. und 18. Jahrhundert (nach Lampe 2004)

Gruben	Zeitraum	Zahl der Jahre	Ausbeute (Thaler)	Durchschnitt/Jahr in Thalern
alle Gruben	1617-1676	59	783.107	13.273
Dorothea	1709-1744	35	2.136.506	61.043
Caroline	1713-1744	31	823.333	26.559

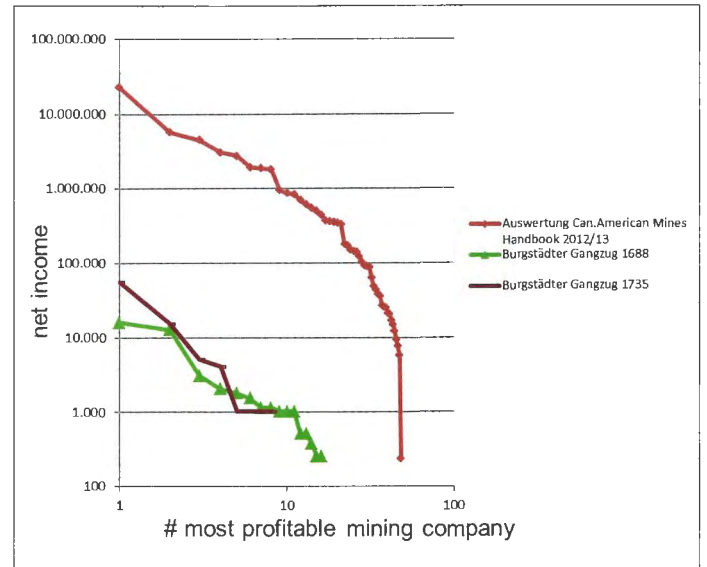


Abb. 2 Gewinne der Gruben im Burgstädter Gangzug 1688 und 1735 im Vergleich zu den Gewinnen kanadischer Gruben (doppeltlogarithmischer Rangtest). (Um die Daten vergleichbar zu machen, wurden die Ausbeutezahlungen pro Kux und Jahr mit der Zahl der Kuxe pro Grube im Einseitigen Harz, nämlich 130²⁰, multipliziert.)

Eine solche schiefe Verteilung ist vergleichbar mit einer, die jeder kennt: die Verteilung der Größen der Städte in Deutschland. Es gibt vier Millionen-Städte, wobei die größte (Berlin) fast doppelt so groß ist wie die nächstgrößte (Hamburg), 2,5 mal so groß wie die drittgrößte (München) und 3,3 mal so groß wie die viertgrößte (Köln), neun Städte in der Kategorie 1 Million bis 500.000 Einwohner und 71 weitere Großstädte in der Kategorie 500.000 bis 100.000 Einwohner.

Eine Möglichkeit zur Beschreibung derartigen schiefer Verteilungen mathematisch bietet die sogenannte Pareto-Verteilung.¹⁷ Es sollen hier nun nicht mathematisch die Verteilungen mit ihren statistischen Parametern berechnet werden. Stattdessen wird ein einfacher graphischer Test durchgeführt zur Überprüfung, ob die Gewinnerwartungen im 17. und 18. Jahrhundert mit den heutigen vergleichbar sind. Trägt man die Höhe der Gewinne und die Zahl der Gruben im doppellogarithmischen Maßstab auf, so sollten im Idealfall die Steigungen beider Verteilungen gleich sein. Zum Vergleich für die Ausbeuten der Oberharzer Gruben auf dem Burgstädter Gangzug in den Jahren 1688 und 1735 sollen die Gewinne kanadischer Bergbauunternehmen im Jahre 2011¹⁸ genommen werden. Kanada hat den Ruf, der Kapitalmarkt zu sein, auf dem es am ehesten möglich ist, Explorations- und Bergbauunternehmen zu finanzieren.¹⁹ Das Ergebnis ist in Abb. 2 dargestellt.

Es ist klar zu erkennen, dass die Kurven in ihrem wichtigsten Verlauf – am Anfang links, dort wo die wenigen hochprofitablen Gruben liegen – praktisch parallel verlaufen, die Steigungen aller drei Geraden also fast gleich sind. Das Abknicken der kanadischen Kurve am Ende bezieht sich auf die vielen Gruben mit sehr geringen Gewinnen, die aber für Investitions- und Explorationsanreize keine Bedeutung haben. Wir können also die Schlussfolgerung ziehen, dass die Erwartungskurven für hohe Gewinne von Gruben, die weit über dem Durchschnitt liegen, damals und heute als Belohnung für hohe Risiken in der Exploration vergleichbar sind.

Abb. 3: Beispiel für einen Oberharzer Bergzettel aus dem Einseitigen Harz, der quartalsweise über Gewinne (Ausbeuten) und Verluste (Zubuße) berichtet: hier 3. Quartal 1718

Ausbeutung vom Überschuss der Königl. Groß-Braunschweig. Lüneb. und Grubenhagischen Köbligen Bergwerke / Clausthal und St. Andreas-Berg.		Neue angelegte Zubuß auf vorgedachten und nachbenannten Bergwerken.	
Im Schluß des Quartals TRINITATIS, den 16. April, 1718.		Im Schluß des Quartals Crucis, den 16. Juli 1718. zu berechnen.	
Nahmen der Sechen.		Nahmen der Sechen und Seelen.	
110. Dorothea.	1	Thurm Rosenhof, Zug.	2
30. Carolina.	1	Häfen-Stolln	2
10. Neue Benedicta.	1	Häfen-Stolln	2
8. Kranich.	1	Willa	2
4. Alter Seegen.	1	Silber-Seegen b	2
2. S. Margretha.	1	Princessin Louise	2
2. Anna Eleonora.	1	Wille G. Ottes und hütlich-Beer	2
2. S. Elisabeth.	1	Drey Könige c	4
2. D. Christian Ludwvig.	1	S. Johannes f	4
2. Gegendrum.	1	Neue Jahr	3
2. Braune Felle.	1	Drey Weiber a	1
Sophia.	1	Dronburg	5
		Neue Glück	5
		Neue Landes-Herr	5
		Burgfetter Zug.	6
		S. Johans-Kreuz	6
		S. Petrus	6
		S. Peter	6
		Einigkeit am Fels	6
		Haus Braunschweig	3
		Englische Erze d	3
		H. Georg Wilhelm a. g. h.	3
		Neue Glück	3
		König Wilhelm	3
		Wahlhau	3
		Ostöder-Zeche	3
		Wahlhau	3
		S. Michaelis-Seegen	3
		Landes-Wolfahrt	3
		S. Jacob	3
		König Joseph	3
		König Baltasar	3
		Gabe G. Ottes und Rosen-Wulch	3
		Juliana Sophia	3
		Haus Hannover	3
		König Carl	3
		Prinz Wilhelm	3
		Prinzessin Anna	3
		Königin Anna	3
		Neue Glück	3
		H. Georg Ludwvig	3
		S. Petrus	3
		Heinrich Gabriel k	3
		Grüne Hirt	3
		Drey Sticker	3
		Prinz Heinrich	3
		Prinz Friedrich Ludwvig n	3
		Prinz Georg August	3
		Prinzessin Amalia	3
		S. Helena	3
		König Georg	3
		Prinzessin Elisabeth	3
		Neue Fortuna	3
		Carl August	3
		Neuer H. Ernest August	3
		Prinzessin Maria	3
		Neue S. Andreas	3
		Gnade G. Ottes im Polsterthal	3
		Charlotta	3
		König David	3

Detaillierte Untersuchungen im Oberharzer Silberbergbau im 17. und 18. Jahrhundert

Im Oberharzer Silberbergbau des 17. und 18. Jahrhunderts wurden quartalsweise Bergzettel geführt, sowohl für die Gruben des Einseitigen wie auch des Kommunionharzes, die für jede Grube Ausbeute bzw. Zubuße auflisteten (Abb. 3). Diese Bergzettel sind von 1644 bis 1865 systematisch ausgewertet worden und liegen in der Bibliothek des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) in Clausthal. Die Auswertungen sind die Basis der folgenden Untersuchungen.²¹

Exemplarisch sind in der Abb. 4 die Verhältnisse Zubuße-/Ausbeutegruben für die Zeit von 1644 bis 1840 für den entscheidenden Burgstädter Gangzug mit den reichsten Gruben Dorothea und Caroline, der Gangzug mit den meisten Gruben und damit der besten statistischen Basis, dargestellt. Die Zahlen der Ausbeute- und Zubußezechen ist jeweils über 10 Jahre gemittelt und hieraus ein durchschnittliches Ausbeute-/Zubuße-Verhältnis (AZ-Ratio) für eine Dekade ermittelt worden. Es zeigt sich, dass

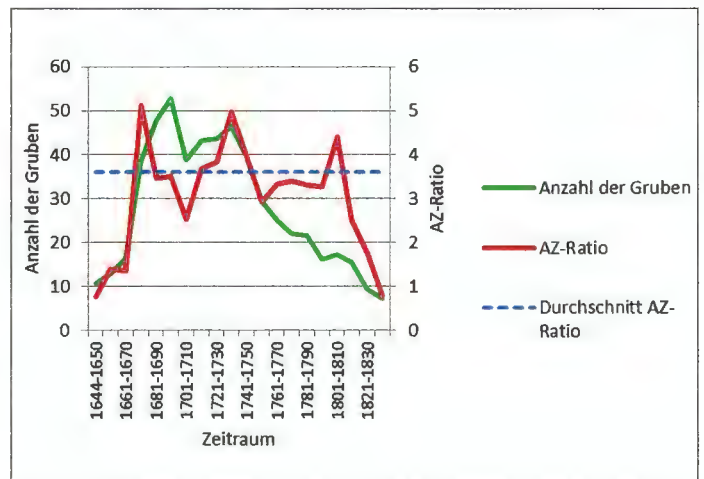


Abb. 4: Anzahl der Gruben und das Verhältnis Ausbeute-/Zubußezechen (AZ-Ratio) gemittelt über je 10 Jahre von 1644 bis 1830 im Burgstädter Gangzug. Der Durchschnitt der AZ-Ratio (gestrichelte Linie) ist 3,6, abgeleitet aus Joachimsthal (s. Tab.2)

der Mittelwert von 3,6, den wir oben für die Joachimsthaler Gruben ableiten konnten, im langjährigen Durchschnitt auch für den Burgstädter Gangzug gilt, allerdings mit großen Schwankungen. Die Schwankungen sind jedoch von der Bergbaugeschichte her erklärbar:

1. Ab 1670 nahm die Zahl der Gruben stark zu. Erklärbar ist dies mit dem Boom bei den Teichbauten ab 1660.²² Es stand nun mehr Aufschlagwasser für neue Gruben zur Verfügung. Naturgemäß beginnt jede Grube erst einmal mit einer Zubußephase, d. h. einem Explorations- sowie Aus- und Vorrichtungstadium, bevor sie in Ausbeute kommen kann, so dass sich die AZ-Ratio naturgemäß verschlechterte. Etliche Gruben waren dann erfolgreich, so dass die AZ-Ratio sich wieder langsam verbesserte, obwohl gleichzeitig die Zahl der Gruben weiter anstieg.
2. Dann begannen die bei Weitem ertragreichsten Gruben im Oberharz, Dorothea 1709 und Caroline 1713, mit ihren Ausbeutephasen, was natürlich die Phantasie der Kuxinhaber, der Gewerken, beflügelte. Die Zahl der Gruben steigerte sich nur unwesentlich bis 1740, aber die AZ-Ratio verschlechterte sich von 1: 2,5 zu 1: 5, d. h. Gruben, die unter normalen Umständen stillgelegt worden wären, wurden in der Hoffnung auf doch noch hohe Gewinne (Vorbild Dorothea und Caroline) unter Zubuß weiterbetrieben. Erst ab 1740 nimmt die Zahl der Gruben ab und damit verbessert sich auch wieder die AZ-Ratio. Es folgt eine Periode von 50 Jahren mit stabiler AZ-Ratio, die sehr nahe am oben abgeleiteten Wert von Joachimsthal 1: 3,6 liegt, bevor mit der Auslaufphase und Konzentration des Bergbaus auf wenige größere und profitablere Gruben das Verhältnis sich immer verbesserte, d. h. der spekulative Explorationsbergbau kam zu seinem Ende.

Geschichtliche Ereignisse scheinen die Risikokurve kaum zu beeinflussen. Die Daten ab 1644 beginnen praktisch erst mit dem Ende des Dreißigjährigen Krieges. Wie W. Lampe (2004)²³ zeigt,

Tab. 4: Verhältnis: Ausbeute-/ Zubußzeichen (AZ-Ratio) für den Burgstädter Gangzug und das St. Andreasberger Revier über 100 Jahre im Zeitraum 1671-1770.

Zeitraum	AZ-Ratio im Burgstädter Gangzug	AZ-Ratio in St. Andreasberg
1671- 1680	1: 5,1	1: 7,8
1681-1690	1: 3,5	1: 8,4
1691-1700	1: 3,5	1: 14,8
1701-1710	1: 2,5	1: 8,3
1711-1720	1: 3,7	1: 3,8
1721-1730	1: 3,8	1: 4,1
1731-1740	1: 5,0	1: 5,6
1741-1750	1: 4,0	1: 7,7
1751-1760	1: 2,9	1: 10,9
1761-1770	1: 3,3	1: 28

te, wurden während der Kriegsjahre hohe Ausbeutezahlungen erwirtschaftet. Der Siebenjährige Krieg 1756-1763, der zu einer leicht rückläufigen Bergbauproduktion führte²⁴, mag vielleicht das Minimum in der Abb. 4 in der Periode 1751-1760 mit beeinflusst haben.

Betrachtet man die anderen Gangzüge im Clausthaler und Zellerfelder Revier (Rosenhöfer, Haus Herzberger, Haus Braunschweiger, Silbernaaler Gangzug), so sind die Ausbeute-/ Zubußgruben-Verhältnisse in der Regel ungünstiger. Da auf ihnen aber weniger Gruben bauten als auf dem Burgstädter Gangzug, ist die statistische Aussage unsicherer. Der „Treiber“ war sicherlich der Burgstädter Gangzug mit den reichsten Gruben Dorothea und Caroline. Man muss hierbei bedenken, dass ein Gangzug natürlich immer nur eine beschränkte Anzahl von Ansätzen für neue Explorationsgruben = Zubußgruben gibt, so dass sich Interessenten, die in ein „Bergwerksabenteuer“ in der Hoffnung auf hohe Gewinne investieren wollen, Situationen mit vergleichbarer Geologie suchen müssen, nämlich die anderen Clausthaler Gangzüge. Diesen Effekt des „Mitreißens“ ähnlicher Explorationsgebiete, wenn das Kerngebiet komplett mit „Claims“ überdeckt ist, kann man auch heute in Ländern wie Kanada oder Australien beobachten.

Bei der Beschreibung eingangs der Kuxspekulationen von Leibniz wurde darauf hingewiesen, dass insbesondere zu Leibniz' Zeiten die St. Andreasberger Kuxe beliebte Spekulationsobjekte waren. Die höhere Spekulation im St. Andreasberger Revier im Vergleich zum Burgstädter Gangzug drückt sich auch in einer risikoreicheren AZ-Ratio aus. In Tabelle 4 sind diese Verhältnisse über einen Zeitraum von 100 Jahren, in dem auch Leibniz im Harz tätig war und die wesentlichen Ereignisse mit dem Fündigwerden der Gruben Dorothea und Caroline stattfanden, dargestellt.

Es zeigt sich also, dass mit Ausnahme der Zeit von 1711 bis 1730, als die Verhältnisse beider Reviere in etwa gleich waren, die AZ-Ratio immer höher, z. T. signifikant höher im St. Andreasberger Revier war. Aus heutiger Kenntnis beurteilt mag sich das St. Andreasberger Phänomen durch die dortige Geologie der Silbererzvorkommen erklären lassen, der zu besonderer Spekulation reizte. Folgt den meist linsenartig ausgebildeten Erzmittel auf der Oberharzer Seite noch gewissen „Regelmäßigkeiten“, lassen sich für das St. Andreasberger Ganggebiet überhaupt keine Regeln über die Ausbildung der Erzvorkommen aufstellen. Dieser Bergbau ist daher eher als Hoffnungsbergbau zu bezeichnen, denn es war nie klar, wann und wo der nächste Reicherzfall gefunden wurde. Bei Antreffen eines Reicherzfalls erreichte der Bergbau schlagartig die Ausbeutezone, während die meiste Zeit und der meiste Aufwand darauf verbracht wurden, nach neuen Erzfällen zu suchen. Da die Reicherzfälle stets nur geringe Ausdehnungen hatten, erklärt sich das ungünstigere Verhältnis.

Schlussfolgerung

Die vergleichende Untersuchung über das Risikoverhalten über fünf Jahrhunderte, vom Erzgebirge/ Joachimsthal im 16. Jahrhundert über das Oberharzer Silberbergbaurevier im 17. und 18. Jahrhundert zur modernen Exploration heute, zeigt, dass sich das Risikoverhalten – wie viel Wagniskapital kann ich einsetzen in Relation zur möglichen Belohnung durch eine signifikante Lagerstättenentdeckung – durch die Zeitläufte nur wenig ver-

ändert hat. Ein Aspekt hat sich dabei jedoch total geändert. Die Harzer Bergzettel zeigen, dass einzelne Gruben oft über Jahrzehnte in Zubeufe betrieben wurden. Wenn auch hierbei eine Rolle gespielt haben dürfte, dass die Bergbaukasse Zuschüsse gab, vergleichbar sozusagen mit einem modernen Explorationsförderprogramm seitens der Landesregierungen, wie z. B. der Bundesregierung Deutschland von 1971 bis 1990²⁵, und einige Gruben wegen ihrer zentralen Rolle für die Wasserhaltung weiterbetrieben werden mussten, so erklärt dies immer noch nicht die Ausdauer der Gewerke, so lange die Untertageexploration fortzusetzen. Heutzutage wären diese langen Zeiträume undenkbar. Die Grube St. Johannes in Clausthal wurde über 58 Jahre von 1759 bis 1817, in Zubeufe betrieben. Im St. Andreasberger Revier gibt es zwei extreme Beispiele: Die Grube Drei Ringe wurde von 1660 bis 1740, also über 80 Jahre, fast kontinuierlich in Zubeufe betrieben und kam nie in Ausbeute. Noch extremer ist der Fall der Grube Silberner Bähr, die 1680 bis 1818, also über 138 Jahre in Zubeufe betrieben wurde. Dass ein derartig langer Atem durchaus Früchte zeigen konnte, zeigt wieder die schon erwähnte reichste Grube des Oberharzes, Dorothea in Clausthal. Sie wurde von 1656 bis 1705, also 49 Jahre unter Zubeufe betrieben; aber von 1709 bis 1864, also über 155 Jahre konnte sie dann ununterbrochen mit Gewinn arbeiten, zahlte also Ausbeute. 1886 wurde der Betrieb eingestellt.

Anmerkungen

- 1 Wellmer / Gottschalk 2010.
- 2 Horst 1966, S. 36-51.
- 3 Morich 1954.
- 4 Müller / Krönert 1969.
- 5 Giersberg 1999; Assel / Jäger 2010.
- 6 Spree 2011, S. 14-17.
- 7 Stadtmuseum Leipzig: Die Leipziger Messe, Informationsblatt Nr. 6, 2002, S. 1-2.
- 8 Umgerechnet, da die Aktien im Verhältnis 1: 4 gesplittet wurden.
- 9 Canadian Mines Handbook 1997-98, Toronto.
- 10 Sames / Wellmer 198, S. 580-589.
- 11 Sombart 1919.
- 12 Die Wahrscheinlichkeit, eine andere Zahl als 6 zu würfeln, ist $5/6$. Also ist die Wahrscheinlichkeit, sechsmal hintereinander keine 6 zu würfeln, $(5/6)^6 = 0,335$.
- 13 Leibniz 1938, Nr. 124, S. 150.
- 14 Brant 1968, S. 1-17.
- 15 Lampe 2004.
- 16 Das Oberharzer Bergbaurevier war zweigeteilt. Der Einseitige Harz im Fürstentum Grubenhagen mit Verwaltungssitz Clausthal gehörte zu 100% zum Welfenhaus in Hannover, der Kommunion-Harz mit Verwaltungssitz Zellerfeld gehörte zu $4/7$ zu Hannover und $3/7$ zum Welfenhaus in Wolfenbüttel.
- 17 Schlittgen 2003.
- 18 Canadian American Mines Handbook Jahrgang 2012/2013, Toronto
- 19 Stephenson / Rendu / Stoker 2008.
- 20 Morich 1954, a.a.O.
- 21 Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) Clausthal, Bibliothek Achenbach IV B 1 b 90, 91, Listen der Ausbeuten 1644 bis 1865.
- 22 Fleisch 1982.
- 23 Lampe 2004.
- 24 Dennert 1986.
- 25 Sames / Wellmer 1982, S. 190-192. In diesem Programm hatte die Explorationsförderung für inländische Gangvorkommen den Effekt, dass die Gangstrukturen viel intensiver durch Untertageexploration erkundet wurden als sonst üblich und dadurch die Lebensdauer der Gruben erhöht werden konnte.

Bibliographie

- ASSEL, Jutta; JÄGER, Georg:
2010 Johann Wolfgang Goethe – Rede bey Eröffnung des neuen Bergbaus zu Ilmenau, <http://www.goethezeitportal.de/wissen/enzyklopaedie/goethe/primaerwerke-von-johann-wolfgang-von-goethe/rede-bey-eroeffnung-des-neuen-bergbaues-zu-ilmenau.html>
- BRANT, Arthur A.:
1968 The Pre-Evaluation of the Possible Profitability of Exploration Projects. Mineralium Deposita, Bd. 3, S. 1-17.
Canadian American Mines Handbook, Jg. 2012/2013, Toronto.
- DENNERT, Herbert:
1986 Bergbau und Hüttenwesen im Harz vom 16. bis zum 19. Jahrhundert dargestellt in Lebensbildern führender Persönlichkeiten, Clausthal- Zellerfeld 1986.
- FLEISCH, Gerhard:
1982 Das Oberharzer Wassersystem, seine Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Verbraucherstandorte und Nutzungsformen sowie seine Erhaltung, Diss. TU Clausthal, Clausthal 1982.
- GIERSBERG, Georg:
1999 Das Scheißige dieser Herrlichkeit – Goethe als Wirtschaftspolitiker, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 28.8.1999, Nr. 199, S. 13.
- HORST, Ulrich:
1966 Leibniz und der Bergbau, in: Der Anschnitt 18, 1966, H. 5, S. 36-51.
- KRUGER, Fredrick C.:
1969 Mining: A business for professionals only, in: Mining Engineering, Sept. 1969, S. 83-88.
- LAMPE, Wolfgang:
2004 Überschlägige und oberflächliche Betrachtungen über Ausbeutezahlungen, in: Ausbeute. Mitteilungsblatt der Arbeitsgemeinschaft Harzer Montangeschichte, 4. Jg., 2004, Heft 1, S. xx-xx.
- LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm:
Leibniz: Allgemeiner politischer und historischer Briefwechsel, herausgegeben von der Preußischen Akademie der Wissenschaften A I, 3, Leipzig 1938.
- MORICH, Heinrich:
1954 Kleine Chronik der Oberharzer Bergstädte und ihres Erzbergbaus, überarbeitet v. Herbert Dennert, Clausthal-Zellerfeld 1954.
- MÜLLER, Kurt; KRÖNERT, Gisela:
1969 Leben und Werk von G. W. Leibniz, Frankfurt 1969.
- SAMES, Wolfgang; WELLMER, Friedrich-Wilhelm:
1981 Exploration I: Nur wer wagt, gewinnt – Risiken, Strategien, Aufwand, Erfolg, in: Glückauf 117, 1981, Nr. 10, S. 580-589.
1982 Rohstoffexploration in den 80er Jahren, 36. Jg., 1982, H. 2, S. 190-192.
- SOMBART, Werner:
1919 Der moderne Kapitalismus, Bd. I: Die vorkapitalistische Wirtschaft, München u. Leipzig 1919.
- SCHLITTTGEN, Rainer:
2003 Einführung in die Statistik, München 2003.
- SPREE, Eberhardt:
2011 Johann Sebastian Bach – Anteilseigner an einem Silberbergwerk, in: Sächsisches Archivblatt 1, 2011, S. 14-17.
- STEPHENSON, Pat; RENDU, Jean-Michel; STOKER, Peter:
2008 Comparison of Reporting Environments in Canada, Australia and USA, in: AMC's Newsletter-Digging Deeper, March 2008.
- WELLMER, Friedrich-Wilhelm; GOTTSCHALK, Jürgen:
2010 Leibniz' Scheitern im Oberharzer Silberbergbau – neu betrachtet, insbesondere unter klimatischen Gesichtspunkten, in: Studia Leibnitiana Bd. XLII, 2010, H. 2, S. 186-207.

Verfasser

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Friedrich-W. Wellmer
Neue Sachlichkeit 32
30655 Hannover
fwellmer@t-online.de

Dr.-Ing. Wolfgang Lampe
Arnikaweg 15
38678 Clausthal-Zellerfeld
wolfgang.lp@t-online.de