

Zeitschrift

der

Deutschen Geologischen Gesellschaft.

B. Monatsberichte.

Nr. 5.

1915.

Protokoll der Sitzung vom 5. Mai 1915.

Vorsitz in Vertretung: Herr HENNIG.

Die Gesellschaft und unsere Wissenschaft ist von einem besonders schweren Verluste betroffen worden: Herr Geheimrat **VON KOENEN** in Göttingen ist am 4. Mai verstorben. Eine Würdigung des Wesens und Wirkens des hochverdienten Gelehrten muß um so mehr einer späteren Sitzung vorbehalten bleiben, als die Trauerbotschaft im Augenblick der Eröffnung der Sitzung einläuft. Die Versammlung ehrt das Andenken des Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Als Mitglied wünscht der Gesellschaft beizutreten:

Herr Bergassessor **ZÖLLER**, Leutnant der Seewehr, z. Z. in Geestemünde, am Deich 6, part., vorgeschlagen von den Herren **KRUSCH**, **TORNOW**, **SCHNEIDER**.

Die als Geschenk eingegangenen Werke werden der Versammlung vorgelegt.

Herr **BEYSCHLAG** sprach „über die aus der Gleichheit der geologischen Position sich ergebenden natürlichen Verwandtschaften der Erzlagerstätten“¹⁾.

Zur Diskussion sprach Herr **E. ZIMMERMANN I**.

Herr **E. ZIMMERMANN I**, Berlin, sprach über **Buntfärbungen von Gesteinen, besonders in Thüringen**, unter Vorlage zahlreicher Belegstücke.

In der vorigen Sitzung hat **J. WALTHER** in Wort und Bild die durch ihre Gesteine farbenprächtigen Laterit-Land-

¹⁾ Der Vortrag wird in einem späteren Heft dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

schaften Australiens, Ägyptens und Indiens vorgeführt. Aber auch in Deutschland haben wir buntfarbige Gesteine, wir haben sie in den verschiedensten Formationen, vom ältesten Paläozoikum durch das Mesozoikum bis mindestens in das obere Miocän (die Posener Flammentone) hinein, und ich selbst habe mit ihnen in meinen thüringischen Aufnahmegebieten in großer Mannigfaltigkeit zu tun gehabt. Haben nun auch die bunten Gesteine von jeher die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gezogen, und haben auch einige von ihnen die Bedeutung leitender Horizonte und darum besondere Darstellung auf den geologischen Karten erlangt, so sind doch andere, gewiß ebenso bedeutungsvolle Erscheinungen von Buntfärbung bisher in Beschreibungen und Karten auffällig vernachlässigt worden; und es ist mir nicht bekannt, daß die Gesamtheit dieser Erscheinungen einmal systematisch untersucht, gegliedert und nach Wesen und Bildung beschrieben worden wäre, abgesehen von einem ersten Versuch, den K. TH. LIEBE in seiner „Übersicht über den Schichtenaufbau von Ostthüringen“ (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1884) gemacht hat. Auch das Folgende soll lediglich eine Anregung sein, diesen Erscheinungen und Fragen weiter nachzugehen, und insbesondere bezwecken, daß die einzelnen Arten der Buntfärbung, die schon jetzt auseinandergelassen werden zu können scheinen, auch in den Gesteinsbeschreibungen auseinandergelassen werden, schon aus dem Grunde, daß nicht mehr genetische Spekulationen, die für die eine Art bunter Gesteine gelten, auf andere oder alle Arten ohne weiteres übertragen werden.

Im allgemeinen bezieht sich das Folgende auf Sedimentgesteine, doch wird sich ergeben, daß gewisse Arten der Buntfärbung auch bei Eruptivgesteinen vorkommen. Die von vulkanischen Gasen ausgehenden bunten Zersetzungen lasse ich ganz außer Betracht, desgleichen jene Konglomerate und Breccien, die vermöge ihrer verschiedenartigen Bestandteile bunt sind; auch auf die Salze unserer Kalilagerstätten mit ihrer außerordentlich reichhaltigen Farbenskala gehe ich nicht ein.

Als nichtbunt sehen wir allgemein nicht bloß die weißen, sondern auch die durch humose, bituminöse oder kohlige Bestandteile, oder auch durch feinstverteiltes Eisensulfid hellgrau bis schwarz, blaugrau und braungrau gefärbten Gesteine an. Auch bezeichnen wir nicht als bunt jene lichtgelben bis dunkelbraunen, auch wohl schmutzig olivgrünen Gesteine, die ihre Farbe einer geringen oder stärkeren, durch Verwitterung in unserem Klima entstandenen Brauneisen- (Eisenhydroxyd-) Beimischung verdanken, mag diese auch nicht selten fleckig, wolkig oder in

konzentrischen Ringen, selbst an kleinen Gesteinsstücken, wechseln und sie sonach in einem gewissen Sinne bunt erscheinen lassen.

Als bunt in dem besonderen Sinne, der uns heute beschäftigen soll, bezeichne ich dagegen alle Gesteine mit anderen Farben, also besonders mit violett-, blut-, zinnober-, mennig-, orangeroten, braunroten, rot- und orangebraunen, sowie mit lichtschemmel- bis dunkellauchgrünen Farben, und zwar auch dann, wenn das Gestein in den einzelnen Schichten oder selbst in einer sehr großen Schichtenmächtigkeit einfarbig ist.

Die Natur des Farbstoffes ist in vielen Fällen noch unbekannt oder unsicher. Der rote Farbstoff ist sicher zum Teil wasserfreies Eisenoxyd, bald in amorphem Zustande, manchmal auch in Form krystallisierten Eisenglanzes. Letzterer ist es, der gewissen Schiefergesteinen ihre violette Farbe verleiht. Als grünfärbenden Bestandteil nimmt man eines der vielen, meist noch mit Tonerde oder Magnesia verbundenen wasserhaltigen Eisenoxydulsilikate an. Ob aber alle Gesteine mit der roten Farbe des Striches von Blutstein (Hämatit) diese einer staubförmigen Beimischung von solchem verdanken, oder ob es nicht vielleicht auch ebenso gefärbte Eisenoxydsilikate gibt, muß wohl noch weiter untersucht werden; denn bei der chemisch so schweren Angreifbarkeit des wasserfreien Eisenoxyds ist es mir immer auffällig gewesen, wie leicht manche, selbst dunkelblutrote Gesteine wolkig oder in scharf umschriebenen kreisrunden Flecken (Kugelquerschnitten), oder selbst in der Umgebung faulender Wurzeln ihre Farbe verlieren und lichtschemmelgrün werden. Wenn man dies wohl mit Recht auf eine Reduktion des Oxyds zu Oxydul durch organische Stoffe oder (im Falle jener Flecken) durch oxydieren wollenden Schwefelkies zurückführt, so würde doch zunächst freies Eisenoxydul (Hydroxydul) gebildet werden, das aber bekanntlich sehr unbeständig ist; es müßte dann also auch gleich Kieselsäure mit in die Verbindung eintreten. Mir scheint es da einfacher, die Kieselsäure schon im roten Farbstoff (häufig, wenn auch nicht immer) als vorhanden anzunehmen. — Die genannten grünen Flecken sind in roten Gesteinen des Rotliegenden, des Buntsandsteins (besonders im Röt) und des Keupers nicht selten. Umgekehrt liegen mir Bohrkerne von grünen Unterbuntsandstein-Letten vor, die von wieder mit Letten erfüllten Trockenrissen durchzogen sind, wobei nicht nur die Rißfüllungen (Netzleisten), sondern auch auf einige Millimeter oder Zentimeter Breite beiderseits neben

diesen der Letten rotgefärbt ist, also offenbar durch nachträgliche, wenn auch äußerst frühzeitige Umwandlung. Es scheint also, als ob zwischen dem grünen und (wenigstens vielem) blutroten Farbstoff enge chemische Beziehungen bestehen, die in verhältnismäßig leichter Umwandlung — herüber und hinüber — sich zeigen. — Bemerkte sei auch noch, daß rotes und grünes Pigment oft miteinander zusammen vorkommen und dann einen violetten Farbenton erzeugen. — Die nicht blut- oder violett-, sondern andersroten, insbesondere die grellfarbig zinnerähnlichen, mennig- und orangeroten, sowie natürlich die in verschiedenen Arten braunen und gelben, rostfarbigen Pigmente dürften wohl ohne Zweifel auf Hydrohämätit und andere Arten von Eisenhydroxyd, vielleicht freilich zum Teil auch auf Eisenhydroxysilikat zurückzuführen sein.

Wenn wir nun die bunten Gesteine mustern, so können wir vier besonders wichtige Gruppen unterscheiden. Für die erste Gruppe ist der bekannteste und in Deutschland verbreitetste Vertreter der Buntsandstein. In ihm können in der Tat schon geringste Schichteinheiten von nur Millimeterstärke durch wechselnde, scharf absetzende Farben voneinander verschieden und demnach schon handstarke Schichten äußerst bunt sein, wie allerdings auch wieder Hunderte von Metern starke Zonen einfarbig sein können. Aber es ist bemerkenswert, daß (wenigstens solange man ursprüngliches, nicht durch Verwitterung beeinflusstes Gestein, z. B. an Bohrkernen, betrachtet) gelbe und braune Farbentöne völlig fehlen und nur blutrote und grüne vorkommen, die am kräftigsten sind in den reinen Letten, heller in den lettigen Sandsteinen, und fast oder ganz verschwinden können in den reinen Sandsteinen, wenn auch schon sehr geringe Pigmentmengen genügen, um einen ziemlich reinen Sandstein tiefrot zu färben. Bemerkenswert ist noch, daß häufig, aber doch mit vielen Ausnahmen, Schichten, die fossilführend sind (z. B. mit Estherien oder Fischschuppen, *Myophoria costata*, *Rhizocorallium jenense*), grüne Farbe besitzen. — Bezüglich der vorkommenden Farben gleichen dem Buntsandstein der Keuper und wohl auch die Mäuler Mergel, die ich aber selbst nicht kenne. Aus dem Paläozoikum haben auch gewisse Schichten des Oberdevons (Cypridinschiefer und Kramenzelkalke) sowie gewisse Schichten des Untercambriums bei Greiz die violetten und grünen Farbentöne des Buntsandsteins. Bemerkenswert ist, daß auch von den — ja meist grünen — Diabasen manche, besonders Ergußdiabase, blutrote Farbe besitzen, die nicht erst durch viel spätere Vorgänge gebildet zu sein scheint.

Zweite Gruppe: In bezug auf das Rot gleichen wohl auch das Rotliegende, das Carbon in seiner tauben Fazies bei Halle a. S. sowie die roten Konglomerate im niederschlesischen Culm dem Buntsandstein; aber auffälligerweise fehlen in den genannten Stufen in der Regel die grünen Farben, statt ihrer wechseln mit den roten humusgraue, die ihrerseits im Buntsandstein und Keuper zu den seltenen Ausnahmen gehören.

Dritte Gruppe: Blutrot, also dem des Buntsandsteins und Rotliegenden gleich, ist ferner auch die Farbe des Pigments in jener Rötungszone, die ich in einem früheren Vortrage an dieser Stelle (s. diese Zeitschr. 61, 1909, S. 149) behandelt habe und die vom Glimmerschiefer und Cambrium über alle Formationen bis zum Oberculm einschließlich sich ausdehnt. Ich habe a. a. O. ausgeführt, daß diese Rötung von oben und außen, auf Klüften und von diesen aus ins Innere der Gesteinskerne eingedrungen ist; sie hat sich dabei vielfach mit der vorher vorhandenen (grauen oder — z. B. bei Diabasen — grünen) Farbe kombiniert, wird aber an sich nicht von grünen Farben begleitet. Bemerkenswert aber ist, daß, wenn diese Rötung chemisch reduziert wird, wie das beim Weißliegenden (d. h. einer obersten, an der Basis des transgredierenden marinen Zechsteins sich durch alle anstoßenden Formationen hinziehenden Zone) der Fall ist, dann lichtgrünliche Farbtöne sich ausbilden.

Vierte Gruppe: Gegenüber den bisher besprochenen Gesteinen, deren Buntheit sich in blutroten Farben oder im Wechsel solcher mit grünen bis weißen oder mit grauen bis schwarzen kundgibt, tritt nun eine andere bisher viel weniger beachtete Gruppe, in der zwar Hämatitrot nicht fehlt, aber gegenüber den weitaus vorherrschenden eisenhydroxydischen gelben, rostbraunen und den nach diesen beiden sich neigenden grellroten Farbtönen ganz in den Hintergrund tritt, wie hier auch das Grün gänzlich fehlt und anderseits das Weiß in die Reihe der „bunten“ Farben eintritt, wie sogleich noch zu erörtern ist. Der wichtigste Vertreter dieser Art Buntheit sind die „Bunten Grauwacken“ C. F. NAUMANNs im Vogtlande, wo sie aus der Gegend von Greiz über den Kuhberg bei Elsterberg und an Plauen vorbei sich hinziehen und auch bei Issigau, unweit Steben, wieder auftreten, also eine große Verbreitung besitzen; sie gehören der Culmformation an. Aber ganz ähnlich bunt sind in demselben Gebiet auch ältere, insbesondere cambrische und unterdevonische Schiefer; doch ergibt sich, daß die Buntfärbung nicht an gewisse einzelne Schichten geknüpft ist, sondern in ge-

wissen Gebieten alle umfaßt, nur daß einzelne kräftiger betroffen sind als andere. NAUMANN beschreibt die Erscheinungsweise sehr zutreffend folgendermaßen: „Nie einfarbig erscheint die weiße, gelbliche oder rötliche Hauptmasse nach allen Richtungen von gelben, gelblichbraunen oder rötlichbraunen, selbst tiefroten, eisenschüssigen Adern und Flecken durchzogen...“ Wo die Erscheinung — allmählich — verschwindet, treten die normalen grünlichen und grauen Farben des Cambriums oder die blaugrauen des Culms und Devons hervor. — Was die Farbennuancen betrifft, so gleichen diesen bunten Gesteinen die „Flammen“ im Posener Flammenton, ferner das Beutenberg-Konglomerat im niederschlesischen Culm, vielleicht auch die bunten Gesteine im norddeutschen Eocän. Wieweit solche Buntfärbung sonst noch in Deutschland auftritt, entzieht sich meiner Kenntnis.

Eine systematische Gliederung aller dieser Buntfarbigkeiten hat meines Wissens zuerst und allein K. Th. LIEBE a. a. O. versucht, und ihm habe ich mich auch schon im vorausgehenden bis zu einem gewissen Grade anschließen können. LIEBE behandelte allerdings nur die thüringischen paläozoischen Formationen, und hat die Trias und die jüngeren Formationen nicht in Betracht gezogen; auch hat er die grünlichen Farben nicht zu denen gerechnet, die besondere Beachtung verdienen, sie nicht als „bunt“, sondern sozusagen als normal angesehen. Aber es ist doch wohl auffällig genug, daß rote und grüne Farben so oft eng vergesellschaftet sind.

LIEBE unterschied also erstens eine „primäre oder mindestens frühzeitige Rötung“, und rechnete zu ihr insbesondere gewisse Schichten im Oberdevon und im tiefen Cambrium Thüringens, wenn sie auch gelegentlich einzelnen Schichten in anderen Formationen eigen sei. Ihre Ursprünglichkeit begründete er damit, daß sie schichtweise verbreitet sei, also bestimmte stratigraphische Horizonte weithin innehalte und jede Schicht gleichmäßig durch ihre ganze Masse hindurch durchsetze. Auch glaubte er erkannt zu haben, daß in den primärroten Gesteinen der Kaligehalt größer sei als in den anschließenden oder eingeschlossenen grünen, sowie daß in den roten die mikroskopischen „Schiefernädelchen“ (Rutil) viel spärlicher seien oder ganz fehlten. Was diese beiden Punkte betrifft, besonders den ersten, so reichen wohl die vorhandenen Untersuchungen noch nicht aus, um darauf weitergehende Schlüsse und besonders Verallgemeinerungen zu gründen. Im übrigen aber halte auch ich die Gründe für die Ursprünglichkeit der Färbung für durchaus zutreffend und möchte nur hinzufügen,

daß — im Gegensatz zu der folgenden Art der Rötung — diese auch in den tiefsten Taleinschnitten noch genau dieselbe ist wie da, wo die betreffende Schicht auf den Berggipfeln ausstreicht.

Als „sekundäre oder nachträgliche Rötung“ bezeichnete LIEBE jene, welche regional alle Schichten der verschiedensten altpaläozoischen Formationen, auch die Diabase, ergriffen hat, wenn auch einzelne Schichten kräftiger als andere (was wohl in der besonderen Veranlagung der einzelnen Gesteinsarten begründet ist), von außen, d. h. von oben und von Klüften aus in die Gesteinskörper eingedrungen ist und demnach auch im allgemeinen nach der Tiefe zu nachläßt und an den Klüften stärker ist als im Kern der Gesteinsblöcke, und deren Farbstoff darum von dem auf den Klüften niedersickernden Wasser auch leicht weitergeführt und ausgeschlemmt werden kann, so daß sich z. B. in den Regenpfützen in den Steinbrüchen der betreffenden Gesteine sehr bald viel roter Schlamm sammelt. Wie gesagt, habe ich gerade diese Art Rötung früher schon einmal eingehender besprochen und will hier nur nochmals besonders betonen, daß die sekundär geröteten Gesteine durch die Rötung weder zermürbt oder sonstwie zersetzt, noch verkieselt oder vererzt sind; nur einfach mit rotem Farbschlamm scheinen sie durchtränkt zu sein. Nur als Seltenheit hat sich auf Klüften anscheinend hierhergehörigen Quarzits krystallisierter Eisenglanz gefunden, und es bedarf weiterer Untersuchung, ob die Rötung und die Eisenglanzbildung genetisch zusammenhängen.

Als dritte Art unterschied LIEBE die Buntfärbung im engeren Sinne, als deren Typus er die bunte Culmgrauwacke NAUMANNs hinstellte. Wie schon aus der letzteren Beschreibung andeutungsweise hervorgeht, ist auch sie keine ursprüngliche Eigenschaft des Gesteins, sondern von Klüften aus ins Innere der Gesteinsblöcke vorgedrungen, und zwar ist, wie hier nachgetragen werden muß, das Gestein zermürbt, ausgelaugt, dadurch seiner ursprünglichen (die Grauwacke also ihrer blaugrauen) Farbe verlustig gegangen und schneeweiß geworden, dann aber auch wieder mit Eisenlösungen und wohl auch Kiesellösungen imprägniert und je nachdem in verschiedenem, zum Teil hohem Grade gehärtet und in verschiedenen Schattierungen gelb-, rot- oder braunfleckig oder geadert worden. Die Tonschiefer haben sich dabei teils zu weißlichem Ton aufgelöst, teils sind sie — oft unter Aufblätterung und unter Verlust der (nur äußerlich noch sichtbaren, innerlich aber unwirksam gewordenen) Schieferung — in Braun- oder auch in Roteisenerz umgewandelt. Selbst Diabase und Kieselschiefer können der

Buntfärbung und besonders der Vererzung unterworfen sein. So entstandene Eisenerze stellt man bekanntlich zum Hunsrücktypus; es ist mir unbekannt, ob im Hunsrück auch die sonstigen Ausbildungen der Buntfärbung i. e. S. auftreten.

Soweit also die LIEBESche Gliederung der Buntfärbungen an den ostthüringisch-vogtländischen altpaläozoischen Gesteinen. Es fragt sich nun: genügt diese Gliederung auch für die jüngeren Bildungen, insbesondere erstens für die rotgefärbten Konglomerate und Schiefer des schlesischen Culms, des tauben Obercarbons, des Rotliegenden, sowie zweitens für die bunten Gesteine der Trias?

Da ist zunächst hervorzuheben, daß bei den Gesteinen der ersten — jungpaläozoischen, zumeist konglomeratischen — Reihe die Rotfärbung zwar auch (in Schlesien wenigstens quantitativ vorwiegend) ganze, meist sogar sehr mächtige Schichten betroffen hat, also stratigraphisch weit aushält, auch daß sie dann das Gestein dieser Schichten (genauer gesagt: die Grundmasse oder das Bindemittel) ganz gleichmäßig (nicht etwa an Klüften stärker) ergriffen hat und sonach der primären Rötung LIEBES gleicht; daß ihr Farbstoff aber wie bei der sekundären Rötung mechanisch ausgewaschen werden kann und daß nur ganz ausnahmsweise mit grünlichen Gesteinschichten eine Wechsellagerung oder ein Übergang stattfindet, meist vielmehr mit grauen, durch Humus gefärbten, in die sie auch seitlich, wie an der tauben und produktiven Facies des Carbons deutlich ist, übergehen. Wenn man nun auch für die Gesteine dieser Gruppe Ursprünglichkeit der Rotfärbung annehmen wird, so ist doch ein wesentlicher Unterschied gegen LIEBES primäre Rötung auffällig genug, und es kommt — schon rein äußerlich — hinzu, daß dieser vierte Typus ganz hauptsächlich an konglomeratische, nach aller Wahrscheinlichkeit kontinentale Bildungen geknüpft ist. Nach den Beschreibungen, soweit sie mir bekannt, könnte man auch die zentralasiatischen Hanhai-Schichten zu diesem Typus als jüngere Vertreter rechnen.

Für Niederschlesien ist anhangsweise noch zu erwähnen, daß eine im Farbenton von der zuletzt beschriebenen nicht verschiedene Rötung auch entlang von Spalten, also sekundär, auftritt, wie schon DATHE aus dem Culm der Gegend von Salzbrunn hervorgehoben, aber nicht streng durchgeführt hat. Ich habe sie dort weitverbreitet gefunden, und zwar nicht bloß in Culmkonglomeraten, sondern auch in Diabasen und altpaläozoischen Schiefen. Sie entspricht also vielleicht der sekundären Rötung in Ostthüringen, die auch an Spalten oft über ihre sonstige Verbreitung hinausgreift; doch ist für Schlesien

noch nicht sicher nachgewiesen, ob sie eine Oberflächenerscheinung ist und nach der Tiefe hin aufhört, oder ob (wie DATHE meinte) das Umgekehrte der Fall und sie durch aufsteigende Lösungen erfolgt ist.

Was endlich die Triasgesteine betrifft, so ist an der Ursprünglichkeit ihrer bunten Farbe bisher wohl kein Zweifel gehegt worden; doch scheint die besondere Farbe der Buntzeit mit dem Absatz der betreffenden Schicht erfolgt zu sein, wie der oben besprochene Fall der Umfärbung von Netzleisten aus beweisen dürfte, wo die eine Schicht bei Bildung der nächstfolgenden, also nachträglich, aber doch immerhin sehr frühzeitig, andere Farbe annahm. —

Zwischen der Farbe der Gesteine und ihren sonstigen Eigenschaften bestehen aber anscheinend noch verschiedene andere Zusammenhänge außer denen, die schon oben angedeutet sind; und es dürfte von Wichtigkeit für eine Darstellung der Bildungsbedingungen der Gesteine überhaupt sein, solchen Zusammenhängen weiter nachzugehen. Auch ich selbst habe diesen leider noch nicht genügende Berücksichtigung geschenkt, allerdings hauptsächlich aus dem Grunde, weil sie einem noch nicht oder nicht frühzeitig genug in ihrer Tragweite zum Bewußtsein gekommen waren. Ich kann darum auch nur erst auf ein paar solcher Zusammenhänge aufmerksam machen und zu weiteren Beobachtungen in diesen Hinsichten anregen.

So scheinen die primärrot- und grünbunten Gesteine oft mit Gips vergesellschaftet zu sein, wie es im deutschen oberen Zechstein, Buntsandstein, bunten Keuper und Münder Mergel der Fall ist. Ob aber der Gips sich, wie es manchmal scheint, durchgängig reichlicher an grüne als an rote Schichten anschließt, muß erst weiter untersucht werden. Daß mit dem Auftreten von Gips gern sich bunte Farbe einstellt, zeigen die roten Schichten, die gelegentlich im sonst grauen Muschelkalk, und zwar eben gerade in dessen Anhydritstufe, sich einstellen; auch mit dem Pariser Gips fand ich grüne Mergel vom Aussehen unserer Keupermergel verbunden. Wie es bezüglich der Buntfärbung der Begleitgesteine mit den tertiären Gips- und Salzlagern der Karpathen steht, ist mir unbekannt; ebenso, ob ein Unterschied bezüglich der Färbung zwischen solchen Gipslagern besteht, die man aus Anhydritlagern herleiten muß, und solchen, die schon ursprünglich als Gips entstanden sind. Ist nun aber auch umgekehrt aus primärer Rot- und Grünfärbung, wie z. B. im Fall der Cypridinerschiefer

und gewisser Schichten im Thüringer Cambrium, der Schluß zu ziehen, daß diese Schichten ursprünglich mit Gips- (oder Anhydrit-) Lagern verknüpft waren? — Im allgemeinen sind die rot- und grünbunten Schichten überaus fossilarm; die roten unter ihnen scheinen es aber noch mehr zu sein als die grünen; sind die roten, fossilführenden nicht vielleicht überhaupt erst aus grünen entstanden? Ist es für diese bunten Schichten bezeichnend, daß ihre überhaupt vorhandene Fauna sich wesentlich aus Schwärmen kleiner Crustaceen (Estherien, Cypridinen) zusammensetzt? — Wie steht es mit dem ursprünglichen Schwefelkiesgehalt in den rot- und grünbunten Gesteinen? Ist er auf die grünen Schichten beschränkt, und sind rote, in denen er etwa vorkommt, als aus grünen entstanden anzunehmen? — Kalksteineinlagerungen kommen in den grünen wie in den roten Schichten vor, ebensowohl z. B. im Buntsandstein wie im Oberdevon, und haben entsprechend auch selbst rote oder grüne, nicht selten aber auch eine graue, also von ihrer Umgebung weit abweichende Farbe.

Die oben von mir in der zweiten Gruppe vereinigten Gesteine, die nur blutrote Buntfärbung ohne primäres Grün zeigen, sind niemals von Gipslagern begleitet, sondern vielmehr, wie schon hervorgehoben, oft von humusreichen Schichten oder gar von richtigen Kohlenlagern. Auch sind sie in großen Mächtigkeiten als Konglomerate entwickelt. Schwefelkies ist mir aus ihnen unbekannt, soweit sie eben rot sind, während er in den grauen wohl nirgends ursprünglich fehlt. Auch Fossilien fehlen den roten Schichten in hohem Maße; wo sie sich reichlicher einstellen, schwindet in der Regel alsbald die rote Farbe und macht einer primär grauen Platz; ein Zusammenhang, der neuerdings ja einmal von BERGEAT erörtert wurde. Unter den Fossilien sind Landpflanzen und Wirbeltiere am häufigsten; danach wie auch nach der Gesteinsbeschaffenheit sieht man die hierher gerechneten Schichten wohl mit gutem Grund als nicht-marin an. — Kalksteinlagen fehlen in den betreffenden Formationen nicht; sie kommen, wie z. B. die Ruppertsdorfer und Ottendorfer Kalke im böhmischen Rotliegenden zeigen, sowohl in roten wie in grauen (schwarzen) Zonen vor, und sind selbst dementsprechend rot oder schwarz; auch sie können nicht als marin, sondern müssen als Süßwasserkalke angesehen werden.

Im Gegensatz zu den bisher besprochenen Gruppen sind die „sekundäre Rötung“ und die „Buntfärbung im engeren Sinne“ nicht auf bestimmte Schichten eines Gebietes beschränkt, sondern betreffen, wo sie vorkommen, alle Schichten, Schichten

verschiedensten Alters (abgesehen natürlich von den jeweils erst noch später gebildeten).

Da die sekundäre Rötung auch Gesteine mit ursprünglichem Schwefelkiesgehalt betroffen hat, so fehlt dieser Kies hier zwar nicht, aber er ist meist nicht mehr als solcher, sondern als Roteisenpseudomorphose vorhanden; jedenfalls ist er aber nicht erst mit der Rötung entstanden; ebensowenig aber auch diese durch eine Oxydation von Schwefelkies, da sie ja auch z. B. Kalksteine betroffen hat, die doch bei einer solchen Oxydation aufs stärkste angefressen worden wären, was sie aber nicht sind. Auf die Roteisenpseudomorphosen hat schon vor einer Reihe von Jahren HORNUNG in seiner „Halurgometamorphose“ hingewiesen, die viele wertvolle Beobachtungen enthält, die ich aber im ganzen für verfehlt halte. Auch auf eine häufige Verbindung gerade der Rötung mit Schwerspat- und Albitgängen hat HORNUNG hingewiesen; in bezug auf den Albit kann ich eine solche auf Grund meiner — allerdings nicht im Südharz gewonnenen — Erfahrungen nicht anerkennen, in bezug auf den Schwerspat aber, der ja viel jünger als die Rötung ist, nur einen anderen Zusammenhang annehmen.

Auch die Buntfärbung im engeren Sinne kann schwefelkiesführende Schichten betroffen haben, und auch in ihrem Gebiete kann man Schwefelkies finden; aber immer nur in Pseudomorphosen (von Rot- oder Brauneisen). Und Schwefelkies, aber nicht dieser ursprüngliche, sondern (nach LIEBE'S Erklärungsversuch) eine nachträgliche Durchtränkung mit neuem Schwefelkies, sollte die Buntfärbung, im Gegensatz zur Rötung, im Grunde genommen bedingt haben, und erst durch dessen Verwitterung sollen die bunten Gesteine ihre gegenwärtige Erscheinungsweise angenommen haben. Möchte nun auch die häufige Zerfressenheit der bunten Gesteine für eine solche Erklärung sprechen, so habe ich doch nirgends, bei ausgedehnter Kenntnis der betreffenden Gebiete, die Reste solchen Kieses beobachten können; auch ist ein Schwefelsäuregehalt im Quellwasser jenes Gebietes (z. B. in dem der Greizer Wasserleitung) gerade auffällig durch ungewöhnliche Niedrigkeit. Ferner ist gegen LIEBE einzuwenden, daß die devonische Diabasbreccie, aus der der Eisengehalt des angenommenen Schwefelkieses stammen sollte, in vielen Gebieten der Buntfärbung überhaupt fehlt, und daß auch die Herkunft des nötigen Schwefels von LIEBE nicht aufgeklärt ist. Auch fehlt die Buntfärbung, selbst neben der Diabasbreccie, da, wo diese im Grunde tiefer Täler aufgeschlossen ist; wo sie aber vorhanden ist, beschränkt sie sich auf die Hochflächen, auf die thüringisch-vogtländische Fastebene.

Gehen wir zum Schluß noch auf die verschiedenen schon aufgestellten Hypothesen zur Erklärung der Rot- und Buntfärbungen ein, die wir im vorausgehenden schon mehrmals gestreift haben, so muß und will ich hiermit noch kürzer sein als schon in den vorausgehenden Ausführungen; denn ich halte es für richtiger, erst einmal die Beobachtungen zusammenzustellen und zu gliedern, und noch viele neue zu machen, um nicht in den — wie anderswo, so auch hier — häufig gemachten Fehler vorzeitiger Verallgemeinerungen zu verfallen. Wie verschieden die bisherigen Deutungen sind, und zu wie verschiedenen Schlüssen über die allgemeinen klimatischen (i. w. S.) Bildungsbedingungen diese geführt haben, erhellt daraus, daß man z. B. die bunte Trias einerseits (wohl meistens) als eine salinische Bildung ansah, deren Farbe irgendwie mit dem vermehrten Salzreichtum des deutschen Trias-„Meeres“ zusammenhängen sollte, andererseits aber bei ihr auch an sekundär umgelagerten, auf dem Festlande entstandenen Laterit dachte. Aber auch die Rotliegend-Grundfarbe sollte lateritischen Ursprungs sein und auf Tropenklima verweisen, und nicht minder die „sekundäre Rötung“, andererseits wurden demselben Rotliegenden von anderer Seite glazialer Ursprung zugewiesen, und von dritter Seite wurden Laugen in Anspruch genommen, die die Oxydation des Eisens und die Wasserentziehung bewirkt haben sollten. Mir selbst will von den vier oben aufgestellten Gruppen nur die vierte, die Buntfärbung im engeren Sinne, sowohl nach den besonderen Farbentönen (soweit ich selbst Lateritproben gesehen habe) wie nach den gleichzeitig eingetretenen Gesteinszersetzungen und Eisen- (nebst Kiesel-) Durchtränkungen und nach ihrer Verbreitung auf alten Hochflächen als eine rechte lateritische Oberflächenbildung erscheinen; dagegen dürfte, wenn für die Trias und ähnliche „primär bunte“ Ablagerungen Umlagerung von Laterit in Frage kommt, die heutige blutrote Farbe wohl erst durch salinische Einwirkung auf die ursprünglich mehr gelbrote Farbe entstanden sein, und die grüne wieder aus der blutroten durch eine Reduktion, die von gleichzeitig niedergeschlagenen Organismenresten ausging, wobei die Menge der letzteren nicht hinreichte, graue Färbung zu bedingen. Ob auch für meine zweite Gruppe (Rotliegendes usw.) an umgelagerten und umgewandelten, aber — wegen des Mangels mariner Salze und Überschusses pflanzlicher Substanz — anders umgewandelten Lateritstaub zu denken ist, wage ich nicht zu entscheiden. Noch weniger vermag ich über Wesen und Entstehung meiner dritten Gruppe (sekundäre Rötung) zu sagen, falls sie nicht

gar bloß eine mehr oder minder mechanische Einschwemmung von rotem Farbstoff aus dem Rotliegenden heraus in dessen Unterlage ist; nur daß sie nicht direkt eine lateritische Zersetzungserscheinung ist, muß ich immer wieder betonen, trotzdem sie in ihrer ursprünglichen Verbreitung (an der Oberfläche alten Landes) an die „Buntfärbung i. e. S.“ sich anschließt. — „Roter Tiefseeschlamm“ kommt bei den mir näher bekannten deutschen Gesteinen als Ursache von Buntfärbung wohl nirgends in Frage.

Zu den Ausführungen des Herrn ZIMMERMANN I bemerkte Herr HENNIG:

Eine exaktere Angabe der Farbe eines Gesteins an der Hand einer internationalen Farbenskala ist natürlich wie jedes Bestreben zur Erzielung größtmöglicher Genauigkeit der Beschreibung durchaus begrüßenswert und würde bessere Vergleiche erzielen lassen. Ob indes aus solchem Vergleich der Farben sehr viel für die Erklärung der Entstehungsbedingungen hervorgehen würde, ob man gewissermaßen eine Systematik der Gesteine auf Grund der Farben würde aufstellen können, indem gleichgefärbte als einander „verwandt“ erschienen, muß den künftigen Erfahrungen vorbehalten bleiben. Meine eigenen Hoffnungen nach dieser Richtung sind nicht besonders groß angesichts der reichen Farbenskala, die man innerhalb eines unter gleichartigen Bedingungen stehenden Gebietes, etwa in den Roterden eines heutigen Tropenlandes, beobachten kann.

Bei nicht zu enger Begrenzung dagegen kann die allgemeine Farbentönung sehr wohl als ein bezeichnendes Merkmal der Fazies gelten. Es bestehen Anzeichen dafür, daß z. B. „bunte Mergel“ in den verschiedensten Erdteilen zu den verschiedensten Zeiten unter recht ähnlichen Verhältnissen zur Ablagerung gelangt sind. Wir pflegen sie als Charakteristikum unseres germanischen Keupers aufzufassen. Es ist aber sehr bemerkenswert, wie überaus häufig dieser Keuper von Forschungsreisenden zum Vergleiche für andere Gegenden herangezogen worden ist. Von gewissen mittel- und jungtertiären Ablagerungen Ägyptens sagt BLANCKENHORN (diese Zeitschr. 1907, S. 299), „sie erinnern so sehr an den mittleren Keuper Deutschlands, daß man sich stellenweise geradezu in eine Keuperlandschaft versetzt wähnt“. Die dem Wealden angehörigen Dinosaurierablagerungen Deutsch-Ostafrikas haben, wie E. FRAAS mit Recht betonte, ganz die gleiche Eigenschaft, stimmen darin aber nach seinem Zeugnis auch mit dem gleich-

zeitigen nordamerikanischen Atlantosaurus-beds überein. Der unter- bis mittelkretazische Nubische Sandstein Ober-Ägyptens ist von RUSSEGGER der Fazies wegen wirklich als Keuper angesprochen worden. Die „grünen und roten Mergel“ oder die graugrünen Mergel als Zwischenlager roter, tonig-sandiger Schichten, die in allen diesen Beschreibungen zu finden sind, werden auch in den Karroo-Ablagerungen Südafrikas, insbesondere in deren mittleren Teilen, den permotriassischen Beaufort-Schichten, erwähnt. Wir finden sie ja auch bei uns nicht nur in jüngerer Trias, sondern auch im Buntsandstein, so auf Helgoland, wo ich bei Ausschachtungen auf dem Oberland durchaus den gleichen Anblick hatte wie bei Kanalisationsarbeiten im Weichbilde Stuttgarts (Keuper) oder bei den Grabungen am Tendaguru (Jura-Kreide). An jeder dieser Lokalitäten liegt natürlich nicht ein vollkommen einheitlicher Bestand vor, aber der Umkreis, in dem sich die lithologischen Abweichungen bewegen, ist in allen Fällen ein sehr übereinstimmender. Und ein ganzer Komplex von Erscheinungen ist ja vielleicht noch beweiskräftiger als eine einzelne.

Sind nun die Ablagerungsverhältnisse die gleichen gewesen? Wenn man die Angaben aus der Literatur zusammenstellt, durchaus nicht: Unser Buntsandstein wird wenigstens von Vielen als Bildung einer mit vereinzelt Oasen durchsetzten Wüste angesehen, von andern an seiner marinen Entstehung festgehalten; die Karroo-Schichten stellte man sich bis in jüngste Zeit hinein, ehe WATSON (Geol. magazine 1913, S. 388 ff.) mit diesen Vorstellungen aufzuräumen versuchte, vielfach als Absätze eines oder weniger großer Seen vor; die nordamerikanischen Dinosaurier-Schichten gelten als Erzeugnisse eines mit vielen Tümpeln und Wasseransammlungen aller Art durchsetzten Niederungslandes; diejenigen Deutsch-Ostafrikas glaubten wir als marine, höchstens lagunäre Küstensedimente deuten zu müssen. Betrachtet man aber die faunistischen Verhältnisse, so können die Unterschiede der geographischen Bedingungen kaum allzugroß gewesen sein. Bei den zeitlichen Differenzen ist natürlich eine Übereinstimmung in einzelnen Formen nicht vorhanden. Um so bedeutsamer erscheint die Gleichmäßigkeit in der Zusammensetzung der Faunen als solcher. Große und zahlreiche Reptilien des Landes, in älteren Formationen daneben süßwasserliebende Stegocephalen (Schleimkanäle der Schwimmer!); zurücktretend, aber stets in Begleitung auftretend Pflanzen, Süß- und Brackwassermollusken, Fische, darunter häufig Lungenfische, bilden die wesentlichen, immer wiederkehrenden Bestandteile der Tierwelt. Aus ihren bio-

logischen Verhältnissen sind die Bedingungen zu erschließen, die auch für die Buntfärbung bestimmend gewesen sein dürften. Auf die Fossilführung wird aber bei solchen Erklärungen der Hauptwert zu legen und vor allem zu bedenken sein, daß die geographischen Züge selbst kleiner Gebiete nie oder selten schematisch einfache sind.

v. w. o.

KRUSCH. HENNIG i. V. BÄRTLING.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [67](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Monatsberichte der Deutschen Geologischen Gesellschaft 161-175](#)