Der Buntsandstein am Ostrande des Thüringer Beckens.

Beitrag zu einer Monographie des Buntsandsteins von Thüringen

von

Herrn Dr. **Richard Lincke,**
derzeit in Wien.

Vor längerer Zeit wurde ich, behufs der Lösung einer academischen Preisaufgabe, veranlasst, den Buntsandstein am östlichen Rande des Thüringer Beckens etwas genauer zu studiren. Die vorliegende Abhandlung will eine Schilderung des Buntsandes in der eben erwähnten Gegend geben. Möge es mir gelingen, durch meine bescheidenen Beobachtungen ein Scherflein beizutragen zur Kenntniss dieses auch in Thüringen so ausserordentlich wichtigen Gliedes der Trias.

Ehe ich zur Beschreibung und Nachweisung der einzelnen, diese Formation zusammensetzenden Gesteine schreite, möge es mir gestattet sein, vorher kurz das Terrain zu bezeichnen, welches ich aus eigener Anschauung kennen lernte.

Wir finden im Thüringer Becken, welches im S. vom Thüringer Wald, im N. vom Harz, im W. vom Eichsfeld und gegen O. hin von der voigtländischen Terrasse begrenzt wird, namentlich mächtig die Formation des Buntsandsteines entwickelt. Dieses triasische Gebilde tritt besonders schön am Ostrande des Beckens auf, und zwar nach S. bis zur Orla hin, nach O. bis an die Ufer der Elster, nach N. bis Kunitz bei Jena, nach W. bis an das Bett der Leutra bei Jena reichend. Dieses Gebiet war es, welches ich durchwanderte, um hier das Vorkommen des Buntsandes genauer kennen zu lernen.

Zunächst lenkt sich unsere Aufmerksamkeit auf den wenig unterbrochenen Gebirgszug am linken Ufer der Saale von Jena aufwärts bis Rudolstadt, und zwar sind hier besonders der steile Kuhberg bei Rothenstein, die Sandfelsen zwischen Kahla und Grosseutersdorf und die zwischen Kirchhasel und Rudolstadt hervorzuheben; Erwähnung verdienen auch die aufgeschlossenen Sandlager im Reinstädter Grunde. Am rechten Ufer der Saale erscheint der bunte Sandstein auch, und zwar hier (wenn wir dem Laufe der Saale folgen) zuerst bei Volkstädt, dann gegenüber Uhlstadt und Rothenstein, sowie bei Jägersdorf und Maua. Die Sandlager im Orlagrunde aufwärts bis Pössneck erschienen mir weniger bedeutend. Ferner tritt dieses Glied der Trias schön zu Tage auf dem Plateau zwischen Saale und Roda und im Thalboden dieser bis Lobeda; dann wieder am rechten Saalufer bei Wöllnitz, an der Schneidemühle (bei Jena), bei Camsdorf und am Südabhang des Jenzig. Nach Osten hin finden wir den Buntsandstein bei Wogau, Bürgel, Eisenberg, sodann am Hainberg bei Gera, auf den Ronneburger Höhen und dann in dem von W. nach O. (Münchenbernsdorf nach Gera) laufenden Thale, in welchem die Orte Milbitz, Thieschitz, Rubitz, Niederndorf, Harpersdorf und Kraftsdorf liegen.

Treten wir nun ein in die Beschreibung der einzelnen Gebilde der Buntsandsteinformation.

1) Conglomerate.

Diese Bildungen kommen im Buntsandstein im Allgemeinen seltener vor, und dann auch meist gebildet aus Quarzgeröllen, welche durch Cement verbunden sind.

Am östlichen Rande des Thüringer Beckens fand ich nur wenige conglomeratische Bildungen; nennenswerth sind die von Grossbockedra, ferner aus dem Reinstädter Grunde bei Bibra, die bei Langenorla und bei der Stünzmühle im Wedauthale. Diese Conglomerate zeigten Körner von röthlichem oder graulichem Quarz, bis zu 3^{cm} Grösse, Bruchstücke von grauschwarzem bis schwarzem Kieselschiefer und gelbrothe, sowie mattweisse Feldspathe. Im Feldspath fanden sich zahlreiche Poren, und in Cavernen treten kleine Quarzkrystalle auf. Die gelbroth gefärbten Stücke hatten die Härte = 6, der Grad der Schmelzbarkeit war

etwa 5, das specifische Gewicht = 2,41. An einzelnen dieser Körner war auch die fortgehende Kaolinisirung deutlich wahrzunehmen; an den Kanten waren sie weicher, heller, als mitten in der Fläche, ja manche hatten schon ganz den Habitus des Kaolin's angenommen. Den grössten Feldspath, 1,5^{cm}—2^{cm}, fand ich im conglomeratischen Sandstein von Grossbockedra, sowie in demselben auch weisse und rothe Quarzstücke von 1,5^{cm}—2,5^{cm} Grösse. — In dem untersten Sandstein bei Langenorla kam ein Milchquarz von 3^{cm} Grösse vor, ausserdem viele andere Quarzkörner, welche 1—2^{cm} gross, weisslich, graulich, roth oder violett gefärbt erschienen. Die Conglomerate von der Stünzmühle enthalten weisse und grauliche Quarzstücke, bis zu einer Grösse von 2^{cm}, darunter einige rhomboëdrisch geformt, sowie auch schwarze Kieselschiefer von 1,5^{cm}, mit ebenen Flächen und scheinbarer Schichtung. Das Cement aller dieser Conglomerate ist vorwiegend eisenhaltig.

2. Sandsteine.

Sie bilden die herrschenden Gesteine der Buntsandsteinformation und bestehen ganz vorwiegend aus Quarzkörnern, welche meist fein, gleichmässig und krystallinisch auftreten.

Zunächst versuchte ich, die Grösse der Quarzkörner mikroskopisch zu bestimmen. Die Messungen, welche mit mittelmässig feinen Körnern ausgeführt wurden, ergaben eine Grösse von 0,055—1^{mm}; die aufsitzenden Krystalle waren 0,004—0,2^{mm}, die in Drusen vorkommenden oft auch nuu 0,001^{mm} gross.

In Rücksicht der Grösse der Quarzkörner sind in Thüringen 3 Arten von Sandstein zu unterscheiden, nämlich: feinkörnige, mittelkörnige und grobkörnige, welche dann den Übergang zu den conglomeratischen Bildungen vermitteln.

Neben den Quarzkörnern treten aber im Sandsteine auch fremde Körner, Schuppen etc. auf; diese wurden bei der Untersuchung der verschiedenen Sandproben stets mit berücksichtigt. Damit von den Körnern und Schuppen sich nichts auflöse oder auch nur verändere, wurden zuerst alle Proben im Wasser zerdrückt und dann sofort unter das Mikroskop gebracht.

Im Folgenden will ich in möglichster Kürze einige der so erzielten Resultate mittheilen.

In den mittleren Sandschichten bei Wöllnitz finden wir einen wenig festen, graugrünen Sandstein mit rothen Flammen, sowie auch tiefrothen Partien; besonders in den letzteren zeigt sich viel Glimmer. Auf den Quarzkörnern erscheinen gelbe und braune Überzüge, abwechselnd mit dunkeln Häufchen; ausserdem sehen wir braune Schuppen und helle rhomboëdrische Stücke. In diesen Sandsteinen befinden sich ziemlich häufig ockergelbe Nester, welche mit Krystallen ausgefüllt sind. Diese wurden einer besonderen Prüfung unterworfen, und es zeigten sich darin grosse Quarzkörner, blasig und auch klar, daneben regelmässige rhomboëdrische Spaltungsstücke, einzelne und mehrfach verbundene Kugeln mit rauher Oberfläche, sehr dünne, farblose, oder auch gelbe bis braune Blättchen und einzelne opake, eckige Körnchen. In den unteren Schichten sind die Quarzkörner blasig trübe, abgerundet und ohne Krystallkruste; das Carbonat bildet rhomboëdrische Spaltungsstücke, sowie rosettenartige Aggregate; der Glimmer erscheint vollständig farblos. Auch kam in diesem Sandstein ein sechsseitiges Säulchen vor, welches entweder Aragonit oder (was noch wahrscheinlicher) Apatit darstellt. Die Cavernen in diesem Sandstein sind ausgefüllt mit Bitterspath, welcher Rhomboëder mit rauher Oberfläche zeigt. Die in den oberen Schichten auftretenden graugrünen, fettigen Letten zeigen eigentlich nur Glimmerblätter, daneben in Zersetzung begriffene schuppige Formen, sowie auch eine sechsseitige Säule; einzelne Lettenlagen sind aber auch reich an Quarz mit krystallinischen Krusten. — Der gelbgraue, cavernöse Sandstein in den oberen Schichten der Ziegenhainer Hohle zeigt das Carbonat in Rosetten, daneben gelbbraune Glimmerblättchen. An der Terrasse (bei Jena) kommt ein cavernöser Sandstein mit metallglänzenden Puncten vor. Alle übrigen Proben aus der Nähe von Jena hatten ähnliche Zusammensetzung, wie die bereits erwähnten. Der Sandstein von Wogau, dunkel bräunlichroth, fest und feinkörnig, zeigt schon äusserlich Glimmerreichthum. Unter dem Mikroskop erscheinen die Glimmerblättchen farblos, auch gelb bis braun, eckig und abgerundet, ockerig überzogen. Die Quarzkörnchen werden durch Behandlung mit Salzsäure klarer, verlieren zum Theil die braune Farbe und zeigen Anfänge krystallinischer Überkrustung. — Zwischen Wogau und Grosslöbichau finden wir einen rein weissen Sandstein, mittel- bis feinkörnig und sehr fest, in welchem die Quarzkörnchen ausserordentlich trübe erscheinen; auf denselben sitzen kleine rundliche Körnchen. — In dem Bürgeler Sandstein waren die Quarzkörnchen theils eckig, theils abgerundet, der Kern derselben erschien trüb blasig, aufsitzende Krystalle treten in mässiger Anzahl auf. Neben den Quarzkörnern kommen auch viele Glimmerblättchen vor. —

Die Cavernen des weissen Sandsteins von Droschke sind theils erfüllt mit Krystallen von Braunspath, theils ausgekleidet mit weissem Pulver; die Quarzkörner desselben sind meist eckig, die kleinen Glimmerschüppchen gelb und braun gefärbt. — Der Kaolin-Sandstein von Eisenberg saugt begierig Wasser auf und zerfällt dann; die Quarzkörner sind selten

krystallinisch, meist nur scharfkantig mit blätterigem Gefüge; das Kaolin (rein geschlämmt) zeigt unter dem Mikroskop dünne, helle Blättchen. — In dem Sandsteine am Hainberg bei Gera traten wieder (wie an der Terrasse) metallisch glänzende Puncte auf. Der Sandstein von den Ronneburger Höhen lässt nach Behandlung mit Salzsäure fast nur farblose Quarzkörner und aufsitzend einige hexagonale Krystalle erkennen. — In den untersten Schichten des Harpersdorfer Sandsteins finden wir den Quarz blasig, abgerundete Körnchen bildend; aufsitzende Krystalle sind sehr selten. Das Carbonat zeigt klare, farblose rhomboëdrische Spaltungsstücke. — Zahlreiche Schüppchen und Splitter, grün und gelblichbraun gefärbt, liegen zwischen den Quarzkörnern. Nur einmal fand sich in der untersuchten Probe eine sechsseitige Säule mit gerader Endfläche. In dem höher liegenden, graulichweissen Sandsteine tritt das Carbonat auf in Haufwerken kleiner Krystalle, zeigt aber keine grossen Spaltungsrhomboëder. In den lettigen Schichten zeigen sich vorwiegend Glimmerblättchen, deren Farbe variirt zwischen Lichtbraun, Röthlich und Grünlich; die Quarzkörner sind sehr blasig, oft rund; ausserdem liegen in dem Sande zahlreiche Schuppen und Splitter. Auch in diesen Schichten trat ein solches sechsseitiges Säulchen wieder auf, wie in den untersten Lagen. Ähnliche Krystalle finden sich noch schöner und häufiger in den mittleren Schichten der dortigen Sandablagerung. Der Sandstein von Klosterlausnitz zeichnet sich namentlich durch seine grossen Quarzkörner aus; neben denselben finden sich in diesem Sande röthliche Schuppen, welche sich von den gewöhnlichen Glimmerblättchen durch die grössere Breite und den abgesetzten Bruch an den Kanten unterscheiden: sie lassen sich vielleicht eher als Bruchstücke von Feldspath deuten, wie als Glimmer. — Unterhalb der Rasenmühle (bei Jena) finden wir lichtbraunen, grobkörnigen Sandstein, innerhalb dessen sich Cavernen bilden. Die Quarzkörner sind fast ringsum krystallinisch überrindet; daneben erscheinen auch ziemlich viele verwitterte, gelblichrothe Feldspathe. — Merkwürdig ist ein gelblichgrauer, mürber Sandstein bei Rothenstein wegen seines Glimmers. Dieser Glimmer ist an dicken Stellen lauchgrün, an dünnen farblos; es finden sich zwischen den Blättern desselben viele lineare Krystalle eingeschlossen, auf der Oberfläche der Blättchen sieht man zahlreiche gelbe und braune rundliche Flecken.

Bei einigen Proben von demselben Orte verschwand die rothe Farbe, sobald dieselben nur einige Zeit mit Salzsäure behandelt wurden. — Sehr viel Feldspathe fand ich in dem Sandsteine zwischen Bibra und Eichenberg. — In den rothen glimmerreichen Lagen zwischen Kahla und Rudolstadt kam auch wieder die oben erwähnte 6seitige Säule zum Vorschein, daneben feine Schuppen und Splitter von Feldspath. Als Eigenthümlichkeit der Sandsteine zwischen Kahla und Rudolstadt glaube ich ihre Glimmerarmuth hervorheben zu müssen; dagegen bemerke ich, dass sie umsomehr Feldspath enthalten.

Als Gesammt-Ergebniss aus den zahlreichen Untersuchungen der Sande (von denen oben nur einige angedeutet wurden) folgt:

Die bunten Sandsteine am östlichen Rande des Thüringer Beckens zeigen alle, mehr oder weniger, krystallinische Bildung der Quarzkörner. Die auftretende Krystallform ist eine hexagonale, und zwar fast immer die Combination des sechsseitigen Prisma's mit der entsprechenden sechsseitigen Pyramide, deren Kanten allerdings oft etwas abgerundet erschienen. Die Blasen, welche fast regelmässig auf der Oberfläche der Quarzkörner bemerkbar wurden, zeigten oft einen deutlichen dunkeln Rand, welche Erscheinung darauf schliessen lässt, dass diese Höhlungen mit einer wasserhellen Flüssigkeit angefüllt sind. Der Glimmer, welcher den Quarzkörnern beigemengt ist, scheint besonders in zwei Varietäten, einer gelben (oder auch grünlichen) und einer braunen, vorzukommen. Die Gestalt der Blättchen, sowie ihre Dicke, ist meist unregelmässig, nur an einzelnen lässt sich deutlich die Form einer hexagonalen Tafel erkennen. Die Feldspathe erscheinen im Zustande der Zersetzung, mehr oder weniger abgeändert, oder auch schon vollständig in Kaolin verwandelt.

Hinsichtlich des Zusammenhanges der Körner müssen wir die Sandsteine unterscheiden als feste (oder dichte) und lockere (oder poröse). Die Sandsteine, deren Körner durch das Cement recht innig verbunden sind, setzen der Zertheilung in kleinere Stücke einen grösseren Widerstand entgegen, als diejenigen, bei welchen der Zusammenhang nur ein lockerer ist; man spricht darum fälschlich auch von harten und weichen Sandsteinen. — Von dem Cement hängt nicht nur der Grad des Zusammenhanges, sondern auch die Farbe der Sandsteine ab. Denn ist dasselbe Eisenoxyd, so sind die Sandsteine roth, ist es Eisenoxydhydrat; so sind sie gelb; ist es Manganoxyd, so sind sie dunkelbraun bis schwarz; ist es Thon, Kalk oder Dolomit, so sind sie graulich, weisslich; ist es endlich Kaolin, so sind sie kreideweiss gefärbt.

Eine so grosse Mannichfaltigkeit auch rücksichtlich der Färbung der Sandsteine, wie sie bei Jena auftritt, dürfte sich wohl kaum in einem andern Orte Thüringens oder auch Deutschlands in gleichem Masse wiederholen. Darum lässt sich auch

besonders in der Umgebung Jena's der Name „Buntsandstein" leicht rechtfertigen. Denn ausser den am häufigsten auftretenden Farben Grün, Grau, Roth und Weiss zeigen sich auch noch verschiedene Übergänge aus Grün in Gelb, Blau in Roth, Roth in Braun etc. — Entweder zeigt eine Schicht der ganzen Ausdehnung nach nur eine Farbe, oder zugleich mehrere; diese verschiedenen Farben können aber auch noch ganz verschieden vertheilt sein, so dass wir sagen, der Sandstein sei gestreift, geflammt, gefleckt, gestrichelt etc. Im Allgemeinen haben die oberen Schichten helle und zwar meist weissliche oder grünliche Farbe, während die mittleren ziegelroth und die untersten rothbraun erscheinen. An vielen Stellen sind die Sandsteinschichten äusserlich durch den überlagernden rothen Mergel roth bis braunroth gefärbt, während nach Beseitigung der Verwitterungskruste die eigentliche Farbe des Sandsteins als weiss, grau oder grünlich heraustritt. — Während nun aber in nächster Umgebung von Jena die Sandsteine ausgezeichnet bunt erscheinen, treten sie uns an anderen Orten in Thüringen nur ein- oder höchstens zweifarbig entgegen. Diese Bemerkung bestätigt sich, wenn wir einmal im Geiste eine kleine geognostische Tour durch Ostthüringen antreten. Gehen wir von Jena aus nach Wogau, so finden wir hier noch im Sandsteine die rothen und grünlichen Farben abwechselnd; zwischen Wogau und Bürgel erscheinen weisse Sandsteine, während bei Bürgel selbst mächtige Lager eines rothen, auch rothbraunen Sandsteins auftreten. Bei Droschka stehen weisse Sandsteine an, bei Eisenberg begegnen wir dem kreideweissen Kaolin-Sandstein. Am Hainberge bei Gera finden wir wieder hell- und dunkelrothe Sandsteine, welche sich fortsetzen bis Töppeln und Thieschitz. In dem Thale, welches von Gera aus nach W. führt, erscheinen bei Harpersdorf und Kraftsdorf mächtige Lager eines vorwaltend weissen Sandsteins, ungefähr gleiche Farbe zeigen die Sandsteine von Klosterlaussnitz und die im Rodathale bei Lippersdorf. Von Roda aus nach Jena zu treten wieder rothe Sandsteine auf (namentlich bei Rutha, Dorf Sulza, Grossbockedra), welche dann allmählig in den buntfarbigen Sand am rechten Saalufer bei Jena übergehen. — Vorwiegend rothe Färbung zeigen die Sandsteine am linken Saalufer bis Rudolstadt,

während am rechten Ufer die Farbe der Sandsteine wechselt zwischen Grau und Roth.

Betrachten wir nun das Cement der einzelnen Sandsteine etwas genauer.

Als gemeinsam für alle Cemente im Buntsandsteine des Thüringer Beckens fand ich einen Gehalt an Carbonat, welches allerdings bei dem einen grösser, beim andern geringer war.

Besonders carbonatreich zeigten sich: Der weissliche Sand aus der Ziegenhainer Hohle, der grünliche bei Wöllnitz, der rothe unterhalb der Rasenmühle (bei Jena), der rothe oberhalb der Rasenmühle, der weisse an der Leutra (bei Jena), der rothe von Rothenstein, der weisse von Harpersdorf, der weisse aus dem Rodathale etc.

Sehr wenig Carbonat enthielt der Sand mit schwarzbraunen Flecken zwischen Bibra und Eichenberg.

Viel thonigen Rückstand beim Schlämmen ergaben folgende Proben:

Der Kaolin-Sandstein von Eisenberg, der rothe Sandstein von Rothenstein, der rothe Sandstein zwischen Kahla und Rudolstadt, der Bitterspathsandstein bei der Schneidemühle (bei Jena), der Sandstein von den Ronneburger Höhen.

Besonders eisenhaltiges Cement fand ich:

Im rothen Sandstein zwischen Kahla und Rudolstadt,
„ eisenschüssigen Sandstein zwischen Kahla und Rudolstadt,
„ rothen Sandstein von Harpersdorf.

Sehr reich an Kalkerde war das Cement im:

weissen Sande bei Wöllnitz,
„ „ von Harpersdorf,
„ „ aus dem Rodathale.

Talkerdereiches Cement ergab:

Der rothe Sandstein von Rothenstein,
„ Sandletten bei Wöllnitz,
„ weisse Sand an der Leutra und an den Teufelslöchern (bei Jena).
„ „ „ von Harpersdorf,
„ „ „ aus dem Rodathale.

Manganspuren zeigten sich im Cement von:

Sandstein aus den oberen Schichten bei Kahla,
„ „ „ unteren „ „ Harpersdorf,
„ „ „ „ „ „ Thieschitz.

Vorwiegend kaolinisches Cement wurde gefunden im Sandsteine von Eisenberg, und Spuren im Sandsteine von Grosslöbichau.

Um die Mengenverhältnisse der einzelnen mineralogischen Bestandtheile, welche den Buntsandstein bilden, zu erfahren, wurden 8 Proben chemisch quantitativ untersucht.

Die Methode, nach welcher diese Untersuchungen vorgenommen wurden, war folgende:

Zuerst wurden alle Proben bei einer Temperatur von 80—85° R. getrocknet, schnell gewogen und durch den Gewichtsverlust die Menge des hygroskopischen Wassers bestimmt. Die getrocknete Substanz kam hierauf in den Apparat zur Entwickelung der Kohlensäure, diese wurde durch verdünnte Salzsäure ausgetrieben; der Gewichtsverlust ergab den Kohlensäuregehalt. Die Lösungen wurden nun zuerst filtrirt, die Filtrate mit Salpetersäure versetzt, hierauf bis zu $^2/_3$ des Volumens eingedampft, dann in der Wärme durch Ammoniak Eisenoxyd und Thonerde gefällt. Zu den Filtraten hiervon wurde oxalsaures Ammoniak gegeben, um den Kalk (als oxalsauern) zu fällen. Die Filtrate desselben wurden bis $^1/_3$ des Volumens eigedampft, dazu phosphorsaures Ammoniak und überschüssig Ammoniakflüssigkeit gesetzt, wodurch die Magnesia (phosphorsaure Ammoniak-Magnesia) ausgefällt wurde. Eisenoxyd und Thonerde wurden getrennt, indem die betreffenden Rückstände wiederholt mit Kalilauge gekocht wurden, bis sich ein dunkelbrauner Niederschlag von Eisenoxyd zeigte; die Thonerde, welche noch in Lösung war, wurde durch Schwefelammonium gefällt. — Hierauf wurden alle Rückstände geglüht und gewogen. Vorher wurde der oxalsaure Kalk durch Zusatz von kohlensaurem Ammoniak (unter Glühen) in kohlensauren Kalk, sowie die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia durch Glühen in pyrophosphorsaure Magnesia verwandelt; diese wurde aber in Rechnung gebracht als kohlensaures Salz.

Das kaolinische Cement, welches in einigen Proben in grösserer Menge auftrat, wurde noch weiter untersucht, und zwar durch Schwefelsäure und kohlensaures Natron aufgeschlossen und dann auf Alkalien geprüft. Kali wurde gefällt durch Platinchlorid, Natron durch antimonsaures Kali.

Das meiste Kali (wegen der geringen Menge nur qualitativ bestimmt) fand sich im Sandsteine von Harpersdorf, Natron war in demselben in kaum bemerkenswerthen Spuren vorhanden.

Das Resultat dieser Analysen war:

I. Kaolin-Sandstein von Eisenberg.

In 10000 Theilen:

CaO,CO^2	=	3,55	in HCl löslich.
MgO,CO^2	=	3,00	
FeO,CO^2	=	2,40	
Al^2O^3	=	5,85	
Fe^2O^3	=	Spuren	mit SO^3 u. NaO,CO^2 aufgeschlossen.
Al^2O^3	=	63,92	
SiO^3	=	101,40	
Latus	=	180,12	

Transp.:		180,12
HO	=	17,80
Unlöslich	=	9799,70
Verlust	=	2,38
Sa.	=	10000,00.

II. Weisser Sandstein oberhalb der Schneidemühle.

In 10000 Theilen:

CaO,CO^2	=	21,72
MgO,CO^2	=	16,99
Fe^2O^3	=	10,31
Al^2O^3	=	47,77
Unlöslich	=	9798,53
HO	=	94,00
Verlust	=	10,68
Sa.	=	10000,00.

III. Weisser Sandstein oberhalb der Rasenmühle.

In 10000 Theilen:

CaO,CO^2	=	54,70
MgO,CO^2	=	2,62
Fe^2O^3	=	7,33
Al^2O^3	=	21,14
Unlöslich	=	9883,97
HO	=	12,00
Verlust	=	18,24
Sa.	=	10000,00.

IV. Rother Sandsteln bei Wogau.

In 10000 Theilen:

CaO,CO^2	=	118,39
MgO,CO^2	=	6,74
Fe^2O^3	=	15,11
Al^2O^3	=	15,11
HO	=	53,80
Unlöslich	=	9779,19
Verlust	=	11,66
Sa.	=	10000,00.

V. Weisser Sandstein von Harpersdorf.

In 10000 Theilen:

CaO,CO^2	=	182,68	in HCl löslich.
MgO,CO^2	=	315,17	
Fe^2O^3	=	229,92	
Al^2O^3	=	24,33	
Latus	=	752,10	

	Transp.:		752,10	
	HO	=	67,10	
mit $^{c}PO^{5}$	$Al^{2}O^{3}$	=	87,40	mit SO^{3} u. NaO,CO^{2} aufgeschlossen.
	$Fe^{2}O^{3}$	=	Spuren	
	SiO^{3}	=	113,70	
	Unlöslich	=	8924,22	
	Verlust	=	55,48	
	Sa.	=	10000,00.	

VI. Weisser Sandstein aus dem Rodathale (bei Lippersdorf).

In 10000 Theilen:

CaO,CO^{2}	=	397,09	in HCl löslich.
MgO,CO^{2}	=	327,79	
$Fe^{2}O^{3}$	=	23,54	
$Al^{2}O^{3}$	=	76,14	
$Fe^{2}O^{3}$	=	Spuren	mit SO^{3} u NaO,CO^{2} aufgeschlossen.
$Al^{2}O^{3}$	=	94,20	
SiO^{3}	=	123,20	
HO	=	110,90	
Unlöslich	=	8649,45	
Verlust	=	197,69	
Sa.	=	10000,00.	

VII. Lettiger Sand zwischen Jena und Wöllnitz.

In 10000 Theilen:

CaO,CO^{2}	=	134,62	Sa. = 10000,00.
MgO,CO^{2}	=	95,91	
$Fe^{2}O^{3}$	=	53,50	
$Al^{2}O^{3}$	=	66,42	
HO	=	136,90	
Unlöslich	=	9451,31	
Verlust	=	67,34	

VIII. Rothe, lettige Zwischenlagen im Sande bei Rothenstein.

In 10000 Theilen:

CaO,CO^{2}	=	82,21
MgO,CO^{2}	=	26,42
$Fe^{2}O^{3}$	=	62,87
$Al^{2}O^{3}$	=	33,16
HO	=	62,87
Unlöslich	=	9606,40
Verlust	=	126,07
Sa.	=	10000,00.

In I., V. und VI. fand ich auch nicht unbeträchtliche Spuren von Kali, weshalb wohl mit Recht anzunehmen ist, dass diese Cemente durch Zersetzung des Orthoklas-Feldspathes entstanden sind.

Sämmtliche Untersuchungen, schon die qualitativen, noch mehr aber die quantitativen, zeigen, dass das Cement im bunten Sandsteine am Ostrande des Thüringer Beckens sowohl ein thoniges, wie kaolinisches, ein kalkerde- wie talkerdehaltiges, sowie in einzelnen Proben auch ein vorwiegend aus Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat bestehendes ist; und zwar scheint in den oberen Schichten das thonige (auch kaolinische), in den mittleren das kalk- und talkerdehaltige (sowie das durch Verbindung beider gebildete dolomitische), dagegen in den unteren und untersten Schichten das eisenoxydhaltige Cement vorherrschend zu sein. — Auch die Bemerkung machte ich, dass die Sandsteine der höheren Schichten im Allgemeinen cementreicher, als die der unteren sind.

Die Sandsteine dieser Formation sind auch charakterisirt durch accessorische Bestandmassen. Unter diesen verdienen zuerst die Thongallen einer Erwähnung. Es sind dies rundliche oder länglichrunde Concretionen von Thon, welche gewöhnlich rothbraun oder grünlichgrau auftreten. — Ich fand dieselben am häufigsten bei Rothenstein, ausserdem auch ziemlich häufig in dem weissen Sandsteine zwischen Wogau und Grosslöbichau. — Neben dem die Hauptmasse der Sandsteine bildenden Quarze kommen, mehr oder weniger zahlreich, Glimmerblättchen vor; besonders werden sie dann bemerklich, wenn sie auf den Schichtungsflächen in grösserer Menge auftreten. — Diese Blättchen liegen entweder parallel der Schichtung, oder der Streifung und bedingen wohl ganz wesentlich die in manchen Sandschichten auftretende schieferähnliche Absonderung. — Ferner sind zu erwähnen die Quarzdrusen, welche an vielen Stellen im Sandstein in Cavernen oder Klüften auftreten. Diese fand ich besonders schön in dem weissen Sandsteine der Ziegenhainer Hohle (bei Jena). Die einzelnen Krystalle, bis 1,5^{cm}, zeigten alle die Combination des Dihexaëders mit dem sechsseitigen Prisma, wobei die Pyramide vorherrscht. Die Oberfläche der Krystalle ist glatt, die Farbe weiss, hellroth oder amethystähnlich; sie zeigen sich durchscheinend und glasglänzend. — Grös-

sere Quarzkrystallhöhlen treten uns in der Sandsteinschicht am Bett der Leutra (bei Jena) entgegen. Die Farbe der einzelnen Krystalle ist hier wohl durchgehends weiss, die Oberfläche mehr oder weniger angefressen und fast ganz von einer zuckerähnlichen Kruste von Kalkspathkrystallen bedeckt. Die oben erwähnten Quarzkrystalle in der Ziegenhainer Hohle sind fast immer von einer schwarzbraunen, körnigen Masse bedeckt, welche (nach den Reactionen) irgend eine Form des Mangan's ist; schon Wackenroder hielt diese Kruste für Wad. Es ist übrigens dieselbe Masse, welche auch dem erdigen Dolomit, sowie dem Bitterspathsandstein (bei Jena) punctförmig eingesprengt ist, und welche mit Quarz und Braunspath zusammen die kleinen Sandknollen bildet, die sich in grosser Menge in der Ziegenhainer Hohle und in einem schwarzgefleckten Sandstein zwischen Bibra und Eichenberg finden. An der Leutra und über der Schneidemühle bei Jena und bei Wogau erscheint in den mittleren Schichten auch eine derbe, quarzige Masse, theils weiss, theils roth gefärbt. In Rücksicht der Härte, Schmelzbarkeit und des Bruches ist die rothe Varietät wohl zunächst verwandt dem Jaspis, während die weisse Varietät wohl eher zum gemeinen Quarz zu rechnen sein dürfte. In dem grünlichweissen Sandstein zwischen der Schneidemühle und den Teufelslöchern (bei Jena) finden sich als Ausscheidungen zahlreiche Braunspathdrusen. An den Krystallen erscheint sowohl das Rhomboeder der Grundgestalt, wie auch ein spitzeres; die Flächen sind meist etwas gekrümmt und gestreift. Wenn das Cement der Sandsteine, welches gerade bei Jena vorzugsweise dolomitisch ist, mehr und mehr überhand nimmt, dagegen die Menge der Quarzkörner mehr und mehr in den Hintergrund tritt, so erhalten wir das Gestein, welches den Namen des sandigen oder erdigen Dolomites führt. Hiervon erscheinen ziemlich mächtige Massen an der Leutra und oberhalb der Schneidemühle bei Jena. — Noch zweier secundärer Erzeugnisse im Gebiete des Thüringer Buntsandes ist zu gedenken, nämlich der sogenannten Berg- oder Montmilch, welche, fast nur aus kohlensaurer Kalkerde mit Spuren von Eisenoxydul, Talk- und Thonerde bestehend, auf den Schichtungs- und an den Kluftflächen des rothen Buntsandes namentlich bei der Rasenmühle (bei Jena), bei Bürgel und bei Eutersdorf (ober-

halb Kahla) auftritt. Unter dem Mikroskop zeigt diese Masse schmale, stabartige Krystalle ohne deutliche Enden. — Krusten von kohlensaurem Kalk, gemischt mit vielen Quarzkörnern, bald fest, bald locker, scheinen im Thüringer Buntsande auch häufig aufzutreten, wenigstens fand ich davon beträchtliche Mengen auf den blossgelegten Schichtflächen an der Terrasse (bei Jena), bei Harpersdorf, Rudolstadt u. m. a. O. — Schwarze Schnüre, namentlich in einzelnen Schichten zwischen Kahla und Rudolstadt, sowie schwarze Flecken im Sandsteine zwischen Bibra und Eichenberg verrathen Spuren von Manganoxyd; zahlreiche rothe und rothbraune Streifen und ganze Schichten zeigen die Gegenwart von Eisenoxyd, sowie ein (freilich selten vorkommender) Anflug von Grün (nicht zu verwechseln mit Pflanzenfarben) auf der Aussenseite einzelner Sandschichten auf geringen Gehalt an Kupferoxyd schliessen lässt.

Nachdem im Vorigen die einzelnen Bestandtheile des Buntsandsteins, Korn und Cement, kurz charakterisirt wurden, soll nun der Lagerungs-Verhältnisse des Gesteins am Ostrande des Thüringer Beckens gedacht werden. Die Schichten in dieser Gegend erreichen eine verschiedene Mächtigkeit, meist aber zwischen den Grenzen 1 und 3 Meter, bei Rothenstein, Kahla und Gera ist allerdings die Mächtigkeit weit bedeutender (10—30^{m}). — Nicht selten sind die einzelnen Bänke quaderförmig oder auch rhomboëdrisch zerklüftet und werden durch schmale Lagen von Schieferletten, Thon- und Sandschiefer von einander getrennt. Die lettigen oder thonigen Zwischenlagen zeigen meist eine geringe Mächtigkeit (bis 3^{cm}), doch kommen auch hier Abweichungen vor. — Die Sandschichten zeigen im Allgemeinen wagrechte Absonderung. Ausser den mächtigeren Sandbänken kommen auch dünnschichtige, selbst plattenförmige Sandsteine vor; diese letzteren fand ich namentlich schön entwickelt in den obersten Schichten bei Harpersdorf. Auf der Unterfläche der Sandsteine an der hohen Saale, sowie im Reinstädter Grunde treten auch Fährtenabdrücke auf, und zwar von *Chirotherium Barthii*, mit ihnen zugleich auch Leisten und Leistennetze, welche wohl durch Ausfüllung von Rissen unterliegender Thonschichten entstanden sind. Auf der Oberfläche der Sandsteine zeigen sich hin und wieder Wellenfur-

chen, an abgeschliffenen Gesteinen als undulirte Farbenstreifung sichtbar werdend; die letztere Erscheinung beobachtete ich in ausgezeichneter Weise in einer rothen Sandsteinschicht, welche unter dem grünlichweissen Sandstein oberhalb der Schneidemühle (bei Jena) liegt. Häufig bemerkt man auch im bunten Sandsteine am Ostrande des Thüringer Beckens discordante Parallelstructur, namentlich deutlich in dem rothen Sande am Saalschlösschen (bei Jena), bei Bürgel und oberhalb Kahla. Die Schichten keilen sich mitunter rasch aus, oder haben die Gestalt flacher Linsen, welche seitwärts in einander greifen. Von den sonst im Buntsande noch auftretenden Gesteinsformen kann ich nur die Sandknollen erwähnen, da prismatische Formen und Spiegelklüfte mir im Thüringer Becken nicht entgegengetreten sind.

Nächst den Sandsteinen nehmen besonders die rothen und bunten Schieferletten, Thone und Mergel wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der Buntsandsteinformation.

8) Schieferletten, Thone und Mergel.

Diese Formen bilden auch in Thüringen die oberste Abtheilung der Buntsandsteinformation. Als accessorische Bestandtheile kommen darin auch Gypse vor. In einigen Gegenden, so z. B. am Harz, pflegen die untersten Schichten des Buntsandsteins aus Rogensteinen zu bestehen. Zwei Proben von Rogensteinen (aus dem Mansfeldischen) ergeben mir als Resultat einer qualitativen Analyse:

Viel Eisenoxyd, viel Kalkerde, mässig viel Talkerde, viel Kohlensäure, wenig ungelöster Rückstand.

4) Dolomit und dolomitische Kalksteine.

Nicht allein als Bindemittel der Sandsteine dieser Formation tritt der Dolomit auf, sondern auch in selbstständigen Bildungen, in der Form von Knauern und Knollen. In dieser Form fand ich den durch Quarzsand verunreinigten Dolomit ziemlich mächtig an der Leutra (bei Jena), sowie in gleicher Höhe am rechten Ufer der Saale (oberhalb der Schneidemühle bei Jena). Auch der feste Dolomit tritt bei Jena auf, und zwar am Hausberge,

als oberstes Glied der Buntsandsteinformation; er kennzeichnet sich durch das häufige Vorkommen von *Rhizocorallium jenense.*

5) Gyps.

Fast regelmässig findet man in den oberen Schichten der Buntsandsteinformation Gyps eingelagert. Sowohl schuppigen, als fasrigen Gyps konnte ich recht gut beobachten an der oberen Grenze der Formation zwischen Jena und Wöllnitz. Der schuppig-körnige und dichte Gyps sind meist graulich- und grünlichweiss, oft auch blaulich und grünlichgrau, auch gelb und roth; der Fasergyps ist gewöhnlich gelblich- oder röthlichweiss, gerad- oder krummfaserig.

6) Steinsalz

konnte ich, trotz aller Bemühungen, im Buntsande am Ostrande des Thüringer Beckens nicht finden; doch ist es aber nicht unmöglich, dass auch hier dasselbe, wenn auch nur vereinzelt, vorkommt.

Die im Vorigen beschriebenen Gesteine, welche die Formation des Buntsandsteins zusammensetzen, liegen nicht regellos durch einander, sondern wir finden sie — höchstens mit Ausnahme des Gypses und Steinsalzes — in einer bestimmten Lagerungsfolge. In der unteren Abtheilung finden sich in Thüringen fast nur Sandsteine, nur an wenigen Stellen conglomeratische Bildungen; ebenso ist auch die mittlere Etage durch mächtige Sandlager charakterisirt, während nach oben zu Mergel, Thone und Gypse lagern. In manchen Gegenden (so namentlich bei Jena) bildet der Gyps mächtige Ablagerungen zwischen dem Sandstein und den bunten Mergeln; er erscheint hier in einer Mächtigkeit bis zu 50^{m}. — Was bereits oben bei Betrachtung der Sandsteine angegeben wurde, ist hier nur zu wiederholen, da die ganze Buntsandsteinformation in Thüringen immer deutlich und regelmässig geschichtet, auch meist horizontal abgelagert erscheint. Nur selten findet man hier aufgerichtete Schichten. — Die Mächtigkeit der Formation ist in verschiedenen Gegenden ganz verschieden, in Thüringen finden wir sie 200—300^{m}. — Rücksichtlich der Bergformen, welche der Buntsandstein bildet, kann ich für Thüringen nur anführen, dass er der

Hauptbestandtheil der Höhenzüge ist, welche die Saale begleiten, er bildet hier vorwiegend Rücken mit mässig hohen Plateau's.

So weit mein Versuch, nach eigenen Beobachtungen Beiträge zu einer Monographie des Thüringer Buntsandsteins zu geben.

Zum Schlusse möge mir nur noch gestattet sein, einige Worte über die wahrscheinliche Entstehung des Buntsandsteins in Thüringen hinzuzufügen.

Um darzuthun, wie die bunten Sandsteine entstanden seien, zeigen sich besonders günstig die conglomeratischen Bildungen, da bei ihnen die einzelnen Mineraltheilchen noch nicht in dem Masse zersetzt sind, wie bei den dichten Sandsteinen. In den Conglomeraten aus dem Thüringer Buntsande fanden sich neben verschiedenen farbigen Quarzkörnern ziemlich grosse Feldspathe, die in einzelnen Fällen sogar noch mit dem Quarz verwachsen schienen; ausserdem traten auch grosse Stücke schwarzen Kieselschiefers auf. Diese Vorkommnisse lassen wohl mit ziemlicher Sicherheit den Schluss machen, dass der bunte Sandstein, wie er sich am Ostrande des Thüringer Beckens entwickelt findet, eine Trümmerbildung sei, und zwar entstanden in Folge einer Zertrümmerung granitischer Gesteine. Darauf deutet auch ausserdem der Glimmerreichthum, wie er in manchen Sandsteinen auftritt. — Ähnliches erklärt Leop. v. Buch bezüglich des „Grödener Sandsteins" und Studer betreffs des bunten Sandsteins überhaupt. Voigt entwickelt allerdings in seinen „kleinen mineralogischen Schriften" (Th. I, p. 180) eine ganz andere Ansicht, und noch anders erklärt Bischof („Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie", II. Bd., 2. Abth., p. 1275 ff.) die Entstehung der Quarzkörner im Sandsteine. — Trotzdem aber scheint mir doch die Ansicht, der Buntsandstein sei im Trümmergestein, wenigstens in Beziehung auf den thüringischen Buntsand, die einfachste und natürlichste zu sein.

Anmerkung. Schon bei einer ersten Analyse des Harpersdorfer Sandsteins liess mich der ungewöhnlich gelblich gefärbte Niederschlag von Eisenoxyd und Thonerde zu der Meinung kommen, dass hier, ausser den gewöhnlichen Bestandtheilen, noch ein fremder Stoff auftrete. Ich prüfte damals zuerst auf Phosphorsäure, und wirklich ergab die Unter-

suchung schliesslich einen mächtigen, citrongelben Niederschlag mit molybdänsaurem Ammoniak, das untrügliche Zeichen für Vorhandensein der Phosphorsäure. Später versuchte ich, ob nicht noch andere Sandproben von Harpersdorf ein ähnliches Resultat ergeben möchten. Fast alle zeigten, mehr oder weniger, den charakteristischen gelben Niederschlag. Die mikroskopische Untersuchung dieser Niederschläge ergab zwar nicht die erwarteten, briefcouvertähnlichen Tafeln, sondern dreiseitige Prismen, Federchen, 4- oder 5seitige Tafeln, aber sowohl das Auftreten des Kalkes in Verbindungen mit den Niederschlägen, als auch ganz besonders die hexagonalen Säulchen, welche mehrfach im Sande auftraten (s. Untersuchung der Sande!), liessen mich vermuthen, dass dieser Phosphorsäuregehalt wohl von nichts Anderem, als von Apatit herrühre. Ich schliesse mich hierin vollständig der Ansicht des Herrn Hofrath E. E. Schmid in Jena an, welcher diese kleinen sechsseitigen Säulchen im Buntsandsteine auch als Apatitkrystalle deutet. Später prüfte ich noch andere Sande, welche unter dem Mikroskop auch jene Säulchen gezeigt hatten, auf ihren Gehalt an Phosphorsäure. Um bei den Analysen ja sicher zu gehen, wurden die Niederschläge von Eisenoxyd (mit überschüssigem Eisen durch Hinzufügen von Eisenchlorid) wiederholt aufgelöst, ausgewaschen und wieder gefällt, um aus ihnen auch die letzte Spur von Kalk zu beseitigen; ebenso wurden die Niederschläge von schwefelsaurer Talkerdelösung in Chlorammonium so lange wieder mit Salzsäure aufgelöst, mit Weinsteinsäure und überschüssigem Ammoniak versetzt, bis die Flüssigkeit fast wasserhell, die Niederschläge weiss und körnig waren. Diese Niederschläge wurden nun mit Salpetersäure aufgelöst und zur Lösung molybdänsaures Ammoniak gegeben; bei allen ohne Ausnahme zeigte sich der charakteristische citrongelbe Niederschlag.

Die untersuchten Proben waren:

1) der weissliche Sandstein aus der Ziegenhainer Hohle;
2) der Sandstein aus den unteren Schichten von Harpersdorf;
3) Lettige Schichten „ „
4) Sandstein aus den mittleren „ „ „
5) „ „ „ höheren „ „ „
6) Sandletten oberhalb Kahla;
7) Sandstein von den Ronneburger Höhen.

Am stärksten waren die Niederschläge bei (1), (3), (4) und (7). Weitergehende Untersuchungen hätten nun zunächst festzustellen, ob sich auch anderwärts im bunten Sandsteine ein Gehalt an Phosphorsäure zeige, und dann wäre der Gehalt quantitativ zu bestimmen. Vielleicht, dass wenn die Menge an Phosphorsäure im Sandsteine gross genug wäre, sich hierauf eine neue technische Verwerthung der Sandsteine gründen könnte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: 1871

Autor(en)/Author(s): Lincke Richard

Artikel/Article: Der Buntsandstein am Ostrande des Thüringer Beckens 15-32