

Christiane Küchler Williams

Was konservierte den Bergmann zu Falun – Kupfer- oder Eisenvitriol?

Eine chemische Fußnote zu den Variationen des
„Bergwerks zu Falun“.

Christiane Küchler Williams, Northwestern University

Die Geschichte des konservierten Bergmanns zu Falun ist, mit ihrer weiten Verbreitung in der Romantik und zahlreichen späteren Bearbeitungen, neben Goethes Wahlverwandschaften, eine der bekanntesten Kombinationen von Literatur und anorganischer Chemie. Das ursprünglich naturwissenschaftliche Interesse an der Geschichte des Verschütteten wurde durch die Tatsache geweckt, daß dessen langjährige Konservierung durch Vitriol, einer vielversprechenden neuen Stoffgruppe, verursacht wurde. Durch die Aufnahme in Gotthilf Heinrich Schuberts berühmtes Buch Ansichten von der Nachtseite der Naturwissenschaften¹ erfuhr die Begebenheit eine weite Verbreitung. Besonders Dichter wurden auf den Stoff aufmerksam und bearbeiteten ihn.² Das Interesse verschob sich dabei von der chemischen Reak-

¹ Gotthilf Heinrich von Schubert: Ansichten von der Nachtseite der Naturwissenschaften. Dresden 1808, 215-16.

² Die zahlreichen romantischen Bearbeitungen wurden im April 1809 durch einen Wettbewerb der Zeitschrift Jason angeregt, die einen Auszug aus Gotthilf Heinrich Schuberts Ansichten von der Nachtseite der Naturwissenschaften druckte. Der Bericht über einen verschütteten Bergmann, der nach Jahren in konserviert-jugendlichem Zustand von seiner alten Verlobten aufgefunden wird, wurde mit einem Aufruf zur dichterischen Bearbeitung des Stoffes versehen. Eine Flut von Gedichten und anderen Bearbeitungen setzte ein. Neben vielen, heute vergessenen Dichtern beteiligte sich auch Johann Peter Hebel mit seiner Kalendergeschichte „Unverhofftes Wiedersehn“ an dem Wettbewerb. Unter Friedrich Rückerts Jugendgedichten findet sich das Gedicht „Die goldene Hochzeit“. Achim von Arnim hat 1809 in seiner Ballade „Des ersten Bergmanns ewige Jugend“, die in seinem Roman Armut, Reichtum, Schuld und Buße der Gräfin Dolores zu finden ist, den Stoff verarbeitet. Im Jahre 1810 schrieb der Freischützdichter Friedrich Kind sein Gedicht „Liebestreue“, das eventuell auch noch auf die Anregung des Jason zurückzuführen ist. Wohl eine der bekanntesten Bearbeitungen des Themas ist E. T. A. Hoffmanns Erzählung „Die Bergwerke zu Falun“ aus der Sammlung Die Serapionsbrüder (1819). 1828 schrieb Friedrich Hebbel sein Prosastück „Treue Liebe“. Eine nachromantische

tion der Konservierung auf die literarischen Charaktere und das tragische Potential der Geschichte. Die Treue der alternden Braut, die der Auffindung des junggebliebenen Leichnams beiwohnt, wurde zum entscheidenden Moment der Geschichte. Während die literarischen Umränkungen der Kerngeschichte immer ausschweifender wurden, ermüdete das Interesse an den chemischen Fakten, bis das Vitriol zum unwichtigen Beiwerk wurde. Die meisten Bearbeitungen der Romantik geben deshalb unbedacht Eisen- und nicht Kupfervitriol als Aufbewahrungsmedium an, was weder mit der historischen Überlieferung noch mit den chemischen Möglichkeiten übereinstimmt. Dieser Aufsatz will versuchen, die Verwirrung der Chemikalien zu klären, sowie Ursprung und Grund der Fehlinformation zu orten. Weiterhin soll auf die Sorglosigkeit moderner Interpreten im englischen Sprachraum aufmerksam gemacht werden, die mit falschen Übersetzungen (wahrscheinlich aus Unwissenheit gegenüber den chemischen Fachbegriffen) für eine Perpetuierung des Fehlers sorgen.

Die historische Begebenheit, auf die alle Berichte und literarischen Bearbeitungen zurückgehen, wird im 17. Jahrhundert in Schweden angesiedelt. Ein junger Bergmann wurde bei einem Minenunglück im Jahre 1670 verschüttet und durch Zufall 1719 bei Grabungen wieder aufgefunden. Die nachfolgenden Zeitungsberichte³ erwähnen, der Leichnam sei unversehrt und durch Kupfersulfat konserviert geblieben. Konservierte Leichen aus Mooren oder Bergwerken galten im 18. Jahrhundert als Sehenswürdigkeiten, wurden als Ausstellungsstücke auf Jahrmärkten und in Museen gezeigt und zogen die Aufmerksamkeit von Wissenschaftlern und Laien auf sich. So erwähnt auch Gotthilf Heinrich Schubert in seinem Buch Ansichten von der Nachtseite der Naturwissenschaften neben zeitgenössischen Phänomenen von Interesse (wie Magnetismus, Hypnose, Mesmerismus und Traumdeutung) den konservierten Bergmann. Im achten Kapitel diskutiert der Autor das Vorhandensein einer menschlichen Rasse in

Behandlung des Themas ist Hugo von Hofmannthals lyrisches Dramenbruchstück Das Bergwerk von Falun. Georg Trakls Gedicht „An den Knaben Elis“ wurde ebenfalls von dem verschütteten Bergmann inspiriert. Eine ausführliche Aufzählung der Bearbeitungen findet sich bei Elisabeth Frenzel: Stoffe der Weltliteratur (Stuttgart 1992) unter dem Stichwort „Bergwerk zu Falun“. Die erste grundlegende Untersuchung zum Motiv des Bergwerks in der Romantik findet sich bei Theodore Ziolkowski in German Romanticism and Its Institutions (Princeton 1990).

³ in der Kopenhagener Zeitung Nye Tidender om lærde Sager vom 20. Juli 1720 (No. 29), der französischen Zeitschrift Kopenhagens Extrait des Nouvelles vom September 1720 und dem Stockholms Posttidning vom 28. Dezember 1749 (No. 101).

der Flötzeit, aus der zwar keine menschlichen, wohl aber tierische Fossile erhalten sind. Dies, so spekuliert er, könne auch daran liegen, daß menschliche Körper leichter zerstörbar seien als tierische. Er nennt Beispiele von Leichen, die Jahrhunderte in Salz- oder Gipsauflösungen gelegen hätten, aber nach einigen Tagen an der Luft zerfallen seien, während die konservierten Tierkörper erhalten blieben. In diesem Zusammenhang fährt er fort:

Auf gleiche Weise zerfiel auch jener merkwürdige Leichnam, von welchem Hülphers, Cronstedt und die schwedischen gelehrten Tagebücher erzählen, in eine Art von Asche, nachdem man ihn, dem Anscheine nach in festen Stein verwandelt, unter einem Glasschranken vergeblich vor dem Zutritte der Luft gesichert hatte. Man fand diesen ehemaligen Bergmann in der schwedischen Eisengrube zu Falun, als zwischen zween Schachten ein Durchschlag versucht wurde. Der Leichnam, ganz mit Eisenvitriol durchdrungen, war Anfangs weich, wurde aber, so bald er an die Luft gebracht, so hart als Stein. Funfzig Jahre hatte derselbe in einer Tiefe von 300 Ellen, in jenem Vitriolwasser gelegen, und niemand hätte die noch unveränderten Gesichtszüge des verunglückten Jünglings erkannt, niemand die Zeit, seit welcher er in dem Schacht gelegen, gewußt, da die Bergchroniken so wie die Volkssagen bey der Menge der Unglücksfälle in Ungewißheit waren, hätte nicht das Andenken der ehemals geliebten Züge eine alte treue Liebe bewahrt.⁴

Schubert erwähnt „Eisenvitriol“ als Konservierungs- und Härtungsmittel und weiterhin „Vitriolwasser“ als Aufbewahrungsfüssigkeit. Damit weicht er eindeutig von den Zeitungsberichten ab, die von Vitriol oder speziell Kupfervitriol sprechen. In der ältesten Darstellung aus der Nye Tidender om lärde Sager wurde die Leiche in einem wiedergeöffneten Stollen durchtränkt von Kupfervitriol gefunden. Der Bergmann hatte allerdings eine Tabaksbüchse mit eisernem Deckel dabei. Diese beiden Metalle, Kupfer und Eisen, und ihre Vitriole werden in den literarischen Bearbeitungen später vermischt und wechselt.

Da die meisten Bearbeitungen von der Kurzversion Schuberts ausgehen, verwundert es nicht, daß fast alle Dichter die Chemikalie Eisenvitriol übernehmen. Schubert selbst verlegt das Ereignis in eine „schwedische[] Eisengrube“ und so ist es nicht verwunderlich, daß Ludwig Kossarski seinen Gedichtbeitrag für den Jasonwettbewerb „Die Eisengruben bei Falun“ betitelt. E. T. A. Hoffmann hingegen beschränkt sich auf die Bezeichnung Vitriolwasser, läßt aber Elis in der Bergfräse bei „Stora-Kopperberg“ (großer Kupferberg) arbeiten. Man

⁴ Schubert (Anm. 1), S. 215.

kann unter anderem an diesem Punkt sehen, daß Hoffmann seine Informationen auch aus anderen Quellen, z. B. Hausmanns Reisebericht⁵, bezog. Im Überschwang der literarischen Produktion und der damit einhergehenden chemischen Ungenauigkeit, erwähnt Achim von Arnim Vitriol überhaupt nicht mehr. Bei ihm hat der Knabe bei der Auffindung Gold in den Händen. In Rückerts Gedicht „Die goldene Hochzeit“ ist der Leichnam sogar ganz von Gold überzogen.⁶

Um das Chaos der verwendeten Chemikalien zu ordnen, bedarf es zunächst einer Begriffsklärung. Als Vitriole wurden seit ihrer Erforschung die in Wasser löslichen Sulfate zweiwertiger Schwermetalle (Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer, Zink) bezeichnet. Am häufigsten finden sich Kupfer- (blau), Eisen- (grün) und Zinkvitriole (weiß). Der Name Vitriol stammt von dem lateinischen Wort *vitreus* (= gläsern), da alle Vitriole unter der Bindung von Wassermolekülen in durchsichtigen Kristallen ausfallen. Die für uns relevante Unterscheidung besteht zwischen Kupfer-(II)-sulfat als blau-durchsichtigem Pentahydrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) und Eisen-(II)-sulfat als hellgrünem monoklinen Heptahydrat ($\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$). Während sich Kupfer oft als einziges Vitriol in einer Ader findet, ist das Eisenvitriol mit den Vitriolen des Magnesium, Mangans, Kobalts, Nickels und Zinks isomorph und daher meist vermischt.

Sieht man von der literaturhistorischen Tatsache ab, daß Kupfervitriol in der ältesten Aufzeichnung erwähnt ist, so kann man versuchen, die Entscheidung über Kupfer- und Eisenvitriol von einem rein chemischen Standpunkt aus zu fällen. Der Ansatzpunkt wäre die Konservierungsfähigkeit der beiden Vitriole:

Kupfersulfat ist, wie alle Kupferverbindungen, für niedere Organismen ein heftiges Gift. Zwar schadet es dem Menschen nicht, tötet aber Bakterien und Fäulniserreger ab. Diese Eigenschaft begründet die Verwendung von Kupfervitriol als Schädlingsbekämpfungsmittel, beim Beizen von Samen und beim Imprägnieren von Holz. Die Konservierung einer Leiche durch Kupfersulfatlösung ist aus zwei Gründen wahrscheinlich: Erstens wird der Kristall leicht durch Wasser ausgewaschen und fließt durch den Berg (man findet Spuren von CuSO_4 in fast allen unterirdischen Gewässern) und zweitens würden

⁵ Johann Friedrich Hausmann: Reise durch Skandinavien in den Jahren 1806 und 1807. V. Teil, Göttingen 1818, 9.

⁶ Die Assoziation mit Gold kann eventuell auf Schubert zurückgeführt werden, der von einer „50jährigen Silberhochzeit“ bei der Auffindung des Bräutigams spricht. Im allgemeinen Sprachgebrauch ist aber das 50jährige Jubiläum die „goldene Hochzeit“ und von Arnim und Rückert könnten diesen scheinbaren Irrtum Schuberts korrigiert haben.

bei Durchtränken der Kleidung durch das Vitriol Fäulnisbakterien abgetötet und der Körper gleichsam imprägniert.

Eisen(II)sulfat dagegen ist selten in Reinform anzutreffen. Es oxidiert bereits an der Luft. Eisen liegt in dieser Verbindung als instabile zweiwertige Form vor, die sich bei der geringsten Chance (Luftzug, unedlere Verbindungen) in basisches Eisensulfat $\text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4$ umwandelt (= oxidiert). Stabiler ist das dreiwertige Eisen-(III)-sulfat $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, das häufiger in der Natur auftritt. Dies kann aber nicht mit dem Namen Vitriol bezeichnet werden (da dies per definitionem zweiwertige Sulfate sein müssen). Eisen-(II)-sulfat tritt meist in Mischformen mit anderen Salzen auf. Konservierende Eigenschaften können ihm nicht zugesprochen werden und es kommt auch nicht in unterirdischen Gewässern vor.⁷

Es ist also auch vom chemischen Standpunkt mehr als wahrscheinlich, daß Kupfersulfat das den Bergmann konservierende Vitriol war. Die historische Tatsache, daß der Bergmann in der Nähe einer großen Kupfergrube begraben wurde⁸, scheint diese Annahme zu bestätigen.

So stellt sich die Frage, weshalb ein in den Naturwissenschaften bewandertes Mann wie Schubert dazu kam, dem Bergmann eine Konservierung durch Eisenvitriol zuzusprechen. Die Lösung bietet vielleicht der Bericht Adam Leyels in den Acta littararia Sveciae Upsaliae publicata⁹, der eine der Quellen Schuberts war. Leyer forschte speziell über die konservierende Wirkung des Vitriols und hatte Gelegenheit zur Autopsie des Leichnams, der seinem Bericht nach durch die Hebung leicht beschädigt war. Der Assessor Metallicus berichtet im gebrochenen Latein der Naturwissenschaftler des 19. Jahrhunderts:

Crumena, quam gerebat, pyxis orichalco oblonga, pyxide vero tabaci condebatur frustulum, utroque illaeso et integro: ducitium autem ferrum, quo ad pyxidem annecti operculum volvique solet, aqua tincta edaci vitriolo totum absumserat.

Übersetzt nach Friedmann bedeutet dies

In dem Lederbeutel, den er bei sich hatte, befand sich eine längliche Büchse aus Messing, in der Büchse eine Krume Tabak, beides völlig unversehrt. Das eiserne Scharnier hingegen, mit dem der Deckel an die

⁷ Alle Angaben über chemische Eigenschaften stammen aus Arnold Hollemann: Lehrbuch der anorganischen Chemie. Berlin, New York 1985, 908 – 909, 1007 – 1009, 1145.

⁸ Siehe den Bericht des Stockholms Posttidningar, der von dem Begräbnis des Bergmannes in Stora Koppar-Bergs Grufwe am 21. Dezember 1749 berichtet.

⁹ Acta littararia Sveciae Upsaliae publicata 1, 1722, 250-263.

Büchse befestigt zu sein und gedreht zu werden pflegt, hatte die farbige Flüssigkeit des Vitriols gänzlich aufgezehrt.¹⁰

Hier wird also als einziges Metall das Eisen des Scharniers erwähnt, das Vitriol hingegen nicht weiter spezifiziert. Wahrscheinlich folgerete Schubert aus dieser Ungenauigkeit, daß das Vitriol selbst Eisenvitriol war. Die Beobachtung des rostenden Scharniers läßt aber vom chemischem Standpunkt aus nur wieder auf Kupfervitriol schließen. Eisenvitriol wäre mit seinem eigenen Reinmetall keine Reaktion eingegangen. Kupfervitriol hingegen beinhaltet Kupfer²⁺-Ionen, die edler als Eisen sind. Den Gesetzen der Spannungsreihe gehorchend, wird immer das unedlere Metall in die Verbindung ionisiert und das Reinmetall fällt aus. So würde sich das zweifach positive Kupfer zum elementaren Metall reduzieren und das Eisen vom Metall zum zweiwertigen Eisenion oxidieren (= Rostfraß).¹¹

Die Beobachtung, daß sich das Eisen zersetzt und in Lösung geht, während sich elementares Kupfer absetzt, wurde auch im Bericht der Nye Tidender angedeutet. Dies veranlaßte den ersten großen Sammler der Bearbeitungen, Georg Friedmann, in seiner Dissertation 1887 abwertend über die Glaubwürdigkeit dieses Berichts zu sprechen. Der Autor konnte sich die Umwandlung eines Metalls in ein anderes so nicht vorstellen: „Die jedenfalls falsche Angabe von der Verwandlung des Eisens in Kupfer ist geeignet, gegen die Genauigkeit und Zuverlässigkeit des ganzen Berichts Mißtrauen zu erwecken.“¹² In der Fußnote meldet sich jedoch leiser Zweifel an der harten Aburteilung: „Vielleicht ist das Eisen von Kupfer, das aus dem Vitriol sich absetzte, überzogen worden. [...] Fachmänner werden darüber entscheiden.“ Ich nehme mir als Fachfrau hiermit die Freiheit, Kupfervitriol als einzigen in Frage kommenden Konservierungsstoff und seine Umwandlung in elementares Kupfer als chemisch möglich und sehr wahrscheinlich zu erklären.

Die Irrungen und Wirrungen der Konservierungsstoffe enden leider nicht mit den literarischen Bearbeitungen, denen künstlerischer Freiraum der Nichtwissenschaftlichkeit eingeräumt werden darf. Eine weite Verbreitung der Geschichte des Bergwerks zu Falun erfolgt im englischen Sprachraum durch Doris Guillotons Anthologie Variations on Falun: A Comparative Anthology for the Advanced German Rea-

¹⁰ Georg Friedmann: Die Bearbeitungen der Geschichte von dem Bergmann von Falun. Dissertation Berlin 1887, 12.

¹¹ Eisen nähme den früheren Platz des Kupfers in der Sulfatverbindung ein: $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$

¹² Friedmann (Anm. 10), S. 10.

der.¹³ Diese Lesehilfe für Undergraduates bietet Fußnoten und Erklärungen zum Vitriol, die schlecht recherchiert sind. Das Eisenvitriol in Hebels Erzählung wird mit „sulphuric acid“ also Schwefelsäure (H_2SO_4) übersetzt. Dies ist zwar eine korrekte Übersetzung für das englische Wort „vitriol“, doch nicht für das deutsche Homoscript. Außerdem geben auch die großen Lexika des englischen Sprachraums als Zweitbedeutung von „vitriol“ die Sulfate der Schwermetalle an.¹⁴ Die Entscheidung gegen die Übersetzung „sulphuric acid“ sollte nicht schwer fallen. In dieser starken Säure hätte sich nämlich nicht nur der Leichnam des Bergmanns in maximal zwei Stunden zersetzt, sondern auch das Bergwerk. Eine Auffindung nach 50 Jahren dürfte dann als mehr als unwahrscheinlich gelten. Hinzu kommt, daß es keine natürlichen Vorkommen reiner Schwefelsäure gibt, sie ist ein Produkt des Labors.

James M. MacGalathery übersetzt in seinem Buch Mysticism and Sexuality: E. T. A. Hoffmann¹⁵ Vitriol als „hydrogen sulfate solution“. Dieses Wort entspricht noch nicht einmal der offiziellen IUPAC-Nomenklatur – die richtige Bezeichnung würde „sulphuric acid“ heißen – und auch hier wird das harmlose Vitriol zur Säure. Daß der englische Sprachgebrauch vom deutschen abweicht, liegt an der Ethymologie des Wortes im 18. Jahrhundert. Die erste Darstellung der Schwefelsäure erfolgte aus Vitriolen (Sulfaten) und das Produkt wurde Vitriolöl genannt. Während die englische Sprache dies zu „vitriol“ verkürzte, blieb im Deutschen „Vitriol“ für die Sulfate reserviert und der Terminus „Schwefelsäure“ wurde eingeführt. Diese Bedeutungsverschiebung hätte den Interpreten bei geringem chemischen Wissen auffallen können. Es scheint, als ob die Legende vom Bergmann zu Falun – heute wie damals – so märchenhaft erscheint, daß die naturwissenschaftlich fundierte Möglichkeit einer Konservierung und die im Zusammenhang erwähnten Chemikalien ebenfalls ins Reich der Sage verwiesen werden, ohne sie einer weiteren Prüfung zu unterziehen.

¹³ Doris Guilloton: Variations on Falun: A Comparative Anthology for the Advanced German Reader. New York 1991, 9.

¹⁴ Zum Beispiel in The American Heritage Dictionary. Boston 2¹⁹⁸².

¹⁵ James M. MacGalathery: Mysticism and Sexuality: E. T. A. Hoffmann. New York 1985, 94.