

Y. BARIĆ
1958-2

LJUDEVIT BARIĆ

H₂₄

UEBER DEN ALKALIGEHALT DES DISTHENS. MIT
BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER NEUEN, VON
HENRIQUES VERÖFFENTLICHTEN ANGABEN

O SADRŽAJU ALKALIJA U DISTENU S OSOBITIM OBZIROM NA
NOVE PODATKE, KOJE JE OBJAVIO HENRIQUES

»GEOLOŠKI VJESNIK«
SVEZAK XI. GOD. 1957.

H-223

~~S-576-1~~

ZAGREB 1958.

ÜBER DEN ALKALIGEHALT DES DISTHENS MIT BESONDERER
BERÜCKSICHTIGUNG DER NEUEN, VON HENRIQUES VERÖFFENT-
LICHTEN ANGABEN

Vor 20 Jahren stellte J. JAKOB (Jakob, 1937) in der Mineralogie ein neues Problem auf. Drei von ihm ausgeführten chemischen Analysen des Disthens ergaben einen Gehalt von ungefähr einem Gewichtsprozent Alkali. Für zwei Analysen hat er zwei verschiedene Kristalle aus dem Disthen-Stauroolithschiefer der Alpe Sponda, Pizzo Forno, Tessin, Schweiz genommen. Für die erste Analyse wurde ein absolut einwandfreier und vollständig einschlussfreier Kristall gewählt (JAKOB, 1937, S. 215). Ähnlich wurde für die zweite Analyse von einem anderen Gesteinsblock ein zweiter Kristall genommen. Für die dritte Analyse hat Jakob mehrere Kristalle aus dem Dolomit des Campolungo, Tessin verwendet. Sie wurden gemeinsam pulverisiert und von den verunreinigten Karbonateinschlüssen gereinigt (GÜBELIN, 1939, S. 360). Jakob hat daraus den Schluss gezogen, dass »bei richtiger Analyse Disthen immer, ganz gleich welcher Lokalität und welcher Entstehungsbedingung entstammend, den gleichen Gehalt an Alkalien aufweist« und »dass ein bestimmter Gehalt an Alkalien, vorwiegend Na_2O , notwendig ist, um die Modifikation Disthen des Aluminiumsilikates zu stabilisieren« (JAKOB, 1937, S. 216). Um seine Ansichten zu unterstützen, zieht Jakob von den bis 1937 gemachten Analysen des Disthens eine in Betracht und zwar jene, welche Heddle (HEDDLE, 1897) am Disthen aus Margaroditschiefer von Glen Urquhart in Schottland ausgeführt hat. Zwei andere von Heddle angegebenen Analysen des Disthens von Forfarshire (mit 0,252 K_2O und 0,423 Na_2O) und von Hillswick, Shetland (ohne Alkalien) und die Analysen aller übrigen Autoren — unter anderem auch eine, welche ich gemacht habe (BARIĆ, 1936, S. 90) — nimmt Jakob in den Kreis seiner Betrachtungen nicht. Höchstwahrscheinlich hat Jakob so wesensverschieden deswegen verfahren, weil nur in der erterwähnten Analyse von Heddle der Alkaligehalt auch etwa ein Prozent beträgt (0,252 K_2O und 0,741 Na_2O).

Einige Jahre später hat Jakob noch 5 Analysen des Disthens und zwar drei wieder vom Disthen von der Alpe Sponda, eine vom Disthen aus einem Quarz-Disthenschiefer vom Lago Leid, Campolungo und die fünfte aus einem hydrothermalen Quarzgang von Campolungo, der einen Disthen-Stauroolith-Glimmerschiefer durchsetzt, veröffentlicht (JAKOB, 1941; siehe auch Jakob, 1937, S. 528). Jakob galubte, aus

seinem Tatsachenmaterial den Schluss ziehen zu können, dass in den Disthenen auf 40 SiO_2 und $40 \text{ Al}_2\text{O}_3$ 1—2 Na_2O auch 1, 2, 3 bis höchstens 6 H_2O entfallen. »Es handelt sich bei den Alkalien und beim Wasser der Disthene nicht um bloss akzessorische Beimengungen, die in Zwischenräume des Gitters eingelagert sind, sondern um eigentliche Gitterbausteine« (JAKOB, 1941, S. 135). Alkalien und Wasser — so sagt Jakob weiter — kommen in den Disthenen in stöchiometrischen Verhältnissen vor.

Dadurch wurde aber die Richtigkeit aller chemischer Analysen des Disthens mit niedrigeren oder gar keinem Alkaligehalt in die Frage gestellt. Nur neue, empfindliche Untersuchungen konnten hier die Entscheidung bringen. Diese Untersuchungen erwiesen sich um so notwendiger, da man aus rein strukturellen Gründen Natrium und Kalium im Disthen kaum erwarten kann. Es ist nämlich nicht sehr wahrscheinlich, dass sich die grossen Na- und K-Ionen in so dicht gedrängtes Gitter, wie es das Gitter des Disthens ist, einpassen können (FAIRBAIN, 1943). Solche empfindlichen, von Muld und Aaremæe ausgeführten Untersuchungen hat vor kurzem Henriques veröffentlicht (HENRIQUES, 1957). Muld hat spektrochemisch Na_2O und K_2O in 5 Proben des Disthens von Hällsjöberget im Wärmland (Schweden) bestimmt. Daneben bestimmte er den Alkaligehalt der Disthene aus Tessin (Alpe Sponda, Pizzo Forno, Campolungo und zwei Stücke, deren Fundort in der Sammlung nur mit »Tessin« angegeben ist) und von St. Gotthard, d. h. aus denselben Fundorten, aus welchen Jakob die Disthene untersucht hat. Es erwies sich dabei der Alkaligehalt niemals höher als 0,06%, wenn nur das Material für die Analyse rein war. In 5 Analysen des Disthens aus Hällsjöberget erwies sich auch H_2O -Gehalt sehr niedrig (0,04–0,08%). Damit ist der Beweis dafür gegeben worden, dass Na_2O , K_2O und H_2O^+ in der Struktur des Disthens keine Rolle spielen.

Durch die Veröffentlichung der erwähnten Arbeit von Henriques veranlasst führte ich nach der Methode von L. Smith die Bestimmung der Alkalien im Disthen aus dem Disthengranatglimmerschiefer von Bobište aus. Der Fundort ist nordwestlich von dem Dorfe Orle im Selečka-Gebirge, 20 Km südlich von der Stadt Prilep in Macedonien gelegen. Für die Bestimmung wurden vollkommen klare, farblose oder schwach bläulich gefärbte Stücke ausgelesen. Ihre Reinheit wurde ausserdem mikroskopisch nachgeprüft. Die Menge der Alkalichloride erwies sich dabei so klein, dass sie überhaupt nicht sicher bestimmbar war. Das Gleiche war früher der Fall auch mit der von mir im Jahre 1936 veröffentlichten chemischen Analyse des Disthens von Prilepec im Selečka-Gebirge (BARIĆ, 1936, S. 90).

LITERATURVERZEICHNIS

- BARIĆ, L.J. (1936): Disthen (Cyanit) von Prilepec im Selečka-Gebirge. — Zs. Kristallogr. 93, 57—92.
- FAIRBAIN, H. V. (1943): Packing in ionic minerals. — Geol. Soc. Am. Bull. 54² 2, 1305—1374. — Zitiert nach Arkiv för Mineralogi och Geologi, Band 2 (Stockholm 1957) 271—274.

- GÜBELIN, E. (1939): Die Mineralien im Dolomit von Campolungo (Tessin). — Schweiz. Min. Petr. Mitt. 19, 325—442.
- HEDDLE, M. F. (1897): Chapters on the Mineralogy of Scotland. Chapter VIII: Silicates. Transactions of the Royal Society of Edinburgh. 39, 341—359. — Zitiert nach Zs. Krystallogr. 32 (1900) 289—292 bzw. nach Schweiz. Min. Petr. Mitt. 17 (1937) 219.
- HENRIQUES, A. (1957): The alkali content of kyanite. — Arkiv för Mineralogi och Geologi, Band 2, 271—274, Stockholm.
- JAKOB, J. (1937): Ueber den Alkaligehalt der Disthene. — Schweiz. Min. Petr. Mitt. 17, 214—219.
- JAKOB, J. (1937): Chemische Untersuchungen an den Aluminiumsilikaten Disthen, Andalusit und Sillimanit. — Schweiz. Min. Petr. Mitt. 17, 528.
- JAKOB, J. (1941): Chemische und strukturelle Untersuchungen am Disthen. — Schweiz. Min. Petr. Mitt. 21, 131—135.

Lj. BARIĆ:

O SADRŽAJU ALKALIJA U DISTENU
S OSOBITIM OBZIROM NA NOVE PODATKE, KOJE JE OBJAVIO
HENRIQUES

Sadržaj

Pred 20 godina unio je Jakob (1937) u mineralogiju novi problem. U tri analize distena iz dva nalazišta u Švicarskoj (Alpe Sponda, Pizzo Forno, Tessin i Campolungo, Tessin) on je našao, da sadržaj alkalija iznosi oko 1%, ma da je za analizu uzeo najčišći materijal. Pet analiza, koje je kasnije objavio (JAKOB, 1941), potvrdile su to. Na temelju toga Jakob zaključuje, da disteni uvijek uz ispravnu kemijsku analizu sadrže istu količinu alkalija i da su ona potrebna, da polimorfnu modifikaciju disten uopće stabiliziraju (JAKOB, 1937, p. 216). Alkalija prema njemu nijesu u distenu samo akcesorne primjese, nego pravi sastojci kristalne rešetke, koji zajedno sa H₂O dolaze u distenu u stehiometrijskim odnosima (JAKOB, 1941, p. 135). Od svih ranije izvršenih kemijskih analiza distena za potvrdu svojih nazora JAKOB uzimlje samo Hedlleovu analizu distena od Glen Urquharta u Škotskoj (HEDDLE, 1897) i to najvjerojatnije radi toga, što sadržaj alkalija u toj analizi iznosi također oko 1%. Druge dvije analize, koje Heddle objavljuje na istom mjestu, i analize ostalih autora, pa na pr. i moju iz 1936. godine, koje sadrže manje alkalija ili ih u njima uopće nema, JAKOB ne uzimlje u obzir. Njihova bi ispravnost Jakobovim radom bila dovedena u pitanje.

Taj su problem mogla riješiti samo nova istraživanja, koja se ukazuju to potrebnijima, što iz čisto strukturnih razloga nije baš vjerojatno, da bi se veliki ioni alkalijskih elemenata mogli uklopiti u tako zbijenu kristalnu rešetku, kao što je to rešetka distena (FAIRBAIN, 1943). Nedavno objavljena spektrografski izvršena određivanja alkalija u distenu iz Hällsjöbergeta, Wärmeland, Švedska (HENRIQUES, 1957) pokazuju doista, da sadržaj alkalija iznosi 0,04%. Osobito je važno, što HENRIQUES na istom mjestu navodi i Muldova određivanja alkalija na distenima iz više nalazišta u Tessinu kao i od Sv. Gottharda, dakle

iz nalazišta, iz kojih je i JAKOB imao materijal za svoja istraživanja. I tu se sadržaj alkalija, suprotno od Jakobovih rezultata, nije ni u jednom slučaju pokazao većim od 0,06%, ako je samo materijal za analizu bio čist.

Potaknut tim radom izvršio sam određivanja alkalija u najčišćem, odabranom distenskom materijalu iz distenskoga granatnoga tinjčevoga škriljavca sa Bobišta, nedaleko od sela Orle u Selečkoj planini u Makedoniji po metodi L. SMITHA. Količina alkalijskih klorida pokazala se pri tom tako mala, da se nije dala sigurno odrediti. To je isti rezultat, kakav sam dobio i prije analizirajući disten od Prilepca (BARIĆ, 1936, p. 90).