

Seitwärts südlich und westlich in einem tieferen Horizont liegt die Sohle eines grossen höhlenartigen Raumes, dessen Eingang durch ein Riesentrümmerwerk von grossen übereinander gehäuften Blöcken fast unzugänglich ist. Dieser grosse, mit einigen Verzweigungen versehene, weite Hohlraum, in welchen man von oben nicht ohne Mühe und Gefahr zwischen den von Blockwerk gelassenen Spalträumen hinabklettern kann, zeigt an verschiedenen Punkten seiner Sohle und seiner Seitenwandungen, sowie in dem innerhalb und ausserhalb liegenden Blockwerk erzeiche Partien. Es ist ein schon aus altrömischer Zeit stammender Raubbau, bei dem wahrscheinlich nur den stark bleiischen Erzmitteln nachgegangen wurde, während man alles andere sammt dem grossen Kalksteinbreccien vor dem weiten Eingang so lange abstürzte, bis man den Zugang selbst erschwerte und bis endlich Einstürze der vorderen Partien des Gewölbes die grossen unterirdischen Hallen fast völlig sperrten und unzugänglich machten.

Noch gut 300 Fuss über dem neuen Anbruch stehen in der Fortsetzung des Streichens der Hauptblätter reiche bleiische Erze zu Tage, so dass eine Fortsetzung der Erzbreccie auf der anderen Seite des Gebirgskammes höchst wahrscheinlich ist.

Dem Gesagten gemäss schliesst sich die Erzlagerstätte, welche sich als secundäre Ausfüllung einer grossartigen, mit Kalkblöcken und Trümmerwerk erfüllten, nach abwärts und seitlich höhlenartig erweiterten grossen Kluft im Kalkgebirge repräsentirt, den unter dem Namen „typhonische Bildungen“¹⁾ von Pošepny von einfachen Lagern, Stöcken und Gängen getrennten Erzlagerstätten an.

Der Unterschied der tunisischen Blei- und Galmei-Erzlagerstätte von derjenigen von Raibl in Kärnten ist trotz mancher Aehnlichkeit in einzelnen Formen der Erzführung im Grossen doch sehr durchgreifend. Abgesehen von der Verschiedenheit des erzführenden und die Lagerstätte umgebenden Gesteins, hier reiner Kalkstein dort Dolomit, greift in Raibl nach Pošepny eine örtliche Trennung zwischen den Bleiglantzblendelagerstätten und den Galmeilagerstätten durch, welcher nach dem Bilde, welches die Erzführung in dem neuen Aufschluss des Djebel Reças zeigt, bei dieser tunisischen Hauptlagerstätte von Blei- und Galmeierzen nicht statt hat.

Bezüglich des Alters der Erzbildung und der Entstehung der Lagerstätte dürften die Angaben Coquand's über Blei- und Zinkervorkommen in der Tunis benachbarten Provinz Constantine von Bedeutung sein. Diese Vorkommen finden sich dort nämlich in jüngeren, nach-eocänen Tertiärbildungen. Die Schlüsse, die man etwa daran knüpfen könnte, werden in einem ausführlicheren kleinen Aufsatz über Tunis ihre Erörterung finden.

Dr. R. Hoernes. Das Erzvorkommen am Mte. Avanza bei Forni Avoltri. — Bemerkungen über die paläozoischen Gesteine des Pusterthales.

Bei Gelegenheit der Aufnahmen in Südtirol im Sommer 1875 unternahm ich auf Aufforderung des Herrn Prof. Suess aus dem

¹⁾ Vergl. Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1873. XXIII. Bd., 4. Heft, pag. 342. F. Pošepny: Die Blei- und Galmei-Erzlagerstätten von Raibl.

mesozoischen Kalkgebirge einen Streifzug nach Forni Avoltri, um daselbst die geologischen Verhältnisse des Erzvorkommens am Mte. Avanza kennen zu lernen. Die bisherigen Nachrichten über dieses nördlich von Forni Avoltri, nahe der kärntnerischen Grenze, sich befindende Vorkommen beschränkten sich auf eine Mittheilung des Herrn Bergrathes F. Foetterle (Verhandl. der geol. Reichsanstalt, Sitzung v. 19. Nov. 1861), welche über die geologischen Verhältnisse des Avanzagrabens folgende Angaben enthält:

„Die nördlichen Gehänge des Grabens gehören dem Mte. Cadenis und Mte. Avanza, die südlichen hingegen dem Mte. Cadino an; der letztere besteht aus Esinokalk, dem Werfener-Schiefer und Verrucano folgen, welcher die tiefsten Theile des Grabens einnimmt; ihm folgt nördlich steil aufgerichteter weisser Kalk der Gailthalerschichten; beinahe in der Mitte des nördlichen Gehänges jedoch tritt Glimmerschiefer auf, der den Verrucano vom Gailthalerkalke trennt und gewaltsam emporgetrieben wurde; er zieht sich in west-östlicher Richtung vom Valle-Sesis bis in den Bordagliagraben und wahrscheinlich darüber hinaus noch weiter östlich.“

An der Grenze des Glimmerschiefers gegen den Bergkalk findet sich eine Contactgangbildung, welcher Foetterle eine eingehende Besprechung widmet, der ich nur wenig hinzuzufügen habe. Der Contactgang wurde auch weiter östlich, sowohl an den Gehängen des Deganothales, wie in dem Bordagliagraben aufgefunden, so dass das Vorhandensein desselben auf eine Länge von nahezu 2000 Klaftern nachgewiesen ist. Es kömmt am Mte. Avanza Schwerspath, Fahlerz, Kupferkies und Bleiglanz in diesem Gange vor. Das Fahlerz, welches auch mehrere Klafter tief in den Kalk eindringt, enthält nach Foetterle 30—36 Proc. Kupfer und 10—11 Loth Silber, sowie stets bei $\frac{1}{2}$ Proc. Quecksilber. Auch der etwas seltener vorkommende Bleiglanz ist silberhältig. Kupferkies tritt auch in geringer Menge im Thonschiefer auf. Das Fahlerzvorkommen am Mte. Avanza war schon vor Erfindung des Pulvers Gegenstand des Abbaues, und es bestand zu Forni Avoltri eine Schmelzhütte (daher der Name), doch wurde die Arbeit unterbrochen, und auch die venetianische Bergbau-Gesellschaft, welche im Jahre 1857 wieder Schurfarbeiten begonnen und die alten Stollen wieder aufgenommen hatte, sah sich im Jahre 1866 veranlasst, die Arbeit einzustellen, und die Schmelzhütte, welche sie am Ausgang des Avanzagrabens ins Deganothal errichtet hatte, zu schliessen.

In Folge der angeführten Mittheilung Foetterle's äusserte Suess (Ueber die Aequivalente des Rothliegenden in den Südalpen. Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wissensch., 57. Bd., 1868, pag. 765) die Ansicht, dass der Glimmerschiefer des Avanzagrabens permischer oder obercarbonischer Casannaschiefer sei, und regelmässig zwischen den als Kohlenkalk angenommenen, steil aufgerichteten Kalksteinschichten und dem Verrucano liege. Zugleich bezieht sich Suess auf die 1867 von Stoppani (Note ad un Corso annuale di Geologia, Milano 1867, pag. 389) ausgesprochene Ansicht, dass die Erze von Forni Avoltri von permischem Alter sein dürften, sowie auf die von Stur östlich von Forni Avoltri am Mte. Canale bei Collina zwischen Rigolato und

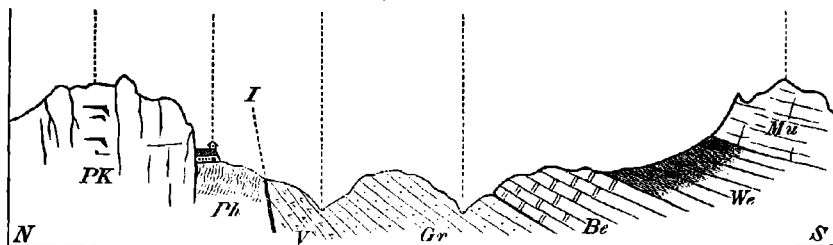
dem Gailthale nachgewiesenen petrefactenführenden Schichten des oberen Kohlenkalkes.

Herr Bergrath Dr. G. Stache spricht sich gegen diese Meinung aus, indem er (Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen II. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, 1874, pag. 224) sagt: „Mir scheint die regelmässige Zwischenlagerung des Schiefers, der nach der Beschreibung von Foetterle wohl auch Thonglimmerschiefer oder ein Schiefer der Kalkthonphyllitgruppe sein kann, nicht wahrscheinlich; vielmehr dürften der Verrucano und die darüber folgende Trias wohl discordant auf diesen älteren Schichten liegen, wie diess ja auch auf der Südseite des Gailthales durchgehends der Fall ist. Ueberdiess ist es gar nicht unwahrscheinlich, dass dieser Kalkstein nicht dem oberen Kohlenkalk angehört; sondern, worauf auch die petrographische Beschaffenheit hindeutet, der Kalkthonphyllitgruppe.

Durch nähere Untersuchung dieser Verhältnisse bei meinem Besuche des Mte. Avanza konnte ich constatiren, dass nicht, wie dies in dem von Stur gelegentlich der Uebersichtsaufnahmen dieser Gegend entworfenen Profile angegeben ist (D. Stur: Die geologischen Verhältnisse der Thäler der Drau, Isel, Möll und Gail in der Umgebung von Lienz, ferner der Carnia im venetianischen Gebiet. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, 1856, Profil XIII), der Grödnersandstein, welcher auf dem Profil Stur's als Buntsandstein angegeben ist, discordant auf dem Kohlenschiefer liegt, dem in nahezu schwebender Lagerung die Kalke des Mte. Paralba aufgesetzt erscheinen, sondern dass zwischen den paläozoischen Massen des Mte. Paralba und Mte. Avanza und den permischen und triassischen Schichten, welche den Mte. Cadino bilden, eine grosse von West nach Ost streichende Verwerfung durchsetzt. Was ferner die Grenze zwischen dem Kohlenkalk des Mte. Paralba und Mte. Avanza, und dem erzführenden Schiefer anlangt, auf welcher die Contactgangbildung sich findet, die Gegenstand des Bergbaues geworden ist, so fällt dieselbe fast senkrecht in die Tiefe, und es ist schwer zu entscheiden, ob man es hier mit einer Verwerfungs- oder Schichtfläche, oder aber auch (eine Möglichkeit, die durchaus nicht ausgeschlossen ist) mit einer Faciesgrenze zu thun habe.

Mte. Avanza. Miniera. Rio d'Avanza. Rio Avoltruzzo.

Mte. Cadino



PK = Palaeozoischer Kalk (Kohlenkalk).

Ph = Erzführender Schiefer (Kohlenschiefer = Casannaschiefer).

I Verwerfung.

V = Verrucano.

Gr = Grödnert Sandstein.

Be = Bellerophonkalk.

We = Werfener Schichten.

Mu = Muschelkalk.

Da die geologischen Verhältnisse im Avanzagraben demnach weder für noch gegen die von Stache bekämpfte Ansicht Suess' sprechen, so halte ich mich für verpflichtet jene Beobachtungen anzuführen, welche ich bei Gelegenheit der Aufnahmen 1874 und 1875 an der Grenze zwischen Phyllit und Verrucano im Gebiete des Pusterthales zu machen Gelegenheit hatte, und welche mir die Ansicht Suess' über das Alter des Phyllites zu bestätigen scheinen.

Von den bisherigen Nachrichten, welche wir über das westliche Ende des Gailthaler Gebirges besitzen, sei, abgesehen von dem bereits erwähnten Vorkommen der Petrefakte des Bergkalkes am Monte Canale, noch darauf aufmerksam gemacht, dass Stur auch in den Schiefen dieser Gegend, bei Moos im Gailthal, carbonische Pflanzenreste beobachtet hat, obwohl, wie Stur am oben citirten Orte angibt, die Pflanzenreste in dieser Gegend so selten sind, dass es nur ein glücklicher Zufall ist, wenn man einen Farrenwedel findet.

Was die von Stache eingehend auseinander gesetzte Ansicht betrifft, dass Verrucano und Grödnersandstein im Gailthaler Gebirge allenthalben discordant auf den älteren palaeozoischen Schichten lagern, dass die letzteren stark gefaltet und gestört sind, während die Schichten des Rothliegenden und der Trias in nahezu ungestörter horizontaler Lagerung discordant auf denselben liegen, so fand ich diess hinsichtlich des Pusterthaler Gebietes durchaus nicht bestätigt. An der gesammten Grenze zwischen Verrucano und Phyllit, welche ich aus der Gegend des Villnösstales bis ins Sextenthal verfolgte, konnte ich keine Discordanz von diesem Umfange wahrnehmen, auch zeigt der Phyllit allenthalben die nämliche petrographische Beschaffenheit, und Stücke desselben vom Sextenthale, aus einem Complex, welcher in der v. Hauer'schen Unterrichtskarte der Monarchie als Kohlschiefer ausgeschieden erscheint, lassen sich petrographisch in keiner Weise von Phyllit-Handstücken unterscheiden, welche ich an der Basis des Verrucano im Villnössthal und im Enneberg sammelte, obwohl die gesammte Schiefermasse des Pusterthales von Sillian bis Brixen auf der genannten Karte als Thonschiefer der Centralmasse angegeben erscheint. Einen besseren Anhaltspunkt als die ähnliche Gesteinsbeschaffenheit der Pusterthaler und Sextener Phyllite gewährt uns das Fortstreichen der auf der v. Hauer'schen Karte als Kohlenkalk ausgeschiedenen Kalkzüge im Thonschiefer des Gailthaler Gebirges nach Nord-West. Jener Kalkzug, welcher die Königswand, den Mte. Silvella und den Roskor im Osten des Sextenerthales bildet, setzt bei Wimbach über das Pusterthal und streicht nach Nord-West weiter. Auf der v. Hauer'schen Karte ist dieser Zug im Thonschiefer, der hier die Nordseite des Pusterthales bildet, allerdings nicht angegeben, doch findet er sich auf der „Geognostischen Karte des Tirol-Venetianischen Grenzgebietes der Gegend von Ampezzo“ von Dr. H. Loretz (Ztschr. d. dtsh. geolog. Gesellsch. 1874), sowie auf der vom geognostisch-montanistischen Verein für Tirol und Vorarlberg veröffentlichten Karte Tirols angegeben. Auf der letzterwähnten Karte kann man sehr gut wahrnehmen, wie dieser Kalkzug, welcher in der Gegend von Comelico und Sexten parallel den Schichtköpfen der permischen und triassischen

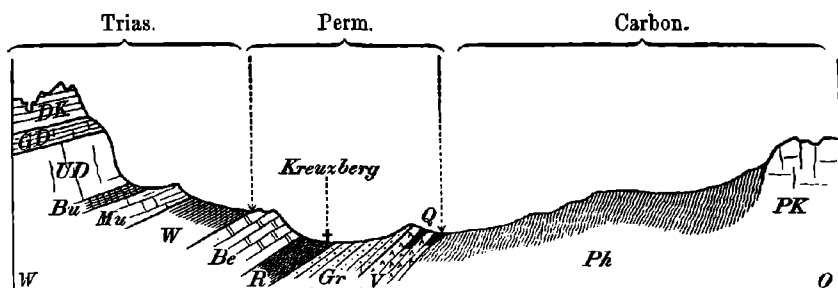
Ablagerungen verläuft, auch auf der Nordseite des Pusterthales, an welcher er durch weite Strecken nachgewiesen ist, ein gleiches Verhalten zeigt.

Es sind zwar in diesen Kalken bisher keine Petrefacten nachgewiesen worden, wie Loretz (Das Tirol-Venetianische Grenzgebiet der Gegend von Ampezzo, Ztschr. d. dtsh. geolog. Gesellsch. 1874, pag. 381), angibt, ebenso, wie sich auch im Phyllit, soweit er in den Bereich der Loretz'schen Karte fällt, keine organischen Reste fanden, doch constatirt auch Loretz die in dem von ihm untersuchten Gebiete überall nahezu gleiche Gesteinsbeschaffenheit des letzteren. Es ist trotz des Mangels der Petrefacte in dem oben erwähnten Kalkzuge mehr als wahrscheinlich, dass wir in ihm die Fortsetzung des Kalkzuges des Mte. Canale zu suchen haben, in welchem durch Stur und Suess die Kohlenkalkpetrefacte nachgewiesen worden sind, und welcher zwischen dem Mte. Paralba und dem Roskor durch jene gewaltige Verwerfungslinie getrennt sein mag, welche dem Thal der Piave bei Pieve di Cadore entspricht und nach den Beobachtungen von Mojsisovics aus dem Val Sugana, am Südfusse der Cima d'Asta, über Primiero, Agordo, Zoldo, Forcella Cibiana bis in die Gegend von Cadore hinzieht. (Dr. E. v. Mojsisovics: Das Gebiet von Zoldo und Agordo in den venetianischen Alpen, Reiseber., Verhandl. d. geolog. R.-A. 1875, Nr. 12, pag. 220). Es trifft diese bedeutungsvolle tektonische Linie in ihrer Verlängerung gerade die Westseite des Mte. Paralba.

In Uebereinstimmung mit der v. Hauer'schen Uebersichtskarte hat Stache auf seiner geologischen Orientierungskarte über die Verbreitungsgebiete paläozoischer Schichten in den Ostalpen (Jahrbuch etc. 1874), die in Rede stehenden Schiefer im Gebiete von Sexten und Comelico seiner Kalkthonphyllit-Gruppe, im Pusterthale aber (mit Ausnahme einer Partie bei Brunneck) der Quarzphyllitgruppe zugerechnet.

In dieser Gegend wenigstens ist kein Grund zu dieser Unterscheidung vorhanden, und dürften die Phyllite des Pusterthales theilweise jenes Alter besitzen, welches Suess ihnen zuweisen will — nämlich der Kohlenformation angehören. Den Namen Casannaschiefer für dieselben anzuwenden, halte ich aus dem Grunde für unzulässig, weil von den verschiedenen Autoren (Theobald, Suess, Stache) unter diesem Namen ein sehr verschiedener Inhalt zusammengefasst wurde, und namentlich die Grenzen des Begriffes „Casannaschiefer“ im Sinne Suess' viel zu weit gezogen sind.

Es sei erlaubt, im Anschlusse an diese Bemerkungen ein Profil über den Kreuzberg, den Uebergangspunkt von Sexten nach Comelico zu geben, welches von Ost nach West, von dem Kalkzuge der Silvella und der Königswand über die Schichtköpfe der permischen und triassischen Ablagerungen geht.



Trias	<ul style="list-style-type: none"> DK = Dachsteinkalk. GD = Geschichteter Dolomit (Raibler Schichten). UD = Ungeschichteter Dolomit (Cassianer und Wengener Schichten) Bu = Buchensteiner Kalk. Mu = Muschelkalk. W = Werfener Schichten.
Perm	<ul style="list-style-type: none"> Be = Bellerophonkalk R = Rauhwaacke und Gyps. Gr = Grödner Sandstein. V = Verrucano. Q = Quarzporphyr.
Carbon	<ul style="list-style-type: none"> Ph = Phyllit (Kohlenschiefer). PK = Kalkzug des Mte. Silvella, Rosskor und der Königswand.

Meiner Meinung nach folgen sämtliche Schichten ohne grosse Discordanz und in regelmässiger Lagerung auf einander und sind nur untergeordnete Störungen und Falten im Phyllit wahrzunehmen. Es folgt auf den Phyllit, der wahrscheinlich der oberen Kohlenformation angehört, östlich vom Kreuzberg am Matzenboden der Verrucano, der ein Grenzconglomerat zwischen Phyllit und Grödner Sandstein bildet, welches sehr häufig und so auch an der in Rede stehenden Stelle, grosse Mächtigkeit erlangt. Dieses Grenzconglomerat, welches oft nur aus Phyllitdetritus und Quarzbrocken besteht, konnte ich im Gebiete des Pusterthales allenthalben an der Grenze der permischen Ablagerungen gegen den Phyllit wahrnehmen. Im Westen, wo die Basis der permischen Bildungen durch die Quarzporphyrmasse von Bozen gebildet wird, trennt der Verrucano den Phyllit vom Quarzporphyr. Jene vereinzelt Quarzporphyrmassen, welche zwischen dem Villnössthal und dem Enneberg im Quellgebiet des Afferer-Baches auftreten, liegen im Verrucano, und sind nicht, wie Richthofen meinte, als einzelne Gänge, sondern als Stromenden aufzufassen (vgl. R. Hoernes: Aufnahme im oberen Villnössthal und im Enneberg, Reisebericht, Verhandl. d. geol. R.-A. 1874, Nr. 14, pag. 347). Ebenso finden sich in der Gegend von Sexten und Comelico einzelne Vorkommen von Quarzporphyr, welche zum Theil auch schon von Herrn Dr. H. Loretz am oben erwähnten Orte, pag. 382 besprochen wurden. Ich fand solche kleine Vorkommen von Quarzporphyr, welche dieselbe Lagerung wie jene des Villnössthal besitzen, am Matzenboden bei Sexten und bei Danta im Comelico. Das Gestein ist äusserlich ganz gewissen Varietäten des Quarzporphyr von Bozen ähnlich, und die petrographische Untersuchung, welche Herr Dr. C. Doelter an denselben durchzuführen die Freundlichkeit

hatte, bestätigte diese von Loretz geäußerte Ansicht vollkommen. Ich erlaube mir nachstehend die Resultate der Untersuchungen Dr. Doelter's über die anstehend getroffenen Quarzvorkommen von Danta und dem Matzenboden, sowie über einzelne Blöcke von Quarzporphyr, die ich im Verrucano bei Moos im Sexten und im T. Diebba bei Auronzo traf, einzuschalten, indem ich Herrn Dr. Doelter für die Durchführung der Untersuchung und Ueberlassung seiner Notizen meinen Dank ausspreche. Die untersuchten Gesteine zeigten grosse petrographische Aehnlichkeit. Bei äusserer Betrachtung waren in der braunen felsitischen Grundmasse sehr zahlreiche, grössere Quarzkörner und kleinere Feldspatheinsprenglinge sichtbar. Unter dem Mikroskop im Dünnschliffe wurde letzterer Bestandtheil als einer der häufigsten erkannt, und zwar gehören die meisten Krystalle dem monoklinen Feldspathe an, doch kömmt daneben auch trikliner Feldspath vor. Der Quarz tritt in Körnern von unregelmässiger Form auf, er enthält Einschlüsse von Glas- und Grundmasse, welch' letztere in die Quarze eingedrungen ist und dieselben zerissen hat. Biotit ist ein constanter Gemengtheil in allen untersuchten Gesteinsstücken, hie und da kömmt auch Hornblende vor. Magneteisen findet sich stets in kleinen Körnern. In der Grundmasse sieht man kleine Feldspath-individuen und durch Eisenoxydhydrat rothbraun gefärbte Glasbasis.

Wie bereits oben bemerkt, sind diese kleinen Quarzporphyr-Partien gewiss nicht, wie Loretz will, als vom Centralstock ziemlich weit entfernte Seitenausbrüche, sondern als Stromenden des Bozener Quarzporphyr-Lagers zu deuten.

Erwähnt sei ferner, dass im Verrucano im Comelico und Sexten sehr häufig Einschlüsse von röthlichem Kalk vorkommen, der stellenweise in grosser Menge Fusulinen enthält.

Auf den Verrucano folgen die mächtigen Lagen des Grödner Sandsteines und sodann jener Rauhacken-Complex, in dem am Kreuzberg nur untergeordnet jene Gypslagen vorkommen, die im Enneberg und Gröden gewaltige Mächtigkeit erlangen und in der Gegend von Cavalese ein geschätztes Materiale für Bildhauerarbeiten liefern. Darüber lagern in grosser Mächtigkeit die dunklen bituminösen Kalke mit *Bellerophon peregrinus* Lbe., *Spirifer cf. alatus*, *Nautilus cf. fugax* etc., über deren Fossilführung ich bereits berichtet habe (vgl. Nr. 2 der Verhandl. d. geolog. R.-A. 1876), und welche mit grosser Wahrscheinlichkeit noch den permischen Ablagerungen zuzurechnen sind. Es folgen sodann die Schichten der Trias bis zum Dachsteinkalk aufwärts, welcher die Zinnen des Mte. Popera und des Mte. Agnello (Zwölferkofel) bildet.

Meiner Meinung nach liegt in dem besprochenen Profil die Grenze zwischen Kohlen- und Permformation zwischen Phyllit und Verrucano, jene zwischen Perm- und Triasformation zwischen dem Bellerophonkalk und den Werfener Schichten.

Fr. Gröger. Zum Vorkommen des Quecksilbererzes.

Das Vorkommen des Quecksilbererzes ist uns zuerst von Almaden in Spanien bekannt geworden. Dieses Vorkommen tritt in alten