



Rohstoffe und Baustoffe



Rohstoffe und Baustoffe

Obwohl der Lettenkeuper für die Wirtschaft heute kaum noch verwertbare Rohstoffe bietet, sind die Aufschlussverhältnisse jetzt weitaus besser als zu den Zeiten, in denen die Grundlagen für die Lettenkeuper-Stratigraphie gelegt wurden. Das hat zweierlei Ursachen. Zum einen hat es in den letzten Jahren mehrfach Großbaustellen gegeben, die umfangreiche Lettenkeuper-Profile öffneten. Zum anderen gibt es heute zahlreiche Großsteinbrüche, in denen die Kalksteine

des Oberen Muschelkalks abgebaut und zu Schotter und Splitt gebrochen oder für Trockenmauern und Gartengestaltung formatiert werden. Die meisten dieser Steinbrüche in Württemberg wurden früher einmal so angelegt, dass man möglichst wenig Abraum bewältigen musste, also an Talkanten oder in den Seitentälern der Flüsse. Mit fortschreitendem Abbau weg von der Talkante nimmt dort jedoch die Mächtigkeit der unbrauchbaren Deckschichten zu. So muss heute mancherorts erst der gesamte Lettenkeuper abgeräumt und auf Halde verkippt werden, bevor man den Muschelkalk abbauen kann. Dadurch sind besonders in Baden-Württemberg einige konstant zugängliche Gesamtprofile des Lettenkeupers entstanden, von deren Vollständigkeit die frühen Stratigraphen nur träumen konnten. Andererseits wissen wir über die flächenhafte Verteilung des in den Bergwerken gewonnenen Pyrits mehr aus den alten Akten als aus den modernen Profilaufnahmen. Besonders zahlreich sind in den Muschelkalk-Schotterwerken naturgemäß Aufschlüsse des Unteren Lettenkeupers. Der Obere Lettenkeuper ist in den vergangenen Jahren außerdem in Baugruben und besonders in Straßeneinschnitten, etwa beim Bau der A 6 Heilbronn–Nürnberg oder der Westumgehung von Schwäbisch Hall aufgeschlossen worden, in Thüringen durch den Bau der Schnellbahntrasse und der A 71 südlich von Erfurt, doch bestanden diese Aufschlüsse nur kurzfristig. Bis ins 19. Jahrhundert hat man im Lettenkeuper mineralische Rohstoffe und Kohle gesucht und gewonnen, allerdings im untertägigen Abbau in Stollen und Bergwerken, denn große Abraumengen ließen sich ohne Maschinen nicht bewältigen. Die damals von den Betreibern aufgenommenen Profile und Grubenrisse waren eher auf die technische Nutzung ausgerichtet, wenig umfangreich und sicher auch oft ungenau, so dass ihre Einstufung ins lithostratigraphische Profil heute meist Schwierigkeiten macht. So z. B. die Fossilagerstätte Gaildorf. Die dünnen Kohlenflöze im Lettenkeuper sind nach der nachpermischen „Kohlenlücke“ die ältesten mesozoischen Kohlenlager Europas.

In erheblichem Umfang wurden im gründerzeitlichen Deutschland die Sandsteine des Lettenkeupers gewonnen. Das Bauen mit den neuen Werkstoffen Stahl, Beton und Glas in der Architektur der Moderne bedeutete dann aber das Aus für die vielen Sandsteinbrüche, von denen schließlich die letzten nach dem Zweiten Weltkrieg geschlossen wurden. Erst die postmoderne Besinnung auf regionalen Naturstein und der Denkmalschutz führten zu einer bescheidenen Renaissance des Sandsteinabbaus, so dass einige alte Gruben wieder in Betrieb genommen und reaktiviert wurden, oft um schadhafte Bausteine an Kulturdenkmalen nach Möglichkeit durch Material aus demselben Steinbruch ersetzen zu können, aus dem auch die ursprünglichen Steine stammten. Ein Kapitel über die Rohstoffe und Baustoffe des Lettenkeupers hat aus diesen Gründen historischen Charakter und muss selbstverständlich regionale Schwerpunkte setzen, zumal vielerorts die wirtschaftsgeschichtliche Bedeutung der historischen Gruben- und Steinbruchbetriebe noch nicht hinreichend erforscht wurde.



Gartenseite des Residenzschlosses der Fürstbischöfe von Franken in Würzburg. Wichtigster Baustein ist der Lettenkeuper-Hauptsandstein vom Würzburger Faulenberg. Foto H. HAGDORN, 2015.

19. Kohle, Alaun und Vitriol – Historische Rohstoffgewinnung

Hans Hagdorn und Klaus-Peter Kelber

Abstract

This chapter gives a short overview of the historical Lettenkohle (Lower Keuper coal) exploitation and the vitriol and alum production in the 18th and 19th century in Germany. The earliest mines were opened in 1763 in Gaildorf (County Limpurg, now Baden-Württemberg), 1766 in Crailsheim (Brandenburg-Ansbach, now Baden-Württemberg), and 1767 by J. C. W. VOIGT in Mattstedt (Thuringia). It was VOIGT, who coined the name Lettenkohle in terms of a stratigraphical unit. Due to their high clay content, these coals were too poor for industrial usage. Therefore, all these small mines could only survive as long as they produced vitriol and alum as well. However, in none of them this production lasted longer than till the end of the 19th century. Among palaeontologists, the Gaildorf mine gained fame because it yielded the first *Mastodonsaurus* remains.

1. Frühe Versuche auf Kohle in Thüringen und Hohenlohe

Mit dem gesuchten Brennstoff Kohle ist die ursprüngliche Bezeichnung „Lettenkohle“ der geologischen Formation verbunden (Kap. 2). Der Ilmenauer Bergrat JOHANN CARL WILHELM VOIGT hatte sich wohl als erster deutscher Geologe mit der Bedeutung dieser Kohlenlager befasst und versucht, möglichst viele Lagerstätten kennen zu lernen. Bereits 1767 hatte man begonnen, die bei Mattstedt nahe Weimar am Schösserberg vorkommende Lettenkohle technisch zu nutzen (VOIGT 1781; GEINITZ 1837; SCHMID 1874; v. FREYBERG 1932). Den Begriff übertrug VOIGT dann später auf die Kohle führenden Schichten (VOIGT 1800). Damit zeichnete sich für die Schichtenfolge über dem längst benannten (FÜCHSEL 1761) und bereits gut bekannten Muschelkalk ihr späterer Name als lithostratigraphische Einheit ab (Kap. 2). In seiner umfassenden Abhandlung über Kohlen stellte VOIGT (1802) dann die gesamten Thüringer Vorkommen von Lettenkohle und die Abbauversuche darauf zusammen. Das bedeutendste Vorkommen blieb jedoch dasjenige von Mattstedt an der Ilm, wo zwischen November 1799 und Dezember 1801 mit einer Belegschaft von 16 Mann über 12.000 Scheffel Kohle (~19.000 Zentner) aus einem Flöz von 7–16 cm Mächtigkeit gefördert wurden; zwei weitere, weniger ertragreiche Flöze im Liegenden wurden nicht abgebaut. Bis zu 60 Lachter (ca. 120 m) wurden die längsten Stollen in den Berg vorgetrieben. Die Kohle, ein Brandschiefer, d.h. eine verunreinigte Steinkohle von geringem Brennwert, eignete sich jedoch nicht für Schmiedeessen, allenfalls für Stubenöfen und für die Schnapsbrennerei, und hinterließ große Mengen einer rötlich-weißen, tonigen Asche. Nachdem die Qualität der geförderten Kohle sich noch weiter verschlechterte, ist auch dieser 1799 von mehreren Privatunternehmern unter Be-

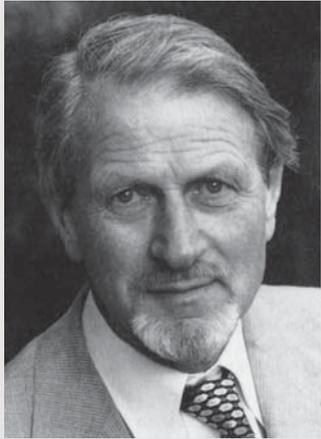
teilung des Herzogshauses Sachsen-Weimar gegründete Betrieb nach sechs Jahren stillgelegt worden. Die dort im liegenden Muschelkalk für die Branntkalk-Gewinnung angelegten Steinbrüche wurden einige Jahre später nur noch zeitweilig für die Gewinnung von Chausseesteinen betrieben oder gleichfalls aufgegeben. Das Profil der Aufschlüsse am Mattstetter Schösserberg – von der Cycloidesbank des Oberen Muschelkalks aufwärts – wurde von GEINITZ (1837) dargestellt. Die in den 1840er Jahren noch sichtbaren Stollenmundlöcher waren 30 Jahre später völlig verfallen (SCHMID 1874). VOIGTs Beiträge zur Geologie, besonders auch zur Kohlengeologie, wurden von WAGENBRETH (1978) gewürdigt.

Angeregt durch den erfolgreichen Kohlenabbau in Oberschlesien, den er auf Studienreisen kennen gelernt hatte, begann in den 1790er Jahren der Fürstlich-Hohenlohe-Ingelfingische Hofrat JOHANN GEORG GLENCK auch im Stammland der Hohenlohe nach Kohle zu suchen, um den Energiebedarf der Salinen im Kochertal bei Weißbach und Niedernhall zu sichern (CARLÉ 1964; SIMON 1995). Aus seiner Zeit als Salinengegenschreiber in Hall wusste er, dass es im Unterkeuper Kohlenlager gab, denn die Reichsstadt hatte schon 1760 bei Sulzdorf ein Kohlebergwerk geplant. 1794 genehmigte Erbprinz FRIEDRICH LUDWIG VON HOHENLOHE-INGELFINGEN seinem Salinenrat die Anlage von Kohlebergwerken, für die noch im gleichen Jahr Kuxen ausgegeben wurden. GLENCK glaubte, dass sich die Kohle in Geländemulden gebildet habe, und ließ an solchen Stellen auf der Hohenloher Ebene Schächte abteufen. Er hatte die heutige Morphologie einfach auf die triaszeitliche Landschaft übertragen. Sechs Schächte wurden allein nahe dem hohenloheschen Jagdschloss Hermersberg niedergebracht, nahe der Weißbacher Saline (TADDEY 1992). Sie lieferten jedoch allenfalls asche- und schwefelreiche, tonige Kohlen, welche die eisernen Pfannen der Saline beschädigten.

WALTER CARLÉ

* 23. 6. 1912

† 12. 9. 1996



WALTER CARLÉ. Foto privat.

WALTER CARLÉ studierte zuerst in Tübingen bei GEORG WAGNER Geologie, dann in Kiel und bei HANS STILLE in Berlin, bei dem er mit einer tektonischen Arbeit promovierte. Nach einer Assistenzzeit in Hamburg arbeitete er 1938 bis 1940 als Montangeologe in Spanien, dann bis zum Kriegsdienst für die Reichsstelle für Bodenforschung in Berlin. 1946 begann seine Tätigkeit für das Geologische Landesamt Baden-Württemberg in der Zweigstelle Stuttgart, die er von 1970 bis 1975 leitete. Daneben hatte er eine Professur am Geologischen Institut der Universität Stuttgart inne. WALTER CARLÉ war auch als Wissenschaftler außerordentlich erfolgreich und schrieb über 250 Veröffentlichungen, darunter mehrere Bücher. Seine Haupt-

forschungsgebiete waren Tektonik, Salinenkunde, Hydrogeologie der Mineral- und Heilwässer und die Wissenschaftsgeschichte der Geologie. Im Zug seiner salinenkundlichen Forschungen und der Bearbeitung des Blattes Crailsheim der Geologischen Karte von Baden-Württemberg untersuchte er auch die Geschichte des Vitriol- und Alaunwerks Crailsheim, wobei er wie bei allen seinen historischen Arbeiten auf die Primärquellen in den Archiven zurückgriff.

SIMON, T. (2013): WALTER CARLÉ – Leben und Werk (23.6.1912 – 12. 9. 1996). – Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg, Sonderbände, **3**: 9–35.

Um die Schächte zu säumpfen, ließ GLENCK vom Kochertal her einen Stollen vortreiben, der die Wässer nach unten abführen sollte, ein waghalsiges Unternehmen, und so entzogen ihm die Aktionäre nach anderthalb Jahren das Vertrauen und das wenige verbliebene Kapital, nachdem erst ein Drittel des auf 1500 m veranschlagten Stollens ausgehauen war. Im Jahr 1800 löste sich die Gesellschaft auf.

Dass der Lettenkohlenabbau auch in dem gleichfalls an fossilen Brennstoffen armen Thüringen trotz wachsenden Bedarfs durch die beginnende Industrialisierung unbefriedigend bleiben musste, hat CREDNER (1843:118 ff.) in aller Deutlichkeit festgestellt: „Ein gleiches Ergebnis [nämlich dass sich keine bauwürdigen Kohlenflöze vorfinden,] hat sich in Betreff der in der Lettenkohlengruppe vorkommenden Steinkohle, der Lettenkohle, mehr und mehr bestätigt, so dass jedem neuen Versuch auf dieselbe als einem nutzlosen Unternehmen widerrathen werden muss“. CREDNER beklagt weiter die zahlreichen mißglückten Versu-

che in Thüringen, „von welchen einige Jahre lang mit großem Geldaufwande fortgesetzt wurden. [...] Zwar findet sie sich in einer dem Bergbau günstigen Lagerung, meist in geringer Tiefe in sanfter und regelmäßiger Verflächung, aber die reinere Kohle pflegt meist nur 6 bis 8 Zoll [ca. 14–19 cm] Mächtigkeit zu erreichen; dabei ist sie stets durch lettigen Schieferthon und zahlreiche Schwefelkiesnieren verunreinigt, so daß sie sich mehr zur Gewinnung von Eisenvitriol und Alaun als zu Brennmaterial eignet“. So war mit dem Abbau der schwefelreichen Lettenkohle – auch in Mattstedt – neben der Nutzung als Brennstoff die Gewinnung von Vitriol und Alaun verbunden.

2. Vitriol- und Alaungewinnung in vorindustrieller Zeit

Alaun- und Vitriolwerke gehören zu den frühesten chemischen Fabriken, die in der damaligen merkantilistischen Wirtschaftsordnung eine Rolle spielten, auch wenn diese Betriebe oft am Rande oder jenseits der Wirtschaftlichkeit produzierten. Sehr viel erfolgreicher verlief die Alaunproduktion bei Glasgow in Schottland (WEBER 2013). Die Geschichte von Alaun- und Vitriolwerken im heutigen nördlichen Baden-Württemberg, die den Rohstoff aus pyritartigen Tonsteinen des Lettenkeupers gewannen, spiegelt Produktionsbedingungen und Rentabilität im Wandel des technischen Fortschritts und des politisch-wirtschaftlichen Rahmens. Gut aufgearbeitet ist die Geschichte des Alaun-Vitriol-Werks von Crailsheim (CARLÉ 1961a, b) und die der Chemischen Fabrik Oedendorf mit ihren Bergwerken im Lettenkeuper von Westernach und Wittighausen (WEBER 1991, 1994), nun auch die des Gaildorfer Werks, von dem sich neuerdings verschollene Grubenpläne der Betreiber JAKOB und CARL EYMANN wieder fanden (WEBER 2013). Letztlich erfolglos blieben auch ähnliche Unternehmungen auf Lettenkohle und Alaun in Franken.

Die chemischen und technischen Prozesse bei der Herstellung dieser Stoffe, die zum Beizen von Leder und Textilien benötigt wurden, sind bei CARLÉ (1964) und WEBER (1991) beschrieben. Vitriole, z.B. der grüne Eisenvitriol, der blaue Kupfervitriol oder das Mischsalz Adlervitriol, sind wasserhaltige Schwermetallsulfate. Alaune sind gleichfalls Sulfate, Doppelsalze aus einem einwertigen, z.B. Kalium, und einem dreiwertigen Metall, z.B. Aluminium, mit 12 Teilen Kristallwasser. Durch ihre Zugabe beim Färbeprozess entstehen aus sauren Farbstoffen Farbsulfate, die auf Leder und Textilien haften bleiben. Der für die Vitriolherstellung erforderliche hohe Pyritgehalt in manchen Horizonten des Lettenkeupers lässt sich aus organogenem Bitumen in den schwarzen Tonsteinen herleiten, das beim anaeroben Zerfall von Wirbeltierleichen und Pflanzenresten entstanden sein dürfte. Nach den Erfahrungen in den historischen

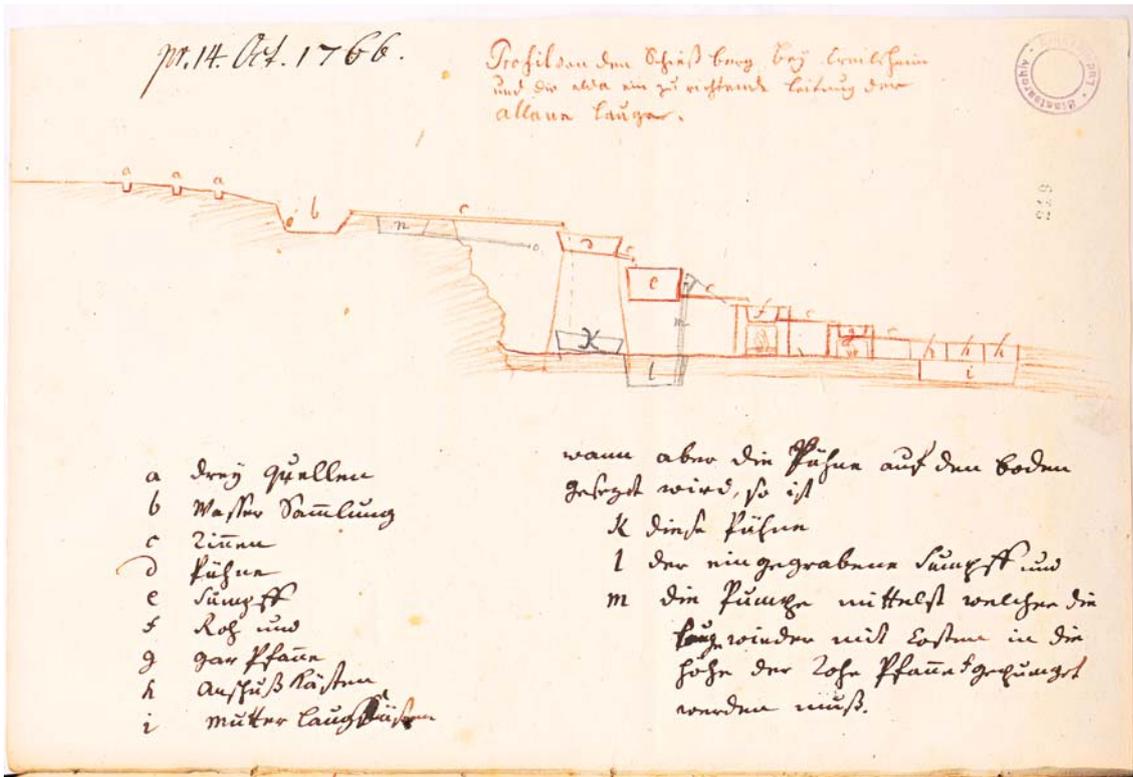


Abb. 19.1 Handskizze zum Aufbau der Vitriolsiederei, gefertigt wohl nach Angaben des Bergrats TROMMLER 1706. Staatsarchiv Nürnberg, Fürstentum Ansbach, Kammer- und Landschaftskollegium Ansbach Nr. III/15“ eingebunden fol. 219.

Bergwerken im Gebiet des heutigen Baden-Württemberg war der Pyrit in den Alaunschiefern sehr unterschiedlich und unregelmäßig verteilt. Der Vitriolschiefer hat als Schichtglied im Unteren Lettenkeuper seinen Namen der ehemaligen technischen Verwendung zu verdanken, doch waren die Bergwerke in der Regel im höheren Lettenkeuper angelegt, in Württemberg in den Sandigen Pflanzenschiefern oder den Unteren Grauen Mergeln (Kap. 3).

Nach einem Verfahren, das ERNST FRIEDRICH BARON VON SCHLOTHEIM, der später die Paläobotanik mitbegründete und die binäre Nomenklatur in die Paläontologie einführte, 1793 beschrieben hat, verläuft der Prozess wie folgt (nach CARLÉ 1961): Das pyrithaltige Material, z.B. der Vitriolschiefer, wurde zerkleinert, in späterer Zeit vorher geröstet, um den Prozess zu beschleunigen, wochenlang auf Bretterbühnen der Verwitterung ausgesetzt und immer wieder mit Wasser übergossen, wobei mineralische Stoffe ausgewaschen und die Lösungen in Laugenkästen gesammelt und schließlich in bleiernen Pfannen eingedickt wurden (Abb. 19.1). Nach einem Läuterungsprozess und Neutralisierung mittels Seifenlauge oder Urin und Zugabe von Pottasche (Kalium) kristallisierte der Alaun aus und wurde abgeschöpft. In Wachspfannen erhitze man dann das Alaun-

mehl mit Wasser und hängte in die konzentrierte Lösung Schilfstängel oder Hölzer ein, an denen beim Abkühlen der verkaufsfertige Alaun auskristallisierte. Für die Vitriolherstellung erhitze man die Rohlösung aus den Laugenkästen mit Alteisen und etwas Kupfer, je nachdem ob man grünen Eisenvitriol oder Adlervitriol gewinnen wollte. Reinen, kristallinen Vitriol gewann man gleichfalls durch Einhängen von Hölzern. Die gegläuhten, eisenoxidhaltigen Schlämme verkaufte man als Beiprodukt Eisenrot in verschiedenen Farbschlägen u.a. an Salinen zum Einfärben von Viehsalz.

2.1. Das Alaun-Vitriolwerk Gaildorf

In Gaildorf, dem Residenzstädtchen der Grafschaft Limpurg, ist seit 1763 Bergbau auf Alaun und Vitriol umgegangen (MERZ 1950; WEBER 2013). In diesem Jahr erwarb der Hof- und Regierungsrat JOHANN DANIEL VON ASSMUTH von der Standesherrschaft einen Teil des Herrngartens nördlich des limpurgischen Schlosses, um dort ein Bergwerk anzulegen (Abb. 19.2). Seine Erben veräußerten den Besitz an eine Gesellschaft, deren Teilhaber LOUIS DIETRICH aus Ludwigsburg war. Sein Enkel FRIEDRICH LUDWIG DIETRICH

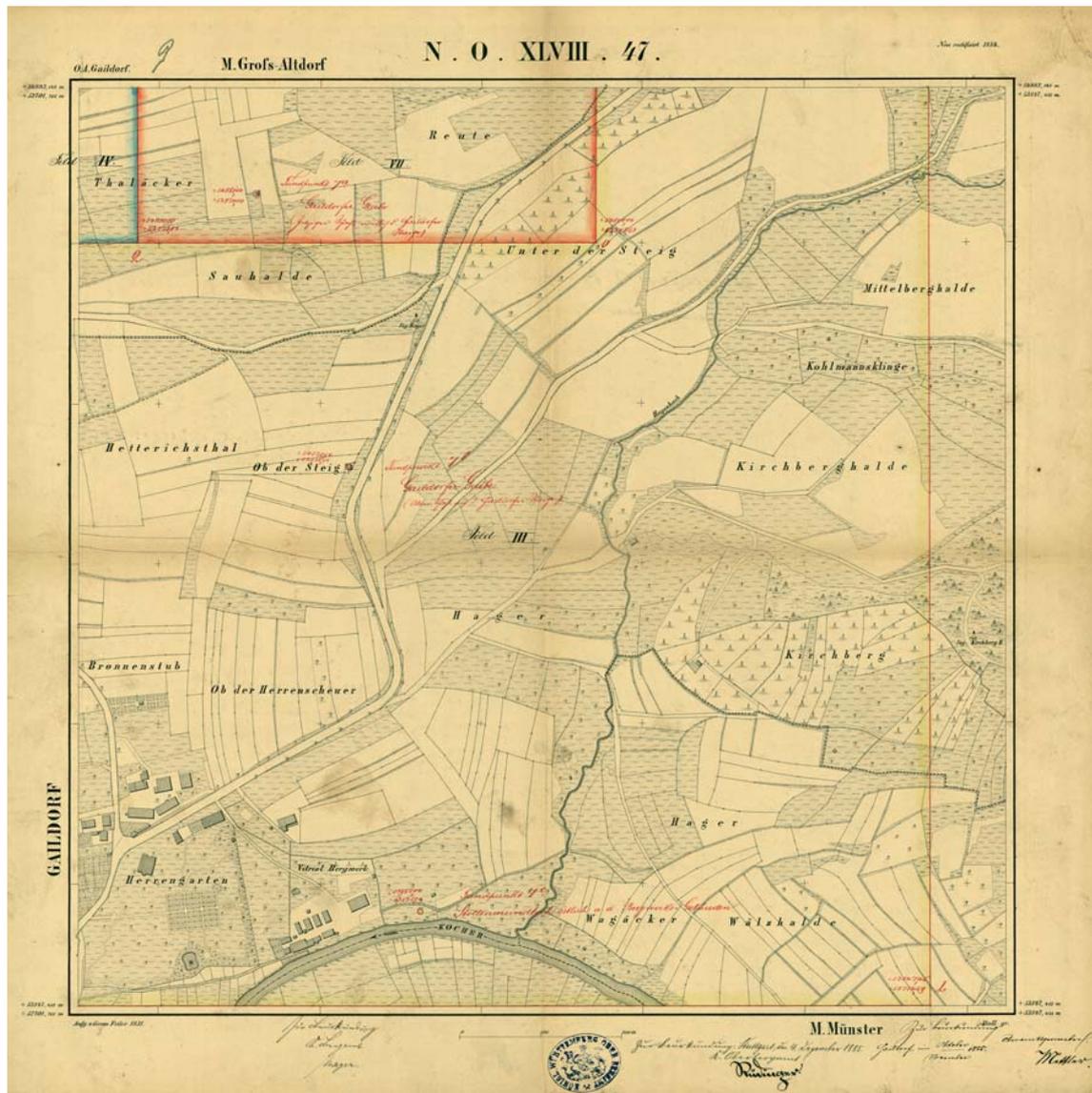


Abb. 19.2 Vitriolbergwerk Gaildorf. Flurkarte N.O.XLVIII (LGRB: Bergarchiv), die 1831 von Geometer FEILER aufgenommen wurde, mit Eintragungen von 1884. Die Fundpunkte 7a und 7b liegen im Grubenfeld III, von dem der Lettenkohlenabbau ausgegangen war. Das Stollenmundloch liegt westlich der Hägersbach-Mündung.

kaufte 1838 das ganze Bergwerk und betrieb es bis 1857. Die ersten *Mastodonsaurus*-Funde aus seinem Bergwerk gelangten durch ihn über den Tübinger Professor GUSTAV SCHÜBLER zu GEORG FRIEDRICH JAEGER nach Stuttgart, der sie 1824 beschrieb. Drei weitere, große Sendungen mit Knochenmaterial, darunter drei Schädel, schickte DIETRICH ab 1832 an den Stuttgarter Landwirtschaftlichen Verein, dessen Vorsitzender THEODOR PLEININGER sie zusammen mit HERMANN V. MEYER 1844 monographisch bearbeitete (Kap. 9 und 14). 1861 erwarb CARL EYMANN, dessen Großvater

und Vater schon erfolgreich als Siedemeister in dem Betrieb tätig waren, das Bergwerk mit allen Anlagen für 4000 Gulden. Die Stollen waren darin so niedrig, dass die Hauer nur an wenigen Stellen aufrecht stehen konnten. Vielfach mussten sie im Liegen schürfen, und kriechend zogen sie den Grubenhund mit dem ausgehauenen Alaunletten am Fuß nach sich. Diese „Krummhälser“-Arbeit wurde von nur wenigen Familien verrichtet. Nach QUENSTEDT (1872: 191) lagerte dort „eine schlechte Vitriolkohle von 2' [ca. 0,6 m] Dicke [...] in langgezogenen, schmalen Mulden,

am mächtigsten in der Mitte, aber schnell gegen die Ränder hin sich verjüngend“. Das Stollenmundloch lag zudem dicht über dem Kocherspiegel (Abb. 19.2), so dass die Grube bei Hochwasser absoff. Sie erstreckte sich vom Kocherufer anderthalb Kilometer nach Norden bis zum Steigenhaus an der Winzenweiler Steige. Acht bis zehn, zeitweilig auch nur drei Mann betrieben Bergwerk und Siederei und produzierten 1000 bis 2000 Zentner Eisenalaun, Eisenvitriol und Eisenrot, die von den Färbereien und Salinen der näheren und weiteren Umgebung abgenommen wurden. Der Alaunschiefer wurde in meilerartigen Anlagen wochenlang mit Holz und Lettenkohle aus dem Bergwerk geröstet und nach dem oben beschriebenen Verfahren verarbeitet. Mit dem gründerzeitlichen Aufblühen der Großchemie und der Schwefelsäure-Synthese, die bessere und gleich bleibende Qualitäten zu geringeren Preisen lieferte, konnte das Gaildorfer Vitriolwerk nicht konkurrieren. Für die zehn Grubenfelder, die sich bis nördlich von Eutendorf erstreckten, hatte sich CARL EYMANN 1885 und 1889 noch die Schürfrechte sichern lassen. Vor dem drohenden Konkurs erwarb die gräfliche Standesherrschaft die ganze Anlage und erweiterte damit den Schlosspark. Über die einzelnen Grubenfelder und ihre Lage in der heutigen Topographie berichtete WEBER (2013) detailliert. Von den Förder- und Wetterschächten und vom Stollenmund, der laut Kataster und Flurkarte von 1831 190 m westlich der Ein-

mündung des Hägersbachs gelegen hat, ist heute nichts mehr zu sehen (Abb. 19.2). Das Gaildorfer Werk existierte von 1763 bis 1898 und damit länger als die anderen württembergischen Alaun-Vitriol-Werke. Auch die Korrelierung der alten Grubenprofile mit der modernen Lithostratigraphie des Lettenkeupers ist noch nicht eindeutig geklärt (HAGDORN 1988; WEBER 1992a, b), so dass eine Neubearbeitung zu wünschen bleibt.

2.2. Das Alaun-Vitriolwerk Crailsheim

Das Gaildorfer Werk regte im benachbarten brandenburg-ansbachischen Crailsheim zur Rohstoffprospektion an und man wurde 1766 beim Schießberg nordwestlich der Stadt, bald auch bei der Rotmühle südlich von Ingersheim fündig (CARLÉ 1961a, b). Die fürstliche Verwaltung erteilte dem hällischen Bergverwalter PHILIPP CHRISTIAN ROOSS und Konsorten umgehend Konzessionen auf Errichtung eines Kohlen- und Alaunschiefer-Bergwerks und einer Alaun- und Vitriolsiederei. Noch im gleichen Jahr reichten sie einen farbigen Geländeriss vom Schiessberg ein, der sich jedoch nicht zweifelsfrei mit der heutigen Topographie vergleichen lässt (Abb. 19.3). Nach einem Wassereintritt holte man den erfahrenen Bergmann CHRISTIAN ERNST TROMMLER aus Naila, der entsprechend der schichtigen

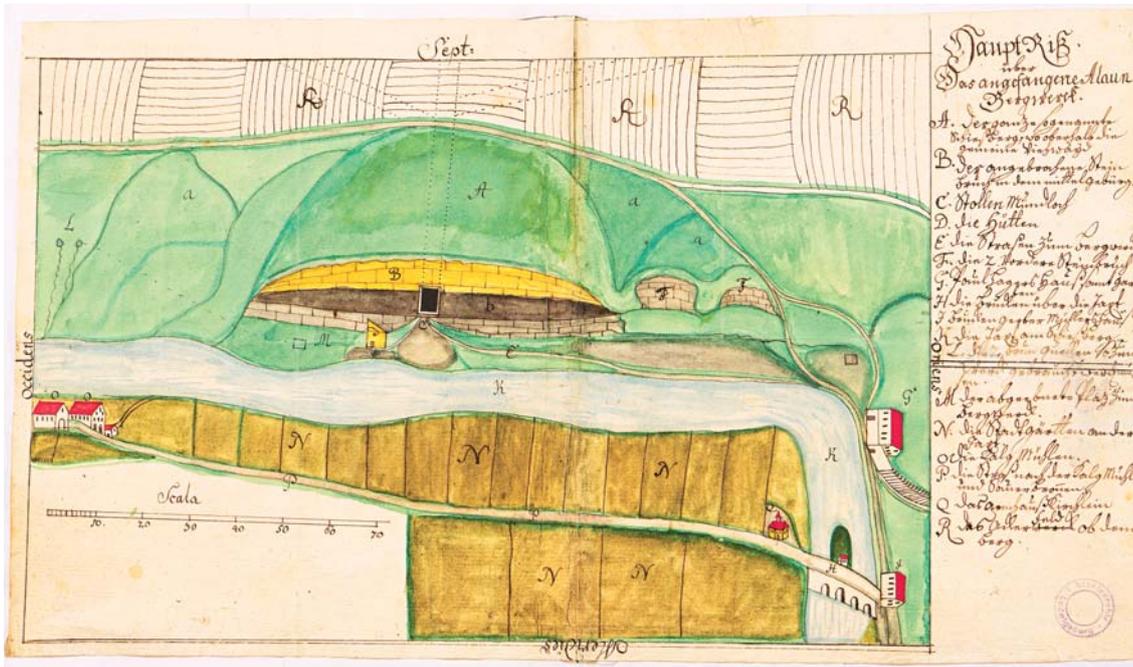


Abb. 19.3 Plan des Crailsheimer Bergwerks am Schießberg vom 16. Juni 1766. Das Stollenmundloch im Steinbruchbereich liegt im Vitriolschiefer. Staatsarchiv Nürnberg, Fürstentum Ansbach, Kammer- und Landschaftskollegium Ansbach Nr. III/15“ eingebunden fol. 34.

Lagerung des Rohstoffs den Abbau neu organisierte und die Errichtung der oberirdischen Produktionsanlagen forcierte. In den Gruben hatte es Probleme mit der Wasserhaltung gegeben und die großen Mengen an geförderter Kohle erwiesen sich als weitgehend taube, kohlige Tonsteine, die sich allenfalls zur Alaungewinnung eigneten. Die fürstliche Verwaltung, die nach missglückten Verkaufsversuchen Erfolge sehen wollte, beauftragte 1769 den Bergmeister JOHANN JAKOB NOLDE aus Saalfeld, das Werk zu begutachten. Sein Bericht führte dazu, dass ROOSS die Leitung der Betriebe entzogen und auf NOLDE übertragen wurde. Dieser baute umgehend die nun Carls-Fundgrube genannte Ingersheimer Anlage aus, wo immerhin echte, schwefelreiche Kohlen vorkamen, und brachte die falsch konstruierten Bühnen am Crailsheimer Werk in Ordnung. Weiterer Qualitätsverlust und Aussetzen des Rohstoffs führten jedoch bald zur Stilllegung des Ingersheimer Werks und zum fast völligen Niedergang der Anlagen am Schießberg. 1789 sah man sich schließlich gezwungen, die verbliebenen Kunden mit Produkten der Gaildorfer Konkurrenz zu versorgen, doch 1790 wurde zwischen Heldenmühle – eigentlich Haldenmühle – und Schummhof gutes Erz entdeckt, das die Vitriolproduktion auf über 200 Zentner ansteigen ließ. Alle Strecken endeten jedoch bergwärts bald

an einem „Rücken“ aus Kalkstein, der Hochscholle der Heldenmühlen-Verwerfung, wo sich das erzführende Flöz aufrichtete und endete. Ab 1791 beaufsichtigte der junge ALEXANDER VON HUMBOLDT als Königlich Preußischer Kammerassessor und Oberbergmeister die Bergwerke in den fränkischen Fürstentümern Ansbach und Bayreuth, die in diesem Jahr an Preußen gefallen waren. 1792 besuchte er zum ersten Mal die Crailsheimer Anlagen, beschrieb Schichtenfolge und Lagerung, begutachtete kritisch Bergbau und Fabrikation und unterstellte 1793 den alt und widerspenstig gewordenen NOLDE dem jungen und fähigen Berggeschworenen SIEVERT. In seinem Wirtschaftsbericht äußerte v. HUMBOLDT Befürchtungen über die Zukunft des Betriebs und lehnte weitere Investitionen ab, solange die Rohstoffversorgung nicht gesichert sei. 1795 erreichte die Vitriolproduktion mit über 400 Zentner ihren Höhepunkt, die Alaunproduktion kam aber kaum über 20 Zentner hinaus, doch war nun das Grubenfeld bei der Heldenmühle erschöpft und neue Bohrungen blieben erfolglos, so dass man 1803 die Auflösung des Werks und den Verkauf der Anlagen einleitete. Auch von diesem frühen Industriebetrieb sind keine Spuren übrig geblieben; nur Straßennamen erinnern an das Bergwerk und die Gutachter Tätigkeit des späteren Forschungsreisenden v. HUMBOLDT.



Abb. 19.4 Stollen des Vitriolbergwerks Wittighausen im Einschnitt der Westumgehung Schwäbisch Hall. Die Stollenmundlöcher sind jetzt verbaut. Foto T. SIMON, 2008.

2.3. Das Vitriolwerk Oedendorf

Im Jahr 1817 erhielt der bis 1805 im Gaildorfer Vitriolwerk tätige Berginspektor ERNST ANTON GLÖTZGE die Konzession, am Adelsberg bei Oedendorf (heute Ottendorf) nördlich von Gaildorf ein Bergwerk mit Vitriolsiederei zu eröffnen, das von einer von ihm gegründeten Aktiengesellschaft betrieben wurde. Weil der württembergische Staat selbst Aktien hielt, ist die Aktenlage so günstig, dass sich nicht nur Produktionstechnik und Absatz der Erzeugnisse, sondern auch die Sozialverhältnisse im Bergbau und in der Chemischen Fabrik rekonstruieren ließen (WEBER 1991, 1994). Nach 1820 wurde der Rohstoff hauptsächlich in einem Bergwerk bei Westernach gewonnen und mit Pferdewagen in das sechs Wegstunden entfernte Oedendorf zur Verarbeitung transportiert. Seit dieser Zeit produzierte die Firma, zunächst im Besitz des Heilbronner Unternehmers GEORG FRIEDRICH RUND, seit 1827 dann als Akti-

engesellschaft auf der Basis der Alaunschiefer und des Wilhelmsglückers Steinsalzes auch Glaubersalz, Soda und Chlorkalk und wurde damit eine der größten chemischen Fabriken im Lande, die 1829 fast 150 Personen beschäftigte. Nach Insolvenz und staatlichen Auffangversuchen fanden sich erneut Pächter, die jedoch mit wachsenden Umweltproblemen zu schaffen hatten, wie sie sich aus der nun dominierenden Schwefelsäureherstellung ergaben. Ab 1859 legte der neue Eigentümer, der Sozialreformer GUSTAV WERNER, die Fabrik still, scheiterte jedoch in seinem humanitären Bemühen. Die Wilhelmgrube bei Westernach, etwa 150 m östlich von der Einmündung des Werschbachs in die Kupfer gelegen, war in den Unteren Grauen Mergeln angelegt (WEBER 1994). Der Hauptstollen, von dem beidseitig knapp 1,5 m hohe Örter abgingen, war 1824 auf 228 m vorgetrieben. Die Pfeiler, die man zunächst dazwischen stehen ließ, wurden nach Verfüllung der bereits ausgehauenen Örter wohl gleichfalls ausgebaut. In der bis

ca. 1850 betriebenen Grube wurden 1829, zu besten Zeiten, von 50 Bergleuten fast 55.000 t Erz gefördert. Zwischen 1834 und 1841 hat man in den Unteren Grauen Mergeln bei Wittighausen nahe Untermünkeim ein weiteres Bergwerk angelegt und an Ort und Stelle bis ca. 1855 für die Chemische Fabrik Oedendorf Vitriol und Alaun hergestellt. Ein Stollen wurde 2008 beim Bau der Westumgehung Schwäbisch Hall in einem Einschnitt nördlich Wittighausen angefahren und ist mittlerweile auf mehrerer hundert Meter befahren worden (PANTLE 2010). Die Firse des ca. 1,5 hohen Stollens bilden die Anoplophoradolomite (Abb. 19.4). Das Flöz in den Unteren Grauen Mergeln wurde im Abraumbereich des Schotterwerks Wittighausen angefahren (Abb. 19.5).



Abb. 19.5 Kohlige Tonsteine mit Brandschiefer-Kohlen im Schotterwerk Wittighausen nahe dem ehemaligen Vitriolbergwerk. Foto HAGDORN, 2010.

2.4. Prospektion und Bergbauversuche auf Lettenkohle in der Umgebung von Coburg

Schon 1797 lieferte ein geringmächtiges Lettenkohleflöz bei Rodach-Heldritt eine Kohle, die probeweise sogar die Essen

der örtlichen Schmiede befeuerte (STUBENRAUCH 1965: 192). Doch mussten die begonnenen Bergbaubemühungen schon bald wegen starker Wassereinbrüche in den Stollen und anderer widriger Umstände eingestellt werden. Ab 1802 nahm der Coburger Herzog regen Anteil an der örtlichen Kohlenprospektion. Er ordnete eine gründliche Untersuchung seines Landes auf mineralische Rohstoffe an, insbesondere im Hinblick auf Gewinnung von Steinkohlen. Deshalb geriet neben neu entdeckten, letztendlich aber nicht abbauwürdigen Kohlevorkommen aus dem Mittleren und Oberen Keuper auch die Heldritter Lettenkohle erneut in den Lichtkegel des Interesses. Immerhin wurden Heldritter Kohleproben von dem Ilmenauer Bergrat J. C. W. VOIGT mit einer guten Prognose zur Verwendung bei der Kalk- und Ziegelbrennerei begutachtet (STUBENRAUCH 1965: 194). Forcierte Bergbauversuche – es gruben vier Mann in Tag- und Nacharbeit – verschlangen ein Vermögen, bis der Herzog 1806 die aufwendige Suche nach einem Erfolg versprechenden Kohleflöz einstellen ließ. Ein letzter Versuch im Jahre 1906, die Rodach-Heldritter Lettenkohle wirtschaftlich zu erschließen, scheiterte ebenso kläglich wie alle vorherigen Bemühungen.

2.5. Prospektion und Bergbauversuche auf Lettenkohle im Hochstift Würzburg

Überraschenderweise ist an der Wende des 18. zum 19. Jahrhundert im Bereich des Würzburger Hochstifts die gesteigerte Prospektion auf Kohlen dem sich verschlechternden Salzhandel zu verdanken. Weil die Salinen von Kissingen zu wenig Salz produzierten, musste vermehrt aus Hessen, Bayern und Sachsen Salz importiert werden (SCHÖPF 1802: 97; GREINER 2010: 136). Um diesem Engpass abzuwehren, versuchte ein Konsortium sächsischer Unternehmer, an dessen Spitze Legationsrat BERTUCH und Kammerpräsident a.D. JOHANN AUGUST VON KALB aus Weimar standen, im Würzburgischen neue Salzquellen zu erschließen und so die daniederliegende Salzproduktion in Schwung zu bringen. Die Erlaubnis hierzu wurde unter der Bedingung gewährt, dass die Feuer in den Salinen ausschließlich mit Braun- oder Steinkohlen zu betreiben wären (SCHÖPF 1802; KLARMANN 1921). Zu dieser Maßnahme zwangen die schwindenden Potenziale an Feuerholz, das sich in dieser Zeit stark verteuerte.

Man begann zuerst im südlichen Grabfeld, zwischen Oberlauringen und Sulzfeld, einer Region ohne anstehenden Lettenkeuper, auf Steinkohlen zu schürfen. Noch war in dieser Zeit das geologische Wissen diffus; es herrschte noch keine Klarheit über den Schichtenbau des Keupers. Erst in einer späteren Prospektionsphase erweiterten sich die Bemühungen des Bertuch-von-Kalbschen Unternehmens auf den anstehenden Lettenkeuper der fränkischen

Platte zwischen Etleben und Weigolshausen (SCHÖPF 1802: 98). Zuverlässigere Berichte über Kohlevorkommen aus dem fränkischen Lettenkeuper wurden durch einen Erlass der bayerischen Staatsregierung vom 9. August 1838 veranlasst. Danach mussten alle Braun- und Steinkohlenlager des Landes erfasst und in Verzeichnissen aufgeführt werden. Die betreffenden Archivalien und Akten, die im Oberbergamt München hinterlegt sind, wurden durch den Oberst a.D. JOHANN LUDWIG KLARMANN akribisch zusammengetragen und dem geologischen Schrifttum Frankens verfügbar gemacht (KLARMANN 1909, 1921). Soweit sie den Lettenkeuper betreffen, wird hier darüber berichtet.

Schon 1807 wurde auf Antrag des Würzburger Chemieprofessors PICKEL bei den Landgerichten der großherzoglich-würzburgischen Landesdirektion eine öffentliche Belohnung von 50 Dukaten für denjenigen ausgesetzt, der ein ergiebiges Steinkohlenlager angeben könne (KLARMANN 1921: 12). Doch kamen an den meisten Fundorten die Bemühungen nicht über Schürfe hinaus. Über Einzelheiten einer solchen letztendlich erfolglosen Prospektion berichtet der Pfarrer Maximilian Joseph Schleiß aus Gaibach (SCHLEISS 1829: 10; BRUNNER 1860: 215): „Schon vor mehreren Jahren wurde hiemit der Versuch in der Umgebung von Gaibach gemacht, wo an dem Sonnenberge die Steinkohlen zu Tage ausgingen. Es wurden an 4 verschiedenen Orten Schachte eingeschlagen. [...] Auch bey'm Ausgraben eines Brunnens auf dem Jägerhause bey der Kapelle kam man in der Tiefe von 15 Lachtern auf ein Steinkohlenflöz mit vielen großen Schwefelkiesen. Die Kohlen wurden von zwei Schmieden in Gaibach benützt, brannten nach ihrer Aussage sehr gut und verbreiteten einen starken Schwefelgeruch, konnten aber nicht, weil sie mit zu viel Mergelerde vermischt waren, nicht wohl mit Vortheil gebraucht werden, und da die geringe Mächtigkeit der Flötze die Kosten des Bergbaues nicht zu decken versprach, ließ man es bey diesem Versuche bewenden“.

Nur spärliche Informationen sind bislang zu unterfränkischen Vitriol- und Alaunsiedereien bekannt geworden, deren Rohmaterial aus dem Lettenkeuper kam (JAKOB 1968). Möglicherweise beziehen sich in Archivalien erwähnte Schwefelkies-Abbaue bei Gochsheim und „ein aufgefundenes Vitriolbergwerk“ in der Gerolzhofener Markung hierauf (KLARMANN 1909: 173), doch liegen über die wahren geologischen Ausgangsprodukte keine sicheren Angaben vor. Beflügelt durch die allgemeine Aufbruchstimmung der industriellen Revolution in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts und die vermehrte Nachfrage nach Kohle und Eisen (SCHÄFER 1970) schürfte auch der Pfarrer HEINRICH CHRISTIAN BECK während seines Schweinfurter Aufenthaltes von 1838–1857 leidenschaftlich nach Kohlen. Im November 1843 erwarb er vom Bergamt Kissingen Schürf- und Muthscheine auf Braun- und Steinkohlen

für Grubenfelder bei Schweinfurt, Garstadt, Oberndorf, Steinsfeld, Mönchstockheim, Donnersdorf und Zeuzleben, doch schon ein Jahr später gab er alle Felder zurück, um dann 12 Jahre später erneut 12 Mutungen im Schweinfurter Umland zu beantragen. Zwei dieser Schürfscheine, Schweinfurt und Oberndorf betreffend, ließ er sich 1857 verlängern. BECKs besonderes Augenmerk lag auf einer Kohlengrube südöstlich von Schweinfurt, nahe dem rechten Mainufer, bei der so genannten Windmühle (KLARMANN 1921: 19; OELLER 1968: 45). Nur ein etwa 12 cm mächtiges Kohleflözchen wurde im Winter 1843/1844 in 9,5 m Tiefe in einem Schacht erschürft und für abbauwürdig befunden, obwohl die geförderte Kohle stark mit Pyrit verunreinigt war. Bei probeweiser Verfeuerung auf Lokomotiven entwickelte sich viel Schwefeldampf sowie eine schwer schmelzbare Schlacke, welche die Brennroste der Lokomotiven verstopfte. 1844 ließ BECK nur 300 m nördlich des Mains einen weiteren Schacht bis 30 m niederbringen, der in unterschiedlicher Teufe nur drei dünne Flöze von 12 bis 30 cm Mächtigkeit erschloss. BECKs utopische Erwartungshaltung kommt durch die Gründung eines „Schweinfurter Steinkohlen-Aktien-Bohrvereins“ am 15. April 1857 mit dem Schweinfurter Bürgermeister an der Spitze zum Ausdruck. Doch fand nur ein geringer Teil der geförderten Schweinfurter Lettenkohle Abnehmer, die für weniger als die Hälfte der Selbstkosten angepriesen wurde. Auch dieser fränkische Bergbau, der enorme Summen verschlungen hatte, war zum Scheitern verurteilt.

Ein Kenner der geologischen Verhältnisse Frankens in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, der technische Inspektor der Königlich-Bayerischen Brandversicherungsanstalt CARL ZELGER, benennt Lettenkeuperkohle aus den Cardinientonen in einem Eisenbahneinschnitt nahe bei Efeldorf (Landkreis Kitzingen) sowie bei dem Dorfe Burggrumbach (ZELGER 1867: 79). Beide Vorkommen enthielten außerordentlich viel Schwefelkies. Obwohl ZELGER die Unternehmer dringend vor einer gewerblichen Ausbeutung warnte, kam es doch zur Bildung einer Aktiengesellschaft, die letztendlich nach Misserfolg und bedeutenden Geldverlusten aufgelöst werden musste.

3. Ausblick

Wie die Beispiele gezeigt haben, war der Lettenkohlen-Abbau nirgends rentabel und hielt sich nur zeitweilig, solange gleichzeitig Alaun- und Vitriolgewinnung möglich war. Ganz wie CREDNER (1843) über die thüringischen, so urteilt QUENSTEDT (1864: 120) über die württembergischen Lettenkohlen, die zwar günstig gelagert seien und an vielen Stellen im Lande, in Hohlwegen, Brunnen und Steinbrüchen ausstrichen: „Wenn denn ein Bauer mit vieler Mühe einen Korb voll zusammenbringt, so wird die gan-

ze Gegend von Hoffnung erfüllt, meined dass in der Tiefe noch Besseres verborgen liege, während die Tiefe mit dem Flöze gar nichts zu schaffen hat“. Für Franken zog 1866 CARL WILHELM VON GÜMBEL, der Pionier der bayerischen Geologie, für solche Bergbauversuche sein gleichermaßen niederschmetterndes Resümee: „Möchten sie als abschreckende Beispiele dienen, nicht weiter noch nutzlos Geldsummen auf ein Unternehmen zu verwenden, das nach der Natur der Verhältnisse nicht vorteilhaft ausfallen kann. [...] Denn das Lettenkohlenflöz ist in Franken nirgends, auch nicht entfernt bauwürdig“ (nach KLARMANN 1921: 39). In den 1920er Jahren beschlossen dann die Bayerischen Landesgeologen die Bezeichnung Lettenkohle für die Formation durch „Lettenkeuper“ zu ersetzen, um keine Hoffnung auf erfolgreichen Bergbau mehr aufkommen zu lassen (SCHUSTER 1928: Fußnote 1, S. 59; REUTER 1931).

Dank

Die Vorlagen zu den Abb. 19.1 und 19.4 stellte das Hauptstaatsarchiv Nürnberg zur Verfügung, die Vorlage zu Abb. 19.2 Das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg. Die Aufnahme zu Abb. 19.4 verdanken wir Prof. T. SIMON, Fichtenberg.

4. Literatur

- BRUNNER, H. M. E. (1860): Physikatsberichte Landgericht Volkach [bearbeitet von G. EGERT]: 215–238. http://www.historisches-unterfranken.uni-wuerzburg.de/db/physikat/berichte/search_bezirk.php?bezirk=lg_vol
- CARLÉ, W. (1961): Das Alaun-Vitriol-Werk in Crailsheim. – Jahreshefte des geologischen Landesamts Baden-Württemberg, **4**: 265–284.
- CARLÉ, W. (1961): Geschichte des Alaun-Vitriol-Werkes zu Crailsheim. – Württembergisch Franken, Neue Folge, **45**: 75–101.
- CARLÉ, W. (1964): Die Salinen zu Criesbach, Niedernhall und Weißbach im mittleren Kochertal. – Württembergisch Franken, Neue Folge, **48**: 65–145.
- CREDNER, H. (1843): Übersicht der geognostischen Verhältnisse Thüringens und des Harzes. 140 S.; Gotha (Perthes).
- FREYBERG, B. v. (1932): Die geologische Erforschung Thüringens in älterer Zeit. Ein Beitrag zur Geschichte der Geologie bis zum Jahre 1843. 160 S.; Berlin (Borntraeger).
- FÜCHSEL, J. C. (1761): Historia terrae et maris ex historia Thuringiae per montium descriptionem eruta. – Acten der Erfurter Academie, **1761**.
- GEINITZ, H. B. (1837): Beiträge zur Kenntnis des thüringer Muschelkalkgebirges. 38 S.; Jena (Bran).
- GREINER, C. M. (2010): Die wirtschaftliche Entwicklung ehemaliger Reichsstädte und Residenzstädte in Bayern 1803–1848. 354 S.; Dissertation Universität Augsburg.
- HAGDORN, K. (1988): Der Lettenkeuper von Gaildorf. – In: WEIDERT, W. K. (Hrsg.): Klassische Fundstellen der Paläontologie, **1**: 54–61; Korb (Goldschneck)
- JACOB, S. (1968): Chemische Vor- und Frühindustrie in Franken: die vorindustrielle Produktion wichtiger Chemikalien und die

- Anfänge der chemischen Industrie in fränkischen Territorien des 17., 18. und frühen 19. Jahrhunderts. – Technikgeschichte in Einzeldarstellungen, **9**: 1–411; Düsseldorf (VDI-Verlag).
- KLARMANN, J. L. (1909): Der Steigerwald in der Vergangenheit. Ein Beitrag zur fränkischen Landeskunde (2. Aufl.). 228 S.; Gerolzhofen (Teutsch & Vollmuth).
- KLARMANN, J. L. (1921): Zur Geschichte der Kohlegewinnung in Franken. – Frankenland, **1921**: 100–118, 155–171.
- MERZ, G. (1950): Das Gaildorfer Vitriolbergwerk. – Hohenloher Heimat, **2** (6): 1–2.
- OELLER, A. (1968): Aus dem Leben Schweinfurter Männer und Frauen. 1. Lieferung, Adler bis Eber. – Veröffentlichung des Historischen Vereins und des Stadtarchivs Schweinfurt, Sonderreihe, **7**: 1–228.
- PANTLE, M. (2010): Der Vitriolstollen bei Wittighausen (6824/19K), Gemeinde Untermünkheim, Landkreis Schwäbisch Hall (Muschelkalkgebiet 2). – Beiträge zur Höhlen- und Karstkunde in Südwestdeutschland, **47**: 1–36.
- QUENSTEDT, F. A. (1864): Geologische Ausflüge in Schwaben. 377 S.; Tübingen (Laupp).
- QUENSTEDT, F. A. (1872): Klar und Wahr. Neue Reihe populärer Vorträge über Geologie. 322 S.; Tübingen (Laupp).
- SCHMID, E. E. (1874): Über den Unteren Keuper des östlichen Thüringens. – Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, **1** (2): 1–75.
- REUTER, L. (1931): Lettenkohle oder Lettenkeuper? – Jahresberichte und Mitteilungen des oberrheinischen geologischen Vereins, neue Folge, **20**: 78–79.
- SCHÄFER, D. (1970): Der Weg der Industrie in Unterfranken. 112 S.; Würzburg (Stürtz).
- SCHLEISS, M. J. (1829): Das Ludwigsbad bei Wipfeld und seine Umgebungen mit besonderem Hinblick auf Gaibachs Kunstgegenstände und Gartenanlagen. 81 S.; Würzburg (Richter).
- SCHÖPF, G. (1802): Historisch-statistische Beschreibung des Hochstifts Würzburg. 619 S.; Hildburghausen (Hanisch).
- SCHUSTER, M. (1928): Abriß der Geologie von Bayern rechts des Rheins in sechs Abteilungen. Abt. VI: Geologische Beschreibung des Landstriches zwischen dem Thüringer Wald, Vogelsberg, Odenwald und Fichtelgebirge. 229 S.; München (Oldenbourg, Piloty & Loehle).
- SIMON, T. (1995): Salz und Salzgewinnung im nördlichen Baden-Württemberg. Geologie-Technik-Geschichte. – Forschungen aus Württembergisch Franken, **42**: 440 S.; Sigmaringen (Thorbecke).
- STUBENRAUCH, A. (1965): Steinkohlenbergbau im Coburger Land. – Jahrbücher der Coburger Landesstiftung, **10**: 183–210.
- TADDEY, G. (1992): Hermersberg. Die Geschichte von Schloß und Wildfuhr. 204 S.; Sigmaringen (Thorbecke).
- VOIGT, J. C. W. (1781): Mineralogische Reisen durch das Herzogthum Weimar und Eisenach und einige angränzende Gegenden in Briefen. Teil I. 151 S.; Weimar.
- VOIGT, J. C. W. (1800): Nachricht von einer besonderen Steinkohlenformation, nemlich der Lettenkohle. – Kleine Mineralogische Schriften, **2**: 107–121.
- VOIGT, J. C. W. (1802): Versuch einer Geschichte der Steinkohlen, der Braunkohlen und des Torfes, nebst Anleitung, diese Fossilien kennen und unterscheiden zu lernen, sie aufzusuchen und nützlich anzuwenden. XXIII + 307 S.; Weimar (Hoffmann).
- WAGENBRETH, O. (1978): Der Ilmenauer Bergrat JOHANN CARL WILHELM VOIGT und seine Bedeutung für die Geschichte der Geologie. – Abhandlungen des Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie zu Dresden, **29**: 59–98.
- WAGENBRETH, O. (1999): Geschichte der Geologie in Deutschland. 264 S.; Stuttgart (Enke).
- WEBER, H. (1991): Die Geschichte der Chemischen Fabrik Oedendorf. – In: STADT GAILDORF (Hrsg.): 900 Jahre Ottendorf am Kocher: 165–191; Gaildorf.
- WEBER, H. (1991): Herkunft und Sprachgebrauch des Wortes Lettenkeuper. – Der Aufschluß, **42**: 231–237.
- WEBER, H. (1992a): Lettenkeuper-Stratigraphie im Hohenloher Land von F. A. QUENSTEDT bis G. WAGNER (Trias, Baden-Württemberg). – Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg, **147**: 29–58.
- WEBER, H. (1992b): Frühe Stratigraphie im Lettenkeuper des Hohenloher Landes (nördliches Baden-Württemberg) im 19. Jahrhundert (ALBERTI und KURR). – Jahresberichte und Mitteilungen des oberrheinischen geologischen Vereins, Neue Folge, **74**: 173–190.
- WEBER, H. (1994): Vitriolgewinnung bei Westernach, Wittighausen, Mittelbronn und Westheim. – Jahrbuch des Vereins für Württembergisch Franken, **78**: 383–421.
- WEBER, H. (2013): Spurensuche zum Vitriolbergbau bei Gaildorf (Landkreis Schwäbisch Hall, nördliches Baden-Württemberg). – Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg, Sonderbände, **3**: 291–316.
- ZELGER, C. (1867): Geognostische Wanderungen im Gebiete der Trias Frankens. 133 S.; Würzburg (Staudinger).