

# Über ein Seladonitvorkommen im Gebiete von Zonguldak (Türkei)

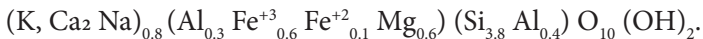
O. BAYRAMGİL<sup>1</sup>, Th. HÜGI<sup>2</sup> und W. NOWACKI<sup>3</sup>

(Zusammenfassung)

Durch die zur Zeit der Oberkreide im Becken von Zonguldak stattgefundenen vulkanischen Taetigkeit setzten sich vielerorts Tuffite ab. Sie stehen in genetischem Zusammenhang mit Andesiten und Basalten.

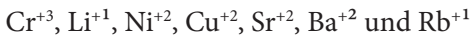
Auf dem Wege Kozlu-Kandilli in der Nache von Dağköy beobachtet man in diesen Tuffiten merkwürdige Hohlräume bis zu einer Länge von 20 cm. und mit einem Durchmesser von 4-7 mm., welche öfters mit einem, wenn frisch, blauehich grünen und mit der Zeit den blauen Stich verlierenden, Mineral entweder teilweise oder ganz erfüllt sind. Dieses Mineral wurde nach dem mineralogischen Befund und nach den chemischen (TH. HÜGI), sowie röntgenographischen (W. NOWACKI) Analysen als Seladonit bestimmt. Sein Vorkommen beschränkt sich nicht nur auf die oben genannte typische Lokalität, sondern es ist in dem breiten Gebiet von Kandilli bis nach Kurucaşile, allerdings nur in den Tuffiten, öfters anzutreffen.

Die Verrechnung unserer quantitativen Analyse auf 10 Sauerstoffatome + 2 (OH), d.h. auf 22 Valenzen führt zur folgenden Formel:



Diese Zahlen stimmen recht gut mit der Durchschnittsformel des Seladonits überein.

Spektrographisch wurden festgestellt:



Die an unseren und an einem tiroler Seladonit angestellten Entwässerungsversuche ergaben, dass beide Seladonite die Hauptmenge des im Kristallgitter eingebauten Wassers bei 600°C verlieren.

Die mittels Fe- und Cu-Strahlung in einer Kamera von grossem Radius hergestellten Pulveraufnahmen liessen d-Werte auswerten, welche mit

---

(1) M. T. A. Enstitüsü, Ankara.

(2) Mineralog. Inst. der Universität, Bern.

(3) Mineralog. Inst. der Universität, Bern.

denjenigen anderer Seladonite eine gute Übereinstimmung zeigen.

Zur Genese unseres Seladonits können wir sagen, dass Lösungen, welche die nötigen Ionen zur Bildung dieses Minerals trugen, in den oben erwähnten Hohlräumen zirkuliert haben und den Seladonit dort ausgeschieden, wo günstige Bedingungen zur Bildung dieses Minerals herrschten. Ob es sich bei diesen Wässern um Restlösungen der vulkanischen Tätigkeit gehandelt hat oder um Oberflächenwässer, welche ihren Mineralgehalt aus den Tuffiten gelöst haben, konnte nicht sicher entschieden werden.

(Der vollständige Text in deutscher Sprache wird demnächst in den <<Schweiz. Min.-petrogr. Mitt.>> erscheinen).

---

## Zonguldak Bölgesinde tesbit olunan Seladonit hakkında

O. BAYRAMGİL<sup>1</sup> Th HÜGİ<sup>2</sup> W. NOWACKİ<sup>3</sup>

Zonguldak havzasında Üst kretase esnasında (TOKAY'a göre (Lit. 11) esas itibarile Koniasiyende) vukubulan volkanizma faaliyeti birçok yerde tüfit teşekkülüne meydan vermiştir. Bu tüfitler kısmen yeknasak, kısmen de muhtelif büyüklükte tanelerden tereküp eder. Bu tüfitlerle genetik münasebeti olan effüzifler Andezit ve Bazaltlardan müteşekkildir. Bu duruma uygun olarak, tüfitler de, esas itibarile vasat bazisiteli plagioklas, miktarca çok daha az monoklin piroksen, yer yer de tâli olarak hornblend ve biotititten mürekkeptir (Lit. 1).

Kozlu ile Kandilli arasında açılmış olan yolun Dağköy civarındaki kısmında bu tüfitler içersinde 20 cm. ye kadar uzunluk ve 4-7 mm. çapta tuhaf oyuklara rastlanır. Bunlar yalnız tabaka istikametinde bulunmayıp, bunu muhtelif açılarla katederler. Taze iken mavimtrak yeşil, zamanla ise maviliğini kaybeden bir renkte olan bir mineral umumiyetle bu oyukları ya kısmen veya tamamen doldurur.

Sertliği yalnız 1-1,5 olan ve muhtelif inceleme sonuçlarını aşağıda vereceğimiz bu mineral, yukardaki tipik lokaliteye inhisar etmeyip, Zonguldak bölgesindeki tüfitlerde yer yer rastlanır. Zonguldak'ın 80 km. doğusunda jeolojik incelemelerde bulunan W. TH. FRATSCHNER de bu minerali bölgesinde tüfler içersinde bulmuştur (com. verb.); bu jeologun fikrine göre << yeşil mineral >> gaz kanalcıklarını doldurmuştur. Biz ise, bahis konusu oyukların gazların tesiriyle vücut bulduğunu düşünmekle beraber, organizmalar veya bitki kökleri tarafından da husule getirilmiş olabileceğini farzediyoruz.

Bu oyuklardan maada bu minerali bazan küçük çatlak ve yarıklarda da görmek mümkündür.

---

(1) M. T. A. Enstitüsü, Ankara.

(2) Mineraloji Enstitüsü, Bern.

(3) Mineraloji Enstitüsü, Bern.

Bu mineral mikroskop altında izotrop ilâ anizotropdur. Kristalografik hudut göstermeyip küçük bir optik açıya maliktir. Kırılma endisleri 1.62 civarındadır. Rengi yeşil olup, gayet zayıf pleokroizmalıdır. Klivaj tesbit olunamamıştır. Enklüzyon olarak, mebzul miktarda, gayrimuntazam bir şekilde dağılmış küçük magnetit tanecikleri vardır.

Yeşil mineral hamlarla siyah ve manyetik cam haline girer; konsantre kloridik asitle muamele edildikte evvelâ hafif sarımsak bir renk alır, sonra rengini tamamen kaybeder ve nihayet silis vererek erir.

Bu mineralin katiyetle tayini için TH. HÜGI tarafından bir kimya tahlili ve W. NOWACKI tarafından da röntgenografik bir toz diagramı yapılmış olup, bunların neticeleri aşağıda verilmiştir.

Kimyasal inceleme:

Kimyasal ve spektrografik incelemeler enklüzyon halinde bulunan Magnetitten temizlenmiş materiyelle yapılmıştır. (Temizleme kimyasal yoldan ve Metileniodid ile olmuştur.) Kimya tahlili neticesi Tabelâ I de verilmiştir.

Tab. : I

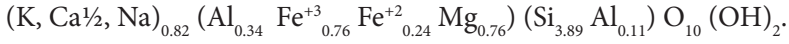
SiO <sub>2</sub>	56.47%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.09
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.36
FeO	2.19
MgO	5.98
MnO	0.12
CaO	1.13
Na <sub>2</sub> O	0.86
K <sub>2</sub> O	6.49
TiO <sub>2</sub>	0.13
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	5.32

---

Toplam: 100.14 %

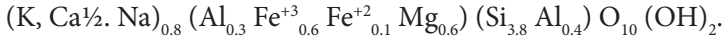
Analizi yapan : TH. HÜGI

HENDRICKS and ROSS (Lit. 4) Seladonit için şu ortalama formülü verirler:



Yayınlanmış Seladonit tahlilleri gözden geçirildikte bunların Mg yüzdelерinin değişmediği tesbit edilir (umumiyetle 0.61 ila 0.77 Mg ionu arasında); muhakkak olan, bu miktarın, Seladonite formül itibariyle pek yakın olan Glaukonitinkinden yüksek olduğudur (bu hususta Jasmund'a da bakınız Lit. 5, S. 117-123).

SCHÜLLER und WOHLMANN'ın (Lit. 9) yeni yayınladıkları bir Seladonit analizinde  $Al_2O_3$  yoktur. Bizim tahlil 10 oksijen atomu + 2 (OH), yani HENDRICKS and ROSS'un (loc. cit.) verdiği kristal strüktürüne göre 22 valans üzerinden hesap edildikte şu neticeye varılır :



Bu adetler yukarıdaki ortalama formüle oldukça iyi uyurlar.

Cambridg'te etüd maksadiyle kaldığımız bir sırada, Seladonitimizi oradaki Mineraloji ve Petrografi kısmındaki büyük Hilger-Kuars-Spektrafi ile tahlil etmek imkânını bulduk. Aberdeen Macauley Soil Research Enstitüsünde tatbik olunan <<Glimmschicht>> metodu kuantitatif tahlilini MITCHELL (Lit. 8) anlatır. Cambridge Enstitüsünde NOCKOLDS bu metodu birkaç noktada tadil etmişse de, bu hususlar burada aydınlatılamaz. Önemli olan, kuantitatif olarak miktarın, mikrofotometreye hacet kalmadan, <<Step-tolerance- number>> metodu ile tesbit edilmiştir.

---

(1) Misafirperverlik ve kıymetli tavsiyeleri için Prof. C. E. TILLEY ve Dr. S. R. NOCKOLDS'a müteşekkirimiz.

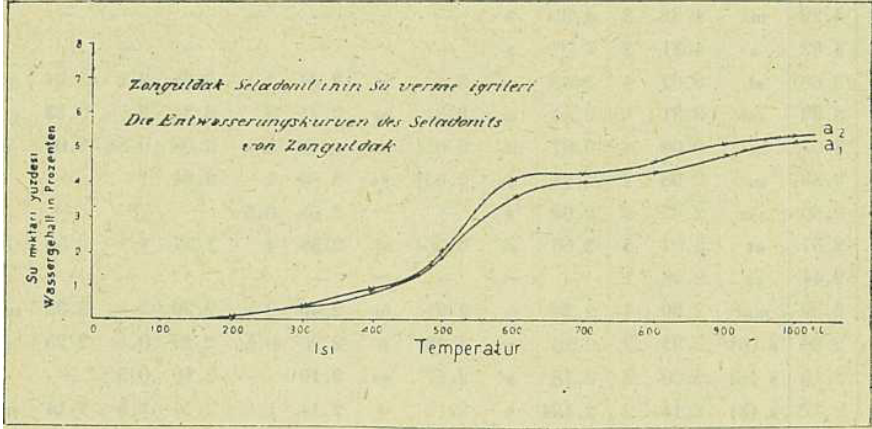
Spektrografik tahlil neticesi tabela II de verilmiştir.

Tab. II

Element	İon Yarı çapı	Milyonda bir asgari Tesbit hassasiyeti	Milyonda bir kısım miktarı
Be <sup>+2</sup>	0.34	5	—
Cr <sup>+3</sup>	0.64	1	1
V <sup>+4</sup>	0.65	5	—
Mo <sup>+4</sup>	0.68	1	—
Sn <sup>+4</sup>	0.74	5	—
Li <sup>+1</sup>	0.78	1	10
Ni <sup>+2</sup>	0.78	2	< 5
Co <sup>+2</sup>	0.82	2	—
Cu <sup>+2</sup>	0.83	1	10
Sc <sup>+3</sup>	0.83	10	—
Zr <sup>+4</sup>	0.89	10	—
Y <sup>+3</sup>	1.06	30	—
La <sup>+3</sup>	1.22	30	—
Sr <sup>+2</sup>	1.27	10	< 10
Pb <sup>+2</sup>	1.32	10	—
Ba <sup>+2</sup>	1.43	5	80
Rb <sup>+1</sup>	1.49	20	216

— : Element namevcut veya asgarî tesbit hassasiyeti hududu altında.

Seladonitimizin bir de su verme tecrübeleri yapılmış ve bunun neticesi Şekil. 1 de gösterilmiştir. 110° de kurutulmuş olan numune ayarlanabilen bir elektrik fırınında 200°, 300° .. ve 1000° de ikişer saat ısıtılmış ve uçan su miktarı tesbit olunmuştur.



Şekil 1

#### Röntgenografik inceleme:

Yeşil mineralin toz resimleri (Pulveraufnahme) Fe ve Cu şualariyle büyük çaplı bir kamerada (R= 57,3 mm) alınmış ve bunların kıymetlendirilmesi neticesi elde edilen d kıymetleri tabelâ III de (sütun 3) gösterilmiştir.

JASMUND'ın (loc. cit.) (MAEGDEFRAU und HOFMANN'dan, Lit. 6) monografisinden bir Seladonitle, SCHÜLER und WOHLMANN'dan (Lit. 9) iki nümunenin d kıymetleri de mukayese maksadıyla tabelaya konmuştur; ayrıca, JASMUND'tan (loc. cit.) (GRUNER'den, Lit.3) iki ve MEHMEL'den de (Lit.7) bir Glaukonitin d kıymetleri verilmiştir. d kıymetleri bakımından Seladonitler arasında çok iyi, entansiteler bakımından da oldukça iyi bir tetabuk göze çarpmaktadır. Fakat şunu da ilâve edelim ki, seladonit ve glaukonitin diagramları arasındaki farklar nisbeten küçüktür (Meselâ 4 ve 5 numaralı hatlar Glaukonitte yoktur) şöyle ki, SCHÜLLER und WOHLMANN (loc. cit.) aynı mineralin iki varyasyonundan bahsetmenin daha doğru olacağı fikrini bile izhar etmektedir.

Tab. III

Nr.	d	l	d (Selad.) (J.)		d (Selad.) (Sch.-W.)		d (Selad.) (Sch.-W.)		d (Glauk.) (J.)		d (Glauk.) (J.)		d (Glauk.) (M.)	
			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
1	10.4	st	10.00	4	—	—	10.57	st st	9.94	1	9.96	2	9.95	st
2	4.97	s	4.99	1	—	—	—	—	4.91	0.5	4.93	0.5	—	—
3	4.49	mst	4.52	4	4.54	mst	4.48	mst	4.49	2	4.53	2	4.52	st
4	4.29	m-	4.32	3	4.35	s	—	—	—	—	—	—	—	—
5	4.02	s	4.11	3	4.07	s	—	—	—	—	—	—	—	—
6	3.66	st	3.62	4	3.62	m	3.64	m	3.67	2 b	3.65	2 b	3.67	mst
7	3.32	sss	3.31	4	3.41	m	3.31	m	3.31	3	3.31	3	3.33	mst
8	3.07	m-	3.08	4	3.07	m	3.05	m	3.09	1 b	3.08	0.5b	3.09	m
9	2.83	m-	2.98	2	2.88	ss	2.90	ss	2.86	1	2.84	1	—	—
10	2.66	sss	2.67	3	2.68	s	—	—	2.68	0.5	—	—	—	—
11	2.57	st	2.57	5	2.56	st	2.564	st	2.58	4	2.57	4	2.58	st
12	2.44	ss	2.48	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	2.39	mst	2.39	4	2.38	m	2.37	m	2.40	2 b	2.39	2 b	2.39	mst
14	2.26	s (b)	2.25	2	2.28	s	2.23	s	2.26	0.5	2.27	0.5	2.25	ms
15	2.19	s (b)	2.20	2	2.18	s	2.17	ss	2.19	—	2.20	0.5	—	—
16	2.12	s (b)	2.14	2	2.134	s	2.12	s	2.14	1 b	2.14	1 b	2.14	ms
17	1.99	s (b)	1.99	2	1.97	s	1.97	s	1.999	1 b	1.99	1 b	1.99	m
18	1.97	s (b)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	1.81	m	1.82	1	1.80	sss	1.80	sss	1.82	0.5	—	—	—	—
20	1.70	ss	1.71	1	1.69	ss	1.68	ss	1.72	0.5	1.71	0.5	—	—
21	1.65	m (sb)	1.65	3	1.63	ms	1.63	ms	1.66	2 b	1.64	2 b	1.63	mst
22	1.58	ss (sb)	1.59	2	1.57	ss	1.57	ss	—	—	1.59	0.5	—	—
23	1.54	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	1.50	mst	1.51	4	1.49	mst	1.49	mst	1.52	4	1.51	3	1.51	st
25	1.49	ss	—	—	1.47	ss	—	—	1.50	1	1.49	0.5	—	—
26	1.44	sss	—	—	—	—	—	—	—	—	1.42	0.5	—	—
27	1.38	ms	—	—	1.38	sss	—	—	1.38	0.5	1.38	0.5	—	—
28	1.37	m	1.34	2	1.33	ss	1.32	ss	1.34	0.5b	1.34	0.5b	—	—
29	1.30	m	—	—	—	—	—	—	1.31	1	1.31	2	1.30	mst
30	1.29	s	1.28	1	1.29	ms	1.29	m	—	—	1.28	0.5	—	—
31	1.25	sm	1.25	2	1.24	ss	1.24	s	1.25	0.5	1.25	1	1.26	m
32	1.23	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33	1.20	s+	—	—	—	—	—	—	1.20	0.5	—	—	—	—
34	1.18	ss	—	—	1.19	ss	1.19	ss	—	—	—	—	—	—
35	1.15	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	1.08	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37	1.05	ss	—	—	0.98	s	0.98	s	—	—	—	—	—	—



Seladonitin Jenezi hakkında:

Yeşil mineralimizin kimyasal ve röntgenografik tetkiki bunun seladonit olduğu neticesini veriyorsa da, mineralojik, kimyasal ve röntgenografik bakımlardan glaukonit ile seladonitin yakınlıkları, mineralimizin neden glaukonit olmadığı sualini vârit kılar.

Glaukonitin yalnız denizde teşekkül ettiği genel olarak kabul edilmektedir (Lit. 2,10). Halbuki bizim mineralimizin deniz dışında da husule gelmiş olduğunu söyleyebiliriz. Maahaza bunu çok kere denizde sedimante olmuş tüflerde de görüyoruz. Binnetice, mineralimizin hem deniz içindeki, hem de terrestr tüfitlerde teşekkülü buna seladonit denmesini icabettirmektedir.

Seladonitin jenezi hakkında literatürde, bu mineralin erüptif ve metamorf taşların teşekkülü neticesi husule geldiği söylenir (Lit.12). Geniş andezit ve bazaltik efüziflerin bulunduğu Zonguldak bölgesinde ise seladonitin münhassıran tüfitler içersinde teşekkül etmiş olduğunu yukarıda anlatmıştık. Müşahadelerimize nazaran seladonit burada bir tehallül mahsulü olmayıp yeni bir teşekküldür. Kanaatimizce, seladonitin teşekkülüne lüzumlu ionları hâvi mahlüller, yukarıda bahsettiğimiz boşluklarda deveran ederken, fizikoşimik şartların seladonitin teşekkülüne müsait kısımlarda bu minerali meydana getirmişlerdir. Bu mahlüllerin volkanik faaliyet neticesi husule gelmiş bakiye mahlüller mi, yoksa muhtevalarını tüfitlerden eritmiş yer üstü suları mı oldukları hususu kat'iyetle halledilememiştir.

---

### BİBLİOGRAFYA

Literaturverzeichnis

- 1 O. BAYRAMGİL : Sedimentpetrographische Untersuchung im Steinkohlenbecken von Zonguldak (Türkei), Türkiye Jeol. K. Bül. III, 1 (1951), 97 124.
- 2 E. W. GALLIHER : Glauconite Genesis, Bull. Geol. Soc, Amer 1935, 1351.
- 3 J. W. GRUNER : Amer. Min. 20 ( 1935 ), 699 714.

- 4 — S. B. HENDRICKS and C. S. ROSS : Chemical composition and genesis of glauconite and celadonite, Amer. Min. 26 (1941), 683-708.
  - 5 — K. JASMUND : Die silicatischen Tonminerale. Monographien zu << Angewandte Chemie >> und << Chemie - Ingenieurtechnik >> Nr. 60, Verlag Chemie, GmbH, Weinheim/Bergstr.
  - 6 — E. MAEGDEFRAU und U. HOFMANN : Z. Krist. 98 (1938), 31-59.
  - 7 — M. MEHMEL : Nomogramme zum Mineralbestimmen mit Röntgenstrahlen. Berlin, 1939, Verlag der Deutsch. Min. Ges.
  - 8 — R. L. MITCHELL : The spectrographic analysis of soils, plants and related materials. Commonwealth Bureau of Soil Science, Techn. Com. No. 44, Harpenden ( England ), 1948.
  - 9 — A. SCHULLER und E. WOHLMANN : Ober Seladonit und seine systematische Stellung. Neues Jahrb. für Min., Abh., 82, 11-120.
  - 10 — TAKAHASCHI and YAGI : Peculiar mud grains and their relation to the origin of glauconite. Econ. Geol. 24, 1929, 8, 1929.
  - 11 — M. TOKAY : Karadeniz Ereğlisi-Alacağzı-Delilerköyü bölgesi kretase ortüsü jeolojik raporu. Archiv von M.T.A., Ankara 1948.
  - 12 — A. N. WINCHELL : Elements of Optical Mineralogy, New York 1951.
-