

# Ueber Lagergänge.

Von

A. v. Groddeck.

Es ist üblich, diejenigen Erzlagerstätten, welche man Lagergänge nennt, als eine Abart der Gänge aufzufassen.<sup>1)</sup>

Nach den oft wiederholten Erklärungen des Ausdrucks „Lagergang“ erweckt derselbe folgende genetische Vorstellung:

Eine Schichtungsstufe<sup>2)</sup> wurde bei Bewegungen der Erdrinde durch Spaltung oder ungleichmässige Biegung von Gebirgsschichten geöffnet und der so gebildete Hohlraum während oder bald nach seiner Entstehung gefüllt. Neben dem parallel der Schichtungsstufe geöffneten Hohlraum rissen vielfach Spalten auf, welche das Nebengestein schräg durchschnitten. Solche von Lagergängen ablaufende und mit demselben Material wie diese ausgefüllte Trümmer sind immer als ein Hauptbeweis für die Gang- resp. Spaltnatur der Lagergänge angesehen worden.

Manchmal verlaufen die Lagergänge nicht durchgehend genau parallel der Schichtung, sondern weichen stellenweise von derselben ab, indem sie die Schichtungsstufe verlassen, die Schichten auf mehr oder weniger grosse streichende Länge unter meist sehr spitzen Winkel durchschneiden, um sodann wieder in die Schichtungsrichtung zurückzukehren.

Häufig wird auch ein Ueberspringen von einer Schichtungsstufe in eine andere benachbarte angegeben.

Alle diese Verhältnisse unterscheiden die Lager-

gänge ganz scharf von den echten Lagern (Bodensatzbildungen), „welche an keiner einzigen Stelle die Schichtung durchsetzen, oder höchstens in einer solchen Art und Weise, dass dies auf nachträgliche Bewegungen in der Gebirgsmasse zurückzuführen möglich wäre“ (S. Pošepný, Archiv f. prakt. Geologie Bd. I, S. 426.)

Trotz dieses scharfen Unterscheidungsmerkmals ist die Frage, ob eine parallel den Gebirgsschichten liegende Lagerstätte ein Lager oder ein Lagergang ist, schwer zu entscheiden. Die Ansichten gehen fast ausnahmslos weit auseinander.

Es wird sich — nach Ausweis der Literatur — kaum ein einziges hier in Betracht zu ziehendes Vorkommen auffinden lassen, das nicht von den verschiedenen Forschern und zu verschiedenen Zeiten bald als ein Lager und bald als ein Lagergang, mit mehr oder weniger guten Gründen, angesprochen wäre.

Die Ursache davon liegt wohl zum grossen Theil in der Schwierigkeit, welche sich oft einer genauen Beobachtung der Lagerungsverhältnisse des Nebengesteins in den Grubenbauen und oft sogar auch über Tage entgegensetzen, vorzüglich, wenn dasselbe, wie meistens der Fall, eine schiefrige Structur besitzt (Thonschiefer, Urthonschiefer, sericitische und chloritische Schiefer, Glimmerschiefer u. s. w. u. s. w.) und die Unterscheidung von Schichtung, Schieferung und Zerklüftung, infolge mangelhafter Aufschlüsse, starker Verwitterung u. s. w., kaum noch durchführbar erscheint.

Lokal zu beobachtende Discordanzen zwischen der Lagerstätte und dem Nebengestein werden unter solchen Umständen von dem Einen auf nachträgliche Bewegungen der Gebirgsmassen neben einem echten Lager zurückgeführt, von dem Andern als Beweis für die Gangnatur des Vorkommens verwerthet.

Bei der Wichtigkeit, welche — und zwar mit Recht — der Frage, ob Lager oder Lagergang, beigelegt wird, hat man, neben dem erwähnten charakteristischen Verhalten der Lager und der Lagergänge zu ihrem Nebengestein, andere Eigenschaften<sup>1)</sup> dieser

1) v. Cotta, Die Lehre von den Erzlagerstätten I, S. 107. — C. Fr. Naumann, Lehrbuch der Geognosie Bd. III, 1872, S. 523. — v. Groddeck, Die Lehre von den Lagerstätten der Erze, S. 11.

2) v. Cotta (l. c. S. 107) sagt: „Lagergänge nennt man die der Schichtung oder der Schieferung des Nebengesteins parallel gehenden Gänge.“ Mir ist es nicht bekannt, dass irgendwo der Schieferung eines Gesteines parallel verlaufende Gänge mit Sicherheit nachgewiesen sind. Pošepný ist geneigt anzunehmen, dass die Lagerstätte von Mitterberg in Salzburg (Archiv f. prakt. Geologie, Bd. I, S. 287) nicht der Schichtung, sondern der Schieferung des Gesteines parallel läuft. Bei meinem allerdings nur kurzen Aufenthalte in Mitterberg (1883) überzeugte ich mich, dass die Entscheidung der Frage dort sehr schwierig ist. Mir schien die Lagerstätte von Mitterberg zwischen den Schichten zu liegen. Uebrigens ist es selbstverständlich nicht ausgeschlossen, dass parallel der Schieferung eines Gesteines liegende Gänge vorkommen können; solche scheinen aber selten zu sein.

1) S. v. Cotta, Die Lehre von den Erzlagerstätten Bd. I, S. 86. — Berg u. hüttenm. Zeitung 1869, S. 30. — E. Stöhr, Neues Jahrb. f. Mineral. u. s. w. 1864, S. 149. — Pošepný, Archiv f. prakt. Geologie, Bd. I, S. 336, 428, u. s. w. u. s. w.

Lagerstätten hervorgehoben, welche für sich allein, oder in ihrer Gesammtheit eine Entscheidung herbeizuführen geeignet sein sollen.

So ist zunächst auf eine symmetrisch lagenförmige Anordnung der Lagergangbestandtheile hingewiesen. Dieselbe scheint aber äusserst selten deutlich entwickelt zu sein; das schönste Beispiel ist der von v. Cotta beschriebene Blende und Bleiglanz führende Lagergang von Kirlibaba in der Bukowina (s. Lehre von den Erzlagerstätten, Bd. II, S. 263).

Häufiger ist die symmetrisch lagenförmige Textur nur andeutungsweise ausgebildet. (S. Faller, Berg- u. hüttenm. Jahrb. d. k. k. Montan-Lehranst. 1867, Bd. XVII, S. 137.)

Gewöhnlich haben die Lagergänge massige Ausfüllungen, oder zeigen eigenthümliche, linsenförmig gestaltete Bestandmassen.

Ferner hat man auf das Vorkommen von Bruchstücken des Nebengesteines in Lagergängen mit dem Bemerkenswerthen aufmerksam gemacht, dass derartige Erscheinungen in echten Lagern nicht vorkommen können, was — in Anbetracht der schichtenweise abgelagerten Breccien und Conglomerate — jedenfalls angezweifelt werden kann, insofern die Bruchstücke aus dem Liegenden stammen (eckige Bruchstücke von Thonschiefer in Grauwacken u. s. w.).

Drittens ist die durchaus grosskrystallinische Beschaffenheit der Lagergangmassen gegenüber den feinschichtigen, dichten Massen, welche sedimentären Bildungen eigen zu sein pflegen, als eine besonders charakteristische Eigenschaft der Lagergänge betrachtet worden. Finden wir doch die grosskrystallinischen, milchweissen, sogenannten älteren Gangkalkspäthe nur in Spaltenräumen; in den Kalksteinen dagegen sehr feinkörnige oder dichte Kalkspathaggregate. — In analoger Weise stehen den grosskrystallinisch, muschlig bis splittrig brechenden Kiesmassen der Gänge die ganz dichten Kiese der charakteristischen Erzlager (Rammelsberg, Meggen u. s. w.) gegenüber.

Einen zu grossen Werth darf man aber derartigen Texturverhältnissen der Mineralien bei der Frage nach der Natur der Lagerstätten — gegenwärtig wenigstens — nicht beilegen, denn es finden sich immer Ausnahmefälle, welche die Unsicherheit in der Beurtheilung der vorliegenden Frage nur noch vermehren.

Sehr bedenklich erscheint es, die grosse Verschiedenheit der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung der zwischen Gebirgsschichten liegenden Lagerstätten (Spatheseisenstein, Quarz, Kalkspath, Ankerit, Kupferkies, Fahlerz, Bleiglanz u. s. w. u. s. w.) im Vergleich mit dem Nebengestein (Thonschiefer, Sericitschiefer, Chloritschiefer u. s. w. u. s. w.), ferner eine ungleiche Erzvertheilung, sowie die scharfe Abgrenzung mancher solcher Lagerstätten gegen das einschliessende Gestein, oder schliesslich gar einen schnellen Wechsel der Mächtigkeit als charakteristische Merkmale der Lagergänge aufzufassen, denn alle diese Eigenschaften sind typischen Lagern ebenso eigen, wie typischen Gängen.

Unter den Eigenthümlichkeiten, welche die echten Lager auszeichnen, sind — ausser dem unten erwähnten bezeichnenden Verhalten gegen das Nebengestein und den sich aus der Charakteristik der Lagergänge er-

gebenden negativen Merkmalen — noch zu nennen: eine deutlich ausgesprochene geschichtete Structur der Lagermassen, wie sie sich z. B. so ausgezeichnet am Rammelsberge und bei Meggen findet, ferner das Einschleichen von, den Bergmitteln der Kohlenflötze etwa entsprechenden Nebengesteinsschichten in die Erzmassen (Meggen) der Lager, wodurch unter Umständen ein allmäliger Uebergang zwischen den eigentlichen Lagerstätten und ihrem Nebengesteine herbeigeführt wird (Schmölnitz, Mühlbach u. s. w. u. s. w.).

In einzelnen Fällen vermag man die Lageratur durch solche Kriterien mit ziemlicher Sicherheit zu bestimmen, meistens bleibt aber die Bestimmung so unsicher, dass die Entscheidung im Grunde nur dem individuellen Meinen und Dafürhalten anheimfällt.

Die Schwierigkeit einer scharfen Unterscheidung zwischen Lagern und Lagergängen wird dadurch auf das höchste gesteigert, dass man — wie es Pošepný<sup>1)</sup> und Andere hervorgehoben haben — bei der Untersuchung sehr vieler grösserer Complexe von Lagerstätten, mag die Füllung derselben das Vorwalten dieses oder jenes Metalles erkennen lassen, neben gangartigen auch auf lagerartige Vorkommnisse stösst, deren mineralische Füllung keinen principiellen Unterschied wahrnehmen lässt.

Dieses Verhalten hat v. Beust<sup>2)</sup> als einen Dimorphismus in der Geologie der Erzlagerstätten bezeichnet, indem er Erzgänge und Erzlager in vielen Fällen nur als verschiedene Erscheinungsformen ein und derselben Sache betrachtet.

Pošepný sowohl wie v. Beust sprechen sich sehr klar dahin aus, dass alle Lagerstätten von lagerartigem Typus, welche dieselbe oder ähnliche mineralische Füllung zeigen wie Gänge oder gangartige Bildungen, nicht echte Lager (Bodensatzbildungen) sein können, sondern nur Lagergänge, d. h. also Mineralmassen, welche (jünger wie ihr Hangendes und Liegendes) gewissermassen zwischen die Schichten eingeschoben sind, sei es dass sie sich als Hohlräume-füllungen oder durch Verdrängung eines verdrängbaren Gesteins bildeten.

Eine Verallgemeinerung dieser Anschauung führt schliesslich dazu, die Existenz echter, Schwefelmetalle enthaltender Erzlager und Erzflötze ganz zu leugnen. (Pošepný, Archiv f. prakt. Geologie, Bd. I, S. 423.)

Eine solche Verallgemeinerung scheint mir den natürlichen Verhältnissen nicht zu entsprechen.

Wer wollte es in Abrede stellen, dass von Quer-gängen und Querklüften aus, welche geschichtete Gesteine rechtwinklig oder mehr weniger spiesseckig durchsetzen, Mineralsolutionen auch zwischen die Schichtungs-klüfte gelangen und hier zur Bildung lagergang-artiger Ablagerungen Veranlassung geben können?!

Finden sich — wie es z. B. in dem Erzdistrict von Tellemarken in Norwegen<sup>3)</sup> und in manchen Goldfeldern Australiens<sup>4)</sup> vorkommt — Mineralien und Erze ganz derselben Art in Gängen, welche Erup-tivgesteine (Granite, Grünsteine u. s. w.) durchsetzen,

1) Archiv f. prakt. Geologie, Bd. I, S. 215 u. 216.

2) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. 20, 1870, S. 511 ff.

3) und 4) v. Groddeck, Die Lehre von den Lagerstätten der Erze, S. 198 u. 207.

ferner in Gängen, welche geschichtete Gesteine quer durchbrechen und schliesslich in Ablagerungen, welche den Gesteinsschichten parallel laufen, dann ist es (mit Rücksicht auf das Vorkommen in den Eruptivgesteinen) so gut wie ausgemacht, dass letztere nicht echte Lager, sondern Lagergänge sind.

Andererseits kann es doch wohl nicht zweifelhaft sein, dass es echte, Schwefelmetalle enthaltende Lager und Flötze giebt. Die vortrefflichsten Beispiele dafür, welche mir persönlich bekannt sind, bieten das Mansfelder Kupferschieferflötz, der Rammelsberg und Meggen an der Lenne.

Zieht man nun von der Summe aller bekannten Erzlagerstätten, welche concordant zwischen Gebirgsschichten liegen, diese in genetischer Beziehung, wie mir scheint, klaren Vorkommnisse ab, so bleibt ein grosser Rest übrig, bei welchem alle oben geschilderten Zweifel voll und ganz hervortreten. Unter diesen Umständen erscheint es mir — bei der grossen Bedeutung, welche einem richtigen genetischen Verständniss der Erzlagerstätten in wissenschaftlicher und in praktischer Beziehung innewohnt<sup>1)</sup> — nicht überflüssig, an dieser Stelle im Zusammenhange auf eine allerdings noch kleine Reihe von einzelnen Beobachtungen an Gesteinen hinzuweisen, welche mehrere im Wesentlichen concordant zwischen Gebirgsschichten liegende Lagerstätten (Holzappel, Wellmich, Werlau, Mitterberg, Agordo, Bindt) begleiten, da diese Beobachtungen vielleicht geeignet sind, etwas mehr Licht über die Natur solcher Lagerstätten zu verbreiten.

In einer im zweiten Beilage-Bande des Neuen Jahrbuchs für Mineralogie u. s. w. 1882, S. 72 ff. veröffentlichten Arbeit „Zur Kenntniss einiger Sericitgesteine“ zeigte ich, dass die bisher als Talkschiefer beschriebenen, die Lagergänge von Holzappel, Mitterberg, Agordo u. s. w. begleitenden Gesteine (Weisses Gebirge z. Th. Lagerschiefer, Weisse Schiefer) nicht Talkschiefer, sondern Sericitschiefer sind, und hob hervor, dass zwischen diesen Schiefen, welche man als metamorphische zu bezeichnen gewohnt ist, und der Lagergangbildung möglicher Weise eine genetische Beziehung besteht.

Im Jahre 1883 konnte ich auch die eigenthümlichen grünen Gesteine (grüne Schiefer) untersuchen, welche in der Nähe der Lagergänge von Mitterberg auftreten. — Dieselben sind nicht Eruptivgesteine, wie man wohl vermuthet hat, sondern geschichtete Gesteine, welche dem Silur (?) Mitterberg's angehören und aus Sericit, Chlorit und Quarz bestehen (s. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 33. Bd. 1883, S. 397).

Bei einem Besuche der Lagergänge der Bindt<sup>2)</sup> in Oberungarn, im August 1884, wurde ich durch gelbe und grüne Schiefer, welche die dortigen Lagerstätten einschliessen, freudig überrascht, weil dadurch meine Vermuthung eine Bestätigung erhielt, dass auch anderwärts, als an den von mir näher geprüften Lokalitäten, sogenannte metamorphische Schiefer die Lager-

gänge begleiten. Die nähere Untersuchung der Gesteine der Bindt, über welche demnächst eine Arbeit von mir erscheinen wird<sup>1)</sup>, ergab, dass die gelben Schiefer Sericitschiefer derselben Art sind, wie sie bei Holzappel, Wellmich, Werlau, Mitterberg und Agordo vorkommen. Die grünen Schiefer sind eigenthümliche Plagioklas (Albit), Chloritoid, Quarz und Carbonat führende Gesteine, die den Charakter sogenannter metamorphischer Schiefer deutlich an sich tragen.

Diese Erfahrungen veranlassten ein eingehendes Literaturstudium über Lagergänge. Dasselbe ergab, dass eine sehr grosse Zahl der als Lagergänge bezeichneten Erzlagerstätten in Gesteinszonen auftreten, welche man als metamorphische zu bezeichnen pflegt. Falls das Nebengestein der Lagergänge überhaupt näher beschrieben ist, was durchaus nicht immer der Fall, wird es meistens talkig oder chloritisch genannt.

Ich halte es nach den vorliegenden Untersuchungen über die Schiefer von Holzappel u. s. w., sowie nach den sonstigen Erfahrungen, welche wir über das Auftreten der Sericitschiefer haben, für nicht zu gewagt, anzunehmen, dass alle jene als talkig bezeichneten Schiefer in Wirklichkeit Sericitschiefer sind.

Bezeichnungen der Gesteine als Grauwacke, Grauwackenschiefer, Thonschiefer, Schiefer, Thonglimmerschiefer, Grünstein (grüne Schiefer) u. s. w. u. s. w. geben — da es besonders in älteren Beschreibungen mit der Gesteinsdiagnose nicht so ganz genau genommen wird und genommen werden konnte — zu allerhand gegründeten Zweifeln Veranlassung.

Die Gesteine der Bindt wurden mir an Ort und Stelle als Grauwacke, Thonschiefer und Grünstein bezeichnet, trotzdem sie mit den so benannten typischen Gesteinen des Harzes nicht die geringste Aehnlichkeit zeigen. Die genaue mikroskopische und chemische Untersuchung hat auch ergeben, dass es Gesteine ganz anderer Art sind, nämlich wesentlich Sericit und Chloritoid führende, vorwiegend schiefrige Gesteine.

Diejenigen Bergleute und Geognosten, denen die Erforschung der Erzlagerstätten Ernst ist, können daher nicht dringend genug aufgefordert werden, zu einer möglichst genauen Kenntniss der die Erzlagerstätten begleitenden Gesteinskörper beizutragen.

Besonders beachtenswerth ist es, dass Erzlagerstätten, welche bald als Lager, bald als Lagergänge gedeutet wurden, innerhalb der metamorphischen Zonen sehr gewöhnlich eine gewisse Niveaubeständigkeit<sup>2)</sup> zeigen, wie sie sonst nur den echten Lagern und Flötzen zukommt.

Immer im grossen Ganzen der Schichtung folgend und allerdings häufig — aber nur auf kurze Strecken — von ihr abweichend, lassen sich solche Lagerstätten in verhältnissmässig sehr schmalen Zonen auf viele Meilen im Streichen — wenn auch stellenweise unterbrochen — verfolgen. Dazu kommt, dass derartige Züge von Lagerstätten, welche durch ihr geognostisches Vorkommen als ein genetisch einheitliches Ganzes charakterisirt werden, diesen Charakter auch durch eine im Wesentlichen gleiche mineralogische Beschaffenheit documentiren.

1) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1885.

2) S. v. Groddeck, Die Lehre von den Lagerstätten der Erze, S. 301.

1) B. u. h. Ztg. 1885, Nr. 22 u. 23.

2) Vergl. G. v. Rath, Bericht über eine geologische Reise nach Ungarn. Sitzungsberichte d. niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, vom 6. November 1876, S. 11. Das Thal der Bindt erreicht man von Marksdorf aus, einer Station der Kaschau-Oderberger Bahn.

Ein grossartiges — wenn auch im Einzelnen manchen Zweifeln Raum lassendes — Beispiel dafür bieten die hauptsächlich auf Spatheisenstein, Kupferkies und Fahlerz bebauten Lagerstätten Tyrols, Salzburgs, Steyermarks<sup>1)</sup> und Oberungarns<sup>2)</sup> (Zips, Gömör und Sohl).

Es wird allgemein angenommen, dass die krystallinischen Schiefer und palaeozoischen Schichten Oberungarns eine östliche Fortsetzung des alpinen Vorkommens derselben Formationen bilden. (Vergl. Geologische Uebersichtskarte der Oesterr.-Ungar. Monarchie von Franz Ritter v. Hauer.)

Unmittelbar an die in westöstlicher Richtung sich verbreitenden krystallinischen Schiefer legen sich — hauptsächlich im Norden, im geringeren Maasse südlich — verhältnissmässig sehr schmale und ebenfalls in westöstlicher Richtung lang gestreckte Schichtensysteme, welche man als paläozoisch bezeichnet hat. In den Alpen werden dieselben nach Petrefactenfunden bei Eisenerz und Dienten dem Silur zugerechnet. G. Stache (s. Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellschaft 1884, Bd. XXXVI, S. 277) weist neuerdings in der nördlichen alpinen Zone sämtliche Formationen der paläozoischen Gruppe, vom Silur bis zum Perm, nach.

In Oberungarn sind in den tieferen Niveaus der hier in Rede stehenden Schichten nirgends Petrefacten gefunden (vergl. Erläuterungen zu Blatt III der geol. Uebersichtskarte d. k. k. Oesterr.-Ungar. Monarchie von v. Hauer).

Man stellt diese Schichten, da sie einerseits von den krystallinischen Schiefen, andererseits von der an einzelnen Stellen durch Petrefacten sicher charakterisirten Steinkohlenformation begrenzt werden, zum Devon, eine Bestimmung, welche, wie ersichtlich, ganz unsicher ist und gar nicht ausschliesst, dass diese Schichten, wenigstens zum Theil, mit den in den Alpen als silurisch bezeichneten identisch sein mögen.

Ebensowenig wie man über die geognostische Stellung und Abgrenzung aller dieser Schichten, sowohl in den Alpen, als auch in Oberungarn, im Detail orientirt ist, weiss man Genaueres über die petrographische Beschaffenheit derselben.

Darin stimmen aber alle Beschreibungen überein, dass die Gesteine den Charakter von regional metamorphischen Schichten zum grossen Theil an sich tragen. — Eruptivgesteine treten innerhalb derselben nur ganz vereinzelt und in relativ beschränkter Verbreitung auf.

So viel mir bekannt, liegen nur sehr wenige neuere, detaillirte Untersuchungen über die Gesteine der paläozoischen Schichtenreihe der Alpen und Oberungarns vor.

1) v. Cotta, Die Lehre von den Erzlagerstätten, Bd. II, S. 332 u. 355. — A. R. Schmidt, B. u. h. Ztg. 1868, S. 1 ff.; 1869, S. 348 ff.; 1870, S. 19 ff. — Stapff, B. u. h. Ztg. 1865, S. 6 ff. — Haupt, B. u. h. Ztg. 1862, S. 385. — Pošepný, Archiv f. prakt. Geologie, Bd. I, S. 257 ff.

2) v. Cotta, Die Lehre von den Lagerstätten der Erze, S. 301 und 306, Bd. II und Berg- und hüttenm. Zeitung 1861, S. 58, 124 und 151. Faller, Jahrbuch der k. k. Montan-Lehranst., 1867, Bd. XVII, S. 132. G. v. Rath, Bericht über eine geologische Reise nach Ungarn. Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde vom 6. November 1876, S. 11 u. ff.

Es gehören dazu die von A. Cathrein<sup>1)</sup> gegebene Schilderung der Wildschönauer Schiefer bei Kitzbühel in Tirol und die von mir veröffentlichten Beobachtungen über die Gesteine von Mitterberg in Salzburg und der Bindt in Oberungarn.

Innerhalb der metamorphischen Gesteine dieser Gebiete finden sich in den Alpen (zwischen Schwaz, Eisenerz und Reichenau auf eine streichende Länge von ca. 40 Meilen) und in Ungarn (zwischen Neusohl und Kaschau auf eine streichende Länge von ca. 20 Meilen) Erzlagerstätten wesentlich gleicher Art, von denen es noch jetzt zweifelhaft ist, ob sie zu den Lagern oder den Lagergängen zu stellen sind.

In schmalen Zonen ziehen sich dieselben auf Meilenlänge parallel dem Schichtenstreichen hin, ohne dass irgend wie nennenswerthe, echte Quergänge dazwischen auftreten.

Die Zusammengehörigkeit aller dieser Erzlagerstätten zu einer grossen Erzformation ist unter Anderen vom Freiherrn von Andrian sehr entschieden betont.

Dieselben sind theils Spatheisensteinlagerstätten mit mehr oder minder reichlich darin auftretenden Kupfererzen, theils Kupfererzlagerstätten (Kupferkies, Fahlerz u. s. w.) mit Spatheisenstein und anderen mit demselben verwandten Carbonaten (Ankerit u. s. w.).

Schwerspath und Quarz treten oft hinzu, oder verdrängen sogar local die Carbonspäthe.

Höchst eigenthümlich sind die in diesen Lagerstätten — ebensowohl in Ungarn, wie in den Alpen — immer wiederkehrenden kleinen Mengen von Quecksilbererzen (Quecksilberfahlerz und Zinnober) und Nickelerzen. Schwefelkies ist überall verbreitet.

Andere Erze, vorzüglich Blei- und Zinkerze, sind verhältnissmässig recht selten und haben nur an wenigen Stellen vorübergehenden Bergbau zugelassen.

Im Allgemeinen sind die Lagerstätten arm an Mineralien, zeigen derbe, massige Ausfüllungsmassen, in denen Drusenräume äusserst selten sind. Eine symmetrisch lagenförmige Textur kommt ganz selten und dann auch nur andeutungsweise vor.

Bedeutsam ist das locale Wiederkehren einer, durch Auftreten von Gyps und grösserem Mineralienreichtum abnormen Ausbildung der Lagerstätten bei Herrngrund in Ungarn und Leogang im Salzburgerischen. Wo Eruptivgesteine, wie bei Dobschau in Ungarn, im Bereich der Lagerstätten auftreten, werden die Verhältnisse complicirter und schwieriger zu deuten.

Welchen geognostischen Niveaus der paläozoischen Schichten die Erzlagerstätten der Alpen und Oberungarns angehören, lässt sich bei der lückenhaften Kenntniss, die wir von der speciellen Gliederung dieser Ablagerungen haben, leider nicht mit voller Sicherheit angeben. — Selbstverständlich wird das Urtheil über die Natur der Erzlagerstätten verschieden ausfallen müssen, je nach dem sie alle in einem, resp. in mehreren nahe aneinander liegenden Niveaus liegen, oder etwa allen Abtheilungen des paläozoischen Schichtensystems angehören.

Der erste Fall, der entschieden wahrscheinlichere, würde, nach meiner Ansicht, als ein exacter geo-

1) Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w., 1880, Bd. I, S. 169 u. ff.

gnostischer Beweis dafür anzusehen sein, dass das Material der Erzlagerstätten jedenfalls ursprünglich den Schichten der betreffenden Niveaus angehört hat und sich in diesem gegenwärtig entweder noch in seiner ursprünglichen, oder in einer durch Metamorphose veränderten Gestalt findet.

Der letztere Fall, der unwahrscheinlichere, liesse dagegen die Deutung eines späteren Eindringens des Lagerstättenmaterials durch Spalten in und zwischen die Schichten sehr wohl zu.

Viele andere, vielleicht weniger grossartige, aber prägnantere Beispiele von der Niveaubeständigkeit der als Lagergänge bezeichneten Lagerstätten, lassen sich aufführen.

E. Stöhr<sup>1)</sup> beschreibt einen mindestens 60 englische Meilen langen Zug von Kupfererzlagerstätten, welche im Singhbhum-District westlich von Calcutta, im Wesentlichen concordant, zwischen metamorphischen Schieferen (Glimmer-, Chlorit-, Talk- und Thonschiefer, Grüne Schiefer u. s. w. u. s. w.) liegen.

Die Lagerstätten haben eine vorwiegend quarzige Beschaffenheit und enthalten — ausser secundären Mineralien, nahe der Tagesoberfläche (Malachit, Kupferlasur, Brauneisenstein u. s. w.) — hauptsächlich Kupferglanz, seltener Kupferkies.

Das Fallen der Lagerstätten ist flach zwischen 15° und 50° N. Dieselben werden von Stöhr als Lagergänge aufgefasst, weil sie Zertrümmerungen zeigen, scharfkantige Quarzbrocken einschliessen und einen grossen Wechsel in der Mächtigkeit wahrnehmen lassen. Nach Phillips<sup>2)</sup> Angabe sind diese Lagerstätten sämtlich an einen Horizont geknüpft, welcher an der Basis des Uebergangsgebirges liegt. Uebrigens sollen sich nach Phillips (l. c., S. 430) in ganz Indien die Kupfererze — mit ganz wenigen Ausnahmen — nie in echten Gängen finden, sondern nur in Form von feinen Erzeinschlüssen, Nestern und Linsen innerhalb der krystallinischen und metamorphischen Schiefer, sowie der Schichten des Uebergangsgebirges.

Ein sehr charakteristisches, durch eine Abbildung erläutertes derartiges Vorkommen von Kupferkies, Eisenkies und Chlorit einschliessenden Quarzlinzen zwischen Chloritschiefern, welche von Talkschiefern (?) bedeckt werden, beschreibt Phillips (l. c., S. 434) von der Danda Mine.

In der Quebec-Gruppe Canadas<sup>3)</sup> sind Kupfererze weit verbreitet, welche in flötz- und lagerartigen Massen zwischen chloritischen und talkigen (?) Schieferen, glimmerigen Quarziten u. s. w. liegen. — Von den talkigen Schieferen wird angegeben, dass sie meistens keine Magnesia enthalten; dieselben sind also sicher Sericitschiefer. — In der Harvey Hill Mine liegen drei erzführende Schichten mit einem Fallen von 15° bis 30° übereinander (Phillips, l. c., S. 593, Fig. 95).

Die in den Schichten enthaltenen Erze sind vorwiegend Kupferkies und Kupferglanz; sie finden sich in kleinen Körnchen und linsenförmigen Massen ausgeschieden. — Die Schiefer gehen durch Aufnahme

von Kalk in schieferige Kalksteine über, welche in derselben Weise wie die Schiefer selbst Erze enthalten. Neben den schieferigen Kalksteinen finden sich auch mehr massige, dolomitische Kalksteinschichten, in welchen die Erze in Form von grösseren Körnern und Knötchen ausgeschieden sind. — Selten (Acton Mine) findet sich das Erz als Bindemittel einer Kalksteinbreccie. — Auch Kupfererze enthaltende Dioritdecken liegen stellenweise zwischen den Schichten.

Die metamorphischen Schiefer werden auch von Gängen durchsetzt, welche aber nur selten weit fortsetzen; dieselben haben gewöhnlich den Charakter der Lenticular-Gänge.

In den Gängen finden sich Bitterspath, Kalkspath, Spatheisenstein, Quarz, Chlorit, Molybdenit, Kupferglanz, Kupferkies, graphitische Substanzen, selten Bleiglantz und gediegenes Gold.

Während die erzführenden Schichten einen andauernden Bergbau gestatteten, hat man die Gänge meist erzarm und nur stellenweise bauwürdig gefunden.

Der Schwefelkies, Kupferkies, Magnetkies und ged. Gold enthaltende grosse Orientalgang in der Republik Uruguay, welchen G. Avé Lallemand<sup>1)</sup> als einen Lagergang beschreibt, der sich über 80 km im Streichen verfolgen lässt, tritt in einem Kiesalkstein auf und wird, neben den Erzmitteln, von grünen talkigen (?) Schieferen (Jaboucillo) begleitet.

Ein hervorragendes Beispiel von Niveaubeständigkeit lager- oder lagergangartiger Erzmassen innerhalb des krystallinischen Schiefergebirges bietet die Bukowina.

Br. Walter<sup>2)</sup> hat die Erzlagerstätten dieses Districts als Lagergänge gedeutet.

Die krystallinischen Schiefer verbreiten sich dort in einer von SO nach NW lang ausgedehnten Zone parallel der Achse der Karpathen. — In diesem Gebiet lassen sich drei concordant übereinanderliegende Etagen unterscheiden, deren jede durch eine besondere Art von Erzlagerstätten ausgezeichnet ist.

Die unterste Etage besteht aus Quarziten mit darinliegenden Talk- (?) und Chloritschiefern. — An diese Schiefer ist das Vorkommen der fahlbandartigen Pyrit- und Kupferkieslagerstätten (Poschorita) geknüpft, die sich auf eine streichende Länge von mindestens 70 km verfolgen lassen.

Die mittlere Etage wird von Glimmerschiefern gebildet. — Nahe der hangenden Grenze derselben treten an Kieselschiefer gebundene mächtige Manganerzlagerstätten auf.

In der obersten Etage, welche von Gneiss, Thon- und Hornblendeschiefern mit Kalklagern zusammengesetzt wird, lassen sich noch zwei Niveaus unterscheiden. Das untere Niveau führt Bleierze (Kirlibaba<sup>3)</sup>, das obere an Kalk- und Hornblendeschiefer gebundene Magnet- und Rotheisensteinlagerstätten (Kirlibaba, Görgeleu). Dieses letztere Niveau ist auf 46 km streichende Länge aufgeschlossen.

Kieslagerstätten, welche als Lager oder Lagergänge in krystallinischen, resp. metamorphischen (sericit-

1) Neues Jahrbuch f. Mineralogie u. s. w., 1864, S. 124—160.

2) A Treatise on Ore Deposits, 1884, p. 431.

3) Phillips, l. c., S. 591 u. ff.

1) B. u. h. Ztg. 1884, Nr. 30, S. 309.

2) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. 1876, S. 411 u. ff.

3) S. Cotta: Die Lehre von den Erzlagerstätten, II, S. 260.

tischen, chloritischen u. s. w.) Schiefen mit mehr oder minder deutlich ausgesprochener Niveaubeständigkeit auftreten, kennt man in den östlichen (atlantischen) Staaten Nordamerikas (Carroll County in Virginia, Ducktown in Tennessee, Canton in Georgia. — Streichende Länge 60 Meilen), bei Røraas und Dovre bei Trondhjem in Norwegen, im Brenntal bei Mühlbach im Pinzgau, bei Prettau in Tyrol, Grasslitz im böhmischen Erzgebirge, Wicklow in Irland<sup>1)</sup> u. s. w. u. s. w.

Die bisher aufgeführten Beispiele lehren, dass unter den Lagerstätten, welche man als Lager oder Lagergänge zu betrachten gewohnt ist, sich besonders häufig Kupfererzlagerstätten befinden. (Grösster Theil der Lagerstätten der Typen Kieslager und Mitterberg. Einige Lagerstätten der Typen Kleinkogl und Tellemarken-Cornwall.)

Eine grosse Verbreitung haben unter denselben auch Goldquarzlagerstätten.

Sämmtliche Vorkommen, welche, als dem Typus Goldquarzlager zugehörig, von mir angeführt sind (südliche atlantische Staaten Nordamerikas, Brasilien, Heinzenberg bei Zell in Tyrol, Sierra Jadeña in Spanien u. s. w.), werden von Schiefen umschlossen, oder enthalten solche, welche als gelbliche, graue, weiche Schiefer, als Talkschiefer, Chloritschiefer, Thonglimmerschiefer u. s. w. beschrieben sind und zeichnen sich wieder durch mehr oder minder ausgesprochene Niveaubeständigkeit aus. — Auch manche als Lagergänge beschriebenen Goldquarzgänge (Typus Australien-Californien) mögen hierher gehören.

Auffallend ist es, dass Bleiglanz- und Zinkblendlagerstätten verhältnissmässig selten als Lager resp. Lagergänge vorkommen, und dass — so viel mir bekannt — reiche Silbererze (Rothgiltigerz, Melanglanz, Eugenglanz u. s. w.) denselben ganz fremd sind, oder nur als äusserste Seltenheit darin auftreten.

Die Typen Ämmeberg und Sala-Tunaberg liefern Beispiele von Zinkblende und Bleiglanzlagerstätten, die in den Kreis dieser Betrachtungen gehören. Das Vorkommen der Bukowina (Kirlibaba) ist bereits oben erwähnt.

Hochinteressant sind die Bleiglanz und Zinkblende führenden Gangzüge an der Lahn<sup>2)</sup>, weil unter ihnen nur diejenigen, welche als Lagergänge entwickelt sind (dritter bis siebenter Gangzug; Holzappel, Werlau u. s. w.) von sericitischen Gesteinen (Weisses Gebirge) begleitet werden, während den von Querhängen gebildeten Zügen (erster und zweiter Gangzug; Ems) solche metamorphischen Gesteine ganz fehlen. — Dass das „Weisse Gebirge“ wirklich ein metamorphisches Gestein ist, wird mit Sicherheit dadurch bewiesen, dass ein Theil desselben aus, zu sericitischen Gesteinen umgewandelten Eruptivmassen (Diabas) besteht.

Schliesslich wäre hier noch auf die in den krystalinischen Schiefen auftretenden Fahlbandzonen (Typus Fahlband) und Magnet- sowie Rotheisen-

erzlagerstätten hinzuweisen, welche auch bald als Lager, bald als Lagergänge gedeutet sind.

Hat es sich gezeigt, dass eine so grosse Zahl von Lagerstätten — deren Deutung als Lager oder Lagergänge nach der üblichen Auffassung erhebliche Schwierigkeiten hat — mit auffallender Niveaubeständigkeit — an krystalinische Schiefer, deren regional metamorphische Natur kaum zweifelhaft ist, geknüpft auftritt, so wird der Versuch gerechtfertigt erscheinen, diese Beziehungen zu einer genetischen Erklärung solcher Lagerstätten zu verwerthen.

Die Niveaubeständigkeit ist, wie schon unten bei Schilderung der Lagerstätten der Alpen und Oberengarns ausgesprochen wurde, als ein geognostischer Beweis dafür anzusehen, dass das Material der Lagergänge ursprünglich den Schichten der betreffenden Niveaus angehört hat.

Das Auftreten in den Zonen der regionalen Metamorphose lässt den Schluss zu, dass dieses ursprünglich schichtig abgelagerte Material einem Umwandlungsprozess unterworfen wurde.

Daraus würde der Satz zu folgern sein: „Die in den Zonen der regionalen Metamorphose auftretenden Lagergänge sind (wenigstens in den meisten Fällen<sup>1)</sup>) Umwandlungsproducte von Erzlagern.“ (Metamorphische Erzlager.)

Diese Hypothese steht im Einklang mit der von mir schon früher ausgesprochenen Vermuthung über die Bildung der vom sogenannten „Weissen Gebirge“ begleiteten Lagergänge an der Lahn, die ich in folgender Weise formulirte:

„Nicht ganz unwahrscheinlich kommt es mir aber vor, dass zwischen der Lagergangbildung und den metamorphischen Gesteinen, welche die Bergleute „Weisses Gebirge“ genannt haben, eine genetische Beziehung besteht, und dass die Lagergänge im Grunde genommen den Carbonat- und Quarzknaurn zwischen den Schichten des Weissen Gebirges entsprechen, die sich so oft zu einzelnen zusammenhängenden Lagen vereinigen und dieselben Mineralien wie die Lagergänge enthalten.“<sup>2)</sup>

Die Hypothese von der Bildung gewisser Lagergänge durch Umwandlung von Erzlagern kann recht gut mit allen denjenigen Erscheinungen in Uebereinstimmung gebracht werden, durch welche sich die Lagergänge von den mit ihnen in ihrem Verhalten zum Nebengestein so nahe verwandten Erzlagern unterscheiden. Ein hinreichend genaues Material, um eine wirkliche Beweisführung liefern zu können, liegt zur Zeit nicht vor. — Ich muss mich deswegen darauf beschränken, im Folgenden nur auf einige der wichtigsten Gesichtspunkte aufmerksam zu machen.

Die hauptsächlichsten Merkmale der Lagergänge, gegenüber den Lagern, sind, wie sich aus dem vorher Gesagten ergibt:

1) die Bildung von Trümmern, resp. wirklicher, die Gebirgsschichten unter sehr spitzem Winkel durchschneidender Gänge;

1) Ueber diese Lagerstätten siehe v. Groddeck, Die Lehre von den Lagerstätten der Erze, S. 115–120.

2) Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w., 1882. II. Beilageband, S. 136.

1) Es soll nicht allgemein behauptet werden, dass echte Gänge in den Zonen der regionalen Metamorphose fehlen.

2) Siehe Neues Jahrbuch f. Mineralogie u. s. w., 1882, II. Beilageband, S. 136 und 137.

2) eine symmetrisch lagenförmige Anordnung der Lagerstättenbestandtheile;

3) das Vorkommen von Bruchstücken des Nebengesteins in den Lagergängen (Breccienbildungen);

4) die grosskrystallinische Beschaffenheit der die Lagerstätten bildenden Mineralien.

ad 1) Innerhalb der Schichten, welche man metamorphische nennt, finden sich sehr gewöhnlich die Bestandtheile der Gesteine, besonders Sericit, Chlorit, Quarz, Albit u. s. w., in Form von Trümmern, Schnüren, Knauern u. s. w. ausgeschieden. — Dieses Verhalten zeigt, dass die Gesteinsbestandtheile bei der Metamorphose, wenigstens theilweise, in Lösung kamen, wanderten und sich auf Spalten ansiedelten, oder in Form von Concretionen ausschieden. — Stellt man sich nun eine Erz enthaltende Schicht vor, die im Bereiche eines Gesteinscomplexes liegt, welcher einer Metamorphose unterworfen wurde, so ist es, nach den soeben angeführten ganz allgemein gültigen Erfahrungen nicht zu verwundern, dass sich die Bestandtheile der Erzschiefer (Erzlagern), nach vollendeter Metamorphose, zum Theil in Form von Trümmern, also gangartigen Bildungen, im Gestein ausgeschieden finden.

Derartige Trümmern, welche man bei etwas grösseren Dimensionen als Gänge bezeichnet, würden, wenn die gegebene Erklärung richtig ist, in die Kategorie der Primärtrümmern Lossen's zu verweisen sein.

ad 2) Eine symmetrisch lagenförmige Anordnung der Lagerstättenbestandtheile findet sich bei den Lagergängen im grossen Ganzen, wie es scheint, recht selten. — Oft sind, wie oben erwähnt, nur Andeutungen davon vorhanden.

Eine lagenförmige Textur an sich ist nicht als Beweis einer Hohlraumsfüllung anzusehen, denn sie ist bekanntlich auch sedimentären Ablagerungen eigen. Die Symmetrie der Lagen wird gewöhnlich als eine ausschliesslich den Gängen zukommende Erscheinung angesehen; ob sie auch bei den Primärtrümmern vorkommt, dafür liegen mir allerdings zur Zeit keine Beispiele vor. — Ich zweifle aber nicht daran, da doch selbst in Eruptivgesteinsgängen derartige Structuren beobachtet sind. Eine nähere Specialuntersuchung in dieser Richtung erscheint besonders wünschenswerth.

ad 3) Breccienbildungen kommen bekanntlich in Schichten ebensowohl vor, wie in Gängen; sie werden sich also auch in Lagern und in den Umwandlungsproducten derselben finden können.

Das Vorkommen an sich ist also keineswegs als Beweis für die Gangnatur irgend einer Lagerstätte anzusehen. Die Bildung von Breccien ist übrigens auch durch Annahme folgenden Vorganges zu erklären.

Eine Gesteinsmasse wird, nach allen Richtungen hin, stark zerklüftet. — In den Klüften scheiden sich aus Lösungen krystallisirte Mineralien aus. Die Klüfte werden dadurch erweitert und so die Gesteinsmasse in lauter eckige, durch ein krystallinisches Bindemittel verbundene Stücke zertheilt. — In dieser Weise ist die Entstehung von Breccien bei Gesteinsumwandlungsprocessen, auch ohne Annahme einer Hohlraumsfüllung, sehr wohl möglich.

ad 4) Der Uebergang der Gesteine von der dichten in die krystallinische Ausbildung, die Sonderung der Bestandtheile in reinere, deutlicher individualisirte

Krystallaggregate ist ein wichtiges Merkmal der Gesteinsmetamorphose. (Uebergang der dichten Kalksteine in körnige, der gewöhnlichen Schiefer in krystallinische.)

Es ist deswegen wohl begreiflich, dass ein ursprünglich schichtig abgelagertes, dichtes, bis sehr feinkörniges, erzhaltiges Gesteinsmaterial unter dem Einflusse regional-metamorphischer Vorgänge in Mineralmassen umgewandelt werden kann, welche die Eigenschaften der sogenannten Lagergänge besitzen.

Welche Kräfte bei den Umwandlungsprocessen thätig waren, ob die Moleküle der Gesteine durch einen Dislocationsmetamorphismus, oder unter dem Einfluss von Sickerwassern (hydrochemische Prozesse u. s. w.) sich umlagerten, können wir zunächst ganz unberücksichtigt lassen, wenn es nur zu erweisen ist, dass die Lagergangmassen die wesentlichen Eigenschaften der metamorphischen Gesteine besitzen.

Wer bei Betrachtung der parallel, oder oft nur nahezu parallel den Gesteinsschichten verbreiteten Erzlagern einzig und allein die Alternative, Lager oder Gang, gelten lässt und sich befriedigt fühlt, solche Lagerstätten, welche der Lagernatur widersprechende Eigenschaften zeigen, als Gänge (Lagergänge) bestimmt zu haben, wird fragen, ob es denn überhaupt nöthig ist, eine andere Betrachtungsweise einzuführen.

Die Hauptsache ist, sich zu entscheiden, ob das Material der hier in Betracht kommenden Lagerstätten ursprünglich den Schichten angehörte (sedimentäre Bildung), oder erst später nach der Verfestigung resp. Aufrichtung der Schichten zugeführt wurde (Gangbildung).

Ich finde eine grosse Schwierigkeit darin, die Annahme einer späteren Zuführung mit der Thatsache der Niveaubeständigkeit der Lagerstätten in Einklang zu bringen, wie ich schon früher näher entwickelt habe (vergl. die Lehre von den Lagerstätten der Erze, S. 303—306), und sehe — um es nochmals zu betonen — in der Niveaubeständigkeit den geognostischen Beweis für die ursprünglich sedimentäre Ablagerung eines Lagerstättenmaterials.

Das Aufreissen von im Streichen eventuell meilenweit anhaltenden Spalten — parallel oder nahezu parallel den Gebirgsschichten, besonders wenn letztere ganz flach fallen ( $13^{\circ}$ — $50^{\circ}$ ) — und die Füllung solcher Spalten vermittelt aufsteigender Quellen, sind Phänomene, bei deren Erklärung man übrigens, nach meiner Meinung, auf die allergrössten Schwierigkeiten stossen dürfte, selbst bei der, den natürlichen Verhältnissen entsprechenden Annahme vielfacher Unterbrechungen des Spaltenverlaufes.<sup>1)</sup>

1) Hält man es für ausgemacht, dass jede gegen den Horizont geneigte Schichtenlage durch Schichtenfaltung, infolge eines horizontalen oder nahezu horizontal wirkenden Druckes, und die dadurch bedingte Bildung von Sätteln und Mulden, zu erklären ist, so muss jeder Lagergang, dessen Entstehung man sich durch Spalten oder Biegen der aufgerichteten Schichten vorstellt, an der Muldenlinie in einen Quergang übergehen, insofern man nämlich die Ausfüllungsmasse von einem unter dem gefalteten Schichtensystem liegenden Herde ableiten will. — Bemerkenswerth ist es, dass ein solcher Uebergang der Lagergänge in Quergänge — soviel mir bekannt — bis jetzt nirgends nachgewiesen ist; ob deswegen, weil Lagergänge noch nicht tief genug (bis zur Muldenlinie) verfolgt werden konnten, lasse ich dahingestellt.

Der Widerspruch, welcher darin liegt, dass ein niveaubeständiges Erzvorkommen Eigenschaften zeigt, welche mit der eigentlichen Lageratur unverträglich sind (Zertrümmerungen u. s. w.), scheint mir durch die Beziehung solcher Lagerstätten zu den metamorphischen Gesteinen (wie vorstehend zu erweisen versucht wurde) aufgehoben werden zu können.

Die Hypothese von der Umwandlung lagerartiger Massen durch regionale Metamorphose, welche einer Bestätigung durch ein sehr genaues und intensives Studium der Lagergänge bedarf, macht durchaus nicht den Anspruch auf unbedingte Annahme. — Sie soll — das ist mein Wunsch — einzig und allein zu neuen Untersuchungen anregen, sie soll nur als neuer Gesichtspunkt gelten, von dem aus die Lagergänge betrachtet und studirt werden können. — Da es dem Einzelnen nicht möglich ist, solche Studien durchzuführen, scheint es mir gerechtfertigt, einem solchen Gesichtspunkt öffentlich Ausdruck zu geben, damit derselbe einer möglichst vielseitigen Prüfung unterzogen wird.

Es ist nicht genug, dass man die Erzlagerstätten in ihrer räumlichen Ausdehnung und in ihrem Verhalten zum Nebengestein, gewissermassen nur marktscheiderisch, untersucht und dann vielleicht noch die mineralogische Ausfüllung betrachtet, sie wollen als geologische Gebilde auch von petrographischer Seite aus genau, mit allen neueren Hilfsmitteln der Wissenschaft, studirt sein. — Bei der Untersuchung der Lagergänge tritt diese Nothwendigkeit besonders scharf hervor.

Nach der hier entwickelten Auffassung der (Niveaubeständigkeit zeigenden und in metamorphischen Schichten auftretenden) Lagergänge sind dieselben nicht eine Abart der Gänge, sondern der Lager.

In einem genetischen System der Erzlagerstätten werden dieselben in einer besonderen Abtheilung, vielleicht zweckmässig unter der Bezeichnung „Metamorphische Lager“ zusammengefasst werden müssen. Die scharfe Abgrenzung derselben, einestheils gegen echte unveränderte Lager, anderentheils gegen echte parallel oder nahezu parallel den Gebirgsschichten gebildete Gänge, wird in einzelnen Fällen jetzt noch mit grossen Schwierigkeiten verbunden sein.