

## Protokalcit.

### Egy új ásvány.

A bánsági hegyvidékben az Anina és Reșița-Resica között levő comarnic-komarniki barlang térképezése és kutatása közben egy sajátos képződményt vettem észre a barlangnak ama ágában, melybe a „Szűzek terme“ esik.<sup>1</sup> Ez a képződmény a barlangnak kopasz vagy cseppkövel bevont mészkő falán s egyes cseppkőcsapokon első tekintetre úgy tűnt fel, mintha valami penészgomba rendkívül finom micéliumának sűrű szövedéke lett volna. A penészhez csalódásig annyira hasonló, hogy valami szerves anyagon egészen természetes jelenségnek látszott volna, de így tisztán szeretlen testen való megjelenése méltán felkelthette a közelebbi érdeklődést.

Ez a különös, finom pehely- vagy vattaszerű fehér anyag részint összefüggő bevonatot alkot, de csak 1—2 mm. vastagságban, részint 1—2 mm. átmérőjű csomócskákat, melyek állhatnak magánosan is, többnyire azonban szakadozott bevonattá tömörülnek. A mészkő, illetőleg a cseppkövek felületén csak foltokként jelenik meg, néha behúzódik a mészkő repedéseibe is. Különösen a magános csomók az anyaközet felületén annyira lazán állanak, hogy onnan szinte nyom nélkül könnyen lefújhatók, és ekkor a levegőben hópehely módjára lassan szállnak le. Nyomással nem zúzódik szét, csak vékony lemezzé préselődik.

Rajta behatóbb vizsgálat nélkül más nem is állapítható meg. Még kézi nagyítóval is csak annyi vehető határozottan észre, hogy az inkább csak sejthető, mint látható végtelen finom szálak elrendeződésében semmi szabályszerűség sincs; azok rendetlenül kúszált laza szövedéket alkotnak.

Vízben még huzamosabban forralva sem oldódik. Sósav azonban már hidegen és hígán is erős pezsgéssel gyorsan és teljesen oldja. Az ilyenkor elszálló színtelen és feltűnőbb szag nélküli gáz mézsvízzel kimutathatólag széndioxid. A sósavas oldat színtelen, nem zavaros és kénsavval gipsz-csapadékot ad. Lángban egyáltalában nem olvad, azt azonban téglavörös színűre festi. A lángfestésben spektroszkopos vizsgálattal csak a Ca vonalait lehet felismerni. A kiizzított anyag a megnedvesített vörös lakmuspapirost megkékíti. Zárt üvegesőben hevítve vizet nem ad.

Ezekből ítélve, vegyi összetétele  $\text{CaCO}_3$ , ami a csupa mészkő környezetben összhangban áll az előfordulási körülményekkel is. Ter-

<sup>1</sup> Dr. Balogh Ernő: *A komarniki barlang*. Erdélyi Múzeum. XXXIX. k. Új folyam V. 1—6. sz. 1934.

mészetes, hogy a teljes bizonyosság megkívánná pontos kémiai elemzését, de ez — legalább még most — nehezen valósítható meg. Ezt az anyagot ugyanis ez idő szerint a barlangnak csak említett egyetlen helyéről ismerem, s előfordulása itt is olyan szegényes, hogy bajos lenne belőle összegyűjteni a részletes elemzéshez szükséges mennyiséget.

Mikroszkóppal vizsgálva kitűnik, hogy az anyag finom túszerű kristályok laza és kúszált halmaza. A tűk vastagsága átlagosan 1—3 mikron, 5 mikronnál szélesebbet nem is észleltem. Hosszuk a 0,5 mm.-t is eléri, de bizonyos, hogy a valóságban hosszabbak is lehetnek. A könnyebb vizsgálhatóság végett ugyanis szét kellett tépni a csomókat s ennél a hosszabb tűk bizonyosan széttörték. Még a hosszabb tűk is többnyire mereven egyenesek, vagy csak gyengén hajlottak. A tűk határvonala ideálisan éles, csak a vastagabbakon észlelhetők kisebb egyenetlenségek, melyek ezeknél a határvonalat kissé göröngyössé teszik. A határvonal egyenetlensége azonban ezeknél sem változtat a kristályok túszerű merev formáján.

E finom tűk közelebbi kristályformájáról csekély szélességük miatt semmi bizonyosat nem tudtam megállapítani. A szélesebbeken is csak annyit vehető ki néha, hogy végük egyenes határvonallal van lemezve. Azonban ez a terminálisnak látszó lap is változó irányú lehet, mert néha olyan, mintha pontosan merőlegesen állana a megnyúlási irányra, máskor meg ferdén, úgyhogy a megnyúlási irányval  $75^{\circ}$ — $80^{\circ}$  körüli szöveget zár be.

Parallel fényben nézve, a kristálykák víztiszták, pleochroizmust nem mutatnak. Feltűnő azonban a fénytörés szélső értékeinek nagy eltérése. A tűkön észlelt legnagyobb fénytörés ugyanis sokkal nagyobb, mint a kanadabalzsamé, a legkisebb fénytörés pedig nem sokkal ugyan, de határozottan kisebb, mint a balzsam fénytörése. Nem lévén módomban a fénytörési értékek közelebbi meghatározására az ilyen esetekben alkalmazni szokott megfelelő beágyazási folyadékok használata, más módszerhez folyamodtam, hogy a fénytörésnek mégis valamivel határozottabb értékéhez juthassak, mint a kanadabalzsammal való összehasonlítás.

Abból indulva ki, hogy az anyag kémiailag  $\text{CaCO}_3$  s fénytörése is a kalcitéhoz látszik hasonlítani, finom kalcitport kevertem össze a vizsgálandó anyaggal, és ebből a keverékből állítottam elő mikroszkópi készítményt. E készítményben összehasonlítva a kalcitpor szemcséin és a kristálytűkön észlelhető legnagyobb és legkisebb fénytörést, a két anyag e tekintetben annyira hasonlóan látszik, hogy, tekintetbe véve az ilyen összehasonlító észlelés hibáinak határait, a két anyag legnagyobb és legkisebb fénytörési értéke akár azonos is lehet.

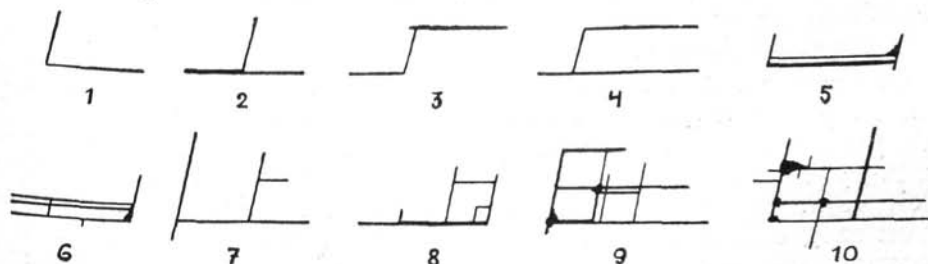
Keresztezett nikolok között rögtön szembetűnik a kristálykák igen magas kettőtörése, ami várható is az előbbi észlelet alapján a nagy fénytörési eltérésekből. A 2 mikronos tűkön látható legmagasabb kettőtörési szín ugyanis sárga. Feltéve azt a valószínűséget, hogy e tűk vastagsága is 2 mikron, aminek nem mond ellent a vastagságnak

mikrométercsavar segítségével való becslése sem, ebből a kettőtörésnek is a kalcitével egyező, de hozzá legalább is közelálló értékére lehet következtetni.

A tűk majdnem kivétel nélkül ferdén sötétednek, a kioltási szög azonban a legtágabb határok,  $0^{\circ}$ – $45^{\circ}$  között mozog. A csak ritkán észlelhető pontosan, vagy nagyon megközelítőleg egyközös elsötétedés esetén a megnyúlási irány optikai karaktere — (negatív). Ez az irány azonban nem mutatja mindig azt a legkisebb fénytörést, melyet egyes ferde elsötétedésű tűkön észlelhetni. Az egyközösen sötétedő tűk egyébként a többiekénél alacsonyabb kettőtörést mutatnak, amennyiben a kettőtörési szín ezeknél legfeljebb szürkés-fehér szokott lenni.

Különös figyelmet érdemelnek a kristálytűk gyakori összenövésai. Ezek között legközönségesebb az egyszerű térdalakú összenövés, melyet csak két kristálytű alkot, de három vagy több egyén is résztvehet az összenövésben. Ez utóbbi esetben az összenövésből egy oldalon nyílt vagy teljesen zárt rombusz idomok keletkeznek. A kristálytűk kapcsolódhatnak úgy is egymáshoz, hogy az összenövési ponton túl a másik irányban egyik tű sem folytatódik, úgy is, hogy csak az egyik növi túl a másikat, vagy teljes az átnövés (penetráció). Az összenőtt tűk nem mindig egyforma szélességűek, hosszúságuk pedig éppen nagyon különböző lehet. Az összenövések szabályosságát a következők igazolják.

Az összenövés szöge a vizsgált 55 esetben  $75^{\circ}$ – $82^{\circ}$ , középpérték szerint  $78^{\circ} 40'$ . Szamba nem vehető ritka eset, amikor az összenövés szöge e határértékeken kívül esik. A  $75^{\circ}$  és  $82^{\circ}$  között ugyan elég nagy a különbség, de a határértékek között olyan egyenletesen oszlanak meg az egyes értékek, hogy azok csak egy középpérték köré csoportosíthatók. Megjegyzem, hogy e szögek megbízhatóságánál valami kétség is merülhet fel. Nincs kizárva ugyanis, hogy a preparátum-készítésnél a csomók széttépése, különösen pedig a fedőlemez lenyomása egyes esetekben valamit változtathatott is a szögek eredeti nagyságán. Egyes tűkön látható elhajlások, sőt elcsavarodásszerű jelenségek engednek is ilyen mechanikai hatásra következtetni.



A protokalcit összenövésének különböző alakjai. A valóságban  $0.1$ – $0.2$  mm. hosszúságúak.

Az összenövésben résztvevő egyének, ha azoknak száma  $6$ – $8$  is, egyszerre sötétednek. Közelebbi mérésnél az elsötétedésben ilyen nagy-

számú egyéneknél néha ugyan mutatkozik  $4^{\circ}$ -ig terjedő eltérés, de ez azzal a rendellenességgel is magyarázható, hogy gyakran a magános tűk sem sötétednek pontosan egyszerre.

Az összenőtt egyének egyező optikai orientációjuk. A közös első-tétedési irányba ugyanis az egyező törésmutatók esnek, mégpedig úgy, hogy az összenövés tompaszögének felező vonala a két kristály nagyobbik törésmutatójának irányát jelöli, a hegyesszög felezési iránya pedig a közös kisebbik törésmutatót. E törvényszerűség alól csak azoknál az összenövéseknél akadtam kivételre, amelyek összenövési szögüknek más értékénél fogva egyébként sem sorozhatók a szóban levő szabályos összenövések csoportjába. Az összenövések kisebbik szögének felezési irányába eső kisebbik törésmutatóról megjegyzem, hogy az nem mutat minden esetben pontosan egyező értéket. Néha ugyanis ebben az irányban a fénytörés jól kivehetőleg határozottan kisebb, mint a kanadalbalzsamé, máskor meg azzal körülbelül egyezőnek látszik.

Az összenövések módját tehát annyi törvényszerűség köti, hogy ezekben ikreket kell feltételeznünk, bár az adott jelenségeknek, mint később szó is lesz róla, más értelmezése is felvetődhetik.

A fenti vizsgálati adatok természetesen nem nyújtanak elég támpontot arra, hogy tisztán lenne látható a kérdéses ásvány valódi mivéte. A vegyi összetételét illetőleg alig lehet kétség, hogy az valóban  $\text{CaCO}_3$ . Eddig ismeretes ilyen anyagú ásvány az aragonit és a kalcit. Mindkettőnek ellenmondani látszik azonban az, hogy a kristálykák, kevés kivételtől eltekintve, ferdén sötétednek. Aragonitnak ezen felül már azért sem tartható, mert kobaltnitrát oldattal főzve fehér-színű marad. (Meigen-féle reakció.)

A ferde első-tétedés általánossága arra a feltevésre jogosítana, hogy ezeket a tűket monoklin vagy esetleg triklin kristályoknak tartjuk. Ennek bizonyítása végett azonban a kristályok geometriai és optikai elemeinek közelebbi meghatározására volna szükség, ami pedig ezeken a pár mikron-vastagságú tűkön a lehetetlenséggel határos. Ebben a meglehetősen bizonytalanságban a kristályoknak csak az iker-összenövése az az egyedüli alap, amelyen bizonyos következtetés, illetőleg elgondolás tehető.

A kristálykák összenövési szöge, mint említettük,  $75^{\circ}$ – $82^{\circ}$  közé esik, vagyis ez a szög középérték szerint  $78^{\circ} 40'$ . Minthogy ebben az ásványban elsősorban kalcitra lehet gyanakodni, közel áll a gondolat, hogy ez a szög vajjon nem hozható-e közelebbi összefüggésbe a kalcit valamely egyszerűbb formájára jellemző szöggel. Ez az összenövési szög csakugyan föltűnő egyezést mutat a kalcit hasadási romboéderét határoló rombusidom szögével. Ennek a „c“ =  $0.85430$  értékből számított szöge ugyanis  $78^{\circ} 04'$ , illetőleg a rombusidom tompaszöge  $101^{\circ} 56'$ . Erre a rombusidomra egyébként nemcsak ez a szög emlékeztet, hanem azok a teljesen bezárt rombusalakok is, melyek a kristálytűknek háromszor egy irányban tovább ismétlődő összenövéséből keletkeznek. (8., 9., 10. rajz.)

Ez a rombusidom azonban csak formailag azonos a kalcit hasadási romboéderének lapjával, mert optikailag annak éppen ellentéte. Ez úgy értendő, hogy bár mindkét esetben összeesnek az optikai rugalmi tengelyek a rombusidom szögeinek felező vonalával, de míg a kalcitnál a kisebbik fénytörési irány a tompaszög felezési vonalába esik, addig itt a tompaszög felezési iránya a rombus határvonalát alkotó tűk nagyobbik törésmutatójának felel meg.

Ha azonban az ikerösszenövések által létrejött rombusidomot a kalcit 2R (0221) lapjával hasonlítjuk össze, a kétféle rombusidom optikailag is egyforma lesz. Ekkor ugyanis mindkettőnél egyformán a kisebbik törésmutató esik össze a rombus hegyesszögét felező iránynyal. Igaz ugyan, hogy ilyen változtatás mellett a két rombusidom szögében kissé nagyobb eltérés lesz. A kalcit 2R lapjánál ugyanis ez a szög, szintén a  $\epsilon'' = 0^{\circ}85430$  alapértékből számítva, csak  $76^{\circ}08'$  a tűk ikerhajlásának  $78^{\circ}40'$  középértéki nagyságával szemben, azonban ez a  $76^{\circ}08'$  a mért ikerszögek határértékén még mindig belül esik.

Ez az összevetés a szóban forgó tűk és a kalcit 2R (0221) kristályformája között bensőbb összefüggésre is enged következtetni. Elképzelhető ugyanis, hogyha a kristálytűk összenövéséből keletkezett üres rombusidom belseje is kitöltődik hasonló helyzetű tűkkel, illetőleg kristálmolekulákkal, egy olyan rombus alakú sík jön létre, mely alakilag is, optikailag is egyező a kalcit 2R (0221) kristálylapjával. E feltevés bizonyítékaként valóban található mikroszkóp alatt olyan összenövések, melyekben a több tűből álló laza rácsozat a térkitöltődésnek mintegy már a kezdeti formáját jelenti (8., 9., 10. rajz). Hasonló szerep tulajdonítható azoknak a szabálytalan alaku duzzanatoknak is, amelyek egyes tűkön, azoknak különösen összenövési zúgainál lépnek fel, és amelyek az illető tűkristályokkal szintén egyező optikai orientációjuk (5., 6., 9., 10. rajz).

Ha feltételezzük továbbá, hogy a kristálytűk nemcsak egy síkban vannak ikerösszenövésben, hanem ez az ikerösszenövés ugyanolyan szöggel a tér harmadik irányában is ismétlődik, világos, hogy így olyan ikerszövedék keletkezik, mely egy teljes 2R (0221) kalcitkristályt hoz létre, amelyben az elemi kristálytűk a 2R éleivel futnak egyközösen. Így a tér három irányában történő összenövésre is találhatók példák mikroszkóp alatt. Ezeknél természetesen csak az az összenövési szög mérhető, melyet a készítmény síkjában fekvő két tű alkot. A tér harmadik irányában levő tűnek a másik kettővel alkotott szöge ferde helyzetű, nagysága így csak hozzávetőlegesen állapítható meg. E szerint az összenövési szög nagysága itt is a szokottnak látszik. Az összenövés szabályosságára egyébként itt is utal az, hogy az így, a tér három irányában összenőtt kristályok is egyező optikai orientációjuk.

A fentiek tehát arra a gondolatra vezetnek, aminek alapján e tűalakú kristálykákban valami olyan elemi forma gyanítható, melynek ikerösszeszövődése egy mimetes alakot hoz létre, a kalcit 2R (0221)

kristályalakját. Ha ez valóban igaz, úgy a szóban forgó tük ásványtanilag meghatározott értelemben kalcitnak semmiképpen nem tekinthető, mert kristálytanilag alacsonyabb szimmetriájúaknak kell lenniök, mint az ikerösszenövésükkel létrehozott mimetes alak.

A tükristályok milétének szóba jöhető másik értelmezése az lenne, hogy azok nem egyebek, mint rendkívül megnyúlt kalcitkristálykák. Ilyen értelmezés mellett a megnyúlási irány az általános ferde elsötétedés alapján a kristálytani tengelyektől tetemesen eltérő valami más irány lenne. Itt természetesen valami zónatengelyre lehetne gondolni, így elsősorban valami közönségesebb romboéder zónatengelyére. E szerint e tükristályok pl. olyan kalcit kristálykák lennének, melyek az R vagy 2R élei irányában vannak megnyúlva. Ennek a tükristálykák ferde elsötétedése, annak foka nem is mond ellen, és az sem, hogy, ritkán parallel elsötétedés is észlelhető.

Ilyen felfogás mellett azonban nehezen értelmezhetők a jellegzetes szabályos összenövések. Mert pl. valamely több túból álló hálózatot tekintve, melyben nyilvánvaló a romboéder, vagy legalább a romboéder egy lapjának képzésére irányuló tendencia, az abban résztvevő tüknek vagy ikerösszenövését kell feltételezni, vagy egyszerűen úgy tekinteni ezeket a tüket, hogy azok tulajdonképpen egy egységes kristály éleit alkotják. Az előbbivel visszajutunk a mimetes felfogáshoz vezető gondolatmenetbe, az utóbbi alapján pedig az ilyen összenövéseket vázkiképződésnek kellene tekintenünk.

E képződményeket azonban, mint vázkristályokat, nagyon nehéz felfogni. Nehéz elképzelni, hogy vázkristály létrejöhesse minden belső mag nélkül, sőt olyan hiányosan, hogy belőle éppen csak egyetlen él jelenjék meg. De egyébként is a vázkristályok gyors kristályosodás termékei, itt pedig a képződés ellenkezőleg nagyon lassú lehetett.

A szóban forgó ásvány teljes ismeretét illetőleg mindenesetre vannak még nyílt kérdések. Azonban ha valójában kalcit is, amit kevésbbé gondolok, ennek olyan új, különös és legkezdetlegesebb megjelenési formája, hogy már ezért is megérdemli a külön nevet. Ha új ásvány, a  $\text{CaCO}_3$ -nak valami monoklin vagy esetlen triklin rendszerű ásványa, mely azonban mimezia révén valószínűleg kapcsolatban áll a kalcittal.

Ezen az alapon *protokalcit*-nak nevezem.

Ami a képződés kérdését illeti, ilyen finom, laza képződmény válhat ki ugyan oldatból is, de bizonyos, hogy ebben az esetben ez a hosszú, de csak pár mikron szélességű tükből álló rendkívül gyöngéd, pelyhszerű halmaz az oldat elpárolgásával okvetlen összecsapzódott volna. Kivirágzás sem lehet. Arra lehet tehát csak gondolni, hogy levegőből történt a kiválása.

Az ilyen cseppkőbarlangokban szivárgó vizek sok meszet tartalmaznak oldva. Ezek elpárolgásával elszálló vízpárák mézsmolekulákat ragadhatnak magukkal s ezek bizonyos körülmények között kiválhatnak a párából, illetőleg a párából összesűrűsödő és megfelelő helyen megtapadó rendkívül picinyke cseppekből.

Megjegyzendő, hogy a barlangnak ama udvarszerű kitágulásában, mely a protocalcitnak jelenleg ismeretes egyedüli lelőhelye, léghuzam egyáltalában nem tapasztalható. Hőmérsékete nyáron  $9^{\circ}5$  C<sup>o</sup>, helyzetéből ítélve, ugyanaz lehet télen is. Nyirkos, de általában nem sáros hely. Sem folyó, sem állóvíz benne nincs. Van azonban néhány apróbb, de legalább nyáron egészen szárazon talált cseppkőmedence, éppen annak a falnak a tövében, melyen a protocalcit fordul elő.

Hogy a comarnici-komarniki barlangban kutathattam, az U. D. R.-nek tartozom köszönettel, különösképpen pedig N. C. Mihălcescu erdőés birtokigazgató úrnak, aki kutatásom ügyét meleg érdeklődéssel karolta fel és messzemenő megértéssel támogatta.

Dr. Balogh Ernő.



## Protocalcit.

### Ein neues Mineral.

An einem Orte der Höhle Comarnic-Komarnik (Rumänien, Banater Gebirge) fand ich eine eigentümliche, dem Schimmel ähnliche flocken- oder wattenartige Substanz, welche auf der Kalkwand, oder auf einzelnen Tropfsteinen in 1—2 mm. dicken Schichten lagert. Das äusserst spärliche Vorkommen lässt eine quantitative Analyse kaum zu, die Untersuchungen aber, welche in gegebenen Fällen durchführbar waren, weisen mit einer beinahe totalen Gewissheit auf eine chemische Zusammensetzung CaCO<sub>3</sub>.

Unter Mikroskop zeigt die Substanz einen lockeren, verknüllten Haufen von feinen, 1—3  $\mu$  breiten, höchstens 0.5 mm. langen, nadelartigen Krystallen. Das Ende der dickeren Nadeln ist manchmal geradlinig abgeschnitten. Die Richtung dieser wahrscheinlichen Terminalfläche steht manchmal vertikal auf die Länge, andersmal scheint sie damit einen Winkel von  $75^{\circ}$ — $80^{\circ}$  zu bilden. Die Nadeln sind wasserhell, ohne Pleochroismus. In einem Präparat, welches durch die Beimengung von feinem Calcit-Puwer verfertigt wurde, die grösste und kleinste Lichtbrechung der Krystallchen und Calcit-Körnchen vergleichend, scheint die Lichtbrechung so sehr gleich, dass es ganz identisch aufgefasst werden kann.

Die höchste Doppelbrechungsfarbe der 2  $\mu$  dicken Nadeln ist gelb, es scheint also auch die Grösse der Doppelbrechung mit der des Calcit übereinzustimmen. Es ist die schiefe Auslöschung allgemein, deren Winkel wechselt sich aber zwischen  $0^{\circ}$ — $45^{\circ}$ . Genau parallel auslöschende Krystalle gibt es kaum. Diese zeigen dann eine bedeutend niedrigere Doppelbrechungsfarbe als die anderen und haben gegen die Länge — (negativ) optischen Charakter.

Es kommen recht häufig Zwillinge vor, an welchen sich auch 6—8 Individuen beteiligen können. In solchen Fällen entstehen durch das mehrfache Verwachsen rhombustartige Figuren. Es wurden an 55 Verwachsungen  $75^{\circ}$ — $82^{\circ}$  Zwillingwinkel gemessen, in Mittelwerte  $78^{\circ} 40'$ . Die verwachsenen Individuen, wenn auch 6—8, sind optisch gleich orientiert,

und zwar so, dass die Halbierlinie des stumpfen Winkels der Verwachsungen die gemeinsame Richtung des grösseren Brechnungsindex' von den Krystallchen angibt.

Dies sind die direkten Beobachtungen betreffs des erwähnten Minerals. Bis jetzt sind nur der Calcit und der Aragonit mit der chemischen Zusammensetzung  $\text{CaCO}_3$  bekannt. Beiden scheint aber die schiefe Auslöschung zu widersprechen. Für Aragonit kann es auch sonst nicht gehalten werden, da die Meigen-Reaktion negativ ist.

Da man bei diesem Mineral in erste Linie an Calcit denken kann, so ist es fraglich, ob der obige Zwillingwinkel (Mittelwert:  $78^\circ 40'$ ) mit einem Winkel von einfacheren Calcit-Formen in Zusammenhang gebracht werden könnte. Es steht tatsächlich die Rhombus-Figur von dem Calcit R ( $10\bar{1}1$ ) mit dem Winkelwerte  $78^\circ 04'$  genug nahe zu dem unseren, es wird auch mit dem Winkel  $76^\circ 08'$  an dem Rhomboëder 2R ( $02\bar{2}1$ ) ziemlich angenähert. Mit Rücksicht auf die optische Lage kann aber bei einem weiteren Vergleiche nur das letztere berücksichtigt werden, weil bei den Zwillingungsverwachsungen in die Halbierlinie des spitzen Winkels der kleinere gemeinsame Brechnungsindex der Krystallnadeln fällt und ebenso verhält es sich bei der 2R Fläche des Calcit, dagegen steht es eben verkehrt bei der R Fläche.

Aus dieser Identität folgt: wenn die durch das Zwillingungsverwachsen der Krystallnadeln entstandene Rhombus-Figur durch Nadeln von ähnlicher Lage, beziehungsweise durch Krystallmolekulan ausgefüllt wird, so entsteht eine Rhombus-Ebene, welche nach Form und nach optischer Orientation mit der Krystallfläche 2R des Calcit identisch wird. Es gibt auch tatsächlich solche Beispiele, bei welchen das lockere Rostsystem, bestehend aus mehreren Nadeln, und die anschliessenden Erhebungen auf eine anfängliche Raumauffüllung hinweisen. (Fig. 5., 6., 8., 9., 10.)

Wenn wir es weiter annehmen — und dazu gibt die mikroskopische Untersuchung Beispiele — dass das Zwillingungsverwachsen der Krystallnadeln bei ähnlichen Winkel auch in der dritten Raumdimension sich wiederholt, ist es klar, dass dadurch ein Zwillingsgewebe entsteht, welches die vollkommene 2R Form des Calcit zeigt. Nach dieser Folgerung kann in unseren Krystallchen eine Elementarform vorausgesetzt werden, deren Zwillingsgewebe eine mimetische Form erzeugt: die 2R Form des Calcit. So kann das erwähnte Mineral in eigentlichem Sinne keinesfalls für Calcit angesehen werden, weil es eine niedrigere Symmetrie besitzen muss, als der Calcit.

Man könnte auch das annehmen, das diese Krystallchen eigentlich Calcite sind, aber in eine ungewöhnliche Richtung gestreckt. Bei einer solchen Annahme können aber die charakteristischen Verwachsungen schwer erklärt werden, da bei denen die Regelmässigkeit zur Rhomboëder-Bildung zweifellos vorhanden ist. Die sind nämlich Zwillingungsverwachsungen, oder müssen diese verwachsenen Nadeln so aufgefasst werden, dass sie die Kanten eines einheitlichen Krystalls bilden. Beim ersteren kommen wir wieder zu der mimetischen Auffassung, beim letzteren müssen wir die Verwachsungen für Skelettbildungen anschauen. Es ist aber



schwer zu denken, dass ein Skelettkrystall ohne inneren Kern entstehen könnte, ja sogar so mangelhaft, dass davon eben nur eine einzige Kante erscheinen sollte.

Es pflegen auch sonst Skelettkrystalle rapid zu entstehen, wogegen hier unbedingt eine langsame Entstehung angenommen werden muss. Bei gegebenen Umständen ist es nämlich wahrscheinlich, dass diese feinen Nadeln aus den Kalkmolekulan gebildet wurden, welche bei dem Verdunsten der Gewässer der Höhle durch die Wasserdunst in die Luft zerstreut wurden.

Betreffs des behandelten Minerals gibt es noch manche offenen Fragen. Wenn es aber auch Calcit wäre, was ich schwer glaube, ist es dann eine solche primitive Form, dass es auch in diesem Falle einen Sondernamen verdient. Wenn es ein neues Mineral ist, so ist es ein monoklines oder triklines Mineral des  $\text{CaCO}_3$ , welches aber durch Mimesie mit dem Calcit in Verbindung zu sein scheint.

Aus diesem Grunde nenne ich es *Protocalcit*.