

Im Ofen hat sie große Hitze, aber wenig Asche gegeben. Eine Möglichkeit, diese — allerdings vertrauenswürdig erscheinenden — Aussagen nachzuprüfen, hat sich bisher noch nicht geboten.

Leipzig, den 13. Februar 1914.

Nachtrag. Soeben ist eine Mitteilung erschienen von E. WEISE, Beitrag zur Geologie der nordsächsischen Grauwackenformation. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. 65. p. 587. Darin wird ebenfalls ein paläontologischer Beweis für das unterculmische Alter der Lausitzer Grauwacken erbracht, insofern als E. WEISE in dem Weiland'schen Steinbruch am Vogelsberge bei Kamenz eine Schicht von Grauwackeschiefer gefunden hat, die reich an Pflanzenhäcksel ist. Der Erhaltungszustand der Reste ist zwar im allgemeinen nicht besonders gut; doch sind sie nicht ganz unbestimmbar. STERZEL „glaubt sie als Cordaiten ansprechen zu müssen, am meisten erinnernd an *Cordaites palmaeformis*“. Der Fundpunkt liegt dicht nördlich vom Kamenzer Hutberg, woher mein Kohleschichten enthaltendes Culmkalkfragment stammt.

Leipzig, am 8. März 1914.

Über die chemische oder physikalische Natur der kolloidalen wasserhaltigen Tonerdesilikate.

Entgegnung an H. STREMMER.

Von R. Gans in Berlin,

Auf die Entgegnung von H. STREMMER auf meine unter obigem Titel erschienene Arbeit in dies. Centralbl. 1913, No. 22 und 23, habe ich folgendes zu erwidern:

1. Wenn alkalische Lösungen von SiO_2 und Al_2O_3 miteinander reagieren, so daß das Reaktionsgemisch nachher alkalisch ist, so tritt mit Sicherheit nach allen erwähnten Untersuchungen eine Konstanz zwischen Al_2O_3 und Base (CaO , MgO , K_2O , Na_2O) ein. Es entfällt auf 1 Mol. Al_2O_3 1 Mol. Base.

Zu einem konstanten Verhältnis zwischen SiO_2 und Al_2O_3 kommt es nicht, wenn wechselnde Mengen SiO_2 zugegen sind und die überschüssige Alkalität zu gering und daher nicht imstande ist, die über die stöchiometrischen Verhältnisse hinaus anwesende SiO_2 in kristalloider Lösung zu erhalten. Man erhält sodann, worauf ich ausdrücklich aufmerksam machte, eine Fällung, die aus einem Gemisch von Aluminatsilikat mit kolloidaler Kieselsäure besteht.

Es ist daher ohne jede Bedeutung, wenn das Verhältniß von $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ bei den von mir angeführten Versuchen zwischen 1,95 : 1 und 8,25 : 1 schwankt. Erst ein sehr großer Überschuß an freiem Alkalihydrat läßt ganzzahlige, aber wie bei den kristallisierten Zeolithen wechselnde Molekularverhältnisse (3 : 1, 4 : 1 usw.) erscheinen.

Aber wir müssen bedenken, daß auch dann ganzzahlige Molekularverhältnisse vorliegen können, wenn uns die Analyse scheinbar das Gegenteil angibt; das kann z. B. bei Gemischen der verschiedenen Verbindungen der Fall sein.

Nehmen wir an, wir hätten ein Gemisch, das zu einem Drittel aus Verbindungen a) $3 \text{SiO}_2 \cdot 1 \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 1 \text{Base}$ und zu zwei Drittel aus Verbindungen b) $4 \text{SiO}_2 \cdot 1 \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 1 \text{Base}$ besteht, so ist die Zusammensetzung des Gemisches:

a)	3	Mol. SiO_2	.	1	Mol. Al_2O_3	.	1	Mol. Base,
b)	8	" "	2	" "	2	" "	2	" "
Summe . .	11	Mol. SiO_2	.	3	Mol. Al_2O_3	.	3	Mol. Base
oder								
	= 3,67 Mol. SiO_2 . 1 Mol. Al_2O_3 . 1 Mol. Base.							

Wir erhalten somit bei der Analyse ein nicht ganzzahliges Verhältniß, und das wird so lange der Fall sein, bis wir imstande sind, die Verbindungen mit den verschiedenen Molekularverhältnissen von $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ voneinander zu trennen und jede gesondert für sich zu analysieren.

Das sind die Gründe, weshalb selbst ein inkonstantes oder nichtganzzahliges Verhältniß zwischen SiO_2 und Al_2O_3 nicht gegen die chemische Natur der wasserhaltigen Tonerdesilikate zu sprechen braucht.

2. Die hochinteressanten, von STREMMER mitgetheilten Versuche von B. AARNIO bezüglich der gegenseitigen Ausfällung von SiO_2 - und Al_2O_3 -Hydrosolen in Abwesenheit von Elektrolyten sind für den vorliegenden Fall ohne Bedeutung, da in der Natur wohl nur in sehr seltenen Fällen die Bildung der natürlichen kolloidalen Tonerdesilikate und kaum jemals im Ackerboden ohne die Gegenwart von Elektrolyten erfolgen dürfte, abgesehen davon, daß STREMMER selbst es dahingestellt sein läßt, ob die Übereinstimmung mit den natürlichen Verhältnissen „mehr als zufällig ist“.

3. STREMMER legt Gewicht darauf, daß er bei seinen Versuchen „mehrfach die Umstände änderte“. Die mehrfach geänderten Umstände haben jedoch keinerlei Wert für die Entscheidung der in Frage stehenden Angelegenheit, wenn sie nicht verhindern können, daß die überschüssige Kieselsäure oder Tonerde willkürlich zur Abscheidung gelangt und die Fällungsprodukte verunreinigt, wie es bei den Versuchsanordnungen von STREMMER der Fall ist. Man kann deshalb m. E. mit Aussicht auf Klärung der Sachlage nur

die von mir bevorzugten, die alkalische Reaktion berücksichtigenden Versuchsanordnungen benutzen.

4. STREMMER tadelt weiter die ungewöhnliche Zusammensetzung z. B. des von mir untersuchten Analcims, nur 2 von den 56 Analysen in dem Handbuche von HINTZE zeigten gleichen Wassergehalt usw. Demgegenüber möchte ich betonen, daß die Zusammensetzung der natürlichen Zeolithe hauptsächlich nur insoweit zur Aufstellung meiner Hypothese von der verschiedenen Bindung der Basen in den zeolithischen Silikaten gedient haben, als ich hieraus erkennen lernte, daß der Tonerdegehalt nicht immer für die Höhe des Austausches maßgebend ist. Die Grundpfeiler für die Berechtigung der Hypothese bilden jedoch nicht die quantitative Zusammensetzung der kristallisierten Zeolithe, sondern die ausgeführten synthetischen Versuche, welche die Nachbildung der zwei, bezüglich der Basenbindung voneinander verschiedenen Zeolitharten zum Gegenstand hatten. Bei den letzteren fanden aber natürliche Zeolithe keine Verwendung. Erst später (im Jahrb. d. Kgl. Geol. Landesanst. 1906) habe ich dann zum weiteren Ausbau der Hypothese auf Versuche mit Zeolithen zurückgegriffen.

Die Zeolithe habe ich hinsichtlich ihres Austausches binnen kurzer Zeit unterschieden, niemals aber sie in austauschende und nichtaustauschende Zeolithe getrennt. So habe ich von den untersuchten Natrolith und Analcim nur behauptet, daß sie binnen kurzer Zeit nicht austauschen; ihren Austausch bei höherer Temperatur habe ich überhaupt nicht geprüft, dagegen habe ich vergeblich versucht, sie bei höherer Temperatur in schneller austauschende Zeolithe umzuwandeln, deren Austausch ich jedoch dann bei gewöhnlicher Temperatur prüfte. — Der von LEMBERG und THUGUTT konstatierte Austausch des Analcims bei höherer Temperatur kann also in keiner Weise in Widerspruch mit meinen Untersuchungen stehen, da ich nur den Austausch binnen kurzer Zeit und bei gewöhnlicher Temperatur prüfte.

Es erscheint mir außerdem bei der infolge ihres Austausches leicht in hohem Grade schwankenden Zusammensetzung der Zeolithe gewagt, einen Einwurf darauf zu begründen, daß zwei von den untersuchten Zeolithen eine von der gewöhnlichen z. T. abweichende Zusammensetzung besitzen.

Aus meinen Versuchen geht also nicht hervor, wie STREMMER annimmt, daß nur ein Teil der Zeolithe austauscht, sondern vielmehr, daß ein Teil derselben schnell, der andere langsam austauscht. Versuche anderer Forscher beweisen, daß unter gewissen Umständen allen Zeolithen das Austauschvermögen eigen ist. Somit liegt, auch von diesem Standpunkt betrachtet, kein Hinderungsgrund vor, die Aluminatsilikate als zeolithische zu bezeichnen.

5. Um die Gleichartigkeit des Permutits mit den austauschenden Silikaten der Ackererde hervorzuheben, sei noch folgendes erwähnt:

G. WIEGNER¹ kommt auf Grund seiner Untersuchungen des Austausches der Permutite zu der Ansicht, daß die Verhältnisse bei den Permutiten und den $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ -Gelen der Ackererde die gleichen sind. Zu ähnlichem Schluß gelangt D. J. HISSINK² bei seinen Untersuchungen der Systeme Ammoniumpermutit — resp. mit Ammoniak gesättigter Tonboden — Wasser — CO_2 .

Daß WIEGNER auf Grund der von mir nicht als berechtigt angesehenen Verwendung der FREUNDLICH'schen Formel zu dieser Ansicht gelangt, ändert natürlich nichts an der Tatsache, daß sich die Permutite und die austauschenden Silikate der Ackererde übereinstimmend bei seinen Versuchen verhielten.

6. Die Entscheidung über die Natur der kolloidalen wasserhaltigen Aluminatsilikate ist auf physikalisch-chemischem Gebiete gefallen, und zwar durch die Feststellung der Gleichgewichtszustände bei den Austauschprozessen (und auch bei den Absorptionsprozessen gegen Ammoniumhydratlösung).

Aus den von mir angegebenen Anstauschversuchen der Permutite mit verschiedenen Konzentrationen derselben Menge des Absorbendums, bei deren Wiederholung durch K. MUENK wiederum (entgegen den Absorptionsgesetzen) der gleiche Anstausch resp. die gleiche Absorption festgestellt wurde, geht unzweideutig hervor, daß sich die Permutite nicht wie Absorptions-, sondern wie chemische Verbindungen verhalten. Denn bei diesen Versuchen hätte (nach den Absorptionsgesetzen) der Konzentrationsänderung der umgebenden Flüssigkeit auch eine Konzentrationsänderung des Absorbens (der Permutite) folgen müssen, was jedoch nicht der Fall war.

Hieraus ergibt sich, daß die (scheinbaren) inkonstanten Molekularverhältnisse zwischen SiO_2 und Al_2O_3 vermutlich auf die oben (unter 1) angeführten Ursachen zurückzuführen sind.

Auf Grund obiger Ausführungen sehe ich mich berechtigt, meine früher geäußerten Ansichten über die Natur der kolloidalen wasserhaltigen Aluminatsilikate in allen Punkten aufrecht zu erhalten.

Berlin, Labor. f. Bodenkunde der Kgl. Geol. Landesanstalt, April 1914.

¹ G. WIEGNER, Journ. f. Landw. 1912, 60. Heft 3. p. 222.

² D. J. HISSINK, Landw. Versuchsst. 1913, 81. p. 377—432.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [1914](#)

Autor(en)/Author(s): Gans R.

Artikel/Article: [Über die chemische oder physikalische Natur der kolloidalen wasserhaltigen Tonerdesilikate. Entgegnung an H. Stremme. 365-368](#)