

Die Definitionen von Grauwacke, Arkose und Ton.

Von Wilhelm Salomon.

(Mit 1 Textfigur.)

Es ist eine alte Erfahrung, daß bei den häufig auftretenden Sedimenten keine auch nur annähernd so scharfen Definitionen der Gesteinsarten gebildet sind als bei den Erstarrungsgesteinen.

Unter Grauwacke, unter Tonschiefer, Ton, Letten usw. werden von den Feldgeologen die verschiedenartigsten Gesteine verstanden, und auch unsere Lehrbücher sind in dieser Hinsicht durchaus nicht einig. Das hängt zum großen Teil davon ab, daß die Petrographie sich Jahrzehnte lang ganz überwiegend nur mit den Erstarrungsgesteinen beschäftigte. Und das hing wohl wieder damit zusammen, daß unsere Technik, die es uns zwar leicht macht, Dünnschliffe von festen Gesteinen herzustellen, kein ähnlich bequemes und sicheres Verfahren zur Herstellung von ebenso leicht mikroskopisch zu untersuchenden Präparaten weicher Gesteine kennt.

In den letzten Jahrzehnten sind nun allerdings erfreuliche Ansätze zu einer gründlicheren petrographischen Erforschung der Sedimente gemacht worden. Man vergleiche darüber den sehr anregenden Aufsatz K. ANDRÉES in der Geol. Rundschau, V, S. 463 u. f. »Moderne Sedimentpetrographie, ihre Stellung innerhalb der Geologie, sowie ihre Methoden und Ziele«. Immerhin ist es wohl wünschenswert, daß diese Gebiete von den nicht sehr zahlreichen Geologen, die gründliche petrographische Kenntnisse besitzen, und von den ebenfalls nicht sehr zahlreichen Petrographen, die eine gründliche geologische Schulung im Felde errungen haben, weiter in Angriff genommen werden.

Bei zwei altbekannten Gesteinsnamen will es mir scheinen, als ob man mit einer genetischen Auffassung eine bessere Definition erzielen könne, als mit der bei ihnen bisher meist üblichen, ganz oder z. T. beschreibenden Art der Definition, — ich meine Arkose und Grauwacke. Das noch immer ausgezeichnetste Handbuch der Gesteinskunde, ZIRKELS zweite Auflage seiner Petrographie, schreibt von der Arkose: »Arkose ist ein aus der Zerkleinerung von Graniten, auch wohl Gneisen hervorgegangenes hellfarbiges Schuttgestein, ein Feldspat-Quarz-Glimmersand«. Diese Definition scheint mir die Genesis nur unvollständig zu schildern und der Mannigfaltigkeit der Ausbildung der Arkosen nicht gerecht zu werden. (Bd. III, S. 651.)

Hinsichtlich der Grauwacken ist von verschiedenen Autoren die Ansicht ausgesprochen worden, daß der Name am besten ganz aufzugeben sei¹⁾. Andere Autoren bemühen sich durch Hervorhebung

¹⁾ v. DECHEN, Korrespondenzblatt Verhandl. Naturhist. Verein f. d. Rheinlande u. Westf. 1879, S. 50. — KLEMM, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., 34, 1882, S. 804.

einzelner Mineral- oder Gesteinskomponenten einen Unterschied gegenüber den Sandsteinen zu finden. (C. F. NAUMANN, Lehrbuch der Geognosie, Leipzig 1850, I, S. 697, ROSENBUSCH, El. II, 1901, S. 408, ZIRKEL, a. a. O., S. 740). NAUMANN sagt dabei allerdings schon: »Der an und für sich verwerfliche Name Grauwacke ist nun einmal aus der Sprache des Harzer Bergmanns in die Wissenschaft übergegangen, und wird zur Bezeichnung dieser eigentümlichen psammitischen Gesteine der ältesten Sedimentformationen gebraucht, weshalb er denn nicht nur eine petrographische, sondern auch eine bathrologische Bedeutung hat. Bis man sich über eine andere Benennung vereinigt hat, muß er wohl beibehalten werden.« G. LINCK hat in seinen Gesteinstabellen (Jena 1906, II. Aufl., S. 6) in, wie mir scheint, richtiger Erkenntnis, Arkosen und Grauwacken dicht nebeneinander gestellt, die Arkosen aber nur wegen ihres Feldspatgehaltes von den Sandsteinen getrennt und die Grauwacken als Feldspat-führende Konglomerate aufgefaßt. K. WALTHER hat in einer wertvollen, auf LINCKs Veranlassung durchgeführten »petrographischen Untersuchung einiger klastischer Gesteine aus dem Paläozoicum des rheinischen Schiefergebirges« (Z. d. Deutsch. geol. Ges. 1907, S. 417—438) den Grauwacken und Arkosen besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Er kommt zu dem Ergebnis, daß es notwendig ist, die Feldspat-führenden klastischen Gesteine (Arkosen bzw. Grauwacken) von den Sandsteinen zu unterscheiden, scheint mir aber die Arkosen nicht so deutlich von den Grauwacken trennen zu wollen oder zu können, daß sich deren Unterscheidung lohnte. Bemerkenswert ist, daß er beide für »im allgemeinen litorale Bildungen« hält. Er zeigt, daß zahlreiche in der geologischen Literatur als Grauwacken bezeichnete Gesteine in Wirklichkeit gewöhnliche Sandsteine sind. RINNE (Gesteinskunde, IV. Aufl., Leipzig 1914, S. 251) versteht unter Grauwacke »eine Art Bindeglied zwischen Breccien, Konglomeraten und Sandsteinen«. Von den Arkosen hebt er hervor, daß sie »aus Feldspat, Quarz und Glimmer, also den Trümmern von Granit oder Gneis« mit einem meist spärlichen Bindemittel bestehen und aus Granit- oder Gneisgrus entstanden seien. Ganz ähnlich hat auch ROSENBUSCH in seinen Elementen (II. Aufl., 1901, S. 408) die Arkosen als »regenerierte Granite« aufgefaßt. Es scheint mir nicht möglich zu sein, auf Grund dieser verschiedenartigen Definitionen zu einem klaren Begriff der beiden Gesteinsgruppen zu kommen, es sei denn, daß man den Namen »Grauwacke« überhaupt fallen läßt und Arkosen einfach als Feldspat-Sandsteine den gewöhnlichen Sandsteinen gegenüberstellt. Ich hoffe aber im folgenden zu zeigen, daß das weder notwendig noch empfehlenswert ist.

Stellen wir uns ein Gebiet vor, in dem Granite oder Gneise, Quarzdiorite oder Quarzporphyre, Liparite oder ähnliche Gesteine intensiver mechanischer oder chemischer Verwitterung ausgesetzt sind. Nehmen wir ferner an, daß in diesem Gebiet nur in einer bestimmten Jahres-

zeit stärkere Regengüsse stattfinden mögen — die Folge wird sein, daß die im Hauptteil des Jahres entstandenen Gesteinsgruse von den Hängen der Höhen in die Senken und Täler hinuntergespült werden, aber keine weite Verfrachtung erfahren. Es werden sich also in den Senken und Mulden im Laufe der Zeit mächtige, undeutlich geschichtete Massen von Feldspatkörnchen, bzw. Kaolin, von Muscovit, Chlorit, Quarz und anderen Verwitterungsprodukten der genannten Gesteine aufhäufen. Das Korn dieser Massen wird im allgemeinen nicht sehr fein sein; größere, nur schwach gerundete Brocken der betreffenden Gesteine werden häufig den einzelnen Schichten in ganz unregelmäßiger Verteilung eingelagert werden. Ist das Klima trocken, so können die größeren Brocken als Windkanter entwickelt sein. (Rotliegendes von Schramberg, Baden-Baden, dem Kyffhäuser). Verfestigen sich die lockeren Massen, so haben wir genau das, was wir als Arkosen bezeichnen. Diese Gesteine sind also Grusmassen Feldspat- und Quarzführender Erstarrungsgesteine, bei denen eine Sonderung der einzelnen Materialien nicht erfolgt ist, weil die Dauer ihres Transportes nicht groß genug war¹⁾. Es ergibt sich leicht für sie eine Scheidung nach den Gesteinen, aus denen sie hauptsächlich entstanden sind und Ausdrücke wie Granitarkose, Porphyrarkose usw. bzw. feinkörnige, grobkörnige und Trümmerarkose sind nun ohne weiteres verständlich.

Ein genaues Analogon zu dieser Art der genetischen Auffassung der Arkosen liefern die Grauwacken. Ersetzen wir im Ursprungsgebiet der Arkose die vorher aufgeführten verwitternden Erstarrungsgesteine durch vorherrschende Tonschiefer und Sandsteine, eventuell mit untergeordneten Kieselschiefern, sowie unter Umständen auch noch anderen Gesteinen, und unterwerfen wir dieses Ausgangsgebiet denselben Vorgängen, die wir für die Arkosen vorausgesetzt haben, so entsteht ein Gesteinsgrus, in dem fein zerriebene Tonschiefer und größere Bröckchen von ihnen, Quarzkörnchen und Körnchen sowie Bruchstücke der untergeordneten Gesteine die ganze Masse zusammensetzen. Eine derartige nur schwach verfrachtete Grusmasse wird bei der Verfestigung zu dem, was wir Grauwacke nennen. Und so erklärt sich mühelos, warum der eine Verfasser bei der Definition der Grauwacke eine brecciöse Struktur voraussetzt, der andere besonderen Wert auf die Beteiligung von Tonschieferstückchen legt, und wieder andere noch abweichende Definitionen geben.

¹⁾ Ziemlich gut mit dieser Auffassung stimmt die Definition des anonymen Verfassers (»H.«) in Heft 21/22 des Steinbruch vom 31. Mai 1915 überein (S. 142). »Man kann im allgemeinen sagen, daß die Arkose aus wenig weit transportiertem Granit- oder Gneisgrus besteht, der durch ein kieseliges Bindemittel verkittet ist.« Ich kenne aber Arkosen ohne kieseliges Bindemittel; und es sind nicht bloß Granit und Gneis, die Arkosen liefern. In Heidelberg sind die Arkosen stellenweise »Porphyrarkosen«.

Für mich ist Grauwacke ein schwach transportierter Gesteinsgrus eines hauptsächlich aus Tonschiefer und Sandstein, untergeordnet aus beliebigen anderen Gesteinen, zusammengesetzten Verwitterungsgebietes. Es ist dabei auch ohne weiteres klar, daß Arkosen und Grauwacken durch Übergänge verbunden sein können. Natürlich will ich nicht bestreiten, daß der schwache Transport der Grauwacken und Arkosen unter Umständen auch im Meere in der Nähe einer Küste erfolgt ist. Man hat eben zwischen marinen und kontinentalen Grauwacken bzw. Arkosen zu unterscheiden.

Verfolgen wir die Schicksale derartiger Verwitterungsprodukte auch bei einem weiteren durch süßes Wasser erfolgenden Transporte, so ist es klar, daß auf dem Wege, wenn wir von selteneren Seifen-bildenden Mineralien absehen, zuerst reichlich die Quarzkörnchen zum Absatz kommen werden. Denn sie werden höchstens mechanisch zerkleinert und leisten auch dieser Zerkleinerung einen starken Widerstand infolge ihrer Härte. Bei abnehmender Transportkraft des süßen Wassers¹⁾ werden sich mit den Quarzkörnchen zusammen allmählich auch erhebliche Massen von Glimmerblättchen und Chloritblättchen zu Boden senken, und es wird ein Mischsediment von Quarz mit diesen blättchenförmigen Gemengteilen entstehen. Bei noch weiterem Transport und sinkender Tragkraft des Wassers vermindert sich der Anteil der groben Quarzkörnchen zusehends; und zusammen mit den blättchenförmigen Mineralien werden nun erhebliche Mengen von feinstem Gesteinsmehl, d. h. dem Material, das die Petrographie meist schlechtweg als Ton zu bezeichnen pflegt, abgelagert. Gehen wir noch einen Schritt weiter, so tritt der grobe Quarz ganz zurück und wir bekommen fast ausschließlich das feinste Gesteinsmehl mit jetzt auch der Menge nach zurücktretenden sehr kleinen Blättchen von Glimmer und Chlorit.

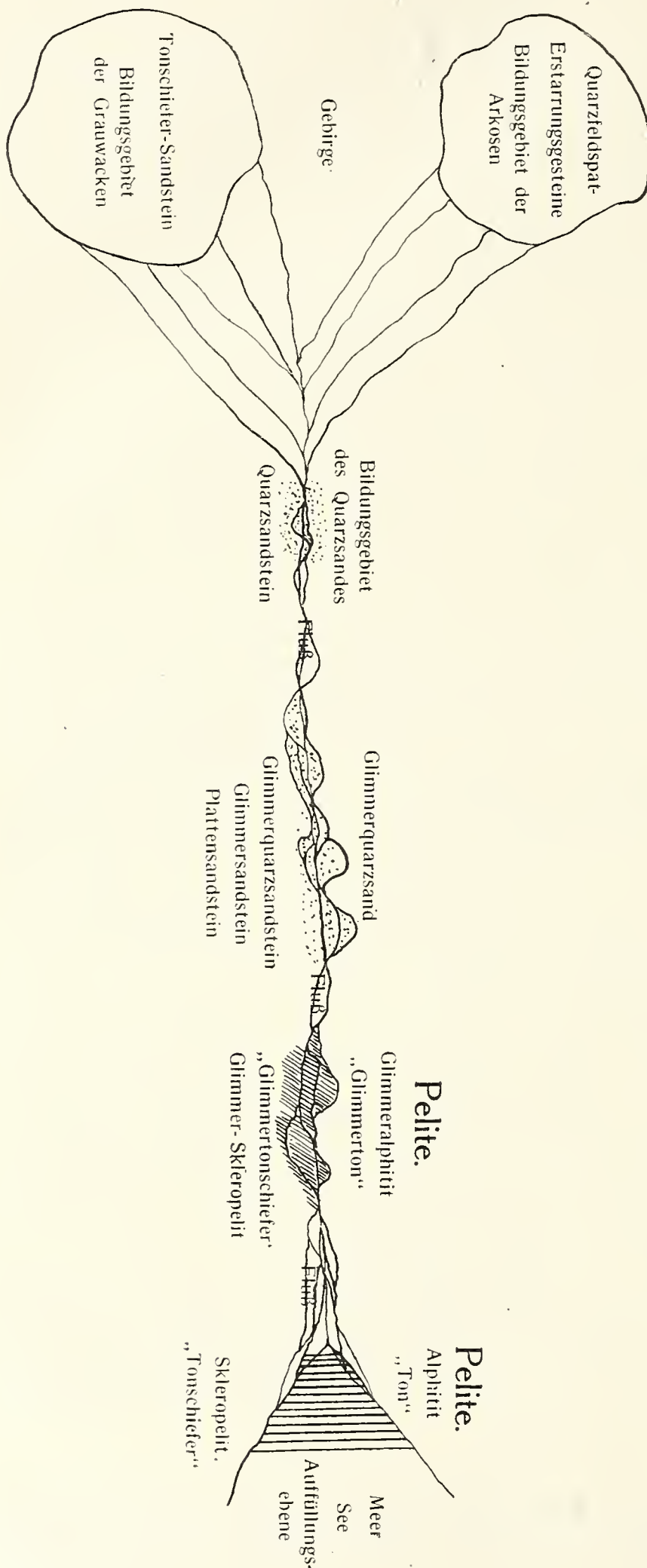
Die geschilderten Ablagerungen nennen wir im lockeren Zustand der Reihe nach Quarzsand, glimmerreichen Quarzsand, Glimmerton, Ton. Verfestigen sie sich, so heißen sie Quarzsandstein, Glimmerquarzsandstein oder Glimmersandstein bzw. Plattensandstein, (da die parallel abgesetzten Blättchen fast stets eine ausgesprochene primäre Schieferung und damit eine Plattung des Gesteins erzeugen).

Das nächste Material im verfestigten Zustand ist ein Glimmertonschiefer, das letzte Tonschiefer. Wir bekommen somit eine genetische Reihe, die von dem Ausgangsgebiet je nach seiner Natur entweder durch Arkosen oder durch Grauwacken hindurchführt zum Quarzsandstein, zum Plattensandstein und zum Ton²⁾.

1) Im Meerwasser schlagen sich bekanntlich auch die feineren suspendierten Teilchen so rasch zu Boden, daß in der Regel die feine Trübe zusammen mit den größeren Körnchen sedimentiert.

2) Um Mißverständnissen vorzubeugen, hebe ich hervor, daß mir sehr wohl bekannt ist, daß Gefällsänderungen oder Änderungen in der Wassermenge Unregelmäßigkeiten erzeugen. Es handelt sich aber hier nur darum, ein Schema zu geben.

Aus der geschilderten Betrachtung ergibt sich aber ohne weiteres noch ein anderes Resultat. Das was wir Ton nennen, braucht gar nichts mit dem mineralogisch - petrographischen Begriff »Ton« zu tun zu haben¹⁾. Es handelt sich einfach um die allerfeinsten Gesteinsmehle; und alle diese Gesteinsmehle haben bestimmte physikalische Eigenschaften gemeinsam, und werden daher als Ton, nämlich als verunreinigter Kaolin oder als ein Gemenge von diesem mit den zu ihm gehörigen Gelen aufgefaßt. Aber jeder Techniker unterscheidet zwischen fetten und mageren, zwischen plastischen und nicht-plastischen Tönen. Er weiß, daß einige Tone ein vortreffliches Material für feuerfeste Steine liefern, andere nicht. Es ist nur sehr schwer festzustellen, worauf diese Unterschiede in dem Verhalten der »Tone« beruhen. Sobald man sich klar macht, daß »Ton« ein Sammelbegriff für alle möglichen und auf die verschiedenartigste Weise zusammengesetzten Gesteinsmehle ist, wird es uns nicht mehr wundern, daß sich die einzelnen »Tone« ganz verschieden verhalten. Beim Löß, der nichts anderes ist als feinstes Gesteinsmehl, das



¹⁾ Man denke z. B. an die »Bändertone« der glazialen Stauseen, deren Material feinste Gletschermilch-Trübe, also mechanisch fein zermahlene, aber sicher nur ganz selten chemisch verwittertes Mineralpulver ist.

durch Wind verfrachtet wurde, sind wir durch die äußerst sorgfältigen Untersuchungen von SAUER und anderen sehr genau über die mineralogischen Komponenten des Materials unterrichtet. Ähnliche Untersuchungen in großer Zahl werden nötig sein, um eine Klassifikation der »Tone« zu geben. Erfreuliche und vielversprechende Ansätze in dieser Richtung sind bereits gemacht. Ich nenne besonders G. LINCKS Aufsatz: Über den Chemismus der tonigen Sedimente (Geol. Rundschau, IV, 1913, S. 289), der auch die ältere Literatur auführt. In derselben Richtung wirkt auch die umfangreiche moderne Literatur über die in den »Tonen« vorhandenen Gele. (STREMME¹), ENDELL, CORNU und viele andere). Jedenfalls sind wir jetzt doch so weit, daß wir innerhalb der Gruppe der sogenannten »Tone« zwei ganz verschiedene Abteilungen zu unterscheiden suchen sollten, die eine, die wirklich wesentlich aus kristallisiertem Kaolin bzw. Tonerde-Kieselsäuregelen besteht, die andere, die der Hauptsache nach aus mechanisch feinerriebenen primären kristallisierten Silikaten und anderen Gemengteilen der ursprünglichen Gesteine besteht. Die letztere Abteilung hat aber gar nichts mit dem mineralogischen Begriff »Kaolin« oder mit dem petrographischen Begriff »Ton« zu tun. Sie umfaßt einfach die feinen Gesteinsmehle. Daraus erklärt sich nun auch die in LINCKS erwähnten Untersuchungen dargestellte Mannigfaltigkeit der chemischen Zusammensetzung der »Tone« und der hauptsächlich aus ihnen hervorgehenden »Tonschiefer«. Diese letzteren verdienen aber ihren Namen noch viel weniger als die »Tone«. Sie sind wirklich »lucus a non lucendo«; und es wäre auch für den Unterricht sehr erfreulich, wenn man den irreführenden Namen »Tonschiefer« endlich einmal abschaffte. Merkwürdigerweise hatte nun der viel zu selten berücksichtigte C. F. NAUMANN vor vielen Jahrzehnten bereits diese Verhältnisse in dem wesentlichsten Punkte erkannt. Er nannte darum alle klastischen Gesteine von sehr feinem Korn »Pelite« und unterschied ganz zutreffend zwischen den rein auf mechanischem Wege durch Zerkleinerung entstandenen Peliten und den durch chemische Zersetzung gebildeten. Diese letzteren nannte er »dialytische« oder »limmatische« Gesteine²). ZIRKEL (a. a. O. Bd. I, S. 504) scheint mir der einzige Autor zu sein, der in neuerer Zeit diese Unterscheidung benützte. Und doch hat sie eine ebenso große theoretische wie praktische Bedeutung. Denn seine dialytischen Pelite entsprechen sehr genau dem, was man mit Recht als »Ton« bezeichnet, während wir allerdings keinen Namen haben, der die durch mechanische Zerkleinerung entstandenen Pelite kennzeichnen würde. Ich schlage daher vor, für alle klastischen Gesteine von feinstem Korn, solange ihre besondere Beschaffenheit nicht festgestellt ist, wieder den alten, z. Z. nur in den Lehrbüchern aufgeführten NAUMANNschen Namen »Pelit«

¹) Über Feldspatresttone und Allophantone. Monatsber. D. geol. Ges., 1910, S. — 122 — usw.

²) Man vergleiche z. B. Lehrbuch der Geognosie, Bd. I, S. 723 (Leipzig 1850).

zu gebrauchen, unter den Peliten aber nach Möglichkeit zwischen den echten durch Zersetzung entstandenen »Tonen« (NAUMANN'S dialytischen Peliten) und den durch mechanische Zerreibung entstandenen Gesteinsmehlen zu unterscheiden. Und um für diese einen kurzen Namen zu haben, schlage ich die Bezeichnung »Alphitit« von *ἄλφιτον*, das Mehl, vor. Hierher dürften also z. B. die meisten glazialen Bändertone, sowie die Löss gehören. Auch die Mergel werden hier zum Teil einzureihen sein. Entsteht aus Ton oder Alphitit durch Metamorphose ein »Tonschiefer«, so dürfte es zweckmäßig sein, dafür »Skleropelit« (von *σκληρός* hart) zu sagen. Denn Ton enthält er fast nie. Aber es wird sehr schwer festzustellen sein, ob er aus Ton oder aus einem Alphitit hervorgegangen ist; und so ist das Bedürfnis nach einem allgemein verwendbaren Namen vorhanden.

Ich gebe mich nicht der Hoffnung hin, daß meine neuen Definitionen rasch durchdringen werden, es sei denn, daß die Herren Kollegen, die Lehrbücher herausgeben, sich freundlicher Weise der Sache annehmen wollten. Der Feldgeologe hat eine große und nicht leicht zu überwindende Abneigung gegen neue petrographische Namen, auch wo sie wohl wirklich nötig sind. Dennoch halte ich es für wichtig, wenigstens den Versuch zur Verbesserung der z. T. sehr veralteten und unscharfen Sedimentnamen zu machen; und soviel erscheint mir sicher, daß die hier vorgeschlagenen Definitionen von Ton, Alphitit, Skleropelit, Grauwacke und Arkose, weil sie sich im wesentlichen auf die Genesis der betreffenden Gesteine stützen, klarer und leichter zu behalten sind als rein beschreibende, und daß sie außerdem das Verständnis der physikalischen und gelegentlich sogar der allgemein klimatischen Umstände bei der Bildung der Gesteine erleichtern. Wer bei »Arkose« an ein nur schwach transportiertes klastisches Material denkt, ist sofort geneigt, die klimatische oder topographische Ursache des Fehlens eines weiten Transportes zu erforschen. Für wen »Arkose« nur ein »Quarzglimmerfeldspatsandstein« ist, braucht überhaupt garnicht über ihre Bildungsbedingungen nachzudenken.

Die beistehende Figur zeigt schematisch die topographische Anordnung der Bildungsgebiete der einzelnen hier besprochenen Gesteine.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologische Rundschau - Zeitschrift für allgemeine Geologie](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Salomon Wilhelm

Artikel/Article: [Die Definitionen von Grauwacke, Arkose und Ton 398-404](#)