Über

die Abkunft des Goldes,

von

Herrn Wilhelm Karl Julius Gutberlet,

Kurfürstl. Hessisch. Realschul-Inspektor in *Fulda*.

Die für die chemisch-physikalische Theorie und die Anwendung gleich wichtige noch wenig beleuchtete Abkunft der edlen Metalle, besonders aus der Platin-Gruppe, bietet für den Geologen so vielfältiges Interesse und anregende Fragen dar, dass es kaum einer äusseren Ursache bedarf, wenn der allgemeine Reitz zu besonderen Untersuchungen über einzelne Thatsachen führt. Zu solchen gaben mir für den Kreis meiner Privat-Beschäftigungen die nach-stehenden Umstände eine spezielle Veranlassung.

Ein Besitzer grosser Grund-Flächen in *Nord-Carolina* bot mir die Leitung seiner Goldwasch-Werke an.

Das geologische und geographische oder, wenn man will, auch vielleicht das klimatische Vorkommen des Goldes.

Die Erscheinungen bei der Aufbereitung und namentlich dem Amalgamiren des Goldes und des Silbers, vorzüglich der Umstand, dass solche Quarze, in welchen man Gold nicht sichtbar wahrnimmt, oft eine reichere Ausbeute gewähren, als Kiesel-Gesteine von entgegengesetzter Beschaffenheit.

Das Verhalten des Goldes, Silbers und der Platin-Metalle in ihren Oxyden und deren Verbindungen.

Die im Mineral-Reiche so häufigen Reduktionen durch organische Substanz, wie sie bei dem Eisen und Mangan von dem Oxyde zu dem Oxydule, und in anderen Fällen,

bei dem Kupfer und Silber, zur Ausscheidung des Metalles selbst führen und, wie ich glaube, auch bei dem Golde, beziehungsweise den Platin-Metallen. Hierher möchte ich auch noch meine Erfahrung über das Vorkommen des Goldes im *Eder-* und *Diemel*-Gebiete rechnen.

Die sogen. ursprünglichen (?) und sekundären Lagerstätten des Goldes zeigen die beiden allgemein bekannten Verbreitungs-Weisen des Goldes, nach welchen es als gediegen und in der bekannten eigenthümlichen Art mit Schwefelkiesen verbunden vorkommt. Die Natur des gediegenen Goldes als solchen ist in seinem Daseyn nach dem chemisch-mineralogischen Charakter vollkommen klar ausgesprochen; dagegen bleibt sein Ursprung unerwiesen, und die Art seiner Verbindung mit dem Schwefeleisen noch eine unbekannte, obwohl letzte eine so allgemeine ist, dass Gahn jeden eigentlichen Schwefelkies für Gold-haltig hielt.

Wäre da das Gold nur verlarvet, also in Substanz oder, was Dasselbe ist, mechanisch in dem Schwefelkiese vorhanden, so könnte es bei dem im Minerale oft zu vielen Prozenten ansteigenden Gehalte der Wahrnehmung mit den heute so sehr vervollkommneten Vergrösserungs-Mitteln nicht entgangen seyn. Diess dürfte mehr als die seither vorgebrachten chemischen Gründe sein Auftreten in Verbindung mit Schwefel als negativer Bestandtheil eines Schwefel-Salzes in dem erwähnten Körper und anderen Schwefel-Erzen bestätigen.

Die Schwierigkeiten der Beantwortung dieser Frage liegen zum Theil wohl darin, dass man seither nur wenige Versuche über Darstellung von Schwefel-Salzen, worin Schwefel-Gold die Stelle eines Sulfuretes oder Sulfides haben könnte, mit Ausnahme der Gold-haltigen Schwefellebern gemacht hat. Die Wichtigkeit dieses Gegenstandes wächst unstreitig durch seine nahe Beziehung zu den Gold-führenden oxydischen und hydratischen Eisen-Minern. In diesen seinen bekannten steten Begleitern beobachtet man wohl das Gold sichtbar gediegen; weit häufiger aber lassen die der Aufbereitung unterzogenen auf mechanischem Wege kein Gold erkennen, während sie doch eine ansehnliche Ausbeute gewähren. In den *Deutschen*, vielleicht in den sämmtlichen *Europäischen* Gold-

Gewinnungen hat die theoretische Seite der letzten Art des Gold-Vorkommens wissentlich oder unwissentlich wie überall noch gar keine Beachtung gefunden, obwohl man dieser Erscheinung nicht allein technische Erheblichkeit beilegen muss, sondern in ihr auch wahrscheinlich den Übergang aus dem erwähnten Schwefel-Salze in goldsaure Eisen-Oxydul-? und -Oxyd-Salze oder aus letzten in das erste nachweisen kann, was mit den Mittheilungen weiter unten in sehr naher Beziehung stände. Wenn nun auch die gegenwärtige Kenntniss der mineralischen und überhaupt geologischen Metamorphose die Annahme eines Zusammenhanges von einem Theile des gediegenen Goldes mit den Gold-führenden Eisenoxyden und dem Schwefelkies gestattet, so drängen uns die Verhältnisse doch eine weitere Frage sofort auf, nämlich: aus welchen Körpern wurden diese Gold-führenden Minern gebildet, da sie kaum anders denn als eine Metamorphose auf nassem Wege angesehen werden können, und hat alles Gold dieses Stadium der Umgestaltung durchgemacht.

Auch selbst dann, wenn ein Theil des gediegenen Goldes diesen Zustand ursprünglich besessen haben sollte, wie etwa in Granit und verschiedenen krystallinischen sogen. Urschiefern, so liegt doch auf der Abkunft des bei weitem grösseren Theiles der zur Beobachtung und Gewinnung kommenden Gold-Funde noch ein vollständiges Dunkel.

Kritische und vergleichende Untersuchungen über das Vorkommen des Goldes in anstehenden Lagerstätten und an solchen Orten, wohin es in dem Seifen-Gebirge von früher eingenommenen Örtlichkeiten aus versetzt wurde, scheinen indessen einen klärenden Weg anzubahnen.

Unterzieht man zunächst die Gold-haltigen Quarz-Lager einer Prüfung, so sind dieselben offenbar sekundäre Ausscheidungen aus den krystallinischen Schiefern, und man findet auch in letzten und sogar in Thonschiefern nach Hofmann in *Sibirien* und nach v. Eschwege in *Brasilien* (?) so häufig gediegenes Gold. Die Masse solcher Lager besteht oft, bis auf Weniges oder vielleicht gar kein volles Prozent untergeordneter Stoffe, aus Resten der Basen jener Urschiefer und aus Quarz, während in andern Fällen wieder jene Körper

einen weit grösseren Theil an der Zusammensetzung der Erz-Formation gewinnen und wohl gar bei Aufnahme von Kohlensäure die Kieselsäure überwiegen.

Die Ausscheidung dieser Substanzen aus den Gesteinen, welche sie früher zusammensetzten (auf welche die Verbindung zwischen einzelnen Quarz-Aussonderungen und weit erstreckten Quarzit-Lagern und Talk-, Chlorit- und Glimmer-Schiefern in Mittel-*Europa*, in *Brasilien*, vorzüglich in *Nord-Amerika* und hier besonders in *Virginia*, *Nord-* und *Süd-Carolina* und *Georgia* hinweisen), erfolgte nun nach chemischen und geologischen Gründen, deren Ausführung für den vorliegenden Zweck zu weit seitwärts lenkt, hauptsächlichst mittelst Auflösung der alkalischen, erdigen und metalloxydischen Silikate durch Wasser unter Mitwirkung der Kohlensäure.

Solche Solutionen kamen nun Äonen hindurch aus grösseren Tiefen an die Atmosphäre oder in die ihr nahen oberen Erd-Schichten* und zersetzten sich durch Einwirkung der Kohlensäure oder auch bloss durch die grosse Verwandtschaft basischer Stoffe zum Wasser, durch Verdunstung desselben u. s. w. Die höhere Oxydation von Oxydulen ziehe ich zur Abkürzung nicht in diese Reflexionen. Dem Chemiker und Physiker darf man nicht erst den endlosen Prozess in der Erd-Rinde, zumal soweit die Wasser die Verbindung zwischen dem Fels-Bau der Erde und der Atmosphäre herstellen und die Jahres-Wechsel der Luft-Temperatur in die Erde übertragen, entwickeln; es genügt schon ein Hindeuten auf die nothwendigsten Momente. Als solche erkenne ich ausser der geringen Löslichkeit der Kieselsäure in Wasser die mächtigen Quantitäten von alkalischen und erdigen Basen, die einst mit ihr verbunden nun weithin ausgewandert sind, und die Überbleibsel der letzten in den Quarzen, welche gerade den eben gemachten Schluss rechtfertigen.

Derartige Lager sind also metamorph, und es hat sich ihr Inhalt an Örtlichkeiten gestaltet oder beziehungsweise gesammelt, wo die Bedingungen ihrer Bildung, der chemischen Aus-

---

* Mit dieser Bewegung stehet die Abnahme der Erze so vieler Lager und Gänge abwärts in unverkennbarer Verbindung.

scheidung und der mechanischen Gestaltung der Substanzen vorhanden waren.

Ist das Massiv Gold-führender Bildungen aber in sich auf ursprünglicher Lagerstätte umgeändert oder von anderen Orten her durch die wirkenden Agentien zusammengetragen, so müssen alle ihm accessorisch beigemengten Körper, Gold und seine manchfachen Begleiter, namentlich die Eisen-haltigen, ganz ähnliche Prozesse erlitten haben und auf ganz ähnlichen Wegen an Ort und Stelle gelangt seyn. Noch merkwürdiger tritt uns die Erfahrung entgegen, nach welcher Quarze, in denen man Gold nicht mit dem Auge erkennt, oft ungewöhnlich reiche Ausbeute liefern und offenbar auf eine mechanisch nicht kenntliche, also chemische Verbindung des Metalles deuten, worin es nur an Sauerstoff gebunden seyn kann. Eine unverkennbare Beziehung zum Vorkommen des Goldes haben ausserdem noch unter den basischen Körpern neben den Alkalien auch namentlich die Kalkerde und Magnesia und nach allem Schein eben sowohl als Silikat wie als Karbonat. Von den hieher gehörigen Beobachtungen nur folgende:

Ein sehr mächtiger Lager-artiger Gang oder ein Lager (?) in der Gegend von *Zuckmantel* enthält viel Gold-haltigen Schwefel- und Kupfer-Kies, und das Gang-Gestein, von welchem Hr. Oberbergrath Schwarzenberg mir ein Handstück zu zeigen die Güte hatte, besteht aus kohlensaurem und kieselsaurem Kalk ohne Zweifel noch mit den Karbonaten und Silikaten anderer Basen, zumal der Magnesia und freien Kieselsäure; man hielt dasselbe in erwähnter Gegend für Quarz und weiss aus sicherer Erfahrung, dass es den Ertrag des Goldes bei der Gewinnung höchst ansehnlich steigert; es setzt, wenn ich nicht irre, im Glimmerschiefer auf.

Einen anderen Fall theilt der Bergwerks-Freund, Bd. XII, S. 528 mit. Es findet nämlich bei *Batta Kaladi* auf *Borneo* eine Gold-Gewinnung statt aus Fluss-Sand, aus Alluvial-Boden und aus einem lehmigen Bodensatz in den Höhlen eines offenbar Kiesel-haltigen Kalkes, dem nach der Beschreibung auch Magnesia beigemischt seyn dürfte, an Stellen von 300′ Höhe über dem nächsten Thal-Boden. Das Gestein

ist sehr angegriffen, was nur eine Wirkung der atmosphärischen oder der in die frühere Bedeckung des Felsens eingedrungenen Wasser seyn kann, und trägt auf seiner Oberfläche scharf vorstehende Kämme und Nähte, die dem Wanderer gefährlich sind; zwischen diesen befinden sich kleine Löcher, die sich als Höhlen in den Berg bis auf 40′ fortsetzen und erweitern, und sind, wie ich aus meinen Studien über die Metamorphose von Kalk-Gesteinen schliessen muss, allmählich von den Atmosphärilien ausgehöhlt worden. Hat man das enge Mundloch in der Kiesel-reichen Oberfläche erweitert, so kann man ganz bequem einsteigen, den am Boden befindlichen Lehm sammeln, der nur als Rückstand der thonig-kieseligen und Eisen-haltigen Theile des Gesteines nach Wegflössung des Kalkes als Bikarbonat angesehen werden kann.

In 6—12 Körben dieses Schuttes findet man im Durchschnitt $1^3/_4$ Unzen Gold. Dieses Metall stammt augenscheinlich aus dem Kalk-Felsen und beweist die bereits ausgesprochene nahe Verbindung des Goldes mit dem Calcium-Oxyd.

Ferner lässt die nahe Beziehung Gold-führender Quarzite u. s. w. zu Glimmer-, Chlorit- und Talk-Schiefern, sowie das Vorkommen des Goldes in letzten selbst und in dem Serpentin* und in Grünsteinen, bei welchen sowohl die pyroxenischen wie auch die amphibolischen Gemengtheile so reich an Talkerde sind, die so eben ausgesprochene Verbindung nicht verkennen.

Die besprochenen Beispiele von naher Verbindung des Goldes mit anstehenden Gesteinen genügen zur Markirung der chemischen Momente, welche bei Beantwortung der Frage „woher das Gold“ vielleicht entscheiden.

Ich gehe nunmehr zu einer Zusammenstellung der den behandelten Stoff berührenden Beobachtungen in Alluvial-Gold-Lagern über.

Wie weit auch das Gold in älteren oder jüngeren Alluvionen von der Stätte weggewandert seyn mag, wo es in

---

* Ein Eingehen auf die das Gold in Serpentin und Grünsteinen begleitenden Erscheinungen leitete den Gang der Untersuchung auf ein anderes Gebiet und gäbe ihr eine zu grosse Ausdehnung.

einer früheren Zeit seinen Sitz in anstehenden Gesteinen hatte, so lassen sich doch noch leicht die Regionen auffinden, in welchen der Zersetzungs-Prozess der das Metall bergenden Felsen vorging. Solche Örtlichkeiten zeichnen sich vorzüglich im *Ural*, in *Kalifornien* und *Australien* scharf ab und wiederholen sich, wie es kaum der Erwähnung bedarf, auch in so vielen anderen Gegenden in weiterer oder engerer Ausbildung. Namentlich in *Kalifornien* walten Verhältnisse der Art ob, die nach den vorhandenen Schriften die dortigen Seifen-Werke schärfer als irgendwo als metamorphe Lokal-Gebilde in der Nähe der alten Lager-Stellen charakterisiren. Auf verhältnissmässig engem Raume finden sich die umgeformten Massen und ihr Mutter-Gestein; erste tragen alle mehr oder weniger das Gepräge der vielen Sinter-artigen Wasser-Absätze, wie sie in Stalaktiten, Erbsenstein, Achaten u. s. w., wo man Perioden-Ringe unterscheidet, in Bohnerzen, Braun-, Gelb- und Roth-Eisensteinen, Braunsteinen, nachdem letzte die Phase der Karbonate durchschritten, besonders aber in dem Quarze vorliegen.

Statt einer Betrachtung aller metamorphischen Begleiter des Goldes grenze ich die geologische Analyse auf die der Kieselsäure ein.

Sie repräsentirt die grosse Klasse von Umwandelungs-Formen, die ich mit dem Namen von Pseudo-Geröllen oder Pseudo-Geschieben benennen möchte. Krystallinische und kalkige Gesteine in Kontakt befördern wechselseitig ihre Zersetzung, und von den Zersetzungs-Produkten bleibt hauptsächlich Kieselsäure zurück; zugleich spricht sich hier der Charakter dieses Prozesses am entschiedensten aus, mehr als da, wo ein krystallinischer Fels in sich selbst zerfällt.

In dem einen wie in dem andern Falle führen die Wasser die Kieselsäure aus dem innern Gestein an die Oberfläche und in den schon vorhandenen Schutt; sie scheidet da aus und gefestet krystallinisch oder amorph, drängt sich zwischen das vorhandene Haufwerk ein, zerkeilt, zerbricht, hebt, lockert auf und schiebt zur Seite. Ihr Volumen wechselt von den Dimensionen der Sonnen-Stäubchen bis zu Kubik-Ruthen; hier erscheint sie als krystallinisches Fragment, dort kugelig

und Nieren-förmig, nicht selten mit krystallinischer oder häufiger mit zufälliger Oberfläche; dann wieder verkittet sie alle diese Körper, die aus der Auflösung des Mutter-Gesteines hervorgingen, und die Trümmer des letzten selbst.

Das Gold, regellos in solches Haufwerk zerstreut, wird oft von festen Massen desselben umschlossen und umhüllt seinerseits wieder grössere oder kleinere Partikeln daraus. Es trägt das geschilderte Gepräge von Sinter-Absätzen aus dem Wasser selbst vollständig; man kann successive Absätze unterscheiden, und es fehlt ihm, wie dem gesammten Getrümmer der Schliff von Wasser-Geröllen, sehr oft; ist es aber dem Drucke und der Reibung ausgesetzt gewesen, indem sich das Seifen-Werk oder einzelne Parthie'n desselben in der eben angedeuteten Weise verschoben oder säkulär weithin bewegten, so sieht man die hierdurch bewirkte Veränderung der Oberfläche beim ersten Blick, und der Aggregat-Zustand überhaupt ähnelt dem vom gewalzten Metallen.

Das Gold wanderte also aufgelöst in Wasser wie Kieselsäure in das Getrümmer aus dem Schoosse der festen Gesteine, welche letzte auch in verschiedenen Graden zersetzt und in Bruchstücken von der verschiedensten Grösse und Gestalt dem Gemenge beitreten und so das edle Metall über die Oberfläche der Erde, in die Wüste, die Ströme hinab zum Meere begleiten.

Welche Zahl von Erscheinungen in den bearbeiteten Seifen-Werken auch auftaucht, so beweist wohl in der angedeuteten Richtung die in *Sibirien*, namentlich in den *Nischnetagiler* Wäschen gemachte Erfahrung am meisten, dass Gold und Platin dem Auge in frisch gewonnenem Sande nicht erkennbar sind, sogar bei Bewaffnung desselben nicht, wie man aus der Wortfassung in den Mittheilungen darüber schliessen muss.

Es ist Diess auch an andern Orten bekannt.

Deutet hier nicht der ganze geologische Zusammenhang auf eine erst ganz frisch und neu vorangehende Reduktion und Ausscheidung der Metall-Partikeln, wenn eben diese Körper sekundären Lagerstätten entrissen werden?

Bethätigt sich dieser Schluss, so beweist er ausserdem

noch eine Fortdauer der Metall-ausscheidenden Prozesse auch in dem fortgewanderten zertrümmerten Muttergesteine, und man kann dieselbe verfolgen, so lange letztes noch die erforderliche chemische Beschaffenheit bewahrt, bis in die Strom-Betten, in die Wüsten u. s. w.

Von der Oberfläche bis zu schwankenden Tiefen werden durch Wechselwirkung der petrographischen Bestandtheile des alten Untergrundes, der Atmosphärilien und der mit ihnen eindringenden organischen Stoffe der Vegetation und der Thier-Welt die Ausscheidungs-Prozesse für die edleren Stoffe vorbereitet.

Zumal verdient der unter diesen Verhältnissen stattfindende Absatz aus den die Gebirge durchziehenden Wassern, wenn sie im Innern durch Hydratisirung oder nahe der Oberfläche durch Abgang in die Luft bis zum Auskrystallisiren gesättigt werden, noch einer Erwähnung.

Zum Niederschlage und Festwerden aufgelöster Substanzen tragen hier wie überall auch mechanische Ursachen bei, und so zeigt die stark adhärirende Kieselsäure ihren Einfluss auf Austritt und Ansatz des Goldes, — und wenn von letztem erst ein Atom ein Zentrum bildet, folgen unendlich viele andere dem allgemeinen Bestreben gelöster Materien, an schon vorhandenen festen Parthie'n ihrer Art zu gefesten.

Gehet man die geschichteten Gesteine vergleichend durch, so nimmt man in ihnen kaum durch die Masse verstreutes Gold wahr. Ausser den Schichten des Übergangs-Gebirges, zumal der Cypridinen- und Posidonomyen-Zeit in der devonischen Periode, möchte wohl nicht leicht eine andere Sediment-Formation gediegenes Gold in weiterer Verbreitung zeigen; und sogar da deuten viele wichtige Phänomene auf eine in später geologischer, wohl gar über die Tertiär-Epoche hinausgehender Zeit erfolgte Reduktion.

Es taucht darin schon eine Hindeutung auf eine Abhängigkeit der Reduktion edler Metalle von einem besonderen Zustande der Atmosphäre, sowie von dem Einflusse der organischen Natur empor, welche Influenzen beide in eine uns sehr nahe geologische Zeit rücken und beginnen; da sonst in den Schichten von der Steinkohlen-Formation bis zum Ter-

tiär-Gebirge* bei einer ähnlichen Ausscheidung und Verbreitung jener Metalle, wie in der gegenwärtigen Schöpfungs-Phase, irgendwo Anhäufungen von diesen sich fänden**.

Die älteren Epochen stehen also gegen die jüngste geologische Zeit in einem unverkennbaren Gegensatze. Dort, in den vergangenen Äonen wurden die edlen Metalle durch den universellen Chemismus, den plutonischen und neptunischen, mehr gebunden, während an dem heutigen Schöpfungs-Tage seit der Dauer der gegenwärtigen Gestaltung der Erd-Oberfläche und der noch zwischen dem Erd-Ball, den Meeren und der Atmosphäre herrschenden Verhältnisse eine Reduktion von grosser Ausdehnung vorgeht, hauptsächlich eine Folge der Veränderung der relativen Quantitäten der chemischen Agentien, zumal einer stärkeren Fixirung des Sauerstoffs (?) und einer geklärteren dem Sonnen-Licht mehr Thätigkeit gestattenden Luft. Diesen Ursachen schliessen sich noch die heutige Vegetation und das Thier-Leben mit ihren Erzeugnissen an.

Beginnt die Periode dieser eigenthümlichen neuen kosmisch-chemischen Thätigkeit mit der Sonderung der Zonen?

Soweit mir die Phänomene der Gegenwart bekannt sind, wird nirgends über das Vorhandenseyn der edlen Metalle in den polaren Regionen berichtet, woraus vielleicht schon eine Beschränkung des gedachten Prozesses in dem eben berührten Sinne gegeben wäre; folgt man aber dem grossen geographischen Netze der Gold-Ausstreuung in den Tropen und den gemässigten Zonen bis zu den Zentren, von welchen sie ausgehen, so lenken die Wege durch den Sitz des üppigsten Thier- und Pflanzen-Lebens oft zu mehr oder weniger kahlen Fels-Regionen, in welchen beides tief herabsinkt, die Erde vorzugsweise nur noch den Reichen der Infusorien und der Kryptogamen dient und der Sonne den Boden für höchst-

---

* Das Vorkommen des Goldes in dem von Trachyten durchbrochenen Karpathen?-Sandstein zu *Voröspatak* in *Siebenbürgen* bedarf vielleicht noch einer weiteren Aufklärung; es hat jedenfalls keine allgemeine Ausdehnung.

** Vulkan scheint nur den Trachyten Gold beigemischt zu haben, in welchen es offenbar eine ganz ähnliche chemische Stellung als Base und Säure einnimmt, wie in den Gemengtheilen der plutonischen Massen.

mögliche Erwärmung öffnet, wie Letztes auch in den heissen *Sibirischen* Sommern geschieht.

Von diesen allgemeinsten nach dem Maase der gebotenen Zeit zusammengedrängten Grund-Zügen ab wende ich mich zu einem besonderen Falle und speziellen Beobachtungen. Das obere Gebiet der *Diemel* und der *Eder* ist seit Jahrhunderten, letztes schon seit der Zeit Karls des Grossen als Gold-bergend bekannt. Doch hat bis auf die neueste Zeit niemand den Ursprung des Metalles nachgewiesen. Arbeiten im Juli *1851*, im Frühjahr und Sommer *1854* und wieder im Juli *1855* in dem Fluss-Gebiet der *Aar*, eines nördlichen Zuflusses der unweit *Winterberg* entspringenden und bei *Niederarke* in die *Eder* einmündenden *Orke* brachten mir den Versuch zu einer Entscheidung jener Frage näher.

Die dem Flüsschen im Westen zugehenden Bäche führen bis *Eppe* hinauf und die im Osten bis nördlich von *Goldhausen* Gold; weiter hin soll noch im Bache *Rhena* bei dem Dorfe gleiches Namens Gold vorkommen und in früheren Zeiten durch Waschen gewonnen worden seyn.

Das Gesagte gilt vorzugsweise von dem Bache *Eschenbeck*, dessen Quellen und zumal die an der Süd-Seite des *Eschenberges* über dem Hofe *Eschenbeck* gelegenen da, wo sie aus der Erde kommen, reicher sind als die eben erwähnten Lokalitäten; ein Beweis, dass diese so schwachen und siechen Wässerchen das Metall unmittelbar aus dem unter der dünnen Ackerkrume anstehenden Gesteine entnehmen. Dieselben feinen, bei geringer Bewegung in und auf dem Wasser schwimmenden Metall-Plättchen finden sich in der Erde am *Eisenberg*, *Eschenberg*, *Teufelshöhe* und auf den um und zwischen diesen Höhen befindlichen Wäldern und Feldern, und es soll eine gleiche Verbreitung derselben weithin bis *Itter*, *Immighausen* u. s. w., soweit nämlich das Übergangs-Gebirge das Terrain bildet, statthaben*. Auch in diesen Lokalitäten findet man den Ursprung des so viel erwähnten Körpers in dem oft nicht mit Kultur-fähigem Boden bedeckten Fels-Grunde, und es mengt

---

* Ein grosser Theil der Gegend ist von der Kupferschiefer-Formation bedeckt.

sich derselbe offenbar der fort und fort aus letztem entstehenden Erde immer wieder bei, so oft sie sich nach den Abspülungen durch die Regen-Fluthen wieder erneuert. Verwandt mit dieser Thatsache ist die Beobachtung der Gold-Wäscher zu *Affoldern* (*Waldeck*) und *Altenburg* (*Kurhessen*), dass der frisch im Fluss-Bett aufgeschwemmte Gold-Sand einen grösseren Gehalt zeigt, wenn nach einem kalten Winter die Eis-Schollen die mit kräftiger Vegetation bedeckten *Eder*-Ufer aufwühlen*. Die bisher nicht selten geäusserte Ansicht, als seyen Kies-Erze von Grünsteinen der Sitz des Goldes, fiele hierdurch fort. Ich richtete daher meine Aufmerksamkeit dem das Relief der Gegend konstruirenden Gesteine, den devonischen Schiefern zu.

Ein Theil der gemachten Beobachtungen bleibt sich im Wesentlichen an verschiedenen Orten gleich; nur am *Eschenberge* machten sich noch einige besondere Erscheinungen, wie ich glaube, von grösserer Wichtigkeit bemerkbar; eine Beschreibung dieses Terrains dürfte daher wohl die bedeutendsten Momente für die oberen *Eder*- und *Diemel*-Gegenden in sich begreifen.

Der *Eschenberg* gehört zu dem devonischen System und wenigstens in einem grossen Theile zu den Cypridinen- und Posidonomyen-Schiefern; sein Streichen stimmt mit dem allgemeinen der Gegend hor. 2—5 SW. gegen NO. überein. Das Fallen gehet gegen SO. Es bildet einen langen hohen Zug in der Richtung des eben erwähnten Streichens, der auf der NO.-Seite mit der *Teufelshöhe* und dem *Eisenberg* zu einer Hochfläche verläuft und in SW. in einer vorspringenden Kuppe jäh in den *Aar*-Grund abfällt.

Auf seinem weithin gestreckten Rücken, sowie auch an dem südlichen Gehänge gehen hier und da die Schichten der Schiefer aus, oder Trümmer der letzten bedecken die Oberfläche; der Nord-Abhang, das Zusammen der Schichten-

* Ähnliche Wahrnehmungen werden auch anderwärts bei Zerreissungen der älteren und jüngeren Alluvionen durch hohe Wasser gemacht; überall wiederholt sich dieselbe Thatsache, dass hier in den sekundären Lagerstätten das Gold wenigstens wahrnehmbar geworden, während es in den seinen früheren Sitz bildenden Gesteinen sich den Augen entziehet.

Köpfe umfassend, ist fast ganz ebenmässig mit lehmiger Erde bedeckt.

Hauptsächlich machen der Berg-Graht und der Süd-Abfall den Gegenstand meiner Beobachtung.

Das Massiv besteht nämlich von dem Liegenden bis zum Hangenden aus den verschiedensten Abänderungen des Kieselschiefers, wechselnd in allen bekannten ihm eigenen Farben, und noch mehr aus metamorphischen Schiefern, die theils den von Hausmann mit dem Namen Adinole bezeichneten Körpern und andererseits den von Naumann Felsit-Schiefer benannten Gesteinen sehr ähnlich sind.

Ausserdem nehmen feinkörnige Grauwacken und Grauwackenschiefer, Thonschiefer, ziemlich dünn geschichtete Kalksteine und Dolomite an dem Fels-Bau Theil. Sämmtliche Bergarten wechseln manchfaltigst; die unzureichende Zeit vergönnte mir jedoch die Bestimmung der Lager-Folge nicht. Unter diesen Gesteinen stehen die Kieselschiefer, die Felsit-Schiefer, wie ich sie vorläufig bezeichnen will, und die kieseligen Thonschiefer in naher Beziehung zu dem Golde. An offenen von Wald-Wuchs entblössten Stellen erregten die glatten Vegetations-losen Flächen Sonne-durchglüheten Getrümmers zuerst meine Aufmerksamkeit, indem sich letzte mit zarten metallischen Überzügen hier und da bekleidet zeigten, die den Probe-Strichen der edlen Metalle auf lydischem Steine ähnelten.

Der erste Gedanke, dass die Streifchen und Flecken entstanden seyn könnten, indem jemand in mit Nägel beschlagenen Schuhen darüber ging, widerlegte sich durch weitere Untersuchung; bald sah ich die Erscheinung in vertieften Stellen der Steine, wo eine solche Berührung unmöglich war, und auch auf der dem Boden zugekehrten Seite. Diese Häutchen grenzen auf der einen Seite an das Durchsichtige (oder haben diesen Zustand?) und verlaufen nicht selten mit einem ganz dünnen durchsichtigen und durchscheinenden Überzuge von oft Horn-artigem Ansehen auch wohl zu späthigen etwas derberen Parthie'n anwachsend mit einem schielenden Glanze, den ich als ein Mittel zwischen dem des Feldspathes und des Dolomites bezeichnen möchte.

Auch sind hier und da nur einzelne Pünktchen vorhanden, oft wieder zu grösseren Parthie'n gruppirt. Die Farbe wechselt von der des Quecksilbers und Silbers vielfach in das Gelbe und Gold-Gelbe, Braune, Braunrothe u. s. w. Diese Zeichnungen bedecken vorzugsweise die offenen Kluft-Flächen, die Schichten-Flächen, während sie im Innern wenigstens der dichtesten Gesteins-Abänderung sehr selten sind; in porösen Parthie'n konzentriren sie sich zu kleinsten Kügelchen.

Höchst interessant erscheinen die Beziehungen einer blassgrünen oder weisslich-grünen Flechte aus der Gattung Lecanora zu diesen metallischen Ausscheidungen; sie zeigt sich überall, wo die Anflüge sind und folgt ihren Windungen durch die zufälligen Risse, ihren Ausbreitungen in die Neben- und Schichten-Absonderungen; umgekehrt siehet man sie selten ohne jene Begleiter. Stärker ausgebildet nimmt man dieses Verhältniss wahr, wenn sich der metallische Hauch bei Annahme von gelber dunkler und brauner Farbe mehr verkörpert, mit dem vorhin gedachten Begleiter oder mit dunkel-braunen, dunkel-grünen, schwarz-grünen, auch wohl Hornartig erscheinenden Aussonderungen auf Rissen, Nebenklüften oder zwischen den Schichten vergesellschaftet oder verwachsen ist. Die erwähnte Flechte folgt dann ganz besonders augenfällig allen Nähten und Verzweigungen dieser Stoffe, und es scheint oft, als zöge sie das Metall aus denselben an.

Alle diese Aussonderungen lassen keine andere Annahme zu, als dass zunächst eine Substanz in Auflösung aus dem Innern des Gesteins in die Klüfte eindrang und hier sich fest ausschied, und dass aus dieser durch Berührung mit der Atmosphäre und der Vegetation jene metallischen Körper reduzirt wurden.

An einer anderen Stelle fand ich kleine meist metallische Kügelchen, welche ich durch Zerdrückbarkeit als Quecksilber oder wohl richtiger als Amalgam erkannte; andere besassen eine gelbe Farbe, und es standen auch Gold-gelbe Facetten (?) aus ihnen vor.

Ein Kügelchen von der schönsten lichteren Gold-Farbe, welches ich anfangs für einen zersetzten organischen Stoff

nahm, zerfiel bei Berührung mit dem Finger in noch feinere Blättchen, als das Gold der Buchbinder (Goldschläger-Häutchen), und erinnerte sehr lebhaft an den Aggregat-Zustand des Platin-Mohrs. War Diess ursprünglich Gold-Amalgam, dessen Quecksilber durch starke Erhitzung an der Sonne verdunstete? *

Auf einer anderen Stelle befand sich eine Schacht-Pinge; um dieselbe herum lagen Bruchstücke der oben genannten Kiesel-Gesteine mit Zinnober-Anflügen, welches Mineral auch bei dem Auswaschen des Goldes ebenso wie Silber und Quecksilber im *Eder*-Sande gefunden wird.

Die am *Eschenberge* beobachteten Phänomene rufen auch bei dem Unbefangensten die Ansicht hervor, dass dieselben einer in Wasser oder in irgend einem Lösungs-Mittel auflöslichen Verbindung des Goldes in irgend einem der Gemengtheile oder Bestandtheile der dort anstehenden Felsarten ihre Entstehung verdanken, und dass es aus denselben durch organische Einwirkung zumeist der Vegetation und z. Th. des animalischen Lebens reduzirt worden.

Zu demselben Schlusse führt der Umstand, dass in den Felsit-Schiefern des *Eisenberges* bei *Corbach* häufige Klüfte aufsetzen, welche von kaum wahrnehmbarer Stärke bis zu einigen Linien und wohl darüber wechseln und theilweise mit einem eisenschüssigen Letten erfüllt sind. Offenbar sind diese Äderchen von den alten dort befindlichen Gruben-Gebäuten verfolgt worden. Es ist mir nicht gelungen, in diesem Letten sichtbar gediegenes Gold zu entdecken, und doch ist nach den vorhandenen alten Urkunden kein Zweifel vorhanden, dass derselbe Jahrhunderte lang zur Gold-Gewinnung diente. Die sich innig mechanisch oder chemisch durchdringenden Stoffe Thon, Eisen, Gold u. s. w. können nicht an-

---

* Meine Anwesenheit am *Eschenberge* fiel in den heissen Juli *1854*, welcher einem sehr trockenen Frühjahre folgte. Vielleicht hatte die lange ununterbrochene Wirkung der Sonne einzelne der erwähnten Erscheinungen so eben hervorgerufen, namentlich die Amalgam-Überzüge und -Kügelchen. Wie leicht zerstörbar und vorübergehend diese ersten Ausscheidungen waren, ergibt sich daraus, dass sich beim Transport trotz aller Sorgfalt keine erkennbare Spur von ihnen erhielt.

ders denn als Zersetzungs-Produkt der umgebenden felsitischen Schiefer gedeutet werden.

Den aufgezählten Umständen stellen sich noch die neueren Erfahrungen aus der Chemie der edlen Metalle und die Anfertigung der durch Goldoxyd roth gefärbten Gläser unterstützend zur Seite. Gold-Oxydul bildet mit anderen Basen Doppelsalze; es sind also derartige Verbindungen in der Natur keineswegs unmöglich. In den Gemengtheilen der oben berührten Gesteine sind alle dazu etwa erforderlichen Stoffe vorhanden, und die Kieselsäure vertritt in ihnen den negativen Bestandtheil.

Von grösserem Werthe für die Erklärung des Vorkommens des Goldes in der Natur dürfte das Verhalten des Gold-Oxydes zu den alkalischen, erdigen und metalloxydischen Basen seyn; es verhält sich zu ihnen wie eine entschiedene Säure.

Sehr bekannt ist das ganz gleiche Verhalten der Oxyde der Platin-Metalle*. Die Metalle werden aus den meist auflöslichen Salzen durch sehr viele organische Substanzen, Pflanzen-Säuren u. s. w. gefällt.

Die Existenz natürlich vorkommender Substanzen dieser Art möchte hier noch mehr als wahrscheinlich seyn; in der Form von Doppelsalzen finden sie auch wohl vor rascher Auflösung in Wasser Schutz.

Allem Vermuthen nach sind es eigentliche Zwillings-Salze, worin Gold-Oxyd und Kieselsäure als Säuren fungiren. Bewahrheitet sich dieser Schluss, so erklärt sich auch das Auftreten des Goldes in den verschiedensten Lokalitäten; es würde dann aus der Lösung der Salze durch organische Substanzen reduzirt; die Erwärmung der Erde durch die Sonne brächte die nöthige Temperatur hervor. Auch haben in vielen Fällen Eisenoxydul-Salz, schwefelsaures Eisenoxydul u. a. den Niederschlag bewirkt.

Von den etwa in der Natur vorhandenen Verbindungen des Goldes mit Halogenen muss hier Kürze halber ganz Umgang genommen werden. Aus gleichem Grunde ist des Ver-

* G. Bischof hat zwar auch in Wasser lösliches kieselsaures Goldoxyd dargestellt; es ist aber wohl zu bezweifeln, dass dieses in der Natur eine bedeutende Stelle einnehme.

haltens des steten Begleiters des Goldes, des Silbers, sowie auch des Quecksilbers nicht gedacht worden.

Überblickt man noch einmal in Kürze die entscheidenden Momente, so gruppiren sie sich in folgender Weise:

Die Natur der anstehenden Lagerstätten, der Gänge und Lager so wie der Alluvionen, welche Gold enthalten, ist metamorph; ihr Zusammenhang mit den krystallinischen Urschiefern, einigen Gneissen, Graniten, Grünsteinen u. s. w. ist unverkennbar; letzte sind zugleich die äussersten geologischen Marken, bis zu welchen man gegenwärtig die Herkunft des Goldes verfolgen kann. Das Gold ist mit entschiedenen Absätzen aus Wasser, Sinter-Bildungen, in einer solchen Art verwachsen, dass der Niederschlag beider nur gleichzeitig seyn kann; auch trägt erstes selbst das Gepräge eines Niederschlags aus Wasser und nur äusserst selten eigentlichen Diluvial-Schliffs; bald ist z. B. Kieselsäure auf Gold und dann wieder dieses auf jener abgesetzt.

Das Gold kommt dem Auge unkenntlich in Quarz und in den *Sibirischen* Gold- und Platin-Seifen vor, wie die Amalgamation und die Wasch-Resultate in Betreff der letzten beweisen.

Die Beobachtungen am *Eschenberg* finden nur eine Erklärung, wenn langsam in Wasser auflöslich Gold-haltige Doppelsalze in den bezüglichen Schichten vorhanden sind. Die Reduktion des Metalles daraus ist durch Einwirkung organischer Substanz unter Mitwirkung der Sonnen-Wärme gar nicht unwahrscheinlich, namentlich bei grosser Zeit-Dauer.

Das eigenthümliche Vorkommen des Goldes im *Aar*-Gebiet.

Die sich ergebenden Schlüsse sind folgende:

Das Gold kommt ausser in dem gediegenen Zustande und als Schwefel-Salz, welche Verbindung in dem Obengesagten nachgewiesen worden, noch in einer seither unbekannten Weise vor.

In dieser letzten bildet das Gold nach hoher Wahrscheinlichkeit z. Th. den basischen Bestandtheil, weit mehr aber einen Theil der Säure von in Wasser schwach löslichen Silikat-Zwillingssalzen, deren Basen die Alkalien und vorzüglich

auch Kalkerde, Magnesia und z. Th. Eisenoxydul sind. Es theilt also wenigstens ein Theil desselben in seiner ersten geologisch nachweisbaren Existenz den oxydirten Zustand mit so vielen Metallen und unterscheidet sich von letzten in so fern wesentlich, als die Natur die Mittel zu seiner Reduktion selbst liefert und diese wie bei allen sogen. edlen Metallen ohne Vermittelung des Menschen bewirkt.

Die Reduktion des Goldes geschieht durch Einwirkung der Erzeugnisse des Thier- und Pflanzen-Lebens, wie es scheint, an der Oberfläche oder nicht in grosser Entfernung unter derselben, z. Th. bei durch Insolation erhöhter Temperatur, auch wohl durch unmittelbare Einwirkung des Sonnen-Lichtes. Wäre die Beobachtung in den *Sibirischen* Seifen ein Beweis, dass der Prozess dort nicht bis in die Tiefe des gewonnenen Sandes eindringe? Genügt die Region der mittlen Jahres-Temperatur zu demselben nicht? oder reicht der Wärme- und Licht-Einfluss der Sonne nicht bis in gedachte Gruben hinab?

Sollte ferner nicht das häufige Vorkommen gediegener Metalle überhaupt an der Oberfläche oder in ihrer Nähe in den angeführten Prozessen wenigstens z. Th. seine Erklärung finden?*

Diese Ausscheidung des Metalles beschränkt sich nicht auf die Gegend seines Sitzes in festem Mutter-Gestein, sondern dauert auch überall noch dä fort, wohin letztes vor gänzlicher Zersetzung translozirt** wird. Ebenso gehet die

* Das Vorkommen des Goldes auf Gängen, welches sich in den meisten Gegenden, zumal in *Chile*, *Peru* u. a. Theilen von *Amerika*, nur auf die oberen Regionen dieser Erz-Lagerstätten ausdehnt, in so inniger Verbindung mit Eisen-Nieren deutet auf ganz verwandte Beziehungen, die hier aber keiner näheren Betrachtung unterzogen werden können. Nur sey noch bemerkt, dass die gediegenen Metalle im Allgemeinen gegen die Tiefe abnehmen unerachtet der zunehmenden inneren Temperatur; es müssen also die an der Oberfläche der Erde und in ihrer Nähe wirkenden reduzirenden Ursachen da wegfallen, obwohl die grösste Tiefe, welche Gruben erreichen, gegen die Gesammt-Mächtigkeit der bekannten Erd-Rinde verschwindend erscheint.

** Bei dieser Gelegenheit dürfte wohl noch eine Bemerkung eine Stelle finden. Man will an der *Eder* die Erfahrung gemacht haben, dass eine hoch-gewachsene Distel ein Anzeichen von in den Geröll-Betten vor-

Bildung der Gold-Alluvionen u. s. w. im Ganzen ihren stillen Gang ohne Unterbrechung auch heute noch fort.

Aus dem Mitgetheilten erkennt man auch die Ursachen der geringen Erstreckuug der gediegenen Metalle in die Tiefe überhaupt und ihrer flachen Ausbreitung an der Oberfläche.

Nebenbei ergibt sich auch noch das Nachstehende:

Das Gold kann in den Schwefelkiesen nur als Schwefel-Gold, und zwar als Schwefel-Säure (Sulfid) enthalten seyn*.

Es ist wohl von selbst klar, welches Licht auf die angeregten Fragen Wage und Analyse noch verbreiten müssen. Vielleicht kann eine Entscheidung derselben technisch und wissenschaftlich hoch-wichtige Resultate haben.

Mögen die vorstehenden im Gedränge der manchfaltigsten Geschäfte flüchtig hingeworfenen Grund-Züge früherer Nebenstudien eine Einsichts-volle Beurtheilung finden, welche ich auch namentlich desshalb noch in Anspruch nehmen möchte, weil ich die einzelnen einschlagenden Gegenstände nicht weiter verfolgen, sondern kaum andeuten konnte.

---

handenem Gold sey. (Findet jene in den oxydischen Begleitern des Goldes ihre Nahrung?). Enthält ja auch Waitzen-Stroh Gold in verschwindend kleiner Menge.

* Diese Kiese selbst sind auf Sauerstoff-Verbindung ihrer Bestandtheile reduzirt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: 1857

Autor(en)/Author(s): Gutberlet Wilhelm Karl Julius

Artikel/Article: Über die Abkunft des Goldes 513-531