

BADACSONYI ARAGONIT.

Irta: REICHERT RÓBERT DR.

— A 29.—51. ábrával. —

EIN NEUER ARAGONITFUND VOM BADACSONYBERG (BALATONGEBIET).

VON R. REICHERT.

— Mit den Figuren 29.—51. —

A Balatonfelvidékről már *Beudant* említ aragonitot. Közlelbbi kristálytani adatokat azonban az irodalomban nem találunk. Ujabban *Mauritz* Béla professzor úr a Balatonfelvidék ásványainak tanulmányozása közben a Badacsonyon érdekes aragonit-előfordulásra talált.

Az aragonit a sötétszürke bazalt üregeiben fennöve finom, vékony tűk, kisebb-nagyobb üvegfényű kristályok, továbbá a deciméter nagyságot is majdnem elérő, szép sugaras kristályhalmazok alakjában fordul elő. A kristályok az aragonit tű- és vésőalakú típusaihoz tartoznak, melyek más hazai bazaltokból is ismeretesek.

A vésőalakú kristályok egyrészt az első kristálytani tengely szerint, másrészt az [110] zónatengely irányában megnyúltak. A megvizsgált egyének mind ikerkristályok; ha látszólag egyszerűek is, mikr. a. egy vagy több vékony beiktatott ikerlemezt lehet észrevenni.

A kristályok természetét kizárólag meredek elsőfajta prizmák és hegyes bipiramisok szabják meg. Kifejlődésük igen változatos. rendesen ugyanannak a kristálynak két oldalán is más indexű formák jelennek meg. A táblázatban csak a lehetőleg jól definiált formákat soroljuk fel; e formák legtöbbször más lelőhelyek hasonló eredetű és kifejlődésű aragonitkristályain ugyancsak előfordul.

Az aragonit formáinak eme változatossága, a vicinális alakoknak csak bizonyos zónákban való megjelenése tudvalevően az ásvány bonyolult kristályszerkezeti felépítésének, legalább is egyes atomok különleges elhelyezkedésének folyománya.

A talált formákat, a mért és számított szögadatokat a német szövegbe illesztett táblázatokban találjuk.

Auf einer Exkursion unter der Führung des Herrn Professors B. M a u r i t z wurden am Badaacsony-Berg (Balaton-Gebiet), im Steinbruch oberhalb der Gemeinde Badaacsonytomaj, in dem Basalt reiche Kristalldrüsen entdeckt. Nach den Untersuchungen B. M a u r i t z enthalten diese Drüsen eine Reihe interessanter Mineralien pneumatolytischen und hydrothermalen Ursprunges. In mehreren Drüsen fand sich Aragonit teils in radialfaserigen Büscheln, teils in gut ausgebildeten Kristallen.

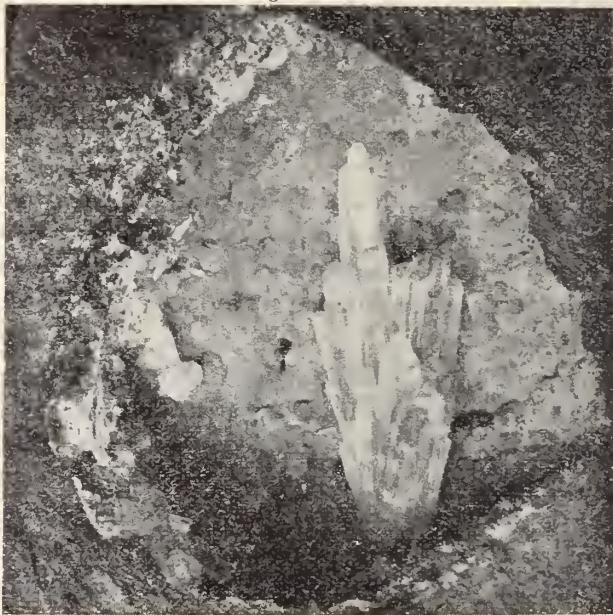


Fig. 29. ábra. Eine Druse im Basalt vom Badaacsonyberg mit Kalzit und Aragonit. (Annähernd nat. Grösse.) Fot: A. Földvári.

Aragonit aus dem Basaltgebiet der Balatongegend wird schon von B e u d a n t erwähnt. Doch fehlten nähere mineralogische und kristallographische Angaben darüber. Herr Professor B. M a u r i t z beauftragte mich mit der Untersuchung des neuen Fundes, wofür ich Ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

Die Aragonit-Kristalle vom Badaacsonyberg sind meist wirt aufgewachsene, feine Nadeln, zum Teil aber formenreiche spieß- oder meisselförmige Kristalle. Ihre Grösse ist verschieden: die kleineren haben eine Länge von 2—10 mm bei einer Dicke von 0.5—3 mm, die grösseren sind 3—6 cm lang. Eine von den letzteren gebildete hübsche Stufe ist auch als Schaustück zu bewerten (Fig. 29.).

Der Aragonit ist an Kalzit aufgewachsen. Der Kalzit bedeckt

die Drusenwände in Form kleiner, rosettenförmiger Gebilde von einigen Millimetern Durchmesser. An den Aragonitkristallen sitzen wieder winzige Kalkspatrhomboeder mit gebogenen Flächen und sattelförmig gekrümmten Kanten. Die Bildungsperiode des Aragonit reiht sich demnach zwischen die der zwei Kalkspatgenerationen.

Die kleinen Kristalle sind farblos, wasserklar, die grösseren gelblich, halbdurchsichtig.

Die Aragonitkristalle sind ohne Ausnahme nach der vertikalen Achse gestreckt. An den Kristallen herrschen steile Prismen erster Art und steile Bipyramiden vor. Wenn das zweite Pinakoid und das Prisma dritter Art überhaupt erscheinen, schmiegen sie

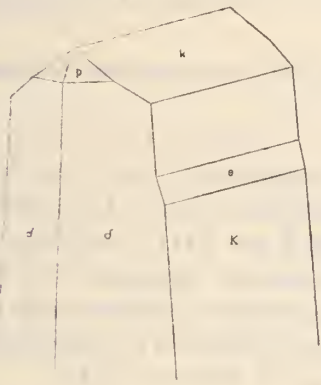


Fig. 50. ábra. Aragonitkristall vom Badacsonyberg. Meisselförmig, nach der *a* Achse gestreckt, asymmetrisch ausgebildet, vereinfacht (Typ I.)

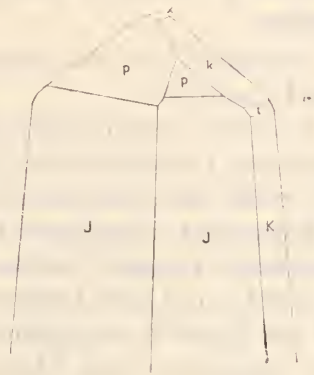


Fig. 51. ábra. Aragonitkristall vom Badacsonyberg. Meisselförmig, nach horizontal-diagonaler Richtung gestreckt. (Typ II.)

sich in schmaler Ausbildung diesen steilen Flächen an. nehmen also am Aufbau der Kristalle in bedeutendem Masse nie Teil. An den *spiessförmigen* Kristallindividuen sind die Flächen der steilen Prismen und Pyramiden in ziemlich gleicher Breite, die terminalen Flächen meistens im Gleichgewicht entwickelt. Die häufiger auftretenden *meisselförmigen* Kristalle gehören zwei Typen an. Die Individuen des ersten Typs sind nach der Achse *a* gestreckt, somit erscheinen die $\{0kl\}$ Flächen breiter entwickelt: an den Kristallen des zweiten Typs herrschen in zwei gegengesetzten Oktanten Pyramidenflächen vor, so, dass der Kristall nach einer horizontal liegenden, diagonalen Zonenachse gestreckt ist. Am Typ I. tritt das Prisma $\{011\}$ mit grösseren, die Pyramide $\{111\}$ mit kleinen Flächen, oder überhaupt nicht auf: am Typ II. dagegen

werden zwei Flächen der Pyramide $\{111\}$ in entgegengesetzten negativen Oktanten vorherrschend und die Flächen der Form $\{011\}$ schmal. Die Flächen der steilen $\{0kl\}$ Formen sind dem entsprechend am ersten, die der steilen $\{hhl\}$ Formen (in zwei Oktanten) am zweiten Typ breit entwickelt. (Fig. 30 und 31.)

Es wurden 15 Kristalle gemessen: zur genauen Formenbestimmung eigneten sich die gefundenen Winkelwerte an 12 Kristallen, in die Tabelle wurden nur diese aufgenommen.

Die untersuchten Individuen sind alle Zwillinge. Auch an den scheinbar einfachen Kristallen sind u. d. M. feine, schmale, eingeschaltete Zwillinglamellen zu erkennen. Die Verwachsung geschieht nach dem gewöhnlichen Gesetze $\{110\}$, die Ausbildungsweise der Zwillinge ist polysyntetisch: sie sind meist Drillinge und Vierlinge.

Bezüglich der Formenausbildung soll kurzgefasst folgendes bemerkt werden:

Von den Grundformen konnte das Prisma $\{011\}$ an allen untersuchten Kristallen, die terminal ausgebildet, bzw. an ihrem Ende nicht abgebrochen waren, festgestellt werden. Die Flächen der Form sind glasglänzend, glatt. Die Form $\{111\}$ erscheint mit verschiedenen grossen Flächen, die meistens gut glänzen. Die Prismen $\{021\}$ und $\{012\}$ können nur in schmalen Flächen und zum Teil nur einseitig ausgebildet beobachtet werden. Die Bipyramide $\{121\}$ tritt selten, mit kleinen, glänzenden Flächen auf.

Die Gestalt der Kristalle wird von den steilen Brachyprismen und den Pyramiden der Hauptreihe aus der Zone $[111-110]$ bestimmt. Beide Formen sind häufig, es treten gewöhnlich an jedem Kristall andere auf. Die Flächen der steilen Prismen sind infolge einer Kombinationsstreifung horizontal gerieft. Sie bestehen aus einer Reihe von Prismen mit höheren Indices, die so zu sagen ineinander übergehen. Es ist zu beobachten, dass sich Flächen manchmal wiederholen, also dass auf eine steile Fläche eine weniger steile folgt. Dadurch entstehen am Kristall Erhöhungen und treppenartige Flächenwiederholungen. Die verschiedenen Brachyprismen treten meistens nur *einseitig* auf, man findet also an den beiden Enden der Makroachse verschiedene Formen entwickelt. Dem entsprechend haben die Kristalle ein asymmetrisches Aussehen, eine Erscheinung, die an vielen Fundorten ähnlich beobachtet wurde.

Die spitzen Bipyramiden gehören der Hauptreihe an. Ihre Flächen glänzen gut, sind aber nicht vollkommen glatt, sondern von feinen Anwachsschichten und kleinen Ätzgrübchen etwas un-

eben. Die Flächen scheinen ein wenig gekrümmt zu sein; es liegen nämlich zwei-drei verschieden steile Flächen übereinander, die scheinbar eine Fläche bilden. Die Neigung dieser verschieden indizierbaren Flächenteile zu einander ist gering, die Feststellung ihrer Winkelwerte aus ihren Signalen kann nicht immer mit beruhigender Sicherheit geschehen. Oft führt die Auswertung der Winkelwerte zu vizinalen Formen. Die einseitige, asymmetrische Ausbildung ist auch an den Pyramiden häufig zu beobachten.

An den gemessenen Kristallen konnten 37 Formen festgestellt werden. Über die Formen und ihre Häufigkeit soll die folgende Zusammenstellung berichten, mit der Bemerkung, dass von den steilen Brachyprismen die häufiger auftretenden Formen auch die kristallographisch besser definierten Flächen besitzen. Es wurde gefunden:

| | | | | | |
|------------------|---------|-----|------------|-----|-----------------|
| an 12 Kristallen | k {011} | 1. | | | |
| „ 8 „ | p {111} | 2. | | | |
| „ 4 „ | | | K {0.17.1} | 12. | |
| | | | Y {0.40.1} | 13. | |
| „ 3 „ | b {010} | 3. | X {0.35.1} | 14. | n {991} 27. |
| | m {110} | 4. | * {0.42.1} | 15. | J {11.11.1} 28. |
| | i {021} | 5. | {0.48.1} | 16. | * {13.13.1} 29. |
| | e {051} | 6. | * {0.60.1} | 17. | δ {14.14.1} 30. |
| „ 2 „ | x {012} | 7. | * {0.19.4} | 18. | s {121} 31. |
| | | | F {0.11.1} | 19. | γ {881} 32. |
| | | | μ {0.16.1} | 20. | * {30.30.1} 33. |
| | | | Q {0.21.1} | 21. | |
| „ 1 Kristall | C {072} | 8. | * {0.16.3} | 22. | ψ {20.20.1} 34. |
| | N {092} | 9. | ε {0.13.1} | 23. | g {21.21.1} 35. |
| | v {081} | 10. | O {0.18.1} | 24. | π {24.24.1} 36. |
| | l {091} | 11. | T {0.26.1} | 25. | * {45.45.1} 37. |
| | | | U {0.28.1} | 26. | |

Die Kombinationen der Formen an den einzelnen Kristallen können aus folgender Tabelle entnommen werden. Die Zahlen beziehen sich auf die laufende Nummer der Formen. In der Reihenfolge der aufgezählten prismatischen und pyramidalen Formen sind erst die besser entwickelten angegeben.

I. 1. 12. 14. Pyr. (?) 4.

II. 1. 6. 15. 25. 37.

III. 1. 12. 7. 5. 2. 28.

IV. 1. 16. 17. 5. 3. 20. 2. 31. 35. 33. 29. 4.

V. 1. 11. 15. 7. 5. 26. 10. 19. 2. 29. 27. 4.

VI. 1. 6. 14. 21. 5. 7. 12. 18. 11. 19. 25. 24. 2. 27. 50. 52.

VII. 1. 6. 17. 5. 15. 9. 2. 55.

VIII. 1. 12. 15. 20. 16. 2. 51. 52. 50. 27. 29.

IX. 1. 16. 5. 21. 19. 22. 2. 50. 28.

X. 1. 15. 17. 8. 36.

XI. 1. 15. 2. 28. 54.

XII. 1. 15. 50. 4 (?).

Die gemessenen und berechneten Winkelwerte, die Zahl der gemessenen Kristalle bzw. Kanten (Kr. und n.) und die Grenzwerte sind in der nächststehenden Tabelle zusammengestellt; die mit Stern bezeichneten Formen sind bisher in der Literatur nicht angegeben. Die letzte Kolonne bezeichnet die minerogenetisch ähnlichen anderen ungarischen Fundorte des Aragonits, wo die angeführte Form gleichfalls beobachtet wurde; es bedeutet D. = Dognácska, K. = Korlát, S. = Somoskő, V. = Vaskő, F. = Fénykődülő (Vecseklő), E. = Eresztvény.

| | Beobachtet | Berechnet*) | Kr. | n. | Grenzwerte | |
|-------------------|------------|-------------|-----|----|-----------------|------------------------|
| k: k' = 011 : 011 | 71°33' | 71°33'00" | 11 | 11 | 71°11" — 71°46' | D., K., S., V., F., E. |
| i = | 19 20 | 19 29 15 | 3 | 4 | 19 18 — 19 24 | D., K., S., V. |
| x = | 15 46 | 15 57 43 | 2 | 2 | 15 42 — 15 50 | D., K., S., V., F. |
| C = | 32 38 | 32 35 45 | 1 | 1 | — | D., S. |
| N = | 092 | 37 05 06 | 1 | 1 | — | D. |
| = | 0.19.4 | 37 48 | 2 | 2 | 37 42 — 37 53 | — |
| e = | 051 | 38 25 | 3 | 5 | 38 23 — 38 29 | D., S., V. |
| = | 0.16.3 | 39 39 | 1 | 1 | — | — |
| v = | 081 | 44 32 | 1 | 1 | — | D., S., |
| l = | 091 | 45 33 | 1 | 1 | — | V. |
| F = | 0.11.1 | 47 05 | 2 | 2 | 47 05 — 47 06 | D., V. |
| e = | 0.13.1 | 48 03 | 1 | 1 | — | D., S., V. |
| u = | 0.16.1 | 49 12 | 2 | 2 | 49 09 — 49 15 | D., S., V. |
| K = | 0.17.1 | 49 29 | 4 | 5 | 49 25 — 49 33 | D., V., |
| O = | 0.18.1 | 49 43 | 1 | 1 | — | D., V. |
| Q = | 0.21.1 | 50 26 | 2 | 3 | 50 23 — 50 30 | D., V. |
| T = | 0.26.1 | 51 09 | 1 | 1 | — | D., V. |
| U = | 0.28.1 | 51 20 | 1 | 1 | — | — |
| X = | 0.35.1 | 51 57 | 3 | 3 | 51 53 — 52 00 | D., S. |
| Y = | 0.40.1 | 52 13 | 4 | 7 | 52 09 — 52 17 | D., S., V. |
| = | 0.42.1 | 52 21 | 3 | 3 | 52 18 — 52 23 | — |
| = | 0.48.1 | 52 33 | 3 | 3 | 52 31 — 52 36 | D. |
| = | 0.60.1 | 52 56 | 3 | 3 | 52 53 — 52 58 | — |
| b = | 010 | 54 08 | 3 | 5 | 54 04 — 54 13 | D., K., S., V., F., E. |
| r = | 881 | 67 53 | 1 | 1 | — | D., |
| J = | 11.11.1 | 68 51 | 2 | 4 | 68 42 — 69 00 | K. |
| δ = | 14.14.1 | 69 31 | 1 | 1 | — | V. |
| ψ = | 20.20.1 | 70 11 | 1 | 1 | — | D. |
| g = | 21.21.1 | 70 07 | 1 | 1 | — | D. |
| π = | 24.24.1 | 70 38 | 1 | 1 | — | S., V., E. |
| = | 30.30.1 | 70 52 | 1 | 2 | 70 43 — 71 01 | — |
| = | 45.45.1 | 71 12 | 1 | 2 | 71 04 — 71 20 | — |

| | Beobachtet | Berechnet*) | Kr. | n. | Grenzwerte | |
|---------------------------|------------|-------------|-----|----|---------------|------------------------|
| m = 110 | 71 59 | 72 00 19 | 1 | 1 | — | D., K. S., V. F., E. |
| s = 121 | 37 53 | 38 06 06 | 2 | 2 | 37 31 — 38 14 | K., S., V. F. |
| p:k = 111 : 011 | 43 08 | 43 12 15 | 6 | 8 | 43 00 — 43 14 | |
| p:k' = : 011 | 76 39 | 76 39 45 | 2 | 3 | 76 37 — 76 41 | |
| p:p''' = 111 : 111 | 86 31 | 85 24 30 | 1 | 1 | — | D., K., S., V., F., E. |
| p'' = 111 | 107 24 | 107 29 22 | 4 | 4 | 107 02—107 34 | |
| p' = 111 | — | 50 28 32 | | | — | |
| γ = 881 | 30 59 | 31 01 04 | 1 | 1 | — | D. |
| n = 991 | 31 34 | 31 26 02 | 3 | 3 | 31 19—31 47 | V. |
| J = 11.11.1 | 32 23 | 32 26 55 | 2 | 4 | 32 24—32 31 | K. |
| = 13.13.1 | 32 59 | 33 01 37 | 3 | 3 | 32 55—33 06 | — |
| δ = 14.14.1 | 33 19 | 33 15 38 | 3 | 4 | 33 07—33 27 | V. |
| ψ = 20.20.1 | — | — | | | — | D. |
| g = 21.21.1 | 34 16 | 34 15 18 | 1 | 2 | 34 06—34 25 | D. |
| π = 24.24.1 | — | 34 30 33 | | | — | S., V., E. |
| = 30.30.1 | 34 53 | 34 51 06 | 2 | 2 | — | |
| s = 121 | ca 17 45 | 18 04 00 | 1 | 1 | — | K., S. V., F. |
| m = 110 | 36 12 | 36 15 19 | 2 | 2 | 36 02—36 22 | D., K., S., V., F., E. |
| J:J' = 11.11.1 : 11.11.1 | 63 16 | 63 41 30 | 1 | 2 | 63 09—63 22 | |
| J:J'' = 11.11.1 : 11.11.1 | 172 00 | 172 22 30 | 1 | 1 | — | |
| g:g' = 21.21.1 : 21.21.1 | — | 63 44 22 | | | — | |
| = 30.30.1 : 30.30.1 | 63 15 | 63 46 39 | 1 | 1 | — | |
| = 30.30.1 : 30.30.1 | 116 11 | 116 08 44 | 1 | 1 | — | |
| X:m = 0.35.1 : 110 | 58 03 | 58 07 45 | 1 | 1 | — | |
| = 45.45.1 : 0.40.1 | — | 58 05 17 | | | — | |
| = 45.45.1 : 0.42.1 | 58 16 | 58 05 20 | 1 | 2 | 58 16—53 17 | |
| k:k = 011 : 011 | 36 04 | 35 59 21 | 3 | 3 | 36 00—36 10 | |

Bezüglich der Ähnlichkeit der Ausbildungsweise von Badacsonyer Aragonit und Aragonite anderer ungarischen Fundorte, wie Dognácska, Vaskő im Banater Kontaktgebiet und die Vorkommen im Basalt-Gebirge Medves (Kom. Nógrád), so Korlát, Somoskő, Vecseklő, Eresztvény, verweise ich auf die Arbeiten von Zimányi, Liffa, Jugovics und Marie Vendl.

Das beschriebene Mineral, charakterisiert durch die steilen Formen, stellt uns nach der Auffassung S. Koch's, ähnlich zu den eben erwähnten anderen ung. Fundorten, ein typisch post-pneumatolytisch-hydrothermales Vorkommen dar.

(Aus dem Mineralogisch-petrographischen Institut der Pázmány Péter Universität zu Budapest.)

* Die berechneten Winkelwerte wurden zum Teil aus der Literatur entnommen, zum Teil mittels quadratischen Formeln (Niggli, l. c.) aus Kokscharow's Grundwerten berechnet.

IRODALOM. — LITERATUR.

Balogh, E.: Die bituminösen Kalke und ihre Mineralien aus der Umgebung von Klausenburg, Kajántó und Torda. (Mitt. a. d. min.-geol. Samml. d. Siebenbürg. Nat.-Museums. 1. p. 51—80. 1911.)

Beudant, F. S.: Voyage minéralogique en Hongrie pendant l'année 1818. (Paris. 1822.)

Goldschmidt, V.: Atlas der Kristallformen. Bd. I. (Heidelberg. 1915.)

Hintze, K.: Handb. d. Mineralogie. Bd. I. Abt. 3. I. Hälfte. p. 2958—3022. (Berlin u. Leipzig. 1950.)

Jugovics, L.: Kristálytani tanulmányok magyar ásványokon. — Kristallographische Studien an ungarischen Mineralien. (Annales Musei Nat. Hung. Bd. X. p. 501—518. Budapest. 1912.)

Koch, S.: Magyarország jelentősebb ásványelőfordulásai (Die wichtigeren Mineralfundorte Ungarns). — Reichert—Zeller—Koch: Ásványhatározó III. rész. p. 161. (ungarisch.)

Liffa, A.: Neues Aragonitvorkommen in Korlát, Komitat Nógrád. (Z. f. Krist. Bd. 47. p. 249—262. 1910.)

Londynová, Jiskra: Zwei mineralogische Mitteilungen aus Mähren. (Vestník Stát. geol. ustavu CSR. V. Heft. 2—3. Praha. 1929.) Ref. N. J. Min. 1951. p. 61.

Mauritz, B.: Die Zeolithmineralien der Basalte des Plattenseegebietes in Ungarn. (N. J. Min. Beil-Bd. 64. Abt. A. p. 477—494. 1951.)

Melezer, G.: Über den Aragonit von Urvölgy (Herrengrund). (Z. f. Krist. Bd. 58. p. 249—265. 1904.)

Niggli, P.: Kristallographische und strukturtheoretische Grundbegriffe. (Handb. d. Experimentalphysik. Leipzig. 1928.)

Niggli, P.: Lehrbuch der Mineralogie. II. Spez. Min. Berlin. 1926.

Vendl, Mária: A vaskői aragonit kristályalakja. — Über den Aragonit von Vaskő. (Annal. Musei. Nat. Hung. Bd. XXIV. p. 216—227. Budapest. 1926.)

Vendl, Mária: Nógrádmegyei bazaltok aragonitkristályairól. — Über Aragonitkristalle der Basalte aus dem Komitat Nógrád. (Annal. Musei etc. Bd. XXV. p. 69—75. Budapest. 1928.)

Vitális, I.: A balatonvidéki bazaltok. (Függelék a Balaton tud. tanulm. ered. p. 28—29. Budapest, 1911.)

Wycokoff, R. W. G.: Kriterien für rhombische Raumgruppen und ihre Anwendung auf Aragonit. (Z. f. Krist. Bd. 61. p. 425—451. 1925.)

Zimányi, K.: Über den rosenroten Aragonit von Dognácska im Komitat Krassó-Szörény. (Z. f. Krist. Bd. 31. p. 355—371. 1899.)