

## FÖLDTANI KÖZLÖNY

XXIX. KÖTET.

1899. AUGUSZTUS—OKTOBER.

S 10. FÜZET.

DÉL-MANDSUORSZÁG OROTEKTONIKAI VISZONYAINAK  
RÖVID ÖSSZEFOGLALÁSA.

CHOLNOKY JENŐ-től.\*

Mandsuországnak a khinai birodalom legismeretlenebb külső tartományai közé tartozik. Egyedül déli részét, az ugynevezett Liau-tung félszigetet ismertük alaposabban RICHTHOFEN utazásai alapján.\*\*

Mandsuországnak területét orografiai szempontból két főrészt lehet beosztani. Egyik része a Liau-ho és Szongari völgyétől délkeletre, a másik ugyanettől a vonaltól éjszaknyugatra fekszik. A mellékelt térképvázlat a délkeleti részt foglalja magában (1. ábra).

Amíg az előbbinek szerkezetéről bár hiányos, de mégis elég világos képet nyújthatok, addig az ország másik része, az t. i. amely a Szongaritól éjszakra az Amur völgyéig terjed, úgy szólván teljesen ismeretlen.

A délkeleti részhez tartozik Liau-tung félszigete is, amelyet RICHTHOFEN báró kutatásai alapján akképen ismertünk meg, hogy az a félsziget legdélibb csucsától kiindulólág NyDNy—KÉK irányú ősrégi hegylánczokkal van fedve. A hegylánczok főtömegét a Korea-gránit és a szini rétegeknél régibb, kristályos palák építik fel. Ezekre a gerinczekre és azok közé települtek a szini kora üledékes kőzetek egészen nyugodtan. Az üledékes kőzetek elég hatalmas komplexusokban fordulnak elő, hogy rajtuk a rétegek korát s a főhegyrendszereket behatóan tanulmányozni lehessen.

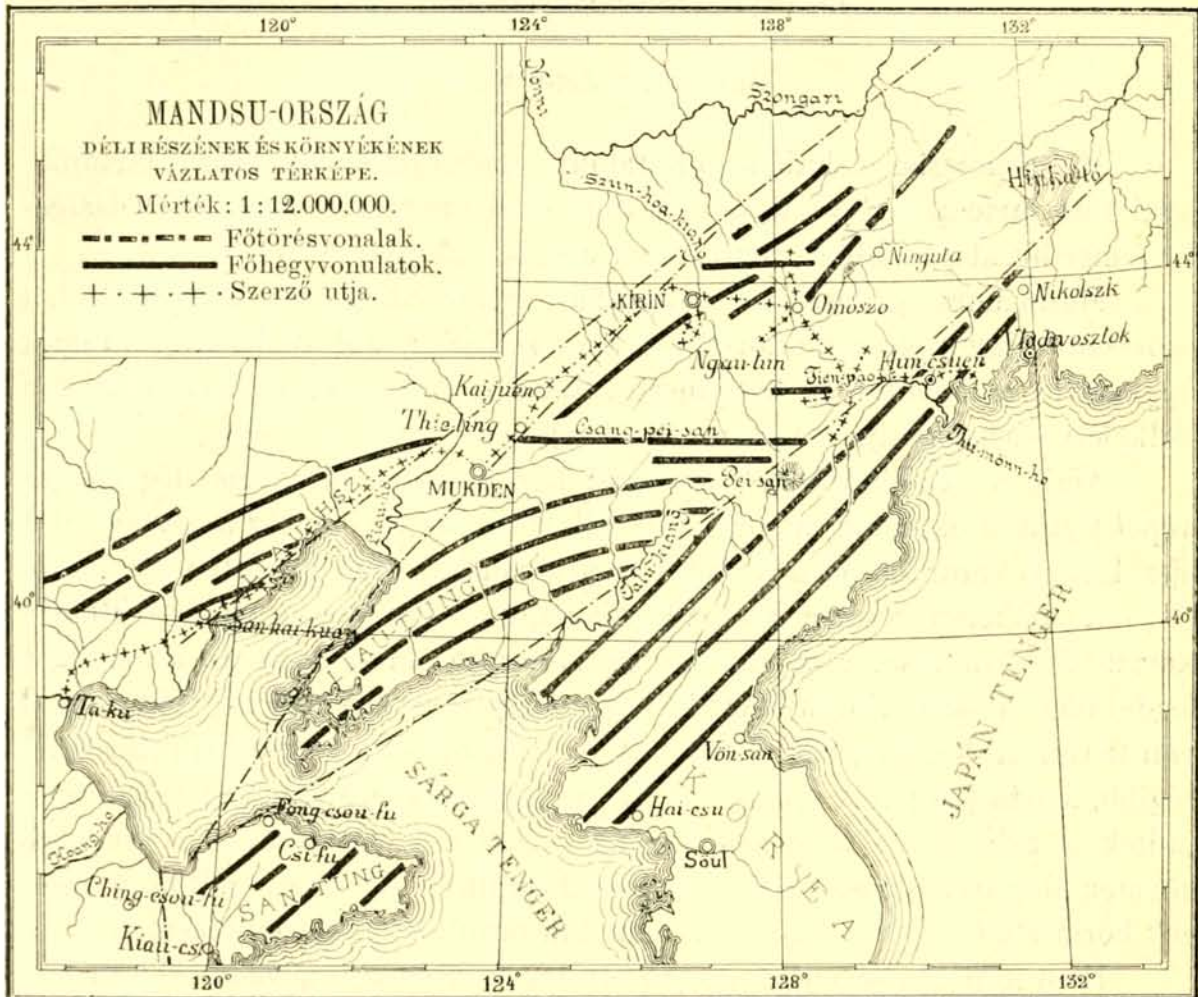
Nem mondhatom ugyanezt azokról a területekről, a melyeket én jártam be. Ezen az uton az elem került kőzetek legnagyobb része tömeges kőzet volt. Mindazáltal az orografiai és tektonikai tanulmányok világot vetnek a Liau-tung félszigettől éjszakkéletre fekvő hegyvidékre is.

\* Előadta az 1899. márczius 1.-én tartott szakülésen.

\*\* AHNERT orosz utazó legujabban Kirin és Ninguta érintésével, utamtól éjszakra járta be a területet, azóta is volt néhány orosz utazó, akik a Hinka-tó és az orosz-mandsu-földet bejárták. Eredményeik kiegészítik mindazt, amit itt elmondandó vagyok. Különösen a Hinka-tó környéke igen komplikált geologiai felépítésű. Észleléseimből hiányzik egy fontos részlet. Vladivosztkából kiindulva ugyanis nem kezdhettem az alapos kutatásokat korábban, minthogy tiszta Mandsu területre értünk. A novoki-  
evszki kormányzó ugyanis figyelmeztetett, hogy a tábor körül ne tegyek semmiféle  
obszervációkat, mert gyanúba kerülök s kellemetlenségeim lesznek. Már pedig egy  
14,000 emberből álló táboron, amely az országot hosszában telepedett le, s gyakorla-  
taival egy jó napi járóföldet tart lefoglalva, nem könnyű észrevétlenül átsurranni.

Közel a Japán tenger partjaihoz gránittömegek húzódnak DNy—ÉK irányban. A gránit kristályos palákkal van részben fedve, részben pedig a gránit a kristályos palákat áthatja. A palák csapása ÉK—DNy-i, erősen gyűrődve csak Hun-csuenn-től nyugatra találtam sötét agyagpalákat, amelyek felett diskordánsan zöldes homokkövek fekszenek.

A gránit vonulatokban a fentemlített csapás minden kétség nélkül felismerhető. Köztük jókora medenczék lelnek helyet, amelyek nagy,



1. ábra.

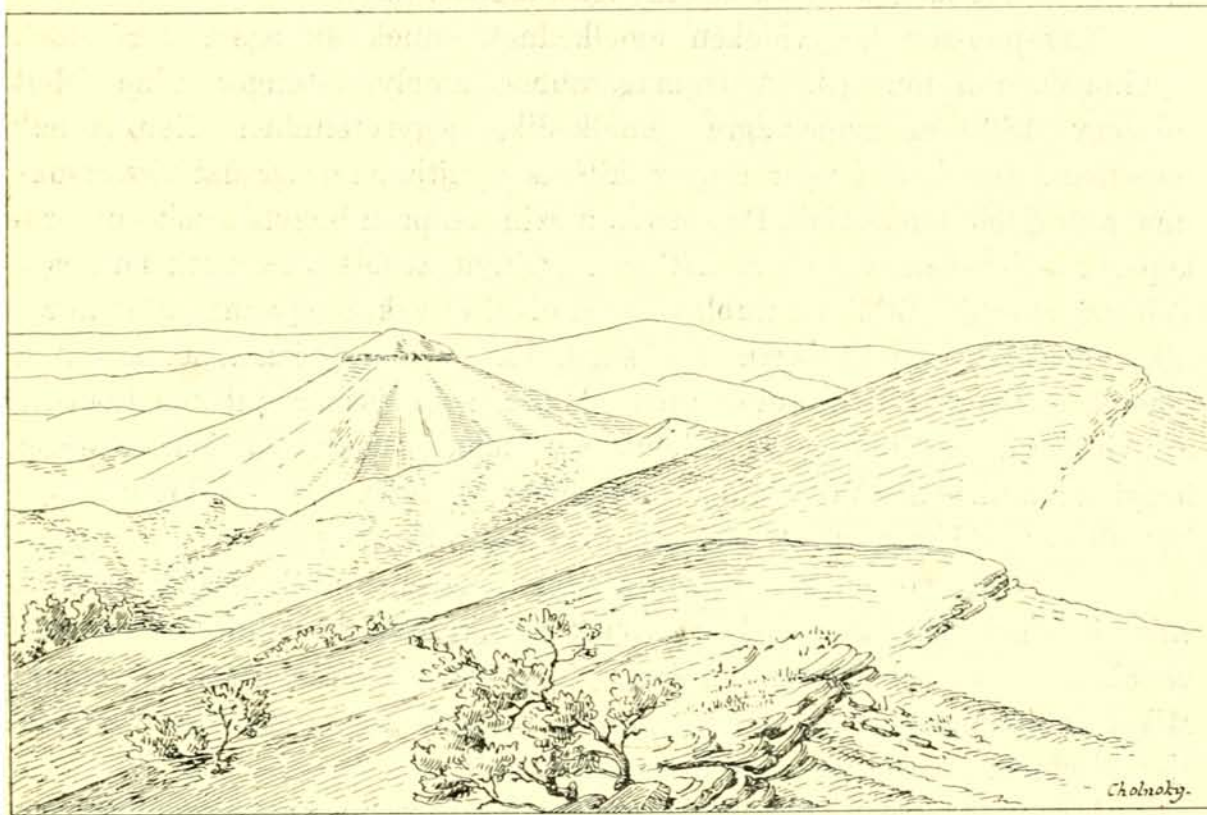
20—30 m magasságú teraszokkal vannak félig-meddig kitöltve, a teraszok anyaga durva kavics és homok, amely tavi lerakodásnak látszik ugyan, de ezt fossziliákkal nem tudtam igazolni. Ilyen medenczéken keresztül kanyarog a Kauli-kiang\* és mellék folyója a Mi-kiang és Kaja-ho is.

A Kauli-kiang felső völgye a szini csapású hegyek egy olyan hossz-völgyében fut, amely úgy látszik, hogy egy nagyobb törésvonal is. A Kauli-kiangtól északnyugatra ugyanis egy nagy medence foglal helyet, a mit

\* A Kauli-kiang vagy Thu-mönn-ho folyása a térképeken nincsen helyesen ábrázolva.



rövidség okáért a Nen-kan medencze néven jelölök. Ezt a medeczet hullámos fekvésű, konglomerát és homokkő padok töltik ki. Ami a törésvonalat feltűnővé teszi, az a bazaltok előjövetele. A legelsőket a Kauliling (koreai-hágó) tetejéről pillantottam meg (2. ábra), s miután speciális neve nem volt s pompás szabályosságával mindenkinek a figyelmét megragadhatja, jegyzeteimben Petronella néven neveztem, mint típusát számos hasonló bazaltelőjövételnek. Elmállott gránit a talapzata, a lapos kis süveg élei az erozió folytán növekedő völgy rovására áldozatul estek, épen úgy, mint a Badacsony bazalt takarójának kiékelő szélei a pontusi rétegek eltűnésével szintén megsemmisültek.



2. ábra.

Petronella bazaltkúp Dél-Mandsuországbán.

A bazaltok általában DNy—ÉK-i irányu vonulatban látszanak csoportosulva, s délen befejezi a sorozatukat, ameddig én figyelemmel kísérhettem, a szép Pei-san, vagy «Fehér-hegy». Ezt JAMES és CAMPBELL leírásai alapján a Tien-pao tetejéről felismerhettem, hisz nevét is onnan vette, hogy hatalmasan kimeredő szirtjeit fehér horzsakő (pumice-stone) építi fel. Oldalain még ma is melegforrások fakadnak fel.

Ettől a törésvonaltól éjszakra a fiatalabb, eruptív gránit-tömegek ismét, általában DNy—ÉK irányu vonulatokban mutatkoznak, de az üledékes kőzetek, a melyek itt-ott nagy mértékben gyűrődtek, inkább keletnyugati csapásokban jelentkeznek. Ennek a nagy törésvonalnak a mentén

terjedelmes medenczék képződtek. Ilyen van egy, úgy hiszem, a Ja-lu-kiang alsó folyásánál, azután feljebb, Korea éjszaki nyulványának a mentén a Szan-tao-kou és Nen-kan medenczék, majd a Kaja-ho felső medenczéje s végül a Hinka vagy Khanka-tó medenczéje. Itt a nagy Nen-kan medencze nyugati oldalán két olyan hely van, a melyeknek környékét részletesen tanulmányozhattam. Az egyik Tien-pao-san, ahol ezüstabányákat kellett megvizsgálnom, a másik Szan-tao-kou, ahol dus aranymezőket sikerült felfedeznem. Ezeket alább részletesebben fogom ismertetni. — Tien-pao-sanon a gránit orografiai vonulatai úgy, mint a gnejsz és kristályos palák iránya még DNY—ÉK, de már a kristályos mész és konglomerát egy tetemes gyűrődése megközelíti a keletnyugati csapásirányt.

Tien-pao-san hegyvidékén emelkednek ennek az egész területnek legkimagaslóbb tömegei. A legmagasabbat, amely a tenger színe felett mintegy 1800 m magasságra emelkedik, jegyzeteimben Tien-paonak neveztem. Ennek a tetejéről nyert kilátás nyújtja az orografiai viszonyokhoz a legjobb tájékozást. Délkeleten a szini csapású hegylánczok kulisszái képezik a Nen-kan medencze hátterét. Délnyugat felé a bazaltok sora és a Pei-san fehérlik. Ettől az utóbbtól valamivel éjszakra egy magaslat húzódik nyugat felé, amely elzárja a kilátást. Ez a Csang-pei-san, az a hatalmas kelet-nyugati hegyláncz, amely Mukden-től éjszakra jut ki a Liau-ho alluviumára. A Tien-paoba belefut egy kelet-nyugati csapású, tömeges hegyhát; lankás lejtőjü, tompa dudorodásnak látszik ez s valószínűleg a később leirandó trap-takaró alól kibukkanó gránittömeg.

Éjszaknyugat és éjszak felé végtelen egyenes a látóhatár, mintha valami óriási alluviális lapályra esnék a tekintet, de a horizon egyenes vonalán merev zökkenések, különös, függélyes párkányszélek látszanak. Mikor ezt a kilátást élveztem, egy megfoghatatlan rejtély volt előttem az egész éjszaki vidék, amely felé jövendő utam vezetett.

Igen nagy távolságban, Kirin vidékén, különálló kupok lehelletszerű szilhuettjeit vette észre a távcső.

Ez az a rengeteg trap-plato, amely a Szongari egész felső vizgyűjtőjére kiterjed.

A másik hely, ahol részletesebb tanulmányokat végeztem, Szan-tao-kou aranymedenczéje, ettől a helytől mintegy 80 km-rel délre fekszik. Itt kolosszális gnejsz, gnejsz-konglomerát és gnejszos fillittömegek majdnem tökéletesen kelet-nyugati csapásban, meredeken állva építik fel a hegységet, amelynek az előbb leirt töréssel vége szakad.

A sok, nagy medencze, az egymást keresztül szelő hegyvonalak itt a körülményeket annyira komplikálják, hogy első pillanatra a legnagyobb zürzavar téveszti meg a tanulmányozót.

Elhagyva ezt a vidéket, ahol a kelet-nyugati és délnyugat-éjszakkéleti csapások érintkezését látjuk, át kell kelnünk a Tien-pao-san bazaltokkal

koronázott gránittömegein. Amint azonban ezeket áthágtuk, egyszerre egy plató tárul fel, mintegy 200—300 m. közepes magassággal.

Ez a plató eleinte elárulja szerkezetét, amíg a déli peremet áttörő szurdokokban a patakok mély bevágásokban zúgnak alá. Itt az erózió-völgyektől szétdarabolt fennföld alapja a gránit, a gránit tetejét pedig bazalt kúpok, majd nagyobb bazalt-takarók lepik el. Hogy a völgyek nagyobb része már a bazalt kitorésekor is megvolt, azt onnan lehet kétségtelenül konstatálni, hogy a széles völgyeket a bazalt-tufa változatos formái teraszosan töltik ki.

Végül a patak szurdokai, fölfelé menve, kitágulnak, a patak esése megkisebbedik s egy alig észrevehető hágón, (Ha-la-pa-ling) átkelven, az ut tiszta fekete bazalton jár.

Ez a nagy vulkáni plató kiterjed tudomásom szerint a Szongari egész felső vízgyűjtő területére, mintegy 60,000 négyszög kilométerre.

Mint minden vízszintes platón, úgy itt is a folyók mély kanyónokba vágódnak be s ez az oka, hogy a platón a legsodásabb formák állnak elő, hozzávevén még azt is, hogy a vízszintes lávatakaró foltokban több rétegben is borítja egymást, amelyek meredek peremeikkel sajátságos, bizarr képet nyújtanak.

Ennek a trap-platónak az éjszaknyugati sarkán ismét komplikált hegyrendszerek emelkednek. Hatalmas gránittömegek zárják el éjszak felől a kilátást s ezekben a kelet-nyugati irányt kétségtelenül föl lehet ismerni. Sőt az országutról éjszak felé tett néhány napos kirándulással sötét agyagpalák gyűrt rétegeit is elérhettem s ennek a palának a csapása is kelet-nyugatinak látszik. Később ugyanennek az agyagpalából felépült hegyláncznak a folytatását a Kirin felé vezető utról láthattam, a róla lejövő patakok agyagpala kavicsot hoznak. Itt a neve Thu-san s ezt az egész szirtes vonulatra használtam. A rengeteg öserdővel borított, majdnem teljesen lakatlan hegységben az előrehaladott évszak miatt lehetetlen volt mélyebbre hatolnom.

Omoszótól Kirinbe menet azonban talákoztam archai képződményekkel, különösen egy fekete, csillámdús fillittel, amelynek csapása délnyugat-éjszakkeleti volt s ez az itteni hegyvonulatokat is jellemző irány. Ez volna a csapása a Kuleh nevezetű hegyláncznak is.

A Kirin-Mukdeni országut a plató éjszaknyugati lábánál vezet, a Kuleh hegyláncz mentén. Ez a hegyláncznak nevezett magaslat semmi más, mint a trap-plató felmagasodó pereme. Itt ugyanis egy hatalmas törésvonal húzódik végig DNy—ÉK irányban s határolja éjszaknyugatról Dél-Mandsuországot magas földjét. A hasadék mentén teménytelen fiatal kora vulkán van s ezeknek majdnem szakadatlan sora adja a hegyláncz jelleget, de mint láncz-hegységről csak annyiban beszélhetünk, hogy itt-ott egyes foltokban kristályos palák is megjelennek, meredek állásban DNy—ÉK csapásban.

Úgy a Thu-san lánczai mentén, mint a plató éjszaknyugati lejtőjén egyes medenczék lehet találni, amelyeket terdziér képződmények töltenek ki.

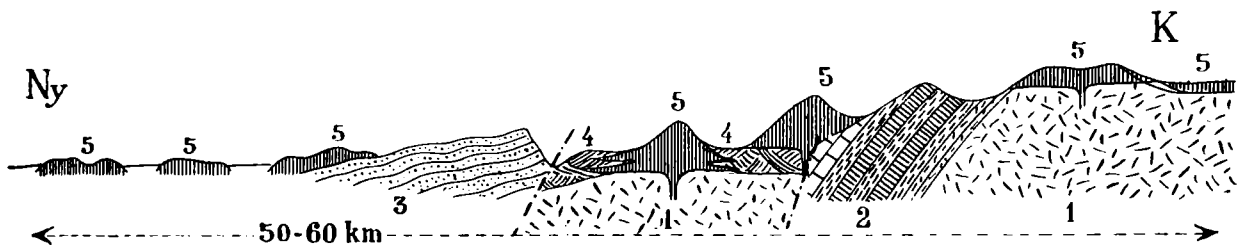
Ilyen van Kirinnél, ahol vastag kavics és homokréteg alatt széntartalmú kék agyagrétegek fekszenek. Ugyanezen a vidéken kompakt barna szén is terem, amely korára nézve idősebbnek látszik, de annak lelőhelyét nem látogathattam meg.

Ilyen medence van Kirintől délre is, az Au-hoa-san medencéje, amelyet kavics és homok-teraszok töltenek ki, arany tartalommal.

A Kuleh nyugati lejtőjét különben legjobban magyarázza egy szelvény (3. ábra).

A trappal borított plató gránitjához kristályos palák települnek meredek állásban, azután megint mindent takarnak a vulkáni kőzetek, amelyeknek tufái úgy látszik együtt települtek azokkal az álrétegzésű homokos kavicsrétegekkel, amelyek határozott szintben borítják a völgyeket.

Majd ettől a medence vidéktől, amit annyi szép vulkáni kup tesz változatossá, nyugatra ismét egy nagy törésvonal van s itt egy hullámos fekvésű, meddő homokkő, laza és tarka szerkezettel foglal el nagy területeket. Ez a homokkő egy fiatal flysch-övhez tartozónak látszik, noha a gyors utazás



3. ábra.

1. Gránit; 2. gnejsz, kvarczit, fillit, krist. mészkő stb. (a szini rétegeknél régiebbek);
3. flysch homokkő (mezozói?); 4. harmadkorú homok- és kavicslerakódások erős áltelepüléssel; 5. bazisos vulkáni kőzetek.

lehetetlenné tette a behatóbb tanulmányozást. Ezén a homokkővön vékony trap-leplek kerülnek el, azután ettől nyugatra kinyílik a daurok végtelen alföldje, szigetszerű és eltemetett vulkánjaival, amelyeket RICHTHOFEN is leirt Mukden és Hszin-minn-tunn vidékéről.

Mukdentől éjszakra Thie-ling mellett érdekes feltárássra jutottam. Itt majdnem kelet-nyugati csapásban  $65^\circ$  éjszaki dőléssel hatalmas kvarczit-pados fillit-rétegek fekszenek, egy granitit és gnejsz-granit által takarva.

Ettől a feltárástól délre ismét majdnem kelet-nyugati csapással,  $45^\circ$  éjszaki dőlésben kompakt, üveges kvarczit fekszik, nagy vastagságban.

Ha egy jól orientált térképre Thie-lingnél ezt a kelet-nyugati csapást berajzoljuk, azt fogjuk találni, hogy az Tung-hoa-hsziéntől éjszakra épen bele-vág abba a fillites gnejsz-vonulatba, amit Szan-tao-kounál említettem s amely a Nen-kan medence törésvonalával megszakad.

Tung hoa-hszién vidékéről is kaptam híradást egy misszionáriustól, aki ott sokat járt kiküldetésben. Szerinte itt a várostól éjszakra, magas hegyek vannak.

JAMES \* írja Mao-örl-san vidékéről: «a horizont egyik felől eltakarja egy sötét hegyláncz, amely olyan egyenletes magasságú és olyan hosszú, hogy valaki azt képzelhetné, hogy egy négyes fogat egy hétig galopban vágathatna a fák tetején».

Mikor pedig a Ja-lu-kiang és a Szongari vizválasztóján, Mao-örl-san-tól éjszakra, átkeltek, a hágó magasságát mintegy 1000 méternek (3000 láb) mérték s útközben aranyosókkal találkoztak. Ez a hágó sokkal északabbra van a Pai-san-tól, mint ahogy ezt JAMES az ő térképén feltüntette, ami azonnal kiviláglik az ő távolság-adataiból, amit könyvének végéhez fűz:

Mao-örl-san—Tang-ho-kou ... .. 190 li

Tang-ho-kou—Pai-san ... .. 325 li

holott a két távolságot a térképen egyformának rajzolta.

Okom van tehát feltenni, hogy az a hatalmas gnejsz és fillit-láncz, amely Szan-tao-kou-nál kétségtelenül mint kelet-nyugati vonulat ismerhető fel, keresztül vezet egész Mandsu-országon és ismét megszűnik ott, ahol a Liau-ho alluviumának nagy törésvonala a magasföldet észak-nyugatról határolja.

RICHTHOFEN liau-tungi észleleteiből a következőket emelem ki:

Az archai palák csapása a félsziget déli és középrészén DNy—ÉK, míg északabbra, különösen ott, ahol a nagy kutató a Ja-lu-kiang és a Liau-ho vizválasztóján, Mukdentől délkeletre átkelt, inkább a kelet-nyugati irányok az uralkodók az archai képződményekben. Gyönyörűen írja le RICHTHOFEN a Föng-huang-san és Lung-vang-san párhuzamos gránit-gerinceit, amelyek egy kérgesen elváló gránitboltozat két felmeredő tönkjét mutatják. A gránit elválás-hézagainak csapása kelet-nyugati, már pedig ez kétségtelen tanubizonyosság arra nézve, hogy itt a hegyképző erők eredője meridionális irányu volt. Még élénkebben tűnik fel ez a kelet-nyugati irány a RICHTHOFEN-atlasz geologiai térképén, Mukdentől délkeletre.

Liau-hsziben RICHTHOFEN-t észleleteiben a kedvezőtlen időjárás akadályozta. Azonfelül újabban itt egy vasutat kezdtek építeni, amelynek bevágásai nekem kitűnő feltárásokkal szolgáltak. Ezek a körülmények magyarázzák meg, hogy bár RICHTHOFEN nyomán csak tallózni járhat a geográfus, mégis sikerült innen is ujdonságokat hoznom.

RICHTHOFEN kifejezése szerint itt a legnagyobb zűrzavar fogadja a kutató kalapácsát. Ennek a látszólagos zűrzavarnak kettős oka van. Azelőtt a gyér feltárások alapján az archai és szini palák és homokkövek sztrati-grafiai és tektonikai viszonyait nem igen lehetett felismerni. Másodszor pedig, hogy az egész terület, amelyen az országút Mukdentől San-hai-kuanig vezet, nem más, mint egy széles abráziós plató és pedig fiatalabb abrázióval, mint az ottani legifjabb vulkánosság, miután a bazalt dejkok nagy része is abráziót szenvedett. Mint érdekes megjegyezni való említem

\* The long White Mountain, 214. l.



fel, hogy a gránitok bizonyos nemei sokkal többet szenvednek az abráziótól, mint az újabb vulkáni kőzetek.

Az I-vu-lü-san bércei RICHTHOFEN előtt egy színi csapásu hegyláncz-nak látszottak. Én a kristálytisza levegőn át, a kopár hegyvonulat oldalain nyugodt fekvésű rétegzést véltem kivenni s inkább azt hiszem, hogy az egy épen olyan éles platóperem, mint a San-hszi plató pereme a khinai nagy-alföld felett.

Tőle délre a hegylánczokon az orografiai csapás kétséget kizárólag NyDny—KÉK-i, sőt majdnem kelet-nyugati, dél felé mindinkább Dny—ÉK felé hajolva le. Úgy tetszik nekem, hogy az a nagy törés, amely a Liau-ho völgyét nyugatról határolja, végét veti azoknak a lánczoknak, amelyek a Csang-pai-san vonulatához hozzásimulva, különben Mandsu-országba átnyúlnának.

Nem térhetek át a részletekre, csak megemlítem, hogy több helyen láttam olyan feltárásokat, amelyekben a tektonikai viszonyok teljesen igazat adnak annak, amit az orografia a felszínen mutat. Hatalmasan gyűrt gnejsz, szép fillitsorozatok, Ning-jnen-csoutól éjszakra még bizonyos homok-kövek is hatalmas boltozatokba gyűrve a fennebb említett kelet-nyugati-ból délnyugat-éjszakeletivé váló szerkezeti viszonyokat mutatnak.

Összefoglalva tehát a viszonyokat, a következőket konstatálhatjuk :

1. Éjszak-Csi-li ívalakban elgörbülő hegylánczainak Liau-hsziben egy hatalmas törés végét szakítja. Ez a törésvonal Kirin vidékén látszik találkozni a 2.-kal, épen ott, ahol a legtöbb és legszebb vulkánok torlódnak egymás tetejébe. Ezen túl azután úgy látszik, hogy a Szongari és Amur völgyét követve, egészen Szaghalien-sziget éjszaki csúcsáig terjed.

2. A Liau-ho alluviumának délkeleti oldalán egy másik nagy törésvonal húzódik Kirin és Mukden vidékén át, határolja Liau-tungot nyugatról s bevág San-tung nyugati szélére. Ezt a törésvonalat már RICHTHOFEN is konstatálta.

3. A harmadik törésvonal a Csang pei-san keleti végén húzódik, Liau-tungot keletről határolja és San-tung előre nyúló félszigetének nyugati merev oldalához vág; ott egyesül a Liau-tung nyugati oldalán lejövő töréssel. A kettő találkozáspontját erős vulkánosság, Liau-tung délnyugati csúcsán pedig a rétegek zűrzavaros helyzete jellemzi. Ezt az utóbbit RICHTHOFEN mindent látó szeme kétségen felül konstatálta. Az általam felvett esetben a San-tungban és Dél-Mandsu-országban kétségtelenül színi rendszerű hegylánczok mind ennek a törésnek egy oldalára kerülnek. Ennek a törésvonalnak Mandsu-országban az a jelleme, hogy nagy medenczék kísérik, mint ahogy említettem.

4. Dél-Mandsuországot színi rendszerű hegyek fedik, amelyek úgy látszik, hogy San-tungból Koreán át nyulnak ide fel.

5. A két Liau-tungi törésvonal közt két kelet-nyugati irányú hegy-



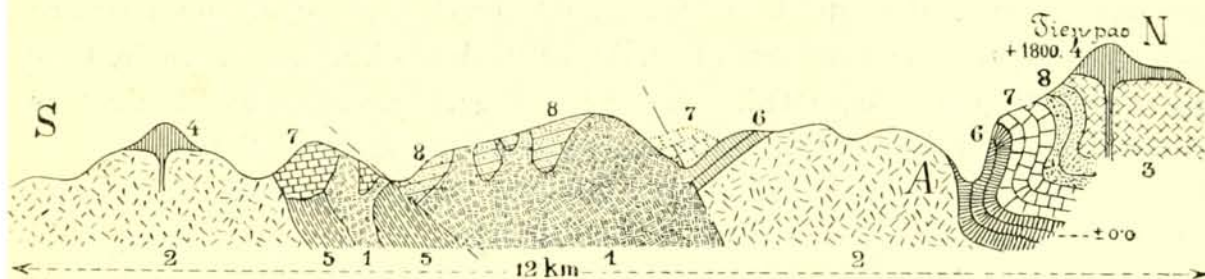
csapást is fel lehet ismerni. Egyik délen a Csang-pej-san vonulata, a másik éjszakon a Thu-san és ennek párhuzamos gránitvonulatai. Ugyanilyen kelet-nyugati hegyláncznak látszik messze fenn éjszakon az Amur völgyében a Kis-Khingán rendszere.

6. A két liau-tungi törésvonal és a két latitudinális irányú hegylánc között fekszik a Mandsu trap-plató.

7. Liau-hszi abrúziós platóperem, amelynek alapvázát olyan hegyláncok képezik, amelyek a Csang-pej-sanhoz hozzá simuló, de eredetileg DNy—ÉK irányú láncok s amelyeknek a liau-hszi-beli törés végüket szakítja.

### Tien-pao-san bányavidéke.

Ősrengetegekkel fedett hegyvidék az, ahol a kis bányatelep fekszik, majdnem teljesen lakatlan területen. Környékének geológiai viszonyai, amint már említettem, meglehetősen komplikáltak, mert épen itt szünteti meg az egyik nagy törésvonal a kelet-nyugati csapású hegyrendszereket.



4. ábra.

1. Rózsaszínű eruptív gránit; 2. gránit; 3. porfir, portirit, -tufa stb.; 4. bázisos vulkáni kőzetek; 5. ősgnejsz; 6. kvarczit és arkózás homokkő; 7. krist. mészkő (csapása K—Ny); 8. konglomerát; A ezüst és rézbányák.

Amint a 4. ábrán bemutatott szelvényen lehet látni, itt az üledékes kőzetek egy széttört boltozat alakjában helyezkedtek el. A bányahely felett húzódik el épen az a meredeken feltorlaszolt, nagy vastagságú rétegesoport, amely az egész vidék legérdekesebb részlete. A felgyúrt rétegek tetemes metamorfózist szenvedtek s ebben úgy hiszem, a kontakt metamorfózisnak is erős szerep jutott. Az arkózás, kvarczos homokkő, konglomerát és porfir-breccsa fekvése ugyancsak nehezen volna felismerhető a hegyzöm összevisz-szahányt tömeges kőzetei között, ha nem szolgálna mindig biztos vezér-fonalul a kristályos mészkő, amelyet még olyan rettenetes térenviszonyok közt, mint Mandsu-ország őserdei, aránylag könnyű volt feltalálni.

Egy antiklinális fél oldalát tünteti fel a mésznek ez a fekvése. Az antiklinális másik oldala egy tördelt tábla, amit csak foszlányaiban lelhetünk meg szanaszét az ősrengeteggel borított bérczek között. A viszonyok zűrzavarosságához tehát még az is hozzájárul, hogy a gyúrt hegység jellem-

vonásai mellett a röghegység tünetei is nagy mértékben mutatkoznak. Mint ahogy a Kárpátok lánczaiban a gyűrődést a feltorlaszoló erők meglazulása után egy táblás, rögös töredezés követte, úgy látszik, itt is, az ősrégi, kelet-nyugati csapású hegylánczok képződése után, mikor a törésvonal keleti oldalán más irányú erők torlaszolták fel az üledékes kőzeteket, akkor ezen a helyen negatív helyek keletkeztek s a hajdani boltozatok rögösen hullottak szét.

Nem is ez az orográfiai főgerincz többé, tehát nem a kelet-nyugati csapású boltozat vezérvonala, ámbár itt képződött a legmagasabb hegy-csomó, a Tien-pao, de csak eruptív kőzetek egymásra halmozódása következében. Sokkal jellemzőbb az a fantasztikus sziklagruppokkal koronázott gránitvonulat, amit 1. számúnak jelöltem a szelvényen. Igen szép rózsaszínű gránit ez, elütő a vidék minden más gránitjától, különösen az úgynevezett Korea-gránittól, amit a 2. számú kőzet képvisel a rajzon. Ennek a gránitnak a csapása délnyugat—éjszakkeleti, s így már a koreai hegyrendszerbe tartozik.

Tetemesen fiatalabb ez a gránit azoknál az üledékes kőzeteknél, amelyek a boltozatot építik fel, mert hisz annak egyik rétegcsoportját erősen átdekolja. A 2. számú gránit régibb az üledékes kőzeteknél, de fiatalabb az 5. számú gnejszesoportnál, mert annak rögeit zárványként tartalmazza, míg a konglomerát kavicsai túlnyomóan ebből a gránitból állanak.

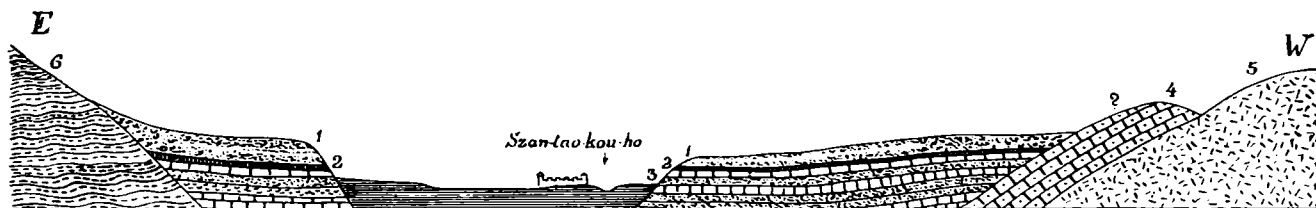
A bányák ott vannak, ahol a felgyűrt arkózás homokkövek ezzel a gránittal érintkeznek. Az ezüst, ólom és réztartalmú érczek a norvég «fahlwerk»-ekre emlékeztető módon, gyorsan kiéülő telérekben, zsákokban jönnek elő, de leginkább végzetetlen finom telérekkel hatják át a kőzetet, kitöltvén annak minden hézagát, repedését.

A khinai bányászok nem értenek ahhoz, hogy miképen kell horizontális tárnákkal dolgozni s így csak felülről, kútszerű aknákkal támadták meg az érczeket. Persze ezek az aknák csakhamar megteltek vízzel, amit a 60—70 m. mély lyukakból nem tudtak kiszivattyúzni s így az aknával felhagytak s újat kezdtek. Az aknák oldalait feszítő gerendákkal duczolták ki s ezek szolgálnak fel- és lejáróul, ezeken mászkálva hordják fel az érczeket is.

### Szan-tao-kou aranymezői.

Tien-pao-sannál talán még érdekesebb geológiai szempontból Szan-tao-kou medenczéje. Ez mintegy 80 km.-rel délre Tien-pao-santól, annak a gnejsz-hegységnek a déli lejtőjén fekszik, amelyet mint a Csang-pej-san végét ismertük meg. A medence hosszan nyúlik el meridionális irányban, délen egy szép kúp, a Nyiu-szin-san látszik, azt hiszem bazalt. A medence keleti oldalán a gnejsz, a nyugatin gránit látszik uralkodni, de a nyugati határhegyeket nem kutathattam ki.

A medenczét egyik felén nagy terjedelemben, a másikon csak maradványokban, magas teraszok töltik ki. A teraszok anyaga alúl laza homokkő, homok, agyagos homok és apró szemű, laza konglomerát rétegekből áll. (5. 6. és 7. ábra 3. sz.) Ezek hullámosan gyűrődtek kelet-nyugati csapással, tetejük abráziót szenvedett. Fedi őket egy dúrva kavics és homok, egészen vízszintes fekvésben, a legalsó rétegek dús aranytartalmúak. Az aranyat

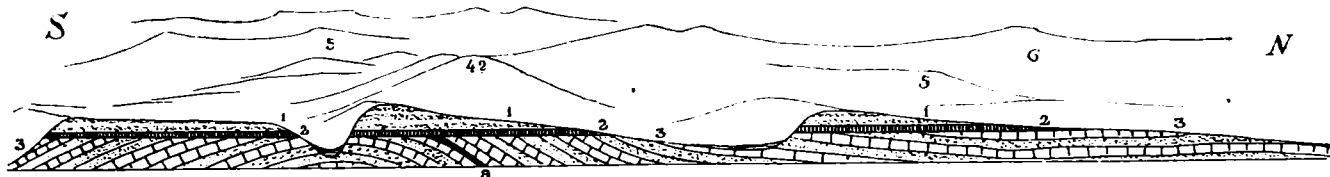


5. ábra.

1. Dúrva kavics és homok; 2. arany tartalmú kavics-réteg; 3. homokkő, konglomerát stb. (terciér); 4. idősebb homokkő; 5. gránit; 6. gnejsz.

változatos nagyságú hepehupás rögöcskében találtuk, volt köztük néhány darab krajczárnai nagyságú. Ez a dúrva kavics és homok a hegyek felé folyton vastagodik, szemei durvábbak lesznek, ami a kavicsok eredetét elárulja. A 7. ábra fénykép után készült s igen világosan mutatja a rétegek helyzetét s a teraszok szerkezetének megkapó szabályosságát.

Az arany eredő helye úgy látszik a gránit és gnejsz kvarczerei. Ezt



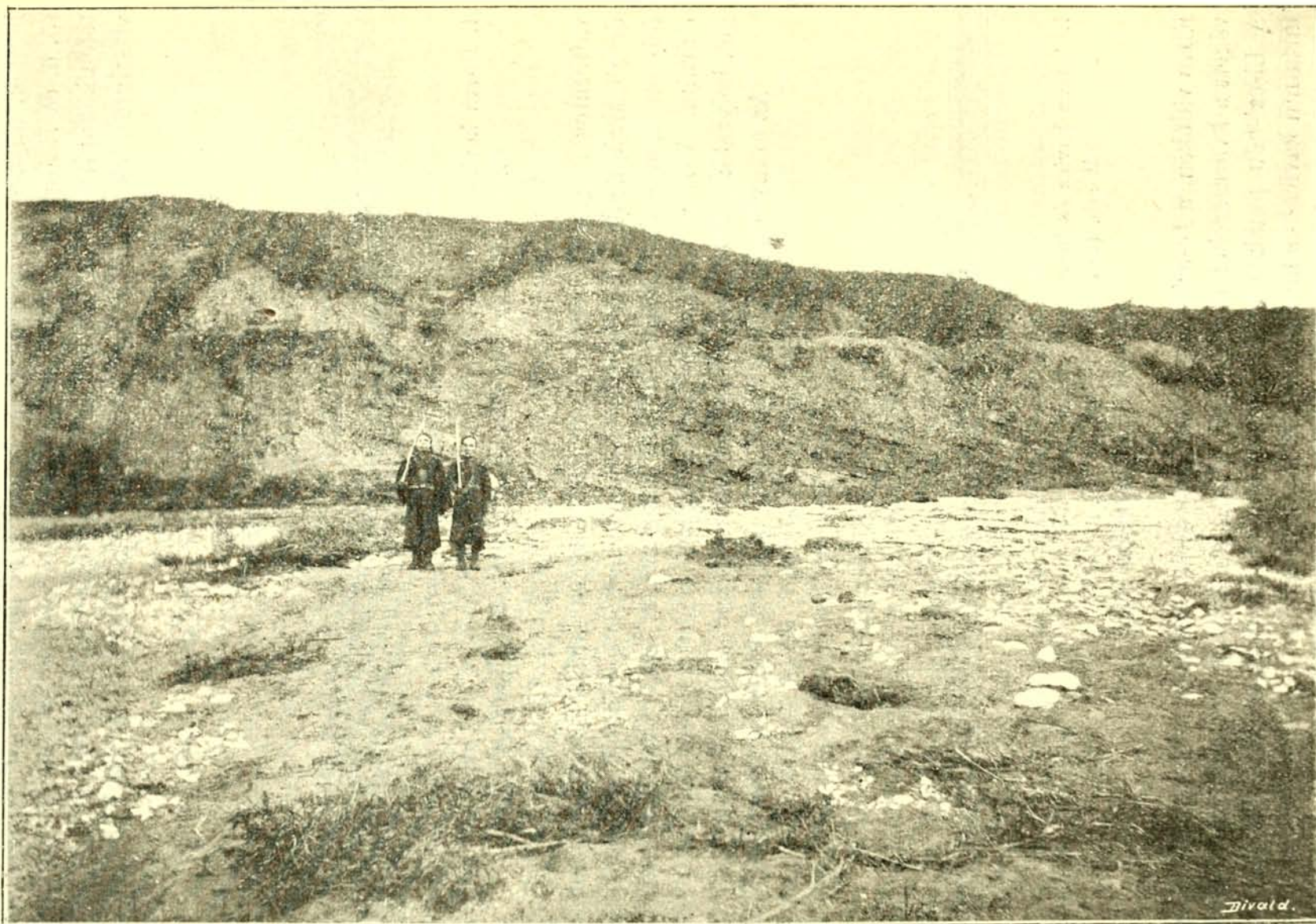
6. ábra.

1. Dúrva kavics és homok; 2. arany tartalmú kavics-réteg; 3. homokkő, konglomerát stb. (terciér); 4. idősebb homokkő; 5. gránit; 6. gnejsz.  
"-nál kövülettartalmú réteg.

Kirin vidékén, a Li-cz'-kou-ho aranybányáiból tudtam meg, ahol az arany végett a kvarczereket összezúzzák és megörletik s az örleményt mossák ki. A Li-cz'-kou patak völgyében az Au-hoa-san medenczét épen ilyen aranytartalmú kavics- és homokteraszok töltik meg,

Szan-tao-kou medenczéjének teraszairól a folyó ismét elhordta az aranytartalmú kavicsot és homokot s lerakta ott, ahol a folyó a gnejsz-hegységet apró medenczékkel váltakozó, szép szurdokokban töri át. A khinaiak





7. ábra.

Szan-ao-kou aranytartalmú rétegei. Alul ferdén álló harmadkorú homokkő-rétegek, felül aranytartalmú kavics.  
Előtérben a Szan-ao-kou-ho alluviuma.

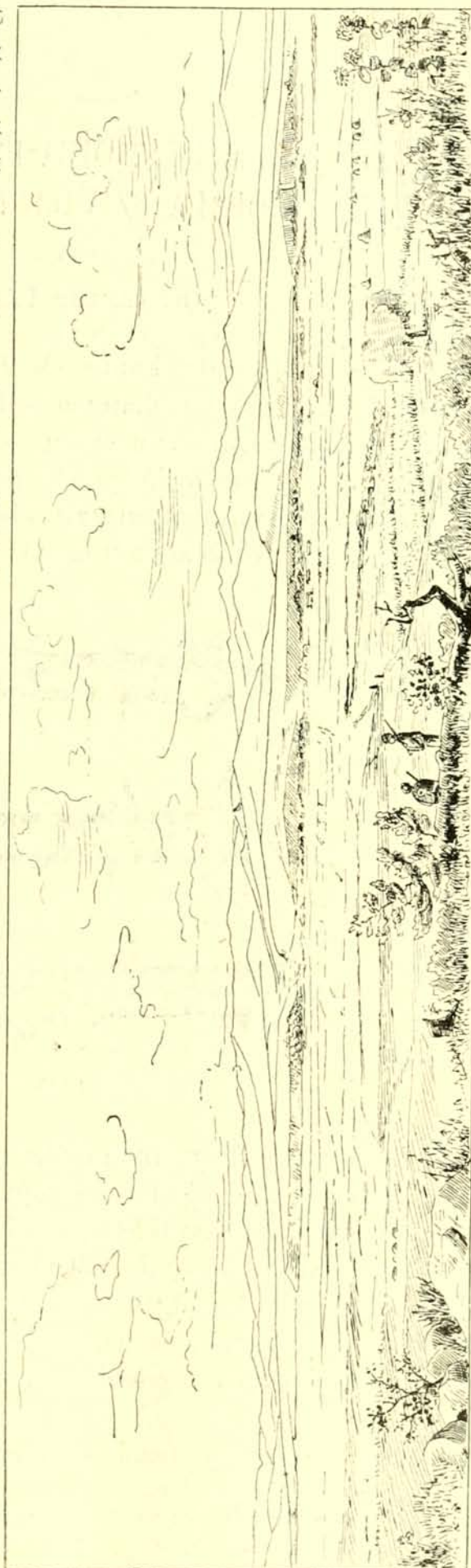


csakis a folyó alluviális aranyát mosták, míg a magas teraszok tetejére nem gondoltak. Tiszán tudományos következtetések vezettek arra, hogy a khinaiak ellenkezése daczára a folyón föl-felé hatolják s a pompás teraszokban első pillanatra felismerjem az alluviális arany eredő helyét.

Gyönyörű látványt is nyújtanak ezek, különösen a medence keleti lejtőjéről (8. ábra). A teraszokat hosszú, tagozatlan keresztvölgyek szeldelik s igen feltűnő, hogy az így keletkezett teraszdarabok egészen szabályosan részaránytalanok, t. i. déli oldaluk magasabb, mint az éjszaki, a völgyecsék éjszaki lejtője meredek, a déli igen menedékes.

Amennyire a területet beutazhattam, a teraszok kiterjedését figyelemmel kísértem. Azon a területen, ahol a teraszok hasonló felépítését kétségtelenül konstatáltam, azoknak területét több, mint 32 km<sup>2</sup>-nek találtam, de ha a látszat nem csal, dél felé még rengeteg területen vannak hasonló tektonikus viszonyok, mert a messze kéklő-hegyek halavány körvonalai között még mindig látszanak a teraszok merev, szabályos formái.

A teraszokat felépítő alsó homokkő egy agyagos rétegből kővületek kerültek elő, amelyek a rétegek korát késő-tercziérnek bizonyítják.



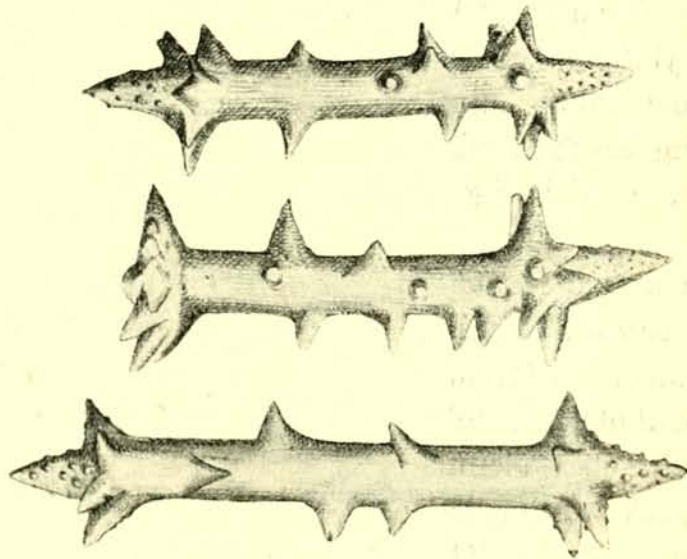
8. ábra.  
Szan-tao-kou aranymezői.

## ADATOK A BORII DIATOMEA-PELIT ÉS DUBRAVICZAI RAGADÓPALA SZIVACS FAUNÁJÁHOZ.\*

IRTA

DR. TRAXLER LÁSZLÓ.

Az 1894-ik évben dr. Pantöcsek József urtól kapott dubraviczai ragadó palát és borii brakvizi diatoma pelitet édesvizi szivacsokra vonatkozólag átvizsgáltam és azokban egy egészen új szivacs faj maradványait fedeztem fel, a mely szivacsot *Ephydatia fossilis* néven\*\* le is irtam. Azóta Themák E. urtól újabb anyagot szereztem be, a melyben sokkal több szivacs-maradványt találtam. Ez késztetett azután arra, hogy a nevezett kőzeteket



1. ábra.

ujjól átvizsgáljam és hogy ily módon régi vizsgálataimat kiegészítsem. Mindegyik kőzetből 25—25 mikroszkopi készítményt állítottam elő oly módon, hogy az anyagot savval felhígítva iszapoltam és az iszapolt anyagból rendes módon kanada-balsamban elzárva mikroszkopi præparatumot állítottam elő. A következők szolgáljanak felvilágosításúl, hogy egy-egy készítményben hány darab amphidiscust, gemmula-, buzogány- és skelettüt találtam és hogy a talált egyes vázrészek minő méretűek  $\mu$ -ben kifejezve.

\* A szerző hátrahagyott irataiban; bemutatta dr. VÁNGEL JENŐ, az 1899. év márczius hó 1-én tartott szakülésen.

\*\* 1. *Ephydatia fossilis*, a fosszil édes vizi szivacsok egy új faja. Földtani Köz-  
löny 1894. XXIV. köt. 6—8 füzet. p. 178.

## I. Dubraviczai ragadó palából vett készítményekben van.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25. sz. készit.
Amphidiscus	8	9	7	25	2	16	10	16	8	14	8	5	11	10	10	—	9	15	2	—	21	2	3	2	4
Gemmulatű	—	1	1	2	3	1	—	1	1	1	3	1	—	3	2	—	—	2	1	2	—	1	—	3	1
Buzogánytű	1	1	1	—	—	2	1	—	1	1	—	2	2	2	—	1	—	3	—	—	—	—	1	—	—
Skelettű	20	25	40	20	15	12	15	16	12	10	8	9	6	16	20	—	42	35	20	16	18	22	25	30	20

## II. Borii diatomea-pelitből vett készítményekben találtam.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25. sz. készit.
Amphidiscus	2	10	4	6	8	8	7	6	4	12	15	20	—	—	2	4	5	6	7	8	10	—	20	2	10
Gemmulatű	2	1	1	1	2	3	4	—	5	1	1	2	—	1	—	1	—	—	2	3	4	5	1	1	2
Buzogánytű	2	—	—	1	—	1	1	1	2	1	2	1	—	3	—	1	2	1	1	1	1	1	2	2	—
Skelettű	28	30	31	34	40	25	26	28	30	31	30	31	30	25	—	40	45	50	55	64	18	25	26	30	35

## III. Amphidiscusokra vonatkozó mérések.

## a) a tengely hossza.

Dubravicza:	45. 50. 48. 64. 70. 75. 45. 49. 50. 60. 62. 64. 68. 81. 48. 69. 70. 71. $\mu$ .
Bori:	64. 40. 42. 48. 55. 64. 70. 72. 75. 74. 79. 69. 70. 68. 72. 45. 48. 47. $\mu$ .

Dubravicza: 74. 40. 45. 64. 58. 61. 64. 65.  $\mu$ .

Bori: 50. 52. 54. 69. 70. 71. 80. 49.  $\mu$ .

## b) a tengely vastagsága.

Dubravicza:	8. 8. 8. 7.5. 8. 6. 6.5. 8. 8. 8. 8. 7. 7. 8. 8. 6. 6. 6.5. 8. 8. 8. 8. 6.
Bori:	8. 8. 8. 8. 6. 6. 7. 7. 8. 8. 8. 7.5. 8. 7.5. 8. 8. 8. 6. 6. 6. 7. 7. 8.

Dubravicza: 8. 8. 8.  $\mu$ .

Bori: 6.5. 7. 8.  $\mu$ .

## c) a korong átmérője.

Dubravicza:	20. 20. 25. 26. 15. 16. 18. 20. 20. 25. 25. 30. 28. 20. 20. 20. 20. 18. $\mu$ .
Bori:	20. 20. 20. 22. 20. 25. 26. 20. 20. 20. 25. 20. 30. 28. 18. 20. 20. 20. $\mu$ .

Dubravicza: 20. 20. 20. 18. 22. 26. 20. 20.  $\mu$ .

Bori: 20. 20. 18. 16. 20. 22. 20. 20.  $\mu$ .



Vagyis hosszúságuk: 40—81  $\mu$  közt, vastagságuk 6—8  $\mu$  közt és korongjuk átmérője 15—30  $\mu$  közt váltakozik.

#### IV. Gemmula-tükre vonatkozó mérések.

##### a) a tük hossza.

Dubravicza: 20. 22. 24. 25. 23. 24. 17. 19. 12. 26. 16. 23. 22. 18. 23. 22. 20. 22. 20.  $\mu$ .  
Bori: 17. 16. 20. 22. 20. 22. 25. 18. 19. 20. 20. 20. 25. 20. 20. 20. 21. 20. 20.  $\mu$ .

Dubravicza: 20. 22. 23. 25. 20. 25.  $\mu$ .

Bori: 18. 16. 20. 20. 24. 20.  $\mu$ .

##### b) a tük vastagsága.

Dubravicza: 1.5. 1.5. 2. 1.5. 2. 2. 2. 1.5. 2. 1.5. 2. 1.5. 2. 3. 2. 1.5. 1. 2. 1.5.  
Bori: 2. 1.5. 2. 2. 2. 1.5. 2. 2. 1.5. 2. 1. 2. 2. 1.5. 2. 3. 2.5. 2. 3.

Dobravicza: 2. 1.5. 2. 2.5. 2.  $\mu$ .

Bori: 1.5. 2. 1.5. 2. 2.  $\mu$ .

Vagyis hosszúságuk 12—25  $\mu$  közt, vastagságuk pedig 1—3  $\mu$  közt váltakozik.

#### V. Buzogány-tükre vonatkozó mérések.

##### a) a tük hossza.

Dubravicza: 22. 25. 26. 25. 25. 23. 24. 30. 31. 20. 21. 25. 25. 26. 27. 34. 20. 25. 25. 25. 25.  $\mu$ .  
Bori: 20. 23. 25. 25. 25. 22. 24. 28. 27. 30. 22. 25. 25. 25. 26. 25. 30. 20. 25. 25. 25.  $\mu$ .

Dubravicza: 23. 22. 25. 23.  $\mu$ .

Bori: 24. 24. 25. 24.  $\mu$ .

##### b) a tük vastagsága.

Dubravicza: 3.5. 2. 2.5. 2.5. 2.5. 3. 3. 2.5. 4. 2.5. 2.5. 3. 3. 3. 2.5. 4. 2.5.  
Bori: 3. 3.5. 3. 4. 3. 2.5. 2.5. 2.5. 3. 3. 3. 2.5. 2.5. 3. 3. 3. 3.

Dobravicza: 2.5. 2.5. 3. 3. 3. 2.5. 3. 4.  $\mu$ .

Bori: 3.5. 3. 3. 3.5. 2.5. 3. 3. 3.  $\mu$ .

Vagyis hosszúságuk 20—34  $\mu$  közt, vastagságuk pedig 2—4  $\mu$  közt váltakozik.

#### VI. Skelet-tükre vonatkozó mérések.

##### a) a tük hossza.

Dubravicza: 63. 58. 72. 80. 55. 37. 80. 65. 76. 80. 60. 48. 63. 55. 40. 52. 50. 57.  $\mu$ .  
Bori: 65. 64. 70. 70. 70. 65. 50. 55. 65. 50. 90. 85. 76. 52. 57. 58. 60. 65.  $\mu$ .



Dubravicza :	90. 65. 80. 53. 90. 51. 76. 50. 50. 50. 50. 70. 55. 80. 50. 65. 55. $\mu$ .
Bori :	80. 86. 82. 70. 75. 90. 90. 90. 85. 80. 75. 70. 60. 65. 62. 64. 68. $\mu$ .
	Dubravicza : 50. 50. 70. 50. $\mu$ .
	Bori : 60. 65. 50. 55. $\mu$ .

b) *a tűk vastagsága.*

Dubravicza :	3. 2. 2·5. 4. 4. 1. 2. 1·5. 3. 2·5. 2. 2. 2·5. 2. 2. 2. 2. 2. $\mu$ .
Bori :	3. 3. 3·5. 3·5. 3·5. 2. 2·5. 3. 3. 3. 3·5. 3. 3. 2·5. 3. 3. 2·5. 2. $\mu$ .
Dubravicza :	3. 2·5. 2·5. 1·5. 2·5. 2. 2·5. 2. 2. 1·5. 2. 3. 3. 1·5. 2. 2. $\mu$ .
Bori :	3. 3·5. 3·5. 3. 3. 4. 4. 4. 3·5. 3. 2·5. 3. 3. 3·5. 3. 3. $\mu$ .
	Dubravicza : 2. 2. 3. 2. $\mu$ .
	Bori : 3. 2·5. 2. 2. $\mu$ .

Vagyis hosszúságuk 37—90  $\mu$  közt, vastagságuk pedig 1—4  $\mu$  közt váltakozik.

Ha nemcsak ezt az 516 mérésadatot, hanem még az egyes vázrészecskék alakját, a skelet-, a gemmula-, s a buzogány-tűk, valamint az amphidiscusok szerkezetét és gyakoriságát is figyelembe vesszük, úgy minden tekintetben megerősítettnek látom az *Ephydatia fossilis* szivacsfajra vonatkozó, 1894-ben megjelent adataimat. Csekélyebb eltérések csakis az egyes vázrészecskék nagyságában, és méreteikben találhatók, ami viszont a megvizsgált tűk nagy számában leli magyarázatát.

## A MAGYARORSZÁGI KORUND-ELŐFORDULÁSOKRÓL.

Dr. SZÁDECZKY GYULÁ-tól.<sup>1</sup>

Harmadkori eruptiv közeteink behatóbb vizsgálásánál arra a meggyőződésre juttotam, hogy ezekben a korundot tartalmazó közetzárványok — habár nem gyakoriak — de még sem olyan nagyon ritkák, mint gondoljuk.

Eddigelé mindössze két ilyen előfordulást ismertünk részletesebb leírás alapján : az egyik a dévai várhegyi, a melyet dr. SCHAFARZIK FERENCZ ismertetett 1889-ben<sup>2</sup>; a másik korundos zárványt én találtam a szobi Sághegy andezitjában és leirtam 1894-ben.<sup>3</sup> Ehhez a két helyhez most öt újat lesz szerencsém sorolni, úgy hogy ezekkel ismeretes korund-előfordulásaink száma hétre rúg.

A gyalu-vidéki hegységben nagy számmal előforduló telérandezitek közül a sztolnaiakat és a gyaluit megvizsgálván,<sup>4</sup> egyik sztolnaiban és a gyaluiban akadtam korundos közetzárványra. Ezekenkívül a dévai Petrosz kőbányából és egy Nagyágról származó andezitben továbbá az ajnácskői bazaltban találtam korundot.

### A sztolnai Szárazpatak telérandezitjének szaffiros zárványa.

A sztolnai szárazpataki telérandezit Ny-i részén sűrű, szürkés-kék színű közetzárványra akadunk ritkán, a melyek belső részükben apró, kék szaffir kristálykákat tartalmaznak.

Szabad szemmel ezekben a legfeljebb pár cm. nagyságú zárványokban apró sárgás sávokat és csillámló pontokat különböztethetünk meg, de vékony csiszolatában már kézi nagyítóval három övet lehet felismerni.

A legbelső, 11 mm. hosszú és 4·5 mm. széles ovális magban vannak összekuszált helyzetben a karcsú, vastagabb csiszolatban igen szép, sötétbuzavirág-kék színű szaffirtűk, a melyek között zöldes és sárgás színű átlátszó

<sup>1</sup> Előadta az 1899. május hó 3-án tartott szakülésen.

<sup>2</sup> Trachytjaink néhány ritkább zárványáról. Földt. Közl. XIX. 188. 4069 l.

<sup>3</sup> A szobi Sághegy andezitjáról és közetzárványáról. Földt. Közl. XXV. 1895. 161. l.

<sup>4</sup> Értesítő XXIII. évf. II. szak. 1898. 10. l.

ásványok (chlorit, desmin, földpát) és átlátszatlan magnetit szemek töltik ki a helyet.

Erre 1—2 mm. vastag, főleg magnetitból és zöldes ásványokból álló burok következik, a melyet a legkülső, 4—5 mm. vastag, apró sárga foltokat (desmin), zöld és barna ásványokat és kevés magnetitet tartalmazó burok vesz körül, amely átmege a bezáró porfiroz andezitbe.

I. Mikroszkóppal vizsgálva ezeket az öveket, azt tapasztaljuk, hogy a belső magban lévő többnyire így is egészen tiszta, kék színű szaffir hossza rendszeren egy mm. alatt és csak nagyon ritkán van egy mm. felett, vastagságuk pedig a hosszúknak negyed vagy ötödrészét éri el, de akadnak közöttük elvétve jóval vékonyabbak is. A bázislap oP (0001) szerint táblásan kiképződött kristálykáknak az átmetszetei ezek, a melyeket rendszeren ferde (rhomboéder) lapok tetőznek, a melyek a bázis lappal gyakran 55—57° szögletet zárnak be. Ezek a ferde lapok sokszor apró lépcsőket formálva váltakoznak a bázislappal. A bázislapra merőleges oszlopos betetőzés csak nagyon ritkán fordul elő.

Táblás harántmetszet kevés került a csiszolatba, ezeken a rhomboéder lapokkal egyközös hasadást és negatív karakterű, egy optikai tengely kilépését észlelhetjük.

A karcsú hosszmetseteknek igen élénk pleochroismusuk van, nevezetesen a bázislap síkjában rezgő sugaraknak ( $n_o$ ) sötét buzavirág kék színük van, erre merőleges ( $n_p$ ) sugarak pedig világosabb, tengerzöld színűek.

Zárványúl némely szaffirban igen apró barna, vagy vereses barna *picotit* oktaederkék fordulnak elő, gyakran ikerképződéssel az O (111) szerint, a miből sugaras hálózatok is keletkeznek. Nagyon ritkán piczi zirconszemeket is találunk a szaffirban.

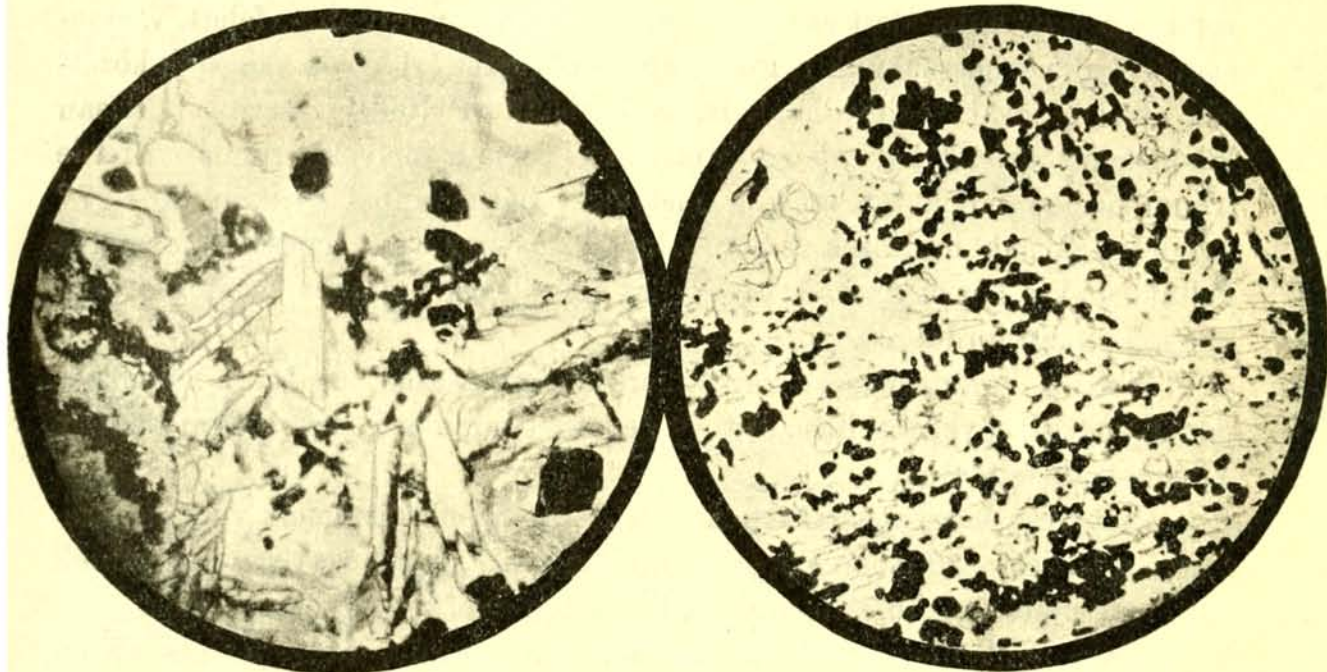
A szaffirokat, valamint a velük elég bőven előforduló spinelleket allotriomorf szemcsés kiképződésű, hematitos és chloritos képződményektől tisztátalan, ritkán zircon zárványokat is tartalmazó földpátok foglalják be. Apró, sárga desmin halmazok is vannak a legbelső, szaffiros övben, de ezek jobban tanulmányozhatók a külső részekben, azért közelebbi jellegeiket később fogom felsorolni.

A kristályosodás sorrendjére vonatkozólag már a belső övben meggyőződünk arról, hogy a spinellek és a zircon kristályosodása részben megelőzte a szaffirokét, a földpát pedig legutoljára képződött.

II. A korundos magra következő keskeny övet a *spinell*-félék jellemzik, amelyeknek több fajtája fordul elő. Nagyobbára sötét zöldes-barna színűek ezek, a 0,5 mm-nél rendszeren kisebb, csak ritkán 0,75 mm. átmé-  
rőjű kristálymetsetkéik, tehát az uralkodó faj a *pleonastokhoz* tartozik; vannak azonban közöttük kékes reflexű *magnetitek* is. Felületükre némelykor rendkívül apró, csak a legerősebb nagyításnál látható zircon szemecskék

rakódtak le, tehát a spinellek kezdték meg a kristályosodást, a zirconok is utánuk váltak ki.

A spinelleket is allotriomorf földpát szemek tartják össze, amelyek némelykor nagyságukra nézve felülmulják a bezárt ásványokat és nem sok lemezből álló albitkreket képeznek, *labradorit*ra valló elsötétedéssel. Egy, a két nagyon jó hasadás-irányra közel merőleges metszeten konvergens fényben a láttér szélén  $n_p = a$  bissectrix lép ki, és az  $n_m = b$  iránya  $33\frac{1}{2}^\circ$ , illetőleg a másik ikerben  $34\frac{1}{2}^\circ$  szögletet képez az albit-ikersikkal, miből



1. ábra. Szaffiros zárvány a szárapataki telérandezitben. Idiomorf szaffír kristályok (mR, oR) és különböző spinellek allotriomorf földpátokba ágyazva, chlorittal és limonittal.  
37  $\times$  lin. nagy.

2. ábra. Korundos zárvány a gyalui telérandezitben. Felül balról nagyobb korund csoport majdnem a basis szerint metszve, világos földpát-udvarral. Mellette kisebb rutil. A kép nagy részén zöld, barna, fekete színű spinelleket és korund szálat látunk földpátokba ágyazva, fluidalis szövettel. 34  $\times$  lin. nagy.

azt következtetem, hogy  $Ab_2 An_3$  *labradorit* tölti ki ezek közt a kristályok között a teret.

A földpátok körülbelül felét teszik a II-ik zónának és mechanikai hatásokat nem árulnak el.

Zöld *chloritos képződmények*: már a belső övben is fordultak elő, de nagyobb mennyiségben vannak a szaffiros és spinelles öv határán. Ezek rendszeren szálal halmazokat, ritkábban apró szferoliteket alkotnak; kettős törésük nagyon gyenge és hosszuk szerint majd pozitív, majd negatív karakterűek, tehát *penninek*.

III. *Biotit* előfordul gyéren a belső magban, továbbá a spinelles övben is, főleg ennek külső részén, legnagyobb mennyiségben található azonban



a legkülső övben, a mely lényegileg spinellek, biotit és földpát szemcsés halmazából áll.

A biotit összekuszált helyzetű, a szaffirnál általában véve kisebb, rendszeren  $\frac{1}{3}$  mm. hosszú, fél olyan széles, ritkábban  $\frac{2}{3}$  mm. hosszú, vékony, zöldes-barna lemezeket alkot, amelyeknek pleochroismusuk a lemezek irányában nagyon sötét zöldes-barna, arra merőlegesen pedig világos sárgászöld. Spinell zárványokat gyakran tartalmaznak.

Az említett ásványokon kívül *desmin* is bőven fordul elő a legkülső övben, mint az eredeti kikristályosodás után megmaradt üregeknek tölteléke. A desmin rendszeren hematittal festett sugaras, gömbös halmazokat alkot; többi tulajdonságait a bezáró kőzet ismertetésénél leirtam.\*

*Apatit*-nak nagyon vékony tűi, csoportokat alkotva is fordulnak elő gyéren a külső övben, a melyben nagyon ritkán egyébként apró *zirconokat* is találni.

A *bezáró kőzet* sötétzöld színű, átkristályosodott alapanyagában labrador földpát, kevesebb zöld amfiból és zöldes-barna biotit, gyéren kvarc van porfirosan kiválva. Mikroszkóppal járulékosan magnetitet, apatitot és zirconot is találni benne. A kőzet részletesebb leírása idézett értekezésemben olvasható, a melyben a kőzetnek FLODERER úr elemzése alapján közölt kovásv tartalma, — minek helyességéről már akkor is kifejeztem kétséget\*\* — hibás meghatározáson alapulónak bizonyult.

### A gyalui telérandezit korundos zárványai.

Gyalu község felett a Szamos mindkét partján látható telérandezitnek különösen kőbányákkal majdnem egész terjedelmében feltárt balparti részében bőven találni kőzetzárványokat, a melyek között egyesek 7 cm. nagyságot is elérnek rétegeességük irányában.

Kristályos palákhöz hasonló zárványok ezek legnagyobb részt, a melyek alkotásában biotit játszik nagy szerepet, ezenkívül bennünk mikroszkóppal földpátot és magnetitet is találni.

Korund nem fordul elő minden zárványban, de a hol van, ott felismerhetni a sztolnai zárványokban talált három övre való különülést, habár nem olyan tisztán, mint az előbbeniben. A belső korundos mag a legjobb készítményben több részre, függelékekre oszlik, táskás kifejlődésű; ezeket a részeket a középső, spinelles öv veszi körül, a mit aztán egy közös biotitos öv, mint legkülső burok övez.

A *korund*, amelynek tökéletlenül kiképződött, apró táblácskái nagy számban fordulnak elő a belső részben, elvértve akad a középső, sőt a külső

\* Értesítő. II. szak. XXIII. évf. 1898. 10 l.

\*\* U. o. 36 l.

övben is. Színe többé nem az a szép, tiszta buzavirág-kék, a mi a sztolnaié, hanem szürke, némelykor szintelen, hasadozott, nem pleochroos. A rendszeren uralkodólag kifejlett bázislap szerint megnyúlt táblácskái helyenként nagyon sűrűn vannak egymás mellett, egy irányban rendezkedve. Közöttük egy-egy *sillimanit* szálat, vagy szálaból álló szövedéket is fel lehet ismerni, és ezekkel, valamint a többi ásványoknak ugyanezen irányban való rendezkedésével jól kifejezett *fluidális szövetet* idéznek elő az egészen kristályos zárványban. (l. 2. ábrát 3. l.)

Ezeknek a zavart kiképződésű korundlemezéknek közepes hossza a főtengely irányában menő metszeteknél 0·1 mm, de vannak közöttük 0·03 mm. hosszú és 0·008 mm. széles, sőt ezeknél apróbbak is; a 0·16 mm. h. és 0·04 mm. sz. lemezek már a legnagyobbak közé tartoznak.

Ezeken a tömeges megjelenésű, apró korundokon kívül vannak egyes magános, nagyobb, szélesebb korundkristályok is a gyalui zárványokban, amelyek közül a nagyobbak 0·28 mm. hossz mellett 0·13 mm. szélességet érnek el. Említésre méltó, hogy míg az apró korundok spinellekkel egyenletesen tarkázva vannak földpátszemekbe ágyazva, addig ezeket a nagyobbakat rendszeren tiszta földpát öv veszi körül, a mi egyébként nem zárja ki azt, hogy a korund felületére spinell, némelykor zircon ne tapadjon.

A nagyobb korundoknak jobban kiképződött kristályalakjuk van, mint az apróknak és karcsú hosszmetseteiken a bázis és a rhomboéder lapja között hasonló szögleteket mérhetünk, mint a sztolnai szaffirokon. A rhomboéder alakot tisztán lehet látni a csiszolat síkjába a bázis lappal került korundon. Egy ilyen szabályos háromszögű, apró lépcsős emelkedéseket látni az objektív sülyesztésével és emelésével és pedig négyet egymáson, hasonlót azokhoz, a melyeket Pratt a montanai szaffirokról lerajzolt.\* A gyalui kristályoknak külső alakja azonban távolról sincs olyan jól kiképződve, mint a montanaiaké. Egyes harántmetszetben a rhomboédes hasadást és a  $\infty P2$  ( $11\bar{2}0$ ) alakot lehet látni. Spinell zárvány ritkán fordul elő bennük.

*Apatit* is előfordul a belső, korundos övben némelykor, hasonló világos földpát-udvarral körülvéve, mint a nagyobb korund, amelyhez nagyságát, továbbá erősebb fénytörését tekintve is hasonlít, de gyenge kettőtörésénél fogva attól jól megkülönböztethető.

*Spinellek* rendkívül nagy számmal fordulnak elő mind a három övben és sűrűn bepontozzák az egész zárványt. Nagyságuk 0·003—0·4 mm. között váltakozik, de az apróbbak vannak nagyobb számmal. A nagyobbak  $O(111)$  alakúak. A fajtát tekintve a barnás-zöld *pleonastok* uralkodnak itt is, de

\* Pratt. J. H. On the Crystallography of the Montana Sapphires. American Journ. of Science. Vol. 1897. 427 l.

vannak fekete *magnetitek*, a legapróbb szemek között barnás-sárga *picotitok*, továbbá úgy látszik, ezek keverékéből származó átmeneti fajok, veres-barna színűek is.

A *zirconok* is igen apró szemeket vagy rövid oszlopkákat alkotnak, bezárva a földpátokba, vagy a korundok és spinellek felületére tapadva, de nagyon kis mennyiségben. Egy földpátba zárt, 0·02 mm. vastag és 0·06 mm. hosszú oszlop és piramis kombinációju kristályka már a nagyobbak közé tartozik, pleonast felületén 0·008 mm. sz. és 0·015 mm. h. szemet mért meg.

*Rutilok* is előfordulnak kis mennyiségben, leginkább karcsú vereses-barna tüket, némelykor szív- vagy térdalakú ikreket alkotva. Sárgás-barnás pleochroismusukat is észre lehet venni.

*Biotit* a zárvány legkülső részének jellemző ásványa, a mely színét, pleochroismusát stb. tekintve olyan, mint a sztolnaiban lévő; gyakran csoportokban van meggyűlve, tengelynyílása kicsi.

*Földpát* kristályosodott ki a lehülésnél legutoljára és mint ilyen, kisebb-nagyobb, rendszeren 0·1—0·2 mm nagyságú szemeket, vagy szivacsos halmazokat, helyenként a korund lemezek irányával egyközös helyzetű és sötétedésű szálakat alkotva, összeragasztja a többi ásványokat.

Vannak azonban egyes helyek, (eredetileg likacsok) leginkább a zárvány külső zonájában, de a belsőben is, a melyeket idiomorf földpátoszlopokkák töltenek ki.

Ezen földpátkristálykák, a melyek ritkábban albit-, sőt periklintörvényű ikreket is alkotnak, a melyek közül egyesek apró gázhólyagokat, sőt folyadékzárványokat is tartalmaznak bőségesen, optikai viselkedésük alapján *andezin* sorozatba tartoznak.

A mind a három zonában bőségesen előforduló földpát ennek a közetzárványnak az uralkodó ásványa, a földpátok után mennyiségre nézve a spinellek, ezek után pedig a korundok következnek.

Úgy a földpátok, valamint a többi alkatrészek is épek, sem mechanikai határokat, sem pedig vegyi elváltozásokat nem lehet rajtuk észrevenni. Chloritos képződmények (delessit) és kalczit előfordul ugyan a megvizsgált zárványoknak főleg külső részében, de ezek nem a zárvány eredeti ásványainak rovására képződtek.

A bezáró zöld színű, sűrű *andezit* erősen el van változva. Nagyobb labrador sorozatu földpátokat, elváltozott amfibolt, biotitot, tán pyroxen maradékot is tartalmaz, a mely ásványok nagyobbára földpátból álló, átkristályosodott alapanyagba vannak beágyazva. Magnetithez tapadt zircon kristálykák a bezáró közetben is akadnak.

A gyalui és a sztolnai korundos zárvány között sok hasonlatosság van, de a sztolnaiak nyugodtabb állapotban kristályosodtak ki, minek következtében a szép kék szaffir kristályok nagyobbra nőttek és különböző irányok

felé rendezkedtek, a gyaluiak ellenben sokkal gyorsabb és zavartabb kristályodásnak termékei, így apróbbak, tökéletlenebbek és fluidál szerkezetet is mutatnak.

### A dévai Petrosz kőbánya szaffiros zárvánnya.

Déva várostól körülbelül 3 km.-nyire DNy-i irányban esik az ott jártamkor a zsilvölgyi műút romániai része szükségletének fedezésére erősen munkált Petrosz kőbánya, a melyben nem sok, 2—3 cm. nagyságú kőzetzárványt találtam. Ezeknek sötét-kék fajtái közt egyesekben szép, tiszta buzavirág kék szaffirt fedezhetünk fel, már erősebb kézinagyítóval való gondos vizsgálásnál is.

A szaffir cordierit és sillimanit társaságában fordul elő, tehát ebben különbözik a sztolnai és gyalui zárványoktól; nagyon jól megegyezik azonban azokkal sok spinell tartalmára nézve, valamint arra nézve, hogy itt is földpát volt a kristályosodás utolsó terméke, hogy a szaffir, cordierit, sillimanit itt is a zárvány belső részében van, amelyet zöldes-barna biotitot tartalmazó öv vesz körül.

A petroszi zárvány belső részében valamennyi alkotórész nagyobb, mint a gyaluiban, de ezek váltakoznak sűrű, nagyon apró spinelleket és földpátokat tartalmazó részletekkel, sőt olyan zárványok is vannak, amelyekben rendkívül apró spinellek és helyenként biotitszálak teljesen izotrop, vagy részben földpátszerűen átkristályosodott üveges magmába vannak beágyazva.

*Spinellek:* váltak ki legelőször ezekben a zárványokban is. Nagyságuk a legapróbb pontocskáktól kezdve elég nagy határok között váltakozik. Az erősebben kikristályosodott legbelső részben 0·17—0·30 mm-nyi szemeket találunk. Fajtájukat tekintve, egyes helyeken majdnem kizárólag csak *pleonastok* vannak, elvértve közöttük egy-egy *picotit* szemmel. Másutt azonban a *picotitok* nőnek nagyra és vergődnek túlsúlyra. *Magnetitek* alárendelten fordulnak elő.

A spinellek gyakran sávokká csoportosulnak, a melyek folyós szerkezethez hasonló tulajdonságot kölcsönöznek a zárványnak. Mennyiségre nézve a földpátok után a spinellek képezik a legáltalánosabban elterjedt alkotórészt.

Apró *zircon* szemek és kristálykák általában gyéren, csak egyes helyeken fordulnak elő nagyobb mennyiségben. Ugyanez áll a *rutil* kristálykákra nézve, amelyeknek 0·001 mm. vastag és 0·02 mm. hosszú tűi már I. r. veres, sőt kék kettőtöréses színt idéznek elő.

A *szaffir* kristálykák némelykor spinell zárványokat is tartalmaznak. A csiszolatba nem sok került belőlük; ezek a főtengelyre ferdén metszve, körülbelül 0·5 mm. szélességet és 0·7 mm. hosszúságot érnek el. Színük és



nagyságuknál fogva jobban hasonlítanak a sztolnai, mint a gyaluiakhoz, de még jobban a szobbiakhoz.\*

*Cordieritekből* több került a csiszolatba; ezek kivétel nélkül a többi alkotórészekhez hasonlítva nagy, pleochroos kristályok, amelyek le vannak gömbölyödve és elválásnak indultak. Egyesek közülök szétszakadtak és a szétszakadt részek alapanyagszerű, kristályos földpáthalmazokkal vannak egymástól elválasztva. Pleochroismusuk  $n_m$   $b$  irányában világos indigókék,  $n_p$   $a$  irányában pedig sárga.

A cordierit külsején és a repedések mentén zöldes-sárga, erősebb kettőtörésű, szerpentinféle anyaggá (xylozil?) változik, amely helyenként szabályos, pozitív karakterű, szferolitos csoportokat képez.

Magnetit, továbbá barna színű, némelykor izekre vált, túalakú zárványok (rutil?) is előfordulnak a cordieritekben, amelyek arra engednek következtetni, hogy a cordierit a közetzárvány többi alkotórészeivel egy időben vált ki és nem valami korábban létezett, régibb közetből származó ásvány, a mire roncsolt alakját és elváltozását tekintve könnyen lehetne gondolni.

A zárvány belső részében, nem mindenütt egyenletesen eloszolva, hanem egyes helyeken sűrű csoportokban vannak a hosszú *sillimanit* szálak meggyülve. Gyakran izekre vannak oszolva és közép mérték szerint 0.08 mm. hosszúság mellett 0.01 mm. vastagok, kettőtöréses színük azért felemelkedik az I. sárgáig, de a harántmetszetek kettőtöréses színe alacsony.

A zárványok külső részén nagyobbára az előbbieken találtakkal egyező zöldes-barna *biotit* kristályokat találunk; vannak ugyan vereses-barna színűek is, amelyek apróságuknál fogva részletesebb vizsgálatra nem alkalmasak.

A felsorolt ásványokat apró, allotriomorf, némelykor majdnem izometriás szemeket alkotó *földpát* veszi körül, amelyek között a 0.07 mm. hosszú átmérőjük már a nagyobbak közé tartoznak. Ezenkívül vannak szálas kiképződésű parallel sötétedésű valószínűleg *andezin* sorozatú földpátmikrolithek is. A földpátok egyes helyeken nagy mértékben kaolinosodva vannak, erős kettőtörésű szálak, lemezek képződnek belőlük.

A *bezáró kőzet* egyik, ipari alkalmazás szempontjából nevezetes tulajdonsága, hogy elválás-lapok nagyon kevéssé zavarják, aminek következtében majdnem tetszésszerű monolithokat lehet belőle fejteni. A kőzet *amfibol-andezit*, amelynek világos-szürke, helyenként likacsos alapanyagában rendszeren szürkés színű, egészen 11 mm. hosszúságot és 6 mm. szélességet is elérő *földpátok* és fekete *amfibolok* vannak porfirosan kiválva.

\* I. h.

Aprószemű, gránitos alapanyagú, bázisos közetzárvány is előfordul helyenként a kőzetben.

A zonás szerkezetű, idiomorf, oszlopos *földpátoknál* az albittörvény szerint való ikerképződés közönséges, a karlsbadi és periklin szerinti ritkább. Sok szögletes és gömbölyű alapanyagzárványt tartalmaznak. A nagy földpátok optikai tulajdonságaik alapján *labrador* sorozatba ( $Ab_2$ ,  $An_3$ ) látszanak tartozni, a lángkisérlési meghatározások *andezin* és *labradorit* sorozatra vallanak.

Az alapanyagban lévő földpátmikrolithok vékony tűket, vagy az *a* tengely szerint megnyúlt karcsú kristálykákat képeznek egyközös, vagy majdnem egyközös elsötétedéssel. Négyzetalakú, apró harántmetszeteik pedig az albit ikersíktól  $11-12^\circ$  alatt sötétednek, ezek alapján *andezineknek* ( $Ab_4$ ,  $An_3$ ) tartom a kiömlés után kristályosodott földpátokat.

Az *amfibolok* nagyobbjai 1·5 mm. széles és 8·5 mm. hosszú oszlopos metszeteket adnak, a melyek külsejükön keretszerűleg, sőt egyesek egész testükben apró *magnetitekből* és némelykor *augitból* álló terméké alakultak át; mások meg odúszerű kimarásokkal vannak megrakva, a melyekben legtisztábban láthatjuk a világos-kék színű *diallagit* kristálykák utólagos képződését. Harántmetszetekben az oszlop (110) és hosszantilappár (010) látható, némely oszlopos metszet végét pedig nagyon hegyes lappár tetőzi. Barna és halványsárga pleochroismusuk és elsötétedésű szögleteik a *bazaltos amfibolokhoz* tartozóknak mutatják.

*Magnetit* kisebb-nagyobb szemeket alkotva elég bőven fordul elő; zöld pleonastot nem, de gyéren apró barna *picotitot* és elvétve *haematitkákat* is találni.

*Apatit* nem sok és különböző nagyságban fordul elő, közöttük füstszürke színű is akad, gyenge pleochroismussal, a melynek abs.  $n_p > n_g$ .

Az *alapanyag* a kőzetnek legalább is felerészét teszi és andezin földpáttűk-, magnetit- és utólagos termékekből áll, amelyek egyes helyeken amorf, másutt pedig utólagosan átkristályosodó bázisba vannak beágyazva.

Finom repedés-vonalak mentén *kaolin*os elváltozást, másutt kevés utólagos *biotitképződést* lehet felismerni.

A Petroszbánya szaffiros zárványa úgy magát a szaffirt, valamint társásványait, sőt a bezáró kőzetet tekintve is jobban hasonlít a *szobbi Sághegy* szaffiros zárványához, amelyet 1894. november 7-én volt szerencsém előadásom kapcsán e helyen bemutatni,\* és a *dévai Várhegynek* Dr. SCHAFARZIK FERENCZ úrtól leírt\*\* «gnejsz zárvány»-ához, mint akár a gyalui, akár a sztolnai, fenttárgyalt zárványokhoz. Ezt a két hasonló,

\* Földtani Közlöny XXV. köt. 1895. 161—174 l.

\*\* Földtani Közlöny XIX. köt. 1889. 406 l.

hazai előfordulást illetőleg ismétlések elkerülése céljából az idézett eredeti, részletes leírásokra hivatkozom.

### A nagyági amfibol-andezit korundos zárványa.

Egy régebbi értekezésemben \* már foglalkoztam nagyági andezitből származó közetzárvánnyal, amelyben cordierit és sillimanit fordul elő, egészen hasonló nagyági zárványban újabban apró *korundokat* is találtam.

Ezek között a 0·014 mm. széles és 0·095 mm. hosszú metszetek már a nagyobbak közé tartoznak, a csiszolatba került legnagyobbak méretei 0·019—0·012 mm. Egyeseknél a R (10 $\bar{1}$ 1) van uralkodólag kiképződve, de másoknál a OP (0001) uralkodik alárendelt meredekebb rhomboéderrel. Nagyon gyenge pleochroismusuk is van, a melléktengelyek irányában kékes, a főtengety irányában pedig zöldes árnyalattal.

A nagyági zárvány a fentismerttetett zárványoktól abban különbözik, hogy benne a színes ásványok: spinellfélék és csillámok aránylag kisebb mennyiségben fordulnak elő, amely tulajdonság tekintetében legközelebb áll a szobbihoz. Egy másik különbség az, hogy a spinellek között a *magnetit* uralkodik, pleonast kevés van; hematit előfordul, sőt némelykor a magnetit külseje is hematitosodva van.

A korundok között nagyobb *cordieritek* legömbölyödött szemei fordulnak elő, továbbá igen apró, szálas *sillimanit* halmazok, és ritkán karsú *rutil* kristályegyenek és ikrek.

A biotitok ebben a zárványban is a külső részre szorítkoznak; pleochroismusuk a jó hasadás-irányban veres-barna, arra merőlegesen pedig világos-zöld.

A bezáró közet ebben az esetben is *amfibol andezit*, amelynek amfibolja  $n_g$ - $c$  irányában a zárványban lévő biotitokéhoz hasonló veres-barna pleochroismust mutat és legerősebb abszorbeálást,  $n_m$ - $b$  irányában színe világosabb zöldes-barna  $n_p$ - $a$  irányában pedig legvilágosabb zöldes-sárga.

A fentebbiekből az következik, hogy a nagyági korundos zárvány a szobbi- és dévaiakhoz jobban hasonlít, mint a gyalui- és sztolnaiakhoz.

### Korund az ajnácskői Csontos-árok bazalt-hömpölyében.

Az előbbiekben leirt, amfibol andezitekből származó korundos zárványokat mind magam gyűjtöttem. De ismerem egy nem saját gyűjtésemből származó korundot is, amelyet a kolozsvári egyetem rendszeres petrografiai gyűjteményének átvizsgálásánál egy bazaltban fedeztem fel, amelynek eredeti vezető czéduláján ez áll: «Bazalt. Kék obszidián és quarz

\* Földtani Közlöny XXII. köt. 1892. 298 l.



zárvánnyal. Ezenkívül a mállott oldalon számos jegeczek és dudorok, valószínűleg augit, amfibol, földpát, pyrit, magnetit és talán rutiltól állók. Ajnácskő a kövületi árokból mint hömpöly, találta Pávai Elek».

A szürkés-kék színű korund vékony fekete kéreggel bevonva kiáll a bazaltnak sárgás-barna málláskérgéből. Nagyon érdekes ez a korund, egyrészt azért, mert ez az ismeretes magyarországi korundok között a legnagyobb, a mennyiben 7 mm. hosszú és 1·5—2 mm. vastag lemeze vagy 1·5 mm-nyire kiáll a kőzetből, másrészt, mert egyedül ebben az esetben ül a korund egészen szabadon, tehát spinelles és csillámos burok nélkül a bezáró kőzetben, amely körülményt talán arra lehet visszavezetni, hogy a bazalt, mint az andezitnál bázisosabb kőzet, jóval tovább megtartotta viszkozitását és mozgása közben a lazább burokból kihámozta a korundot.

Nem akarván feláldozni e ritka zárványt, csak egy kis részletet választottam le belőle, amelyen meggyőződtem a korundnak jelleges fizikai tulajdonságairól.

A *bezáró bazalt* egészen sűrű, ép részén fekete színű kőzet, amelyben, — eltekintve a mállott felületén látható nagyobb ásványoktól — csak kézi nagyítóval lehet néhol egy mm. átmérőjű olivin szemcsét látni. Vékony csiszolatát vizsgálva, gesztenye-barna üveg-bázisban rendkívül apró mikrolithos képződményeken, apró magnetiteken kívül nagyobb augitot és földpátot találunk legnagyobb mennyiségben, kevesebb piczi olivin kristálykákat és azok halmazát, elvéve egy mm.-nyi olivinszemeket.

Az *augitok* között egy 0·38 mm. hosszú és 0·09 mm. széles, ferde, P (111) lapokkal végződő egyén már a feltűnően hosszúak közé tartozik. A csiszolatba került legnagyobb egyének méretei 0·66 mm. h. és 0·11 mm. sz. Sok augitnak homokóraféle szerkezete van, belső nagyon világoszöld, majdnem fehér színű maggal, amely nagyobb szöglet alatt sötétedik, mint a külső, barnás színű burok. Egy esetben p. o. amidőn a belső rész az oszlopos hasadástól 46° alatt sötétedik, a külső 38° alatt. A harántmetszetekben az oszloplapokon  $\infty P$  (110) kívül rendszeren valamivel erősebben kifejlődött  $\infty P$  (100) lappárt és gyengébb  $\infty P$  (010) lappárt találunk. A jól kiképződött kristálykákat csak a P (111) vagy pedig ezenkívül az ennél rendszeren kisebb oP (001) tetőzi be. Az augitok között is vannak apró összetapadt, töredékeknek látszó szemek.

A *földpátok* rendszeren lapos táblákat alkotnak a  $\infty P$  (010) szerint, amelyeknek átmetszetei többnyire karcsú pálczikák. Ezek közül a 0·08 mm. h. és 0·01 mm. sz. már a nagyobbak közé tartozik. Többnyire kettes, némelykor hármas ikreket képeznek az albittörvény szerint, amelyek opt. tulajdonságaik alapján a *labradorit* sorba látszanak tartozni. Ritkán piczi augit zárványkákat is tartalmaznak és kitűnő fluidális szövetet árulnak el.

Az *olivinek* közül a legapróbbak, amelyek közép mérték szerint 0·05

mm. h. és 0·03 mm. szélesek, rendszeren éles körvonalú kristálykákat alkotnak. Ezeknek erősebb kettőtörésű harántmetszetein uralkodólag ( $50^\circ$  szöglet körül képező)  $\infty P$  (110) lapokat és alárendelten  $\infty \check{P} \infty$  (010) lappárt látunk; utóbbi szerint némi hasadás is észrevehető már e kis kristályoknál. A leggyengébb kettőtörésű hosszmetsetben az oszlopon kívül  $2\check{P} \infty$  (021) lapokat lehet felismerni. A nagyobb (1 mm.-nyi) olivinszemeknek nincs kristályos körvonaluk.

*Zárványszerű*, határozatlan körvonalú, némelykor tisztátalan, átlátatlan részletek elég sűrűn fordulnak elő a vékony csiszolatban, amelyek közül egyesek, nevezetesen egy 1·5 mm. h. és 0·1 mm. sz. szilánkszerű rész augit, magnetit, elég sok barna picotit és kevés földpátlécz rendetlenül helyezkedett piczi képződményeiből áll. Olyan ásványcsoportosulás ez, a minőt *corrodált amfibolokban* szoktunk találni. A barna sávokat alkotó zárványok azonban más természetűek, tán agyagközetből, származnak, amelynek beolvadása adhatott alkalmat a korund képződésére.

A repedések mentén kalczit vált ki, mint utólagos képződmény.

Ennek a korund-tartalmú, ajnácskői bazaltnak rövid leírását annál inkább szükségesnek tartottam, mert van a kolozsvári egyetem közettani gyűjteményében ugyancsak PÁVAI úr gyűjtéséből más, korundot nem tartalmazó bazalt is, amelyből a földpát majdnem teljesen hiányzik és amelynek alapanyaga csaknem egészen át van kristályosodva. Ez a bazalt lényegében nagyobb olivinekből és apró augit és magnetit szemcsék, alapanyag-szerű kiképződéseiből áll.

### A korundzárványok képződéséről.

A felsorolt hazai korund előfordulások közül a sztolnai, gyalui, dévai, nagyági, szobbi kétségtelenül hasonló körülmények között képződött, mert a korundot kísérő ásványok nemcsak fajtájukat, hanem kristályosodásuk sorrendjét, szövetüket, övekben való csoportosulásukat tekintve is a főbb vonásokban megegyeznek egymással. Földpát, mint utolsó kristályosodás-termék; különféle spinell (kevés zirkon és többnyire rutil kíséretében) mint első kristály-termék; belső korundos mag, külső biotitos burok valamennyinél fölismerhető. Elváltozó cordierit rendszeren sillimanit társaságában egyiknél van, másiknál hiányzik.

Megegyeznek ezek egymással abban is, hogy nagyon hasonló savanyúsági foknak megfelelő és hasonló ásványokból álló amfibol-andezitben fordulnak elő, amelyek vagy vékonyabb teléreket, vagy pedig kisebb tömegű feltódulásokat alkotnak, amelyeknek rendszeren a külső részén találtak a korundos zárványok.

Hogy az ajnácskői bazaltban lévő korund is ilyen képződmény-e, azt

mikroszkópos vizsgálat híján határozottan nem állíthatom, de nagyon valószínűnek tartom.

Gnejsz-zárványoknak tartattak régebben az ilyen közetzárványok felismert ásványos összetételüknél fogva; de részletesebb petrografiai alkotásuk határozottan ellene szól annak, hogy ezek a kitörés alkalmával mint ilyenek zárattak be az eruptív magmába a kristályos palákból. Mert az ásványoknak valamennyi, megvizsgált zárványban egyöntetű csoportosulása épen nem jellemző a gnejszokra nézve, sőt ellenkezőleg olyan mikrolithos kristályodás-termékeket tartalmaznak ezek, aminők csakis az izzónfolyó magmából jöhettek létre. Továbbá a gyalui kristályos palákon rendszeren erős mechanikai hatásokat veszünk észre, aminek nyomát sem lehet látni az idevaló zárványokban.

MOROZEWICZ J. mesterséges ásvány és közet előállításai közben azt tapasztalta, hogy megolvadt szilikát vegyületek, amelyeket a bezáró tégely falából olvasztottak be bizonyos mennyiségben, a lehülés közben korundot és spinellt hoztak létre azon esetben, ha a megolvadt anyag 30%-nál több alumíniumoxidot tartalmazott.<sup>1</sup> Ujabban pedig nagyon becses kísérleteivel kiderítette azokat a vegyi körülményeket, a melyek között nemesak a korund és spinell, hanem a cordierit és sillimanit is képződik a kovasavas magmákban.<sup>2</sup>

*Lágorio* A. kimutatta, hogy a korund, smirgel, andalusit, cya- nit többé-kevésbé oldódik a kovasavmagmában, tehát főleg bázisos magmában mint eredeti zárvány alig képzelhető; az oldatból aztán sillimanit vagy más alakban válik ki. Korund akkor képződik a kihülésnél, a midőn magas hőfoknál alumíniumoxidban gazdag vegyületek: andalusit, cordierit, főleg kaolinos közetek olvadtak be.<sup>3</sup>

Ezek alapján kétségtelennek látszik, hogy a felsorolt hazai közeteinkben is ilyen módon, nevezetesen alumíniumoxidban gazdag vegyületeknek magas hőfoknál az eruptív magmában való feloldódása és ebből a lehülésnél való kikristályosodás útján képződik a korund a kísérő ásványokkal együtt. Valószínű, hogy az eddig ismert előfordulásokon kívül gondos keresés és vizsgálat után még többet fogunk idővel találni harmadkori vulkánjaink területén.

<sup>1</sup> Zeitschrift für Kryst. XXIV. Band. 1895. 281 l.

<sup>2</sup> TSCHERMAK's Min. und Petr. Mitth. XVIII. 1898. 1—90, 105—240 l.

<sup>3</sup> Zeitschrift für Kryst. XXIV. B. 1895. 285 l.



## AZ AGRO-GEOLOGIAI TÉRKÉPEK KÉSZÍTÉSÉRŐL.

HORUSITZKY HENRIKTŐL.\*

Az agro-geológiai munkálatoknak egyik főfeladata: az egyes talaj-nemek termőképességének kipuhatólása, megbecslése és a különféle talaj-nemeknek a térképen való kitüntetése. Ennek a feladatnak a keresztül vitelénél egyik főczél az, hogy egy talaj-osztályozó módszer szerint különítessenek el az egyes talajnemek és a talajok különválasztásánál főleg azokra a faktorokra legyünk figyelemmel, a melyek a talaj termőképességére a legnagyobb befolyást gyakorolnak. Tehát mindennek előtt a talaj osztályozásáról és talaj termőképesség-faktorairól kell röviden megemlékeznünk.

A talajismeret terén sokkal fiatalabb korszakot élünk még, semhogy végleg megállapodott helyes talaj osztályozó módszerről beszélhetnénk. A hány talajismerettel foglalkozó szakember munkáját olvassuk, annyiféle osztályozásmódot fogunk találni. Hogy csak egy néhányat említsek :

FALLOU a talajokat származásuk módja és keletkezésük szerint osztályozza. (Helytálló, vízholdta).

THAER humuszmenyiség szerint osztályozza a talajokat.

SCHWERTZ agyagmenyiség szerint.

KNOP a talajok abszorbeáló képessége szerint.

BIRNBAUM a talajok becsértékét számokkal fejezi ki, úgy hogy a talajokat egyes tulajdonságaik szerint 1—10-ig osztályozza és a kapott számokat összeadja.

KRAFT a Birnbaum-féle talajosztályozást megjavítja az által, hogy a talajok egyes tulajdonságait nem egyenlően 1—10-ig, hanem a megfelelő gyakorlati értékük szerint több vagy kevesebb osztályra osztja.

OEMLER a talajok osztályozásánál a rajta díszlő vadnövényekre van nagy figyelemmel és a talajokat vadnövények szerint osztályozza.

PABST a talajokat a gabonafélék nyers «hozama» szerint 16 osztályra osztja.

SCHÖNLEITER ismét a herefélék szerint csoportosítja az egyes talaj-nemeket.

HENSCH ÁRPÁD pedig a főbb kultura-növények szerint osztályozza a talajokat, még pedig a gabonafélék és herefélék csoportos összeállítása szerint.

GIRARD a Fallou-féle rendszert javítja meg.

\* Előadta az 1899. június 7.-én tartott szakülésen.

Ezekon kívül vannak még számosan, a kik a talajismerettel foglalkoznak, de különös új talajosztályozást nem igen hoztak be az irodalomba.

A *földadó kataszter*, a mely Magyarországon először az 1850. évben kezdődött és 1875-től kezdve kiigazított, a műveléságak szerint a talajnemeket következőleg osztályozza :

Szántóföld, kert, rét, szőlő, legelő, erdő, nádas és földadó alá nem eső területekre. Az egyes osztályokat természetesen a tiszta jövedelem szerint ismét alosztályokra osztják; de legkevésbé sem a talaj minősége szerint. Úgy hogy e szerint a talajbecslő mód szerint többször esik meg az, hogy nem a talajt, hanem a gazda szorgalmát adóztatják meg.

Tekintettel a sok különféle talajosztályozásra nem könnyű dolog megállapítani, hogy czélunknak melyik talajosztályozás felelne meg a legjobban. De, ha az agro-geológiai munkálatok feladatával tisztába jövünk, akkor a milyen nehéznek látszott a sok talajosztályozó mód közül választani, olyan könnyű lesz a czélunknak megfelelő osztályozást a megtalált mód szerint foganatosítani.

Lássuk előbb még, hogy melyek azok a faktorok, a melyek a talaj termőképességére a legnagyobb befolyással vannak. Eltekintve attól a két főbb tényezőtől t. i. a vidék meteorológiai viszonyaitól és a gazda talajának megművelés-módjától, éppen a mi hatáskörünkbe vágó vizsgálatok eredményei azok, a melyek a talaj termőképességét befolyásolják és a melyekre a talajbecslésénél főszólyt kell fektetnünk.

Nem mindegy az, hogy milyen magasan fekszik valamely szántóföld, milyen annak a lejtése, milyenek a talaj vízáramai, milyen mélységben van a talajvíz, milyen a felső talaj vastagsága, mi fekszik a felső talaj alatt, s milyenek a chemiai s fizikai tulajdonságai az illető talajnemnek pl. mennyi a mézst tartalom stb. Nemkülönb a környék vizei és azoknak működése sem hagyhatók figyelmen kívül; sőt még ezen kívül számos egyéb tényezőt is figyelembe kell venni a becselőnek, ha a talaj termőképességéről tiszta képet akar szerezni. A mikor a talaj termőképességére befolyó tényezőket egybe akarjuk foglalni, legczélszerűbb az agro-geológia hatáskörébe vágó munkálatokat elősorolni. Ezek :

1. A vidék geográfiai és térszíni viszonyainak ismertetése ;
  2. A vidék vizei és azoknak geológiai működése, nemkülönb a talajvíz és egyéb vizet tartalmazó rétegek mélysége, fekvése, a talajvíz keringése, a kútvíz vagy ivóvíz kérdése ;
  3. A vidék keletkezése, szerkezete és geológiai viszonyai ;
  4. A talajnemek viszonyai: a felső és alsó talaj minőségének és azok fizikai és chemiai tulajdonságainak ismertetése ;
  5. A környéken előforduló kőzetek s esetleg vizek használhatósága.
- Az elsoroltak megismerése után, valamely vidék talajának termőképességére már könnyebben következtethetünk. Ezek alapján a talaj termő-

képessége nem csak a talaj minőségétől, annak fizikai és chemiai tulajdonságaitól függ, hanem a talajnemek termőképességére is mindenekelőtt a vidék oro- és hidrográfiai viszonyai vannak nagy befolyással. — A vidék geológiai viszonyainak átkutatása után a vizsgáló nemcsak a vidék oro- és hidrográfiai viszonyaival ismerkedik meg könnyebben és vonhat le ezekből következtetéseket, hanem tisztába jön az alsó rétegek egymás felett való fekvésével, azok dőlésével és csapásával. Megismeri továbbá a kutató a mezőgazdaság, erdészet és szőlőszet szempontjából szükséges két méter mélységig a talajrétegeket esetleg az alapkőzet minőségét és a felső talaj vastagságát. A helyt álló talajok felső rétegeinek a válfaját sokkal könnyebb megállapítani, ha az alsó réteg minőségét ismerjük. Általában a felső talaj termőképességének főtenyezője: a víz- és hő iránt való magatartása, nagyon függ az alsó talaj minőségétől is. Tehát ha akár a talajról, akár a vidék térszíni viszonyairól, akár a vizekről és azok geológiai működéséről, a talajvízről és a többről akarunk szólni, az alsótalaj geológiai ismeretét léptenyomon nélkülözhetetlennek fogjuk találni.

E szerint a vidék geológiai felépítése a talaj termőképességével szoros kapcsolatban áll.

Sőt ennél fogva a talaj becsértékének megállapításakor is a geológiai viszonyok az irányadók, noha ez meteorológiai viszonyoktól és a megművelés módjától is függ. Ehez az utóbbihoz nem igen szükséges magyarázat, mert mindenki előtté is ismeretes, hogy példának okáért hegyekben más az időjárás mint síkságon; vagy pl. ismeretes az is, hogy mily változás állott be, az Ecsedi láp környékén, annak lecsapoltatása után. Továbbá, a hol a közlekedés nehezebb, ott a gazdálkodás<sup>3</sup> drágább, tehát az egyensúly fentartása miatt a földeknek ismét olcsóbbaknak kell lenniök. A napszám, a piacz sem mindenütt egyenlő és így tovább. Egy szóval, akármilyen oldalról vizsgáljuk is a talajismeret módszerét, annak helyes alapját és eredetét mindig a geológiai ismeretekre kell fektetnünk.

Ezek alapján szerény véleményem szerint a Fallou-Girard-féle talajosztályozó módszer a mi feladatunknak legjobban felel meg. E talajosztályozó módszer szerint, az osztályozás mineralógiai és geológiai alapon, a talajok kora és származás módja szerint történik. Hogy ez a talajosztályozás a gyakorlati viszonyoknak is megfeleljen, tekintetbe kell venni, mint előbb fejtegettem, a talaj termőképességének faktorait is. A talajokat általában a következő öt főcsoportra lehet felosztani:

1. Helytálló talajokra, melyek első sorban eredeti kőzet-minőségük szerint csoportosítandók.

2. Vízholdta talajokra, a melyeket ismét legezlszerűbb koruk és fizikai tulajdonságaik szerint osztályozni.

3. Szélholdta talajokra, a melyeket strukturájuk szerint lehet csoportosítani.

4. Lapos és tőzeges talajokra.

5. Kolluviális talajokra, a melyek a hegyek és dombok lejtőin és töve körül és a völgyekben fordulnak elő.

E rövid bevezetés után, a melyben igyekeztem azt kifejtetni, hogy az agro-geológiai munkálatok keresztülvitelénél szükséges talajosztályozás mineralógiai és geológiai alapon történjék, tekintetbe vételével a talaj termőképesség-faktorainak, ú. m. a vidék oro- és hidrográfiai viszonyainak, geológiai képződéseknek és a talajnemek fizikai és chemiai tulajdonságainak, térjünk át a tulajdonképeni tárgyra, hogy mikép készíttessenek az agro-geológiai térképek.

Valamint WERNER a freibergi bányász-akadémia tanára (1785-ben) a rendszeres geológiának, úgy ORTH ALBERT berlini tanár (1872) az agro-geológiának az alapítója.

Legeslegelső azonban LISTER MÁRTON, egy angol orvos volt, a ki az 1683. évben Londonban azzal az indítvánnyal lépett elő, hogy üdvös volna Angolországról, egy talaj- vagy közet-térképet készíteni. — Reá csak 60 esztendőre 1743-ban tette meg PACKE CRISTOPHER ez irányban az első praktikus kísérletet, a mikor Kent grófságnak egy részét térképezte. Ez után a felvételek mindinkább a geológiai térképezés felé hajlottak és az agronómiai viszonyokat csak annyiból vették figyelembe, a mennyiben ezek a geológiai viszonyokkal kapcsolatban vannak. A legfiatalabb geológiai képződmények, vagyis az alluviális területek rendszeresen figyelmen kívül maradtak, a mi még jelenleg is, kevés kivétellel úgy van.

Az alluviális területek térképezését első sorban FORCHHAMMER tanár pendítette meg, a ki 1830-ban Dániát átnézetesen felvette. Erre azután BENNINGSEN-FÖRDER 1843-ban Berlin környékéről készített egy térképet. Ugyanő a ministerium felszólítására az 1864—67. években, Halle környékéről készített egy agronómiai térképet, a mely 1876-ban meg is jelent.

GLOCKER E. F. a poroszországi Ober-Lauschitzról 1857-ben 2 térképet dolgozott ki, még pedig az egyiken tiszta geológiai, a másikon csak agronómiai viszonyokat mutat be.

Magyarországon dr. SZABÓ JÓZSEF volt az első, a ki az 1861. évben Békés-Csanád megyéknek talajtani viszonyairól térképet készített.

Ausztriában hasonló időkbén dr. LORENZ VON LIBURNAU Szt-Flórián (Felső-Ausztria) környékén kezdeményezte az agronómiai térképezést; de ez a példa nem talált utánpótlásra. WOLF geológus halála után, a ki időnként a talajvizsgálat kérdésével mégis foglalkozott, a földtani intézet a geológiai talajvizsgálatokat teljesen figyelmen kívül hagyta.

Az 1872. évben dr. ORTH ALBERT *«Die geognostische Durchforschung des schlesischen Schwämmlandes zwischen den Zoopener und Trebnitzer Gebirge, nebst analytischen und petrographischen Bestimmungen so wie einer Uebersicht von Mineral-, Gesteins- u. Bodenanalyse»* cz. munkájának



megjelenésével a nézetek egyszerre megváltoztak és a szakemberek nagyobb része Orth-tal egyetértőleg a talajismeretet és a talajtérképek készítését legczélszerűbbnek tartják geológiai alapra helyezni.

Az agro-geológiának megszületése után csakhamar több államban látták be annak üdvös és hasznos voltát és Németország majd minden államában, Belgiumban, Hollandiában, Svéd- és Norvégországban, Franciaországban, Angolországban és Japánban létesítettek az agro-geológiai osztályokat.

Magyarországon a m. kir. Földtani Intézet kebelében az agro-geológiai osztály az 1891. évben létesült. Habár az eszmét előzőleg Böckh J. az 1885. évben pendítette meg, az első térképet e téren palini INKEY BÉLA készítette.

Az agro-geológiai térképek készítése felett azonban sokáig nem tudtak külföldön megegyezni, és daczára a többszöri tanácskozásnak még ma sincsen teljesen eldöntve, hogy melyik módszer felelne meg legjobban az agro-geológiai térképek czéljának.

Legtöbben az agro-geológiai térképezést földtani alapra fektetik; úgy hogy ugyanazon a lapon a geológiai képződéseket színezéssel, az agronómiai viszonyokat pedig bizonyos konvencionális jelzésekkel (vonalzás, pontozás, karikázás stb.) tüntetik fel. — Mások ismét a talajnemeket színekkel választják külön, de a mellett pontozást, vonalzást is használnak. Az utóbbi esetben a geológiai jelzés az agronómiai jelzésekkel felváltva nyer alkalmazást. A felső, valamint az alsó talaj jelzésekre az említetteken kívül betűs törteket és betűket használnak, a melyek mellé irt számok a feltalaj vastagságát jelentik. Végül vannak még többen, a kik az agró-geológiai térképek készítésére különféle kombinált módszereket használnak.

Magyarországon eddig csak specziális tanulmányokhoz készült térképek jelentek meg.

Az első, Pusztá-Szt-Lőrincz (Pestmegye) vidékének talajtérképe, INKEY BÉLA-tól. (A m. kir. Földtani Intézet évkönyve, 1892. év, X. kötet 3. füzet.) Ezen a térképen a felső talaj- és a geológiai képződmények részint színnel, részint színes alapra vonalzással, vagy pontozással vannak kijelelve. Az egyes geológiai képződmények jelzésének könnyebb leolvasása végett a szerző a magyarázó színkulcs szerint görög betűket használ. Szigorúan véve azonban, a színek és a konvencionális jelzések csak a geológiai képződményeket jelentik; a talajtani viszonyokat, u. m. a felső és az alsó talaj minőségét, valamint az egyes rétegek vastagságát a szerző, az illető talajnem kezdő betűjével, betűs törtekkel, és a betűk mellé irott számokkal fejezi ki. A pliocén kavics elterjedését egy veres vonallal húzza körül. A térképhez továbbá egy átlátszó ív van csatolva, a melyen a vékony számok a fúrás helyeket, a vastag számok pedig a megmért tengerszín felett való magasságot jelzik. — Ugyanazon az átlátszó papíron a sűrűbb vagy ritkább vonalzás a vidék domborzati viszonyait tünteti fel.

A második megjelent agro-geológiai térkép a debreczeni m. kir. gazd. tanintézet «Pallagi» birtokának talajtérképe, INKEY BÉLÁ-tól (A m. kir. Földtani Intézet évkönyve, 1894. XI. kötet, 2. füzet). E térképen az egyöntetű színek a geológiai képződményeket jelentik. A talajtani viszonyokat a színek csak annyiból fejezik ki, a mennyiben ezek a geológiai korszakokkal együtt változnak. A felső és az alsó talajt, valamint a felső talaj vastagságát a térkép mellett levő teljesen összefüggő talajszelvények tüntetik fel; még pedig a felső talaj jelzésére a színes alapon, az alsó talaj jelzésére a fehér alapon levő jelzések szolgálnak. A fekete arabszámok részint a kézi fúrásokat, részint a talajminták gyűjtőhelyeit jelentik.

A harmadik agro-geológiai térkép Magyar-Óvár környékének talajtérképe, TREITZ PÉTER-től. (A m. kir. Földtani Intézet évkönyve 1896. XI. kötet, 7. füzet.) A szerző a művecskéhez 3 térképet csatol: *a)* Magyar-Óvár környékének talajtérképe 1:25,000-hez; *b)* Magyar-Óvár határának részletes talajtérképe; *c)* a Magyar-Óvári Gazd. Akadémiának részletes talajtérképe 1:3500-hoz. E három térképen, első sorban a Duna és a Lajtha alluviuma, a diluvialis homok, kavics és a lösz egyszerű színek által van különválasztva. A felső talaj minőségét vagy csak a geológiai képződmények jelzése fejezi ki, mint például a lösznél, helyenként a kavicsnál, sőt alluvialis területeken is, részint ismét a szerző a felső talajnemeket, különféle vonalzás, pontozás vagy karikázással tünteti ki. A szerző szerint, a mint a vonalzás sűrűbb lesz, ott a talaj kötöttebb, a mint pedig ritkább vagy szakgatott, ott könnyebb, azaz iszaposabb; a rendes iszaptalaj csak egyszerű zöld színnel van jelezve. Továbbá a szerző, a felső talaj minőségét s vele kapcsolatosan az alsó talajt is betűs törtek által fejezi ki. A betűk mellett a számok a rétegek vastagságát jelzik. Az utóbbi térképen a szerző a kavicsnak sekélyebb vagy mélyebb előfordulását apró karikákkal, pontokkal vagy szaggatott vonalakkal húzza körül.

A negyedik agro-geológiai térkép «Mezőhegyes vidék m. kir. ménesbirtoknak és környékének talajtérképe», INKEY BÉLÁ-tól. (A m. kir. Földtani Intézet évkönyve 1896. XI. kötet 8. füzet). A térkép ismertetését a szerző következőképen írja le: «Lehetőleg egyszerű és átnézetes színsorozat által első sorban a jellemző talajfajok elterjedését iparkodtam kifejezni, a sorozatot pedig nem a geológiai korszak szerint, hanem a gazdára nézve sokkal fontosabb pedológiai minőség szerint csoportosítottam. Ha szem előtt tartjuk, hogy ezen a lapon a világoszöld szín az agyagos (vályogszerű) és homokos diluviumot, az ockersárga pedig szinte diluvium korú homokot fejezi ki, míg a kékeszöld, mely a nehéz agyag színe, egészben véve ó-alluviumot, a citromsárga alluviumkorú futóhomokot jelez, és végre a kék szín a legfiatalabb áradmányok helyeit tünteti fel: egyszerre feltárul az egész geológiai beosztás képe is.» A szerző ezek szerint a felsőtalaj válfajainak az elterjedésére fekteti a fősúlyt. Az egyöntetű színek a talajnemek kijele-

lése mellett, a geológiai korszakokat is jelzik. Az alsó talaj csak egyes talaj-nemeknél, a magyarázó szövegben és a színelcsban van megemlítve; a térképen az alsó talaj kijelölése teljesen hiányzik.

Az ötödik agro-geológiai térkép «Muzsla és Béla községek határainak agronom geológiai térképe,» HORUSITZKY HENRIK-től. (A m. kir. Földtani Intézet évkönyve, 1898. XII. kötet, 2. füzet). — A szöveghez 2 térkép van csatolva. Az egyik 1:25,000-hez, a másik 1:7200-hoz. A térképeken a színes körülpontozás, a geológiai jelzést, a különféle színek a felső talaj minőségét és a vonalzás, pontozás, az alsó talajt 2 méter mélységig jelzi. A felső talaj vastagságát, a fúrás helyeken, fekete arabszámok deciméterekben fejezik ki. A honnan pedig talajpróbát szedtem, azon helyet veres római számmal láttam el.

A hatodik agro-geológiai térkép «Budapest székes-főváros III-ik kerületének (Ó-Buda) agronom geológiai térképe» HORUSITZKY HENRIK-től. (A m. kir. Földtani Intézet évkönyve, 1898. XII. kötet, 5. füzet). E térkép készítésénél első sorban a felső talaj minőségére voltam tekintettel. A felső talajt egyöntetű színekkel jeleztem ki. Az alsó talaj kijelölésére a geológiai képződések kitüntetésével kapcsolatosan használtam vonalzást, pontozást és karikázást. A térképen látható törtek számlálója, a felső talaj és nevezője, az alsó talaj minőségét, vagy az alapkőzetet jelenti. A veres római számok a talajszelvényeket és a gyűjtött talajok helyeit tüntetik fel. Felemlítem még, hogy a talajtérképet egy agro-geológiai térképpel összetéveszteni nem szabad. Bár a két megnevezett térkép rokon: de míg egy talajtérkép bizonyos vidéknek csak a talajnemeit tünteti fel, addig egy agro-geológiai térképtől sokkal többet kell követelnünk. Hogy az agro-geológiai térkép mily követelményeknek feleljen meg, azt a következőkben állíthatjuk össze:

1. Hogy a vidék talajnemei a térképen egymástól könnyen megkülönböztethetők legyenek.

2. Hogy a vidék térszíni és hidrográfiai viszonyai szembetűnően legyenek kitüntetve.

3. Hogy a vidék alsó talajnemeinek kijelölése a térképen ne hiányozzék.

4. Hogy a mennyire a vidék talajnemei és oro,- hidrográfiai viszonyai a geológiai képződésekkel szoros kapcsolatban vannak, a térképen ezek is meg legyenek említve.

5. Hogy a felső talaj vastagságát a térképről le lehessen olvasni.

6. Hogy a térkép megfelelő szín- és magyarázó kulccsal, továbbá talajszelvényekkel legyen ellátva.

Miután megemlékeztem a talajosztályozásról, a talaj termőképesség főfaktorairól, bemutattam a Magyarországon eddig megjelent talaj- és agro-geológiai térképeket, és végül röviden megemlítettem a helyesen megszerkesztett, agrogeológiai térkép követelményeit, legyen szabad az agro-geológiai térképek készítésének azt a módszerét bemutatnom, a melyet

követek s a mely, a mennyire csak lehetséges, a tudomány és a gyakorlat követelményeinek is megfelel.

Az agro-geológiai térképek készítésének egyik fő alapelve az, hogy a talajnemeket egymástól könnyen meg lehessen különböztetni és ezért legcélszerűbb az egyes talajokat egyszerű színekkel jelezni. De ez a módszer is kétféleképen vihető keresztül, még pedig úgy, hogy az egyes talajnemeket vagy a geológiai viszonyok s vele kapcsolatosan termőképességük szerint látjuk el hasonló színekkel, vagy pedig, hogy az egyes talajokat kötöttségük szerint csoportosítjuk: úgy, hogy például a homokfélétet különféle sárga, a vályogfélétet különféle zöld, és az agyagfélétet különféle kék, esetleg barna színnel jelöljük ki.

Ha egyszer a FALLOU-GIRARD-féle talajosztályozást elfogadjuk és a talajismét geológiai alapra helyezzük, okvetlenül azon talajosztályozó módszer felé hajlunk, a mely szerint az egyes talajnemek nem kötöttségük szerint csoportosítatnak, hanem a mely módszer szerint az egyes talajnemek osztályozását a geológia és a termőképesség alapjára helyezzük.

Én tehát az agro-geológiai térképeken a felső talajnemeket az egyöntetű színekkel geológiai osztályozás szerint jelölöm, még pedig:

Az alluvialis talajokat különféle kék színnel:

kavicsféle talajokat világoslila színnel,  
 homok » » hamúkékkel,  
 vályog » » neutrálkékkel,  
 agyag » » indigókékkel,  
 mocsáras területekre berlinikékkel,  
 vizekre poroszkékkel.

A diluvialis talajok kijelölésére sárga színeket használok:

kavicsfélékre barnás-sárga színeket.  
 vályog » sötét-sárgát,  
 agyag » vereses-sárgát.

A fiatal harmadkori talajnemekre célszerű a különféle zöld színeket felhasználni; kivéve az eruptív kőzetek máladékainak kijelelésére, a melyiknél a veres szín felhasználását gondolom. A plioczén és a szarmata talajok jelzésére inkább sárgás-zöld és világos-zöld, míg mediterán talajfélékre sötét-zöld színek felelnek meg.

Az ó-harmadkori és régiebb talajokra a barna színeket lehet felhasználni.

A talajnemeknek ezek szerint a színek szerint való kijelölése alapján nemcsak azt érjük el, hogy az egyes talajnemek származás- és keletkezés-módjuk felől tiszta képet nyerünk, hanem a talajnemek petrográfiai minőségének megismerése mellett a vidék térszíni és hidrográfiai viszonyaival is azonnal megismerkedünk. Ha a mondottak alapján megrajzolt térképre reápillantunk, azonnal tisztában vagyunk, hogy a kék színnel kijelölt talajok a.



vidék legalacsonyabb területeit foglalják el. A sárgaszínű talajok vagy terraszokat alkotnak vagy felhúzódnak nagyobb hegyoldalakra. Zöld színű talajnemek pedig vagy nagyobb dombokat vagy esetleg hegyeket alkotnak, de nincs kizárva, hogy többé-kevésbé hepe-hupás terraszokat ne alkossanak.

A talajvíz természetesen minden más származású és keletkezésű réteg-csoportnál másképen érvényesül.

Az alluvialis területeken a talajvíz állása, a környék folyóvizei szerint ingadozik. A folyók geológiai működése szintén nem maradhat figyelmen kívül. A diluvialis, a harmadkori vizet tartalmazó rétegek nem kisebb figyelmet érdemelnek, mert ezek adják meg a talajnak a szükséges nyirkosságot, vagy ismét a vizet a felső talajtól elrekesztik. A környék ivóvize mindig régibb rétegekben keresendő. Egy szóval számos esetben szükséges a vidék hidrográfiai viszonyainak a megismerése. (Rét-öntözés, mocsarak lecsapolása, alagsövezés, folyószabályozás s így tovább).

Bizonyos környék geológiai képződései már a felső talaj kijelölésével némileg ki vannak tüntetve, de a geológiai képződéseket, az alsó talaj jelzésével szorosan kapcsolatba kell hoznunk.

Az alluvialis, diluvialis és a pliocén talajoknál az alsó talajt mindenütt ki kell jelezni, mert ha épenséggel helyenként az alsó és felső talaj azonos is, igen sokszor azonban a 2 talajréteg ismét eltér egymástól.

A szarmata talajok alatt azonban csak ott jelezendő ki az alsó talaj, a hol a felső talajtól eltér. Az előbbi talajnemeknél ismételve, ha azok csak igen kis területen vagy csak feltárásokban fordulnak elő, akkor az egyszerű szín elegendő, hogy a szín a talajnemet és a geológiai korszakot kifejezze. A régibb talajoknál az alsó talajt szükség szerint vagy ki kell jelezni, vagy pedig maga a szín, a mely a felső talajt jelenti, mondja meg, hogy mi az alsó talaj. Röviden összefoglalva: az alsó talajt, különféle vonalzás, pontozás vagy karikázás által kell jelezni. Ott, a hol a fentiek alapján, az alsó talaj jelzése elmarad, a hol tehát a színes területen semmiféle jelzés nem fordul elő, maga a szín, a magyarázó kulcs szerint fejezi ki, hogy az illető felső talaj, mily alsó talajjal bír, vagy mily alapkőzetnek helytálló málladéka. Már most, hogy az alsó talaj a geológiai korszakkal és képződésekkel kapcsolatosan legyen jelezve, azt úgy érhetjük el, ha az összes alluvialis korszakbeli alsó talajokat ugyanazon kék színű megfelelő jelzésekkel jeleljük ki. A diluvialis alsó talajokat egy sárga színnel, a pliocén talajfajokat sárgászölddel, a szarmatabelieket világos-zölddel és a mediterrán talajokat sötétzöld színnel tüntetjük fel. Ezek szerint a különféle vonalzás, pontozás és karikázás az alsó talaj minőségét, és annak a jelző színe a geológiai korszakokat tünteti fel.

Továbbá nem kevésbé fontos a felső talaj vastagságának a kitüntetése, a melyet legpontosabban úgy fejezünk ki, ha a fúrás- és feltáráshelyeken, a megmért felső talaj vastagságát decimétereket jelentő fekete arabszámok-

kal írjuk be a térképre. Eddig 1:25000-hez mértékű lapon, körülbelül 5—600 fúrást eszközlünk, tehát ugyanannyi helyen a felső talaj vastagságát ismerjük, — az a sok szám a térképet homályossá tenné. Azért a közeli hasonló fúrások eredményei szerint, a felső talaj vastagságát elegendő kevesebb helyen kitüntetni.

Minden felvett területről talajmintákat is gyűjtünk. E gyűjtött talajok helyeit a térképen veres római számmal jegyezhetjük fel.

Megeshetik, hogy a térképre első rátekintés alkalmával egyik vagy másik különböző szín azonosnak látszik. Hogy ezt elkerüljük, tanácsos a térképen a színeket a színkulcs szerint megfelelő veres arabs számokkal ellátni.

Végül a térkép mellé annyi geológiai szelvényt kell adni, a hány csak szükséges az alsó és felső talaj egymáshoz való viszonyának megértésére. A szelvények a talajt legalább 2 m. mélységig tárják fel.

Az agro-geológiai térképek készítésének most ismertetett módszere az eddig szokásos módszerektől leginkább abban különbözik, hogy én a színeket nem a geológiai korszakok, hanem első sorban a felső talajnemek jelzésére használom. A geológiai képződések csak annyiban vannak színek által kitüntetve, a mennyiben az agronomiai viszonyok a geológiai viszonyokkal kapcsolatban vannak. Továbbá az eddigi térképeken használt azon betűket, esetleg betűs törteket, a melyek a felső, illetőleg az alsó talajnemek kezdőbetűi és egyszersmind a felső és alsó talajnemek minőségeinek jelzésére szolgálnak, általában kiküszöbölendőnek tartom. Főelvem az, hogy az agro-geológiai térképeken, a szín a felső talajt, a vonalzás, a pontozás az alsó talajt jelentse és a talajosztályozás geológiai közettani alapon történjék.

---

## IRODALOM.

### A mesterséges ásványokról.

Ujabb időben az ásványok ismeretére egy igen fontos tényező sorakozik segédeszközként a mineralogia és az ásványchemia mellé : az ásványok mesterséges előállítása. A mesterséges ásványok előállításának nem csak az a célja, hogy jól kifejlődött mérhető kristályokat ad a mineralogus és chemikus kezébe, hanem az is, hogy az előállítás különféle módja alapján az ásványok konstitúciójába bepillant-sunk és lehetőleg ellesvén a természet követte módszereket a természet ásványter-melő titkainak is birtokába jussunk.

A természetben elég sok ásvány mindenféle tisztátalansággal fordul elő, úgy hogy az utóbbiak miatt az ásványok mivoltát bajos megállapítani, s így az ásványok mesterséges előállításának az is egy főcélja, hogy tiszta anyagokkal dolgozva, tiszta termékeket állít elő, amelyeknek vizsgálata hivatva van a kétes ásványok alkatát meghatározni.

Az ásványchemia ezen új irányában sokan és pedig sikerrel szorgoskodnak és ebben a tekintetben első sorban a francziákat illeti a vezérszerep.

Az alábbiakban az utóbbi években mesterségesen előállított ásványok főbb-jeit soroljuk elő az előállítás módszerével együtt.

A «Földtani Közlöny» már előzőleg tért nyitott a mesterséges ásványok irodalmának, a mit időről-időre megfelelő módon ismételni fog.

Az ásványok könnyebb áttekintés végett egyes csoportokban vannak összeállítva, és pedig :

- I. csoport : Szilikátok, titanatok.
- II. » : Karbonátok.
- III. » : Boratok, chromatok, szulfátok.  
chloridok.
- IV. » : Szulfidok és fémek.
- V. » : Oxidok és hidrátok.
- VI. : Kohó- és véletlen gyári termékek.

(12.) VERNADSKY W. : *Sillimanit előállítása.* (Bull. soc. fr. min. 1890. XIII. p. 256. Ref. Zeitschr. f. Krystall. XXI. p. 280.)

Az arizonai dumortierit hideg fluorsavval és nehéz oldatokkal a kísérő kvarcztól majdnem teljesen megtisztítva fehér izzásnál fehér és átlátszatlan lesz a nélkül, hogy észrevehetőleg megolvadna ; a tömeg ekkor kizárólag prizmatikus kristályokból áll, melyek a sillimanit minden sajátságával birnak.

Fehér izzásnál épúgy a topáz illékony részei is eltávoznak, anélkül, hogy a topáz megolvadna és sillimanit kristályhalmaz keletkezik.

Bár a poralakú kovásv és agyagföld a *Leclercq-Fourquignon*-féle kemenczé-ben nem olvad meg, 1 rész  $Al_2O_3$  és 2 rész  $SiO_2$  keverékéből mégis kemény

tejes üveget nyerhetni; ezen amorfalapanyag tele van tűalakú kristályokkal, melyeket hideg fluorsavval lehetett elkülöníteni, s amelyek a sillimanit kristályok voltak.

Ennek megfelelőleg a kaolin, mely a fenti arány szerint tartalmaz  $\text{SiO}_2$ - és  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -t, hasonló körülmények között szintén sillimanitet keletkeztet. Épúgy a tűzálló agyag is sillimanit és amorf anyag halmazává alakul át hosszú hevítés után anélkül, hogy megolvadna. Tehát minden agyagedény, különösen az olvasztó tégely stb. sillimanit és üveg keverékéből áll. Pipák majdnem kizárólag az elsőből állanak.

Régen ismeretes, hogy a porzellán mikroszkopos tűk és egy amorf üveg keverékéből áll. Szerzőnek sikerült sévres-i és más porzellánokból fluorsav- és konc. kénsavval prizmatikus kristályokat leválasztani. Ezek a sillimanit tulajdonságaival birnak, de chemiai összetételük  $8 \text{SiO}_2 : 11 \text{Al}_2\text{O}_3$  miatt is lehetséges, hogy a savak kovasavat vontak el belőlök.

(13.) HAUTEFEUILLE P. és PERREY A.: *Berylliumszilikátok*. (Ann. Mim. phys. 1890. (2), XX. Bd., p. 447. Ref. Zeitschr. f. Krystall. XXI. p. 306.)

Szerzők több alkali beryllium szilikátot állítottak elő kristályos állapotban így beryllium leucitet, beryllium nefelint, beryllium albitot és beryllium melilithet.

Mesterséges phenakit keletkezik, ha 4 mol.  $\text{SiO}_2$ , 1 mol.  $\text{Be}_2\text{O}_3$  és 1 mol.  $\text{Si}_2\text{O}$ -ot vanadinsavas vagy molybdänsavas lithiummal tartósan összeolvasztunk.

Mesterséges smaragdot hosszú oszlopos kristályokban állítottak elő, midőn a beryll elemeket ötszörös mennyiségű neutralis lithium vanadattal 80 napig hevítették.

Berylleket is állítottak elő, melyekben az agyagföld egy része chrom- vagy vasoxid, valamint a berylliumoxid egy része magnesia- vagy cinkoxid által volt helyettesítve.

(14.) TRAUBE H.: *A beryll mesterséges előállítására*. (Neues Jahrb. f. Min. 1894. I. Bd. p. 275—276.)

Ha oly oldathoz, mely 3 mol.  $\text{BeSO}_4$ -ra, 1 mol.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ -t tartalmaz natriumvíz üveget ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) adunk — a felesleges mennyiséget kerülni kell — akkor egy voluminózus csapadék keletkezik, melynek  $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18} + x \text{H}_2\text{O}$  összetétele van. Az erősen megszáritott csapadék 6 gr.-ja 2,5 gr. vízmentes olvasztott borsavval keverve platin-tégelyben 3 napig a charlottenburgi kir. porzellángyár kemenczében hevítettett, a hőség ezen kemenczében  $1700^\circ \text{C}$ -ig emelkedik. Az olvaszték felső része kristályos volt, mikroszkop alatt szintelen hexagonalis táblácskák és prizmák voltak láthatók. Chem. Analysis.

$$\begin{array}{r} \text{SiO}_2 = 67.38\% \\ \text{Al}_2\text{O}_3 = 18.61\% \\ \text{BeO} = 13.48\% \\ \hline 99.47\% \end{array}$$

- (15.) MEUNIER ST. : *Ásvány-szintézise.* (Compt. rend. 1890. 509. Ref. Neues Jahrb. f. Min. 1894. I. B. p. 12.)

Kovasav, kali és fluor aluminium keveréke a megolvasztásnál sillimanit- és trydimitet ad; a keverék alkotó részeinek viszonya szerint nefelin (natron hozzáadásával) vagy leucit is nyerhető.

- (16.) DUBOIN A. : *A leucit előállítása.* (Compt. rend. CXIV. 1361—1364. 1892. Ref. Neues Jahrb. f. Min. 1893. I. Bd. 266. p.)

Szokatlanul szép nagy leucitek keletkeznek, ha fluorkalium és fluoraluminium olvasztott keverékébe, kovasavat vagy kaliumfluorszilikátot teszünk. Hasonlóképpen, ha savanyú fluorkaliumot ömlesztünk, agyagföldet és apró részletekben kovasavat adunk hozzá, míg az egész agyagföld feloldódott. Félóra múlva kezdődik a kristályképződés.

- (17.) DUBOIN A. : *A leucit, kaliumkryolith és kaliumnefelin előállítása.* (Compt. rend. 114. p. 1361, 115. p. 56; Bul. soc. franç. Min. XV, 191 p. Ref. Groth. Z. f. Kryst. XXIV. Bd. 527 p. 1895.)

Ezen ásványok keletkeztek, midőn kovasav, silicium fluorkali és agyagföld fluorkalium fölöslegével olvasztatott; a nefelin képződéséhez sokkal hosszabb hevítés kellett, mint a leucitéhez. A leucit ikoszitetraéderei egész 2 mm. nagyságúak. A kaliumkryolith kristályvázakat mutat. A kaliumnefelin kirstályai, 0.08 mm. átmérőjűek és rombosak.

*Bourgeois* manganchlorürt és titansavat vörös izzásnál olvasztott össze, s szép barna hexagonalis táblákat kapott, melyeken a basis a romboéderrel volt kifejlődve, ezen kristályok *Hamberg* pyrophanitjével —  $Mn Ti O_3$  — identikusak.

Ha ezen kísérletnél a mangant kobalttal, nikkellel vagy vassal helyettesítjük, úgy az izomorf  $M Ti O_3$  Silanatokot kapjuk az analog oktaéderszerű kombinációkban; a nikkellel só kristályai sárga-zöldek, a kobalt-vegyület jobban kifejlődött kristályai ibolyásak, a vassóéi feketék (ilmenit). Magnesium-chlorürből (?) és titansavból *Bourgeois* periklason kívül a már *Hautefeuille* előállította  $Mg Ti O_3$ -t állított elő, mely negatív egy tengelyű hexagonalis táblákat képez s azért kétségtelenül u. a. izomorf sorhoz tartozik.

- (18.) CRUSTSCHOFF K. : *Mesterséges amfibol.* (Neues Jahrb. f. Min. 1891, II. Bd., p. 86—90.)

Szerző nedves uton állított elő amfibolt oly módon, hogy az alkotó részeket mint dializált kovasav és agyagföld vizes oldatát, vasoxid-hidratot, vasoxidulhidratot, mézvizet, vízben szuszpendált magnéziát és kalinatront egy 0.5 cm. vastag üveggörtebe forrasztotta és többszörös megszakítással három hónapon át egy az eredeti közleményben leírt kemenczében 550°-ra hevítette. A kristálykák áteső fényben sötét zöldes barnás színűek.



- (19.) GRAMONT A. DE: *A datolith mesterséges előállítása.* (Compt. rend. 1891. CXIII. p. 83. Ref. Zeitschr. f. Krystall. XXII. Bd. 578 p.)

Midőn 25 gr porrátört borax és 5 gr leválasztott mészsilikát aczélcsőben vízzel 36 órán át, 400°-ra hevített egy fehér amorftömegben és finom átlátszó tűkön kívül 1·5 gr szürkés kristályos por képződött, mely monoklineknek látszó kristálycsoportokból állott. Ezen ásvány üveget karczol, hideg savakkal kocsonyás lesz, mind oly sajátságok, melyek a datolithot illetik.

Ezen anyag akkor is keletkezett, midőn natron vízűveg és mészborát zárt csőben 2 napon át 300°-ra hevítettett, valamint akkor is ha méz, kovasav, borsav, natrontartalmú vízzel 18 órán át 400°-ra hevítettett, a két utóbbi termék azonban kevésbé szép.

- (20.) FOUQUÉ F. és MICHEL-LÉVY A.: *Egy csillámtrachit mesterséges előállítása.* (Compt. rend. 1891, CXIII. p. 283. Ref. Zeitschr. f. Krystall. XXII. Bd. 579. p.)

1 cm falvastagságú s légmentesen elzárt iridium platintégelyben Vire-ből (Franciaország) származó granit olvasztása által keletkezett üveg kevés vízzel egy hónapig élénk vörös izzásra hevítettett. A víz ugyan teljesen elillant, de azért ásványképzőleg hatott, mert a hólyagos üveg orthoklas táblácskákat tartalmazott számos karlsbadi ikerrel, továbbá apró biotit kristálykákat és spinel oktaédereket.

- (21.) MICHEL L.: *A melanit és titanit előállítása.* (Compt. rend. 1892. CXV 830 p.; Bull. soc. fr. d. Min XV. 254 p. Zeitschr. f. Kryst. XXIV. Bd. 617. p.)

Ha 10 rész titánsavat, 10 rész kaliumszulfidot, 8 rész kovasavat és 2 rész szénit grafit-tégelyben 5 órán át 1200°-nál olvasztuuk, akkor a lassú kihülésnél fekete, porozus, kristály-druzás tömeget kapunk, melyben a következő anyagok vannak: 1. Melanit sötétbarna 1/2 mm. átmérőjű dodekaéderekben. 2. Titanit vörösesbarna átlátszó erősen pozitív kettős törésű egészen 4 mm. hosszú prizmák alakjában. Fe<sub>4</sub> S<sub>3</sub> összetételű vasszulfid, kis markazitszerű erősen sávolt gömbös apró kristályhalmazokban.

- (22.) TRAUBE H.: *Vízment metasilikátok előállítása.* (Ber. deutsch. chem. Ges. 1893. XXVI. Bd. p. 2735, 2736.)

Szerző kovasavas cinket, melyet cinkszulfát oldatából nátriumszilikát oldattal leválasztott, nyolczszoros mennyiségű olvasztott borsavval platintégelyben, a charlottenburgi porcellánkemenczében, a leghevesebb tűzben 10 napig hevített.

A borsav legnagyobb részt elillant, vízzel való kilúgzás fehérkristályos savakban oldhatlan por maradt vissza, melynek összetétele: 57,44% ZnO és 42,56 SiO<sub>2</sub> volt, képlete: Zn SiO<sub>3</sub> = ZnO = 57,87, SiO<sub>2</sub> = 41,91.

Mikroszkop alatt a kristálykák rhombosoknak mutatkoztak, szerző azt hiszi, hogy ez egy az eustatittal izomorf cink-piroxen. A módszer EBELMEN-től származik.

(23.) BRÜNN A.: *Kőzetek mesterséges előállítása, dér kristályok.* (Arch. scienc. phys. nat. 1891. (3) XXV. 239 p. Ref. Zeitschr. f. Krystall. 1894. XXIII. Bd., p. 299.)

Ha 40 rész Si O<sub>2</sub>, 37 rész CaO és 23 rész Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> vörös izzásra hevítünk szürke mikrokristályos tömeget kapunk. Mikroszkop alatt a masszában számos egyenes kioltású és erős kettős törésű tüket találni.

Ha 40 Si O<sub>2</sub>, 37 CaO és 120 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> keverékét világos fehér izzásig hevítjük kristályos tömeget kapunk, mely anorthit és korundból áll ez utóbbi vagy rhomboéderekben a bazissal vagy hexagonális táblákban fordul benne elő. Szerző ezeken kívül még jégkristályt ír le.

(24.) FRIEDEL CH. és FRIEDEL G.: *Az alkaliak és alkaliszilikátok behatása a csillámra. A nefelin, leucit- és orthoklas előállítása.*

—: *Leucit és sodalith előállítása.*

—: *Mész és chlorkalcium behatása a csillámra.*

—: *Natrium és natriumszulfát behatása csillámra.* (Bull. soc. franç. Min. 1890. XIII. p. 129, 182, 233, 238. Ref. Zeitschr. f. Kryst. 1893. XXV. Bd. 260. p.)

Szerzők a kísérleteket platinával kiveret aczélesőben végezték. A Mossról (Norvégia) való finom porrá tört muskovit a megfelelő vizes oldatokkal minden esetben 2—3 napig 500°-ra hevítettett.

Ha a muskovit súlya  $\frac{1}{4}$ — $\frac{2}{3}$ -ának megfelelő mennyiségű vízzel kezeltetett nefelin kristályok keletkeztek.

Ha káli helyett natront vettek szintén nefelin keletkezett, de nagyobb egészen 0·8 mm. hosszú kristályokat képezvén.

Ha u. a. muskovit kaliumszilikáttal kezeltetett, orthoklas keletkezett, mely kristályok és aggregatok alakjában vált ki, melyek többnyire táblaalakúak és sanidinszerű külsővel bírtak.

1 r. muskovit, 0,5 r. kihevített kovasavval és 0·7 r. kálival ugyanazon körülmények között egyes orthoklas és nefelin kristályok mellett fényes, a négyzetes rendszerbe tartozó kristályokat szolgáltatott, a közelebbi vizsgálat kiderítette, hogy ezek leucitek.

Ha muskovit és natron keverékéhez a muskovit  $\frac{1}{3}$ —2-szeres mennyiségének megfelelő konyhasót adtak, akkor egyes kristályok és kristályos kérgék alakjában sodalith válik ki.

Vizes oldatban a méz is megtámadja a muskovitot és ekkor oktaédes, egy ismert ásványnyal sem identikus, optikailag izotrop kristályok keletkeztek. Ha a méz egy részét chlorkalciummal helyettesítették nagymennyiségű s viszonylag nagy anorthit kristályok keletkeztek.

Ha 6 gr muskovit, 3 gr Na<sub>2</sub>O és 6 gr Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> keverékét mint fent kezelték akkor tiszta szintelen hexagonális prizmák keletkeztek; az elemzés kimutatta, hogy ezen ásvány Nosean + 2 víz; ezen kristályokat barna hexagonális levélkék kísérték.

- (25.) FRIEDEL CH. és FRIEDEL G.: *A natriumszulfát és natriumkarbonát behatása a csillámra natronlug jelenlétében.* (Bull. de la soc. franç. d. min. 1891. XIV, 69. p. Ref. Zeitschr. f. Kryst. XXII. Bd. 279 p.)

Egy előzőleg leírt kísérletben szerzők egy vegyületet kaptak, mely nosean + 2 víz-nek felelt meg. Egy ilyen kísérletnél a cső nem jól zárt s a keletkezett száraz kristályos tömegből a noseanhoz közel álló alkattal bíró szabályos kristályokat lehetett kiválogatni.

Továbbá 14 gr csillám, 7 gr natron és 14 gr  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  500°-ra felhevített vizes oldatában szintelen kristályok képződtek, melyek az előző kísérletek (Groth Zeitschr. f. Krist. Bel. 21. p. 261, 1893) víztartalmú noseanjával teljesen analogok, csak hogy itt a  $\text{SO}_3$   $\text{CO}_2$  által van helyettesítve; ezen vegyület a cancrinithez közel áll.

- (26.) CHRUSTSCHOFF K.: *Két új ásványszintézis.* (Bull. de l'acad. impér. sciences Pétersburg 1892, 35 Vol. p. 343. Refer. Zeitschr. f. Krystall. XXIV. Bd. 195. p.)

Egy légmentesen elzárható platinkészülékben, mely öntött aczeltömbbe illik, frissen készült kocsonyás kovasavat,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -t és  $\text{ZrO}_2$ -t téve és hosszabb ideig hevítve, végre még 12 órán át sötétvörös izzásig hevítve, a készülék felnyitásával a víz elillan; a maradékban fényes hatoldalú táblácskák voltak észlelhetők, melyek egyenes kioltásúak és gyenge kettőtörésűek és az elemzés szerint zirkon-tartalmú pyrophyllitnek felelnek meg.

Egy másik kísérletnél kocsonyás  $\text{SiO}_2$  és époly  $\text{ZrO}_2$  két óráig tartó jól észrevehető vörös izzás után a víz még teljesen megvolt a készülékben s amorf fluor-sav- és sósavval eltávolítható anyagokon kívül ezen savakban oldhatlan zirkon-kristályok is. Elemzési adatai ezek:  $\text{SiO}_2 = 32.84$ ,  $\text{ZrO}_2 = 67.17$ . Fs. 12°-nál = 4.4537.

- (27.) CHRUSTSCHOFF K.: *Az amfibol mesterséges előállítása.* (Compt. rend. 1891. CXII. 677. Ref. Neues Jahrb. f. Min. 1893. I. Bd. 265 p.)

Kovasav, agyagföld, vasoxid, mész, kali, natron vizes oldatainak keverékének a vasoxidul- és magnesia hidrátjaival három hónapig tartó 550°-ra való hevítése közben kvarcz, adolar, egy piroxen és egy zeolithos ásvány kíséretében sugár kő (aktinolith) kristálykák képződtek.

- (28.) HILGARD E. W.: *Az alkalikarbonátok képződés-módja a természetben.* (Ber. der Deutsch. chem. Ges. 1892. XXV. Bd. 3624—3630.)

Szerző erre vonatkozó kísérleteivel bebizonyítja, hogy alkali karbonátok neutralis sókból, így glaubersó- és konyhasóból fölös széndioxid jelenlétében kalciumkarbonáttal való cserebomlás útján képződhetnek, glaubersóból és szén-savas mészből így gipsz és szénsavas natron keletkezik.

Viszont lehetséges, hogy a natriumkarbonát gipsz behatására kalciumkarbonát képződése mellett natriumszulfátba megy át. Szerző ajánlja, hogy oly

földeket, melyek bő natriumkarbonát tartalmuk miatt kevésbé termékenyek, gipszszel trágyázzák, minthogy a keletkező natriumszulfatnak nincs azon káros hatása, mint a natriumkarbonátnak. Californiában ezen gipsztrágyázást szódás területen a legjobb eredménnyel alkalmazzák.

- (29.) BOURGEOIS L. és TRAUBE H.: *A dolomit előállítása.* (Bull. d. l. soc. fr. d. Min. 1892. 15, p. 13. Refer. Zeitschr. f. Kryst. 22. Bd., p. 519. 1895. Ref.)

Ekvivalens mennyiségű kalcium- és magnesium chlorid cziánsavas kaliummal  $130^{\circ}$ -ra hevítve.  $MCl_2 + CNOK + 2 H_2O = MCO_3 + (H_4N) Cl + KCl$  képlet szerint karbonatok keletkeztek, még pedig aragonit tűk és romboéderes kristályok, mely utóbbiak 28,49 CaO-t és 24,24 MgO-t tartalmaztak tehát a magnéziából valamivel többet, mint a normalis dolomitnak megfelel.

- (30.) SCHULTÉN A. v.: *Kristályos kadmiumkarbonát előállítása.* (Öfvers. Finska Vet. — Soc. Förh. 1891—1892. XXXIV. Bd. p. 98. Ref. Zeitschr. f. Kryst. 24. Bd., p. 149, 1895.)

Szerző kadmiumchlorid oldatot ammonium karbonát fölöslegével leválasztott azután a kadmiumkarbonát feloldásáig ammott adott hozzá s a magas keskeny hengerüvegben levő oldatot több napon át a vízfürdőn hevítette. A kadmiumkarbonát akkor 0,1—0,2 mm. nagyságú átlátszó romboéderekben válik le.

- (31.) GRAMMONT A.: *A boracil mesteséges előállítása nedves uton.* (Bull. soc. fr. min. 1890. XIII, p. 252. Ref. Zeitschr. f. Kryst. XXI. Bd. p. 280.)

2 rész magnéziumchlorid és 1 rész borax kevés vízzel nehezen olvadó üvegcsőben beforrasztva 2—3 napig olajfürdőben  $275^{\circ}$ — $280^{\circ}$ -ra hevítettett. A nem explodált csövek tartalmából a natriumchlorid forró vízzel kimosatott, a keletkezett boracit az őt burkoló amorf és kocsonyás magnéziumboráttól ismételt kimosás által elkülönítettett. A visszamaradt üveget karczó homok fényes tetraéderekből és legömbölyödött élű piramis tetraéderekből áll.

Ha egyenlő kísérleti feltételek mellett magnéziumszulfát boraxra és kevés magnéziumchloridra hatott, szintén kristályos boracit keletkezett, de ezen kristályok kevésbé átlátszók.

- (32.) LÜDEKING: *A crocoit és szintézise.* Comt. rend. (CXIV. 544—545. 1892. Ref. Neues Jahrb. f. Min. 1893. I. Bd. 266 p.)

Ha ólomchromat kalilugos oldatát néhány hónapra a levegő hatásának teszszük ki formadús crocoit- és phönicrocoit kristályok keletkeznek. Kali nagy fölöslegével kizárólag phönicrocoit, ólomchromat fölöslegével kizárólag crocoit keletkezik.

- (33.) LACHAUD M. és LEPIERRE C.: *A melanochoirit mesterséges előállítása.* (Bull. soc. chim. de Paris 1891. (3) VI. 233 p. Ref. Zeitschr. f. Krystall. XXIII. Bd. 481. p.)

Ha a PERROL-féle kemenczében 200 gr konyhasót megolvasztunk és 20 gr neutralis amorf ólomchromatot teszünk bele és két óráig tovább hevítjük, akkor egy narancssárga és egy vörös termék keletkezik. A sárga anyag képlete:  $Pb_4 Cr_5 O_{16}$ (?). A tégely alján levő a rhombos rendszerbe tartozó vörös kristályok elemzése  $2Pb CrO_4$ ,  $PbO$  azaz a melanochoirit formulájára vezetett.

- (34.) SCHULTEN A.: *A kainit és tachydrít szintézise.* (Compt. rend. 1890. p. 700. Ref. Neues Jahrb. f. Min. 1894. I. Bd. p. 12.)

Ekvivalens mennyiségű keserűső és kaliumszulfát oldata magnézium chloriddal kainit kristályokat ad.

Ha magnéziumchlorid és chlorkalcium keverékének oldatát vízfürdőn bepároljuk, rhomboéderekben tachydrít keletkezik.

- (35.) FRIEDEL C.: *A percyolith előállítása.* (Bull. d. l. soc. fr. d. Min., 1892. XV. Vol., 96 p. Refer. Zeitschr. f. Krystall. XXIV. Bd., p. 521, 1895.)

$Pb Cl (OH) Cu Cl (OH)$  vegyület akár hidegben akár melegben akkor keletkezik leginkább ha  $Cu Cl$  oldat és  $Pb(OH)_2$  1. mol. viszony szerint hatnak egymásra. Ha lecsapott ólomhidroxidot víz alatt egy palaczkba teszünk és ebbe rézchlorür oldattal telt s végig repedt kémlecsövet állítunk, úgy hogy az oldat lassankint a vízbe diffundál, a minek megkönnyítésére időről-időre vizet öntünk a próbacsőbe utána, 3—4 hét múlva a folyadékok majdnem elszíntelenednek s a kék porban kettős törésű tetragonális piramisok vannak, melyek a tetragonál boleit sajátságaiával bírnak, ezenkívül vannak még csekély mennyiségben kubikus kristályok, melyek az utóbbinak jól ismert kockáinak látszanak megfelelni. Az elemzés a formulával jó megegyező számokat adott.

A percyolith előállításánál mellékterményül szintelen kockaszerű phosgenit kristálykák is keletkeztek.

- (36.) BOURGEOIS L.: *A gerhardtít mesterséges előállítása.* (Bull. soc. franç. min. 1890. XIII, 66 p. Ref. Zeitschr. f. Kryst. XXI. Bd., 265 p.)

Ha rézsók oldatai a szerző módszere szerint (Zeitschr. f. kryst. XIII. Bel. 426. p.) hűganynyal hevítettnek mindig bazisos sók keletkeznek, t. i. szulfátoldatból brochantit, chlorürből atacamit. Nitrat oldattal kék-zöld vékony táblák keletkeznek, melyek optikai tulajdonságaik és chemiai összetételüknél fogva a természetes Gerhardtittal identikusak. (Zeitschr. f. krist. XI. Bel. 303. p.) Szerző u. a. rhombos kristályokat WELLS és PENFIELD (l. c. 304.) módszere szerint, valamint a réznitrát folytonos egyszerű hevítése által is elő tudta állítani.

A nevezett szerzők által előállította u. oly összetételű monoklin só G. ROUSSEAU (Compt. rend. 1890, CXI. p. 39.) 5 centiméteres kristályok alakjában oly módon kapott, hogy réznitrátot márványdarabokkal bezárt csőben 24—48 óráig  $2\cdot20^\circ$ — $2\cdot25^\circ$ -ra melegített.



(37.) GLATZEL E.: *Kristályos vasdiszulfid (pirit) előállítása vízment vaschlorid- és foszforpentaszulfidból.* (Ber. d. deutschen chem. Gesellschaft 1890. XXIII. Bd., p. 37. Ref. Zeitschr. f. Krystall. XXI. Bd., p. 178.)

Szerző 25 gr. foszforpentaszulfid és 50 gr. vízment vaschlorid benső keverékét retortában először homokfürdőn mérsékelten, azután a szabad tűzön erősebben hevítette addig míg hipofoszforichlorid destillált át; a nagyszámú piritkristálykákat vízzel való mosás, szitálás és iszapolással elkülönítette.

A mikroszkopos kicsinységű kristályok élesen ki vannak fejlődve s jellemző sárga színűek.

(38.) LORENZ R.: *Ásvány-összetevő kísérletek.* (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1891. XXIV. Bd., p. 1501.)

Ha vas- vagy cinkszulfidot szalmiakkal hesseni tégelyben vörös izzásra hevítünk, úgy a tégely felső részén és a fedőn vasszulfid, illetőleg cinkszulfid kristályok rakódnak le. A vasszulfid kristályok mikroszkopos, fekete fényes hatoldalú táblácskák. Miután a szulfidok nehezen illók, azért itt pszeudoszublímáció forog fenn, mely következőleg megy végbe. A szulfid szalmiakkal ammoniakra, kénhidrogénre és fémchloridra bomlik, ez utóbbi elillan s lehülésnél kénhidrogénnel ismét szulfidot képez, de kristályosat.

A fémszulfidok ezen szintézise a DUROCHER-félének felel meg, (Compt. rend. 1851, XXXII. p. 823.) ki a fémchloridokat kénhidrogén áramban hevítette.

A szerző ezután néhány kísérletet ír le, melyeknél a kénhidrogen magasabb hőmérséknél hat a fémekre. Ha a fémvas kénhidrogén áramban gyenge veres izzásra hevítetik, számos szép troilitkristálylyal lepődik el. Friss állapotban világos, majdnem, ezüstfehér színűek, a levegőn gyorsan sárgásan, azután kékesen egész barnáig befuttatódnak és GROTH szerint hexagonal-hemimorf formákkal bírnak. A legjobb kristályokat kapjuk, ha hígított kénhidrogént alkalmazunk és ha arra ügyelünk, hogy a hőmérsék a vasszulfid olvadás pontját lehetőleg megközelítse, de el ne érje. A nikkell kénhidrogén áramban való izzításnál legelőbb egy sárga kéreggel vonódik be, melyen a hőmérsék növesztésével látszólag hexagonális, dárdaalakú kristályok képződtek. A cink porcelláncsőben kénhidrogénnel fehér izzásig hevítve, szép würtzit kristályokat szolgáltatott, melyek identitása chemiai és kristálytani vizsgálattal megállapított.

Porcellán csónakba helyezett kadmium egy égető csőben kénhidrogén-áramban majdnem a fém olvadáspontjáig hevített; kristályhalmaz képződött. A készítmény egy része pompás sárga, hosszú dárdaalakú kristályokból állott, ez kétségtelenül greenockitnak mutatkozott; a készítmény nagy mennyiségű ugyanazon színű testet tartalmazta, melynek kristályai szép monoszimmetrikus ikrek. Úgy látszik, hogy az utóbbi kristályok a kadmiumszulfid egy új módosulatát képezik.

(39.) WARREN H. N.: *Ásvány szulfidok mesterséges előállítása.* (Chem. News. Vol. 66, p. 287.)

Ha pikkelyes ólomglétet rhodankálival igen alacsony vörös izzásnál hevít

tünk, akkor az majdnem azonnal galenitté változik, mely kimosás után a természetes vegyület színével vetekedik.

Ha vasoxidot egy rhodankali réteg alatt így folytonos vörös izzásig hevítünk fényes piriteket kapunk, egy még magasabb hőmérséknél  $\text{Fe}_4\text{S}_3$  keletkezik, mely akkor is előáll, ha fémvas fölött  $\text{CS}_2$  gőzöket hajtunk át. (A vasat valószínűleg szintén erős vörös izzásra kell hevíteni Ref.)

Ha fekete manganoxidot rhodankali nagy fölöslegével világos vörös izzásig hevítünk, pyrohnit keletkezik. Ónoxid valamint a megfelelő antimonoxid nagy hőmérsékeknél a közönséges szulfidokat adja, míg alacsony hőmérsékeknél az aranszínű szulfidok keletkeznek, melyek minden tekintetben birják ezen vegyületek teljes fényét.

(40.) MEUNIER ST.: *A daubrélith mesterséges előállítása.* (Compt. rend. 1891. CXII., p. 818. Ref. Zeitschr. f. Krystall., XXII. 575. p.)

Ha redukció útján kapott chrom és fölös vas keverékére kénhidrogén hat, bronzsínű troilit és kristályos finom fekete poralakú daubrélith keletkezett. Ez utóbbi sósavval elkülönített s elemzése a következő eredményre vezetett: S = 45,01. Fe = 19,99, Cr(differ) = 35%.

(41.) SCHULTEN A.: *Mesterséges molibdénszulfid.* (Geol. Fören. För. 1889. II. p. 171. Refer. Neues Jahrb. f. Min. 1894. I. Bd. p. 13. Ref.)

4 gr vízmentes kaliumkarbonát és 6 gr kén keveréke megolvasztatik, erre azután 1 gr molibdénsavat adunk s újlag megolvasztjuk; ez után újlag adunk hozzá molibdénsavat s ismét megolvasztjuk s ezen műveletet molibdénsav ismételt hozzáadása után többször ismételjük. Így szürkés-ibolyás hatszöges molibdén-szulfid kristályokat kapunk.

(42.) POLECK TH. és GRÜTZNER B.: *Kristályos wolframvas.* (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1892. XXVI. Bd., p. 35.)

Wolframitból elektrolízis útján előállított anyag  $\text{Fe W}_2$  összetételű és trigonalis prizmákat képez a bázissal.

(43.) TÖRNEBOHM A. E.: *Platinkristályok.* (Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. 1891. XIII Vol., 81 p. Ref. Zeitschr. f. Kryst. XXIII. Bd., p. 155.)

Ha platin bádogat szénoxid- és levegővel kevert chlorgázban erősen hevítünk, jól kiképződött platin kristályok keletkeznek, bizonyosan a legelőször képződött platinchlorid elbontása folytán. A 0.1 mm. nagy kristályok a legkülönbözőbb habitus mellett oktaéder, hexaéder és rombdodekaéder sokféle kombinációi.

(44.) HAUTEFEUILLE P. és PERREY A.: *Az agyagföld és néhány más oxid kristályosodása sósavban.* (Ann. d. chim. et de phys. 1890. [6] XXI. p. 419. Zeitschr. f. Krystall. XXI. Bd., 388 p.)

Szerzők korund kristályokat állítottak elő, midőn néhány aluminiumsót

sósavgáz légkörében hevítettek — a kihevített amorf agyagföld ily körülmények között nem változik. Aluminium oxalat- és aluminium hidrokarbonátból már vörös izzásnál keletkezik korund, az aluminiumszulfátnál valamivel magasabb hő szükséges. A hidrokarbonátból keletkezett kristálykák romboéderesek, az oxalattól ellenben oszloposak keletkeznek; a legjobb eredményt kapjuk, ha a sósavgáz 3 atm. nyomás alatt hat az illető anyagokra. Ha az aluminiumsókhhoz kevés chromsót adtak, akkor rubinvörös korundkristályok keletkeztek.

A mikor a leválasztott titansavat 3 atm. nyomású sósavgázban  $700^{\circ}$ -nál hevítették anatas kristályok keletkeztek, míg világosvörös izzásnál tudvalevőleg rutilkristályok keletkeznek.

Zirkonföld u. a. föltételek mellett  $600^{\circ}$ -nál nagy kettős törésű rhombos ormájú táblákat ad, melyek többnyire ikrek s a gipsz vagy harmotom ikrekhez hasonlítanak. A zirkondioxid valószínűleg dimorf.

Ha amorf vasoxid sósavgáz és vízgőz áramban sötétvörös izzásra hevítetik, vasoxidkristályok keletkeznek.

(45.) HAUTEFEUILLE P. és PERREY A.: *Az agyagföld és berilloxid kristályosodása.* (Bull. d. l. soc. franç. miner. 1890. 13, p. 147. Ref. Zeitschr. f. Krystall. XXI. Bd. 306 p.)

Az agyagföld olvasztott nefelinben feloldódik s kihülésnél vékony levélkében ismét kiválik; ezen korundkristályok hasonlóak azokhoz, melyeket EBELMEN boraxból és szerzők előbb natriumkén-májából (t. i. agyagfölddel való összeolvasztás által Ref.) állítottak elő.

Nagyobb korundkristályok agyagföld kénnatrium és nefelin, vagy kaolin beuxit és kénnatrium keverékének olvasztékából képződtek.

Berilliumoxid olvasztott berilliumnefelinből vagy berilliumleucitből hemimorf hatoldalú piramisokban állítható elő. Ha agyagföldet berilliumleucitben, vagy berilliumföldet közönséges nefelinben feloldunk, úgy az olvaszték kihülésénél chrisoberill kristályosodik ki.

(46.) FRIEDEL G.: *Korund és diaspor mesterséges előállítása alkalikus oldatban.* (Bull. d. l. soc. franç. d. min. 1891. XIV. p. 7. Ref. Zeitschr. f. Krystall. XXII. Bd. 278 p.)

A szerző a kísérleteket rézzel kibélelt erős falú aczélcsőben, melyet egy vastombban hevített, végezte. Az aczélcsőben natronlug és fölös amorf agyagföld volt; a keverék 16—18 óráig hevítettett.  $530^{\circ}$ — $535^{\circ}$ -nál az egész fölösleges  $Al_2O_3$  táblák alakjában mint korund kikristályosodott;  $450^{\circ}$ — $500^{\circ}$  között korund diasporral és végre alacsonyabb hőmérsékeknél csak diaspor kristályosodik ki.

$CO_2$ , CaO és  $SiO_2$  keverékének jelenlétében mézspát és kvarcz kristályosodik. Soha sem keletkezett albit, mely kisebb mennyiségű  $Al_2O_3$  jelenlétében könnyen képződik.

Vasoxid  $450^{\circ}$ — $500^{\circ}$  között hatszöges lamellákban mint hematit kristályosodik, alacsonyabb hőmérsékeknél körülbelül egészen  $280^{\circ}$ -ig, mint poralakú vörös vasoxid válik ki.

(47.) MORRIS J.: *New method of producing gems artificially*. [Az ékkövek mesterséges előállításának új módszere.] (Chem. News. Vol. 66, 71 és 309 p.)

Szerző szintelen szaffirok előállításánál, melynél mint kristályosodást előidéző szer a széndioxid szolgált, a következőkép járt el.

Tiszta agyagföldet, tiszta sósavban feloldott és az oldathoz lámpa-korom és faszén keverékét adta, a tömeget bepárolta és az agyagföld a szén likacsában leválasztatott. A keverék inkább több szenet, mint agyagföldet tartalmazott. Az egész sósav kiűzése végett a keveréket szénsaváramban vörös izzásig hevítette, még pedig oly retortákban, melyekből azelőtt gyakran fekete mangan-oxidból oxigént fejlesztettek, ezen retorták egy lábnyi hosszúak és 3 hüvelyknyi szélesek. Nagyon kecsesítő eredményeket kapott az egy hüvelyknyi széles vascsövekkel, melyeket a FLETCHER-féle csöves kemenczében hevített. Ezen esetben a szénsav magában is hevítettett mielőtt a keverék fölé ért, az utóbbi pedig szintén direkté hevítettett.

A szén és agyagföld keverékét golyók alakjában tette a retortákba, de a mint ezek időközben utánnézés céljából felnyitattak, a golyók darabokra estek szét. A lámpakorom magába zárta az oxid egy nagy részét és a faszén közvetítette a gáz áteresztését. Ha megfelelő lámpakorom- és faszén-keveréket alkalmazunk és a hevítést a kellő időben megszakítjuk, akkor a tömeg mézszínű lesz, mely matrixot képez és ebben kristályodik az agyagföld.

A legjobb eredmény akkor állt be, ha a műtétet addig folytatta, míg az egy hónapnyi folytonos hevítésnek felelt meg. A műtétnél igen mérsékelt vörös izzást alkalmazott.

A termékek tömege gömbölyödött és kompakt kristályokból állott, melyek egészen vagy főképen agyagföldből állottak. Oly egyének képződtek, melyeknek átmérője  $\frac{1}{16}$  hüvelyk volt és igen nagy számban olyanok, melyek ezen nagyságot megközelítették. A kristályok legtöbbje átlátszó és némelyike kobaltnitrattal való hosszú hevítés által, melyet savban való hevítés követett, kék lett. Szerző azt hiszi, hogy az átlátszó kristályok szintelen szaffirok.

(48.) MICHEL L.: *Minium és ólomsuperoxid (Platinerit) kristályosítása*. (Bull. soc. franç. Min. 1890. XIII., p. 56. Ref. Zeitschr. f. Kryst. 1893. XXI.)

Ha szénsavas ólom kalium és natrium nitráttal  $300^{\circ}$ -nál hevítettik, menniget kapunk, mely narancs-sárga prizmákat képez; ólomoxid kálival ömlesztve sötétbarna fényes  $PbO_2$  kristályokat ad, melyek hosszú prizmák a bázissal, emellett vörös kvadratikus ólomglét táblák keletkeznek.

(49.) MICHEL L.: *A rutil előállítása*. (Compt. rend. 1892, CXV. Vol., p. 1020. Zeitschr. f. Kryst, 1895. XXIV. Bd., 519 p. Ref.)

Ha 1 rész titanvas és  $2\frac{1}{2}$  rész pirit benső keverékét a grafittégelyben néhány óráig  $1200^{\circ}$ -nál hevítünk, akkor egy leveles kristályos tömeg keletkezik, mely a pyrrhotin sajátságaival bir, összetétele  $Fe_8 S_8$  képletnek felel meg, ezen

tömeg üregeiben rutil tűk ülnek. Ezen tűk sötétkékek, de levegőn hevítve az ásvány közönséges színét veszik föl.

(50.) FRIEDEL G.: *Brucit mesterséges előállítása.* (Bull. d. l. soc. franç. d. min. 1891. XIV., p. 74. Ref. Zeitschr. f. Krystall. XXII. Bd. 280 p.)

Ha körülbelül 400°-nál natriumhidroxid magnéziára hat, könnyen nagy kettős törésű hatszöges táblák képződnek, melyek vizen kívül csak MgO-t tartalmaznak.

(51.) MEUNIER ST.: *A hyalith mesterséges előállítása közönséges hőmérsék-nél.* (Compt. rend. 1891, CXII, p. 953. Ref. Zeitschr. f. Krystall. XXII. Bd 577 p.)

Ha szörpsűrűségű natronvízüvegbe füstölgő kénsavval telt porózus agyag-edény helyeztetik úgy 48 óra múlva a szilikát elbontatik és egy szemcsés, átlát-szó, törékeny 5.69% vizet tartalmazó anyag keletkezett, mely hevítve részben átlátszatlaná lesz, egy része tiszta marad és ennek töredékei kettős törésűek. Ez utóbbiak között vékony üvegszerű lemezek találkoznak, melyekben polarizált fényvel sok helyen szferolithes képződmények felismerhetők.

(52.) KOSMANN B.: *Egy kristályos salakról.* («Stal und Eisen» 1891, Nr. 14. Refer. Zeitschr. f. Krystall. XXIII. Bd. 310 p.)

A nyers vasnak a HÖRDER-féle kéntelenítése alkalmával keletkezett salakok üregei kristályokat tartalmaznak. Ezek 2—4 mm. hosszúak, 0.5—1.5 mm. vastagok, formájuk ugyanaz, mint a vasoliviné, prizma és doma rendszeren ki van képződve és sima felületűek. Törésük friss és fényes. Összetételök:  $\text{SiO}_2 = 22,25$ ,  $\text{FeO} = 14,60$ ,  $\text{MnO} = 56,95$ ,  $\text{S} = 8,81$ , képletük:  $3 (\text{Mn}, \text{Fe})_2 \text{SiO}_4, \text{Mn S}$ .

Szerző azt tartja, hogy ezen salakok 75% manganvas orthoszilikátból és 24% manganszulfidból állanak, mely utóbbi molekulárisan beékelte alkatrész gyanánt szerepel.

(53.) GÜMBEL W. v.: *A freyhungi ólomolvasztóban keletkezett monticellit-szerű kristályok.* (Zeitschr. f. Kryst. XXII. Bd., p. 269—270.)

A freyhungi (Oberpfalz) ólomércz olvasztónál keletkezett szilikátsalakokban az olvasztott salak lassú kihülése mellett jól kifejlődött szürkés zöld, kis tűk találtattak. A kristályok rhombos rendszerbe tartoznak és izomorfok a monticellittel. Összetétele:  $\text{SiO}_2 = 33,04$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 1,10$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 7,91$ ,  $\text{FeO} = 31,53$ ,  $\text{MnO} = 1,16$ ,  $\text{CaO} = 23,52$ ,  $\text{MgO} = 1,18$ ,  $\text{K}_2\text{O} = 0,58$ ,  $\text{Na}_2\text{O} = 0,24$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5 = 0,31$ ; f. s. = 3,580. E szerint ez monticellit, melyben a magnézia vasoxidul által helyettesítetik. A  $\text{Ca Fe SiO}_4$  formulának meg nem felelő nagyobb kovasavtartalom a többi bázisokkal vegyülve, mechanikailag hozzá kevert tisztátalanságnak tekintetik.

- (54.) BUCCA L.: *Riproduzione artificiale della pirite magnetica.* (Atti dell' Accad. Gioenia di Sc. Nat. in Catania. 4. Ser. VI. Vol. 3. p. 1893. Refer. Neues Jahrb. f. Min. 1894. I. Bd., p. 14.)

Cataniában egy kénraffineriában, a kemencze időleges kihülése után egy kén-, vasreszelékből és szalmiából álló keverékben, mely az öntött vasretorták kijavítására szolgál, nem mérhető kristályokat találtak. Ezen anyag 41,4% kén-t tartalmazott mi  $\text{Fe}_4\text{S}_5$  képletnek felel meg, mely 41,66 S-t kíván. Szerző azt gondolja, hogy ezen ásvány formulája  $n\text{FeS} + \text{Fe}_3\text{S}_4$ , mely esetben a képlet  $\text{FeS} + \text{Fe}_3\text{S}_4$ ; az  $\text{Fe}_3\text{S}_4$  tag megfelelőleg  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ -nek az erős mágnességet megmagyarázná.

- (55.) RIES H.: *Mesterséges cinkoxid kristályok.* (Zeitschr. f. Kryst. XXIII. Bd., 467 p.)

Ezen kristályok cinkolvasztókban nem ritkán fordulnak elő. Ilyeneket már többen irtak le. Szerző a New Jersey Zinc and Iron Co. Newarkban és a Passaic Zinc Co. Jersey Cityben, N. J. olvasztókban talált kristályokat, az utóbbiak közt néhány jól mérhető kristály volt.

- (56.) MÜLLER W.: *Hematit és magnetit mesterséges képződése az anilinyárak vasmaradékaiban.* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XLV. Bd., p. 63—68. 1893. Refer. Neues Jahrb. f. Min. 1894. I. Bd., p. 11. Ref.)

Az anilin gyártáshoz szükséges hidrogént, vasból és sósavból állítják elő. A megmaradó vasmaradékokat a szabadban felhalmozzák, hol a levegő hatása folytán oly heves oxidáció megy végbe, hogy a halmok néha izzókká válnak. A puha tömeg erre megszilárdul, fémkinézésű belsejében sok üreggel bir, melyekben hematit és mágnesvas-kristálykák ülnek.

- (57.) HEBERDEY P. PHILIPP: *Mesterséges antimonit és wismuth kristályok a cs. és k. olvasztóból Příbramban.* (Chemiker Zeitung. 1895. I. p. 169.)

Az olvasztóban antimonit és finom wismuthkristályokat (főkép  $\infty$  R-rel) találtak.

\* \* \*

Ha az elősorolt ásványok előállítási-módját a fentebbiekből összeállítjuk, látjuk, hogy termelő módnak legfőkép a megfelelő anyagok összeolvasztása vagy hevítése — 32 esetben — használtatott fel. A hevítéshez szükséges hőmérsék igen tág határok között mozog, még pedig  $130^\circ$ -tól egészen a fehér izzásig.

Diffundálás által egy — elektrolízis útján egy — vízfürdőn való melegítés, levegő behatása és cserebomlás által hat ásvány állítottatott elő. Kohó és esetleges gyári termék nyolcz van. — Vajjon a természet végtelen laboratóriumában ily módon teremnek-e az ásványok, azt csak a folytonos kitartó buvárokodás, kísérletezés és főkép a természet hozzáférhető működésének szakadatlan megfigyelése lesz hivatva kideríteni.



SUPPLEMENT  
ZUM  
FÖLDTANI KÖZLÖNY

---

---

XXIX. BAND.

1899. AUGUST OKTOBER.

S-10. HEFT.

---

---

KURZE ZUSAMMENFASSUNG DER OROTEKTONISCHEN  
VERHÄLTNISSE DER SÜDLICHEN MANDSCHUREI.

VON

EUGEN VON CHOLNOKY.\*

Die Mandschurei gehört zu den wenigst bekannten äusseren Provinzen des chinesischen Reiches.\*\*

Die Mandschurei kann vom orographischen Standpunkte aus in zwei Haupttheile getrennt werden. Der eine liegt vom Thal Liau-ho- und Songari gegen Südost, der andere von derselben Linie gegen Nordwest. Die beige-fügte Skizze enthält den südöstlichen Theil. (Fig. 1.)

Während ich über die Struktur des ersteren ein, wenn auch unvollständiges, so doch ziemlich klares Bild zu entwerfen vermag, ist der andere Theil des Landes, nämlich jener, welcher sich nördlich von Songari bis zum Thal des Amur ausdehnt, gänzlich unbekannt.

Zum südöstlichen Theil gehört auch die Halbinsel Liau-tung, welche nach den Studien des Prof. Freiherr von RICHTHOFEN mit uralten Gebirgsketten von der Richtung WSW—ENE bedeckt ist. Die Gebirgsketten werden ihren Hauptmassen nach von Korea-Granit und krystallinischen Schiefern gebildet, welche älter sind, als die sinischen Schichten. Auf und zwischen diese Bergrücken setzten sich die Schichtgesteine des sinischen Zeitalters ruhig an und kommen in genug mächtigen Komplexen vor, um

\* Vorgetragen in der Fachsitzung vom 1. März 1899.

\*\* Der russische Forscher AHNERT bereiste jüngst die von meinem Wege gegen Norden gelegenen Theile und berührte dabei Kirin und Ninguta. Seither durchzogen auch andere russische Forscher die Gegend des Hinka-Sees und die russische Mandschurei. Die Resultate ihrer Forschungen ergänzen meine hier niedergeschriebenen Daten. Die Gegend des Hinka-Sees ist in geologischer Hinsicht besonders compliciert. Meinen Wahrnehmungen fehlt ein Detail von grosser Wichtigkeit. Ich konnte nämlich, als ich Wladiwostock verliess, mit meinen Untersuchungen nicht eher beginnen, als bis wir den Boden der chinesischen Mandschurei betraten. Der Gouverneur von Nowokiewsk machte mich darauf aufmerksam, ich möchte im Bereiche des Lagers keinerlei Observationen vornehmen, sonst könnte ich verdächtig erscheinen und mich in Unannehmlichkeiten verwickeln. Nun wird man mir zugeben, dass es nicht gerade zu den leichtesten Sachen gehört, durch ein Lager von 14,000 Mann, welche die Landstrasse mit ihren Manövern in der Länge von gut einer Tagereise besetzt halten, unbemerkt hindurchzuschlüpfen.

an ihnen das Alter der Schichten und die Haupt-Gebirgssysteme eingehend studieren zu können.

Nicht dasselbe kann ich von jenen Partien sagen, welche ich durchwanderte. Die Gesteine, denen ich auf meinem Weg begegnete, waren grösstentheils Massengesteine. Die orographischen und tektonischen Studien beleuchten indessen auch die nordöstlich von Liau-tung gelegene Gebirgs-  
gend.

Nahe zum Strande des Japanesischen Meeres ziehen sich in südwest—

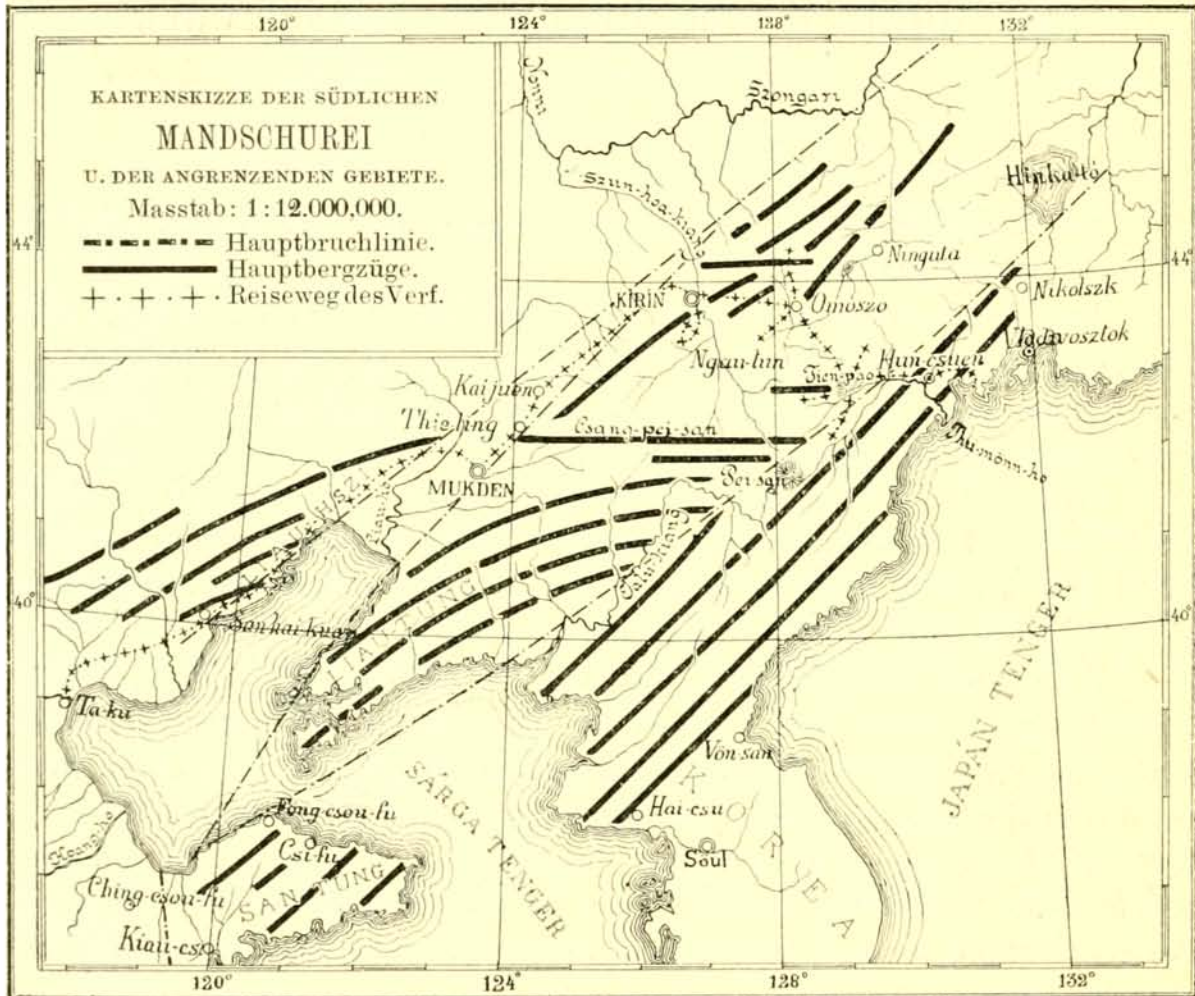


Fig. 1.

nordöstlicher Richtung Granitmassen hin. Der Granit ist theils mit kristallinen Schiefen bedeckt, theils durchzieht er die letzteren. Das Streichen der Schiefer ist ein nordost—südwestliches; stark gefaltet fand ich nur westlich von Hun-tschuenn dunkle Thonschiefer, über denen diskordant grüne Sandsteine gelagert sind.

In den Granitzügen ist das obenerwähnte Streichen ohne allen Zweifel zu erkennen. Zwischen ihnen finden ziemlich grosse Becken Raum, welche durch grosse 20—30 M. hohe Terrassen halbwegs ausgefüllt sind. Die Materie dieser Terrassen ist grober Kies und Sand, welche Ablä-



gerungen von Seen zu sein scheinen, obwohl es mir nicht gelang, dies durch Fossilien zu beweisen. Durch solche Becken windet sich der Kauli-kiang \* und sein Nebenfluss der Mi-kiang, so auch der Kaya-ho.

Der obere Kauli-kiang fliesst durch ein Längsthal der sinisch streichenden Berge, das wahrscheinlich auch eine grössere Bruchlinie ist. Nordwestlich vom Kauli-kiang befindet sich nämlich ein grosses Becken, das ich der Kürze wegen das Becken von Nen-kan heisse. Dieses wird von wellenförmig gelagerten Konglomerat- und Sandsteinbänken ausgefüllt. Was die Bruchlinie hervortreten lässt, ist das Vorkommen der Basalte. Einen der allerersten erblickte ich vom Gipfel des Kauli-ling (Pass von



Fig. 2. — Petronella, Basaltkegel in der südlichen Mandschurei.

Korea — Fig. 2.) und nachdem er keinen specialen Namen hatte und durch seine prächtige Regelmässigkeit eines jeden Aufmerksamkeit zu erwecken vermag, bezeichnete ich ihn in meinen Notizen mit dem Namen Petronella, als den Typus von ähnlichem Vorkommen des Basaltes. Verwitterter Granit bildet seinen Fuss, die Kanten der flachen kleinen Kuppe sind dem, durch Erosion wachsenden Thal zum Opfer gefallen, gerade so, wie die hervorstehenden Kanten der Basaltdecke von Badacsony mit dem Verschwinden der Pontus-Schichten auch vernichtet wurden.

\* Der Lauf des Kauli-kiang oder Thu-mönn-ho ist auf den Landkarten nicht richtig dargestellt.

Die Basalte scheinen in Zügen von der Richtung SW—NO angereiht zu sein, und gegen Süden beschliesst sie, so weit ich sie verfolgen konnte, der schöne Pai-shan oder «Weisse Berg». Diesen konnte ich nach den Beschreibungen von JAMES und CAMPBELL vom Gipfel des Tien-pao erkennen; hat er doch auch seinen Namen von dem weissen Bimsstein (pumicestone), der seine mächtig hervorragenden Kanten aufbaut. An seinen Seiten entspringen noch heute Thermen.

Gegen Norden von diesen Bruchlinien finden sich die jüngeren Eruptiv-Granitmassen wieder in Zügen von der allgemeinen Richtung SW—NO; die Schichtgesteine jedoch, welche sich hier und da in hohem Masse gefaltet zeigen, verfolgen die Richtung O—W. Längs dieser grossen Bruchlinie bildeten sich ausgebreitete Becken. Deren findet sich eines — wenn ich nicht irre — im unteren Stromgebiet des Ja-lu-kiang, dann weiter oben, dem östlichen Fortsatz der Halbinsel Korea folgend, die Becken San-tao-kou und Nen-kan, weiter das obere Flussbett des Kaya-ho und endlich das Becken des Hinka- oder Chanka-Sees. Hier, an der westlichen Seite des grossen Beckens Nen-kan, befinden sich zwei solche Stellen, deren Umgebung ich eingehend studieren konnte. Die eine ist Tien-pao-shan, wo ich Silber-Bergwerke zu untersuchen hatte, die andere San-tao-kou, wo es mir gelang, reiche Goldfelder zu entdecken. Diese beiden Stellen sollen eingehender später besprochen werden. Am Tien-pao-shan sind die orographischen Züge des Granits wie die Richtung des Gneisses und der krystallinischen Schiefer noch SW—NO, jedoch nähert sich eine mächtige Faltung des krystallinischen Kalkes und des Conglomerates der ostwestlichen Streichrichtung.

In der Gebirgsgegend von Tien-pao-shan erheben sich die hervorragendsten Massen des ganzen Gebietes. Den höchsten Berg, welcher sich über die Meeres-Oberfläche 1800 M. erhebt, benannte ich in meinen Reise-notizen Tien-pao. Die Aussicht von dessen Gipfel bietet die beste Orientierung über die orographischen Verhältnisse. Von Südost her bilden die Kulissen der sinisch streichenden Bergketten den Hintergrund des Beckens Nen-kan. Gegen Südwest schimmert eine Basaltreihe und der Pai-shan. Von letzterem etwas gegen Norden zieht sich eine Anhöhe gegen Westen, welche die Aussicht versperrt. Dies ist der Tshang-pai-schan, jene mächtige ostwestliche Bergkette, welche nördlich von Mukden auf das Alluvium des Liau-ho stösst. In den Tien-pao läuft ein ostwestlich streichender, massiger Bergrücken nach Westen aus; er erscheint als eine sanft geböschte, stumpfe Schwellung und ist wahrscheinlich eine unter der später zu beschreibenden Trapphülle hervorbrechende Granitmasse.

Gegen Nordwest und Norden ist der Horizont völlig gerade, als fieler Blick auf ein riesiges alluviales Flachland, jedoch sind an der geraden Linie des Horizontes starre Unterbrechungen, eigenartige, vertikale, trep-

penförmige Absätze sichtbar. Als ich diese Aussicht genoss, war die ganze nördliche Gegend, nach welcher mich mein Weg führen sollte, für mich ein unbegreifliches Räthsel.

In sehr grosser Entfernung, in der Gegend von Kirin, zeigte das Fernrohr die hauchähnlichen Silhouetten abgesondert stehender Kuppen.

Dies ist jenes ungeheure Trapp-Plateau, welches sich über das ganze obere Flussbett des Songari ausbreitet.

Die zweite Stelle, wo ich detailliertere Studien machte, ist der Goldbecken von San-tao-kou, welche von der ersteren etwa 80 Km gegen Süden entfernt ist. Hier bauen colossale Gneiss-, Gneissconglomerat- und phyllitische Gneissmassen von beinahe vollständigem ostwestlichen Streichen steil stehend das Gebirge auf, welches durch den oben erwähnten Bruch begrenzt wird.

Die vielen Becken, die einander durchschneidenden Gebirgslinien complicieren die Umstände derart, dass im ersten Moment der grösste Wirrwarr den Forscher irre zu führen droht.

Verlassen wir nun diese Gegend, wo wir die Berührung des ostwestlichen und südwest-nordöstlichen Streichens beobachteten, müssen wir die mit Basalt gekrönten Granitmassen des Tien-pao-shan überschreiten. Nachdem uns dies gelungen, breitet sich vor unseren Blicken auf einmal ein Plateau in der Durchschnittshöhe von 200—300 M. aus.

Anfangs verräth dieses Plateau seine Struktur, so lange nämlich die Bäche in den tiefe Einschnitte bildenden Engen herniederbrausen, welche den südlichen Saum durchbrechen. Hier ist die Basis des durch die Erosions-Thäler zerklüfteten Hochlandes der Granit, dessen Scheitel Basalt-Kuppen oder auch grössere Basalt-Decken hüllen. Der Umstand, dass die breiten Thäler durch mannigfaltige Formen der Trapp-Tuffe terrassenförmig ausgefüllt sind, lässt es unzweifelhaft erscheinen, dass der grösste Theil dieser Thäler bei Ausbruch des Basaltes bereits vorhanden war.

Weiter aufwärts erweitern sich endlich die Engen des Baches, sein Gefälle verringert sich, und einen kaum wahrnehmbaren Pass (Ha-erl-paling) übersteigend, führt der Weg über reinen, schwarzen Basalt hinweg.

Meines Wissens dehnt sich dieses grosse, vulkanische Plateau 60,000 Km<sup>2</sup> im oberen Stromgebiet des Songari aus.

Die Flüsse bilden, wie auf jedem horizontalen Plateau, tiefe Cañons, und dies ist der Grund, dass auf dem Plateau die wunderbarsten Formen in die Erscheinung treten; dazu tragen auch die eigenartig bizarren Bilder bei, welche der steile Saum jener Flächen bildet, die durch die oft mehrfache Übereinanderschichtung der horizontalen Lavahülle entstanden sind.

An dem nordwestlichen Ende dieses Trapp-Plateaus erheben sich abermals complicierte Bergsysteme. Mächtige Granitmassen, deren ostwestliche Richtung ausser allem Zweifel steht, verschliessen gegen Norden

die Aussicht. Von der Landstrasse gegen Norden einen Abstecher machend, erreichte ich die gefalteten Schichten dunkler Thonschiefer, und auch das Streichen dieser Schiefer ist ost-westlich. Später konnte ich die Fortsetzung dieser von Thonschiefer aufgebauten Bergkette von dem nach Kirin führenden Weg sehen; die von ihr herablaufenden Bäche bringen Thonschieferkies herunter. Hier ist Thu-shan ihr Name, welchen ich auf die ganze felsige Linie bezog. In dem, von ungeheuren Urwäldern bedeckten, beinahe total unbewohnten Gebirge war es mir der vorgerückten Jahreszeit zufolge unmöglich weiter vorzudringen.

Unterwegs von O-mo-so nach Kirin fand ich jedoch archaische Gebilde vor, insbesondere einen schwarzen, glimmerreichen Phyllit, dessen Streichen Südwest—Nordost war, eine Richtung, welche auch für die dortigen Gebirgszüge charakteristisch ist. Dies ist auch das Streichen der Bergkette Kuleh.

Die Landstrasse von Kirin nach Mukden führt am nordwestlichen Fuss des Plateaus längs der Bergkette Kuleh hinweg. Diese sogenannte Bergkette ist eigentlich nichts anderes, als der erhöhte Saum des Trapp-Plateaus. Hier zieht sich nämlich eine mächtige Bruchlinie in der Richtung SW—NO dahin und begrenzt von Nordwest her das Hochland der südlichen Mandschurei. Längs des Bruches befinden sich zahllose Vulkane jugendlichen Zeitalters, deren beinahe ununterbrochene Reihenfolge der Bergkette ihren Charakter verleiht; von einem Kettengebirge kann jedoch nur insofern die Rede sein, als sich hier und da, einzelne Flecken bildend, auch kristallinische Schiefer vorfinden. Sie sind in steiler Stellung, ihr Streichen ist SW—NO.

Längs den Ketten des Thu-shan, ebenso wie am nordwestlichen Abhang des Plateaus, finden sich vereinzelte Becken vor, die von tertiären Gebilden ausgefüllt erscheinen. Ein solches treffen wir nächst Kirin, wo unter einer dicken Kies- und Sandschicht kohlenführende blaue Thonschichten liegen. In derselben Gegend ist auch eine kompakte Braunkohle vorhanden, welche älteren Ursprungs zu sein scheint, deren Fundstätte ich jedoch nicht besuchen konnte.

Solch ein Becken befindet sich südlich von Kirin, Au-hoa-shan genannt, welches von goldhaltigen Kies- und Sandterrassen ausgefüllt ist.

Den westlichen Abhang des Kuleh erklärt übrigens am besten das in der Fig. 3 gegebene Profil.

An den Granit des mit Trapp bedeckten Plateaus lagern sich kristallinische Schiefer in steiler Stellung; dann verdecken wieder alles die vulkanischen Gesteine, deren Tuffe sich — wie es scheint — gleichzeitig mit jenen sandigen Kiesschichten ablagerten, die «false bedding» zeigen und in bestimmtem Niveau die Thäler bedecken. Westlich von dieser Gegend, welche durch so viele und schöne vulkanische Kuppen gekrönt ist, befindet



sich abermals eine grosse Bruchlinie, wo ein wellenförmig gelagerter steriler Sandstein mit loser und bunter Struktur grosse Flächen einnimmt. Dieser Sandstein scheint einer jüngeren Flysch-Zone anzugehören. Die schnelle Reise machte eingehendere Erhebungen unmöglich. Über diesen Sandstein breiten sich dünne Trapp-Decken aus. Von hier gegen Westen eröffnet sich dem Blicke das unendliche Niederland der Dauren mit seinen inselartigen und begrabenen Vulkanen. Ähnliche Erscheinungen beschrieb Freiherr von RICHTHOFEN aus der Gegend von Mukden und Hsin-min-thun.

Nördlich von Mukden, bei Thie-ling, gelangte ich an einen interessanten Aufschluss. Hier lagern mit beinahe ostwestlichem Streichen und einem nördlichen Fallen von  $65^\circ$  mächtige mit Quarzgängen durchsetzte Phyllit-Schichten, von einem Granit und Gneissgranit bedeckt.

Südlich von diesem Aufschluss lagert wieder ein kompakter, glasiger Quarzit von grosser Mächtigkeit, dessen Streichen ost-westlich ist und dessen nördlicher Fall  $45^\circ$  beträgt.

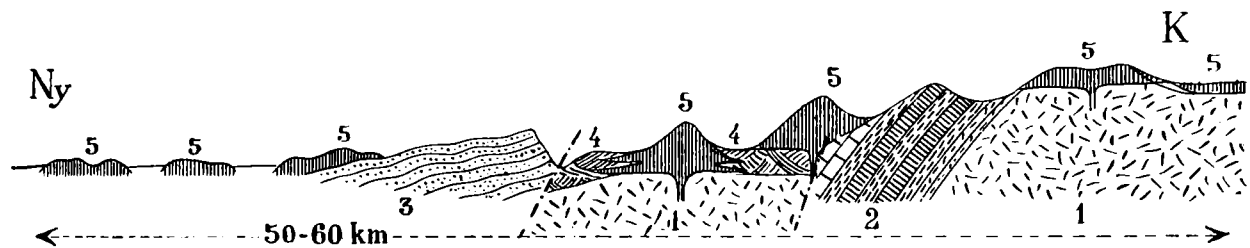


Fig. 3. — Querprofil des Kuleh.

1. Granit; 2. Gneiss, Phyllit, Krist. Kalk u. s. w. (vorsinisch); 3. Flysch-Sandstein (mesozoisch?); 4. Tertiäre Sand- und Schotter-Ablagerungen mit starkem «false-bedding»; 5. Basische vulkanische Gesteine.

Wird dieses ost-westliche Streichen bei Thie-ling in eine gut orientierte Karte eingetragen, so wird man finden, dass diese Linie nördlich von Tung-hoa-hsien gerade in jenen phyllitischen Gneiss-Zug hineinschneidet, welchen ich bei San-tao-kou erwähnte und welcher mit der Bruchlinie des Beckens Nen-kan abschliesst.

Auch aus der Gegend von Tung-hoa-hsien bekam ich Nachricht durch einen Missionär, der seiner Sendung zufolge hier viel verkehrte. Seiner Angabe nach befinden sich nördlich von der Stadt hohe Berge.\*

JAMES \*\* schreibt über die Gegend von Mao-örl-shan: «Der Horizont ist auf der einen Seite durch eine dunkle Gebirgskette von gleichmässiger Höhe und solcher Länge verdeckt, dass man meint, es könne ein Viererzug eine Woche lang im Galopp über die Baumwipfel dahinrasen.»

\* The Long White Mountain, S. 241.

\*\* Dasselbe bestätigt auch R. T. TURLEY (The Geogr. Journ. London 1899. XIV. 292. u. f.) Er spricht auch an der Vereinigung des Hun-kiang und des Ja-lu-kiang von Basalt.

Als JAMES und seine Begleiter die Wasserscheide des Ja-lu-kiang und des Songari nördlich von Mao-erl-shan überschritten, fanden sie die Höhe des Passes etwa 1000 M. (3000 Fuss) und trafen unterwegs Goldschlämmer. Dieser Pass liegt bedeutend mehr gegen Norden von Pai-shan, als dies JAMES auf seiner Karte zur Darstellung brachte, was aus seinen Daten über die Entfernung, welche er am Ende seines Buches mittheilt, sofort erhellt :

Mao-örl-shan—Tang-ho-kou	190 li
Tang-ho-kou—Pai-shan	..... 350 li

wohingegen er die beiden Entfernungen gleichgross zeichnete.

Ich habe daher Grund anzunehmen, dass jene mächtige Gneiss- und Phyllit-Kette, welche bei San-tao-kou zweifellos als ein ostwestlicher Zug zu erkennen ist, durch die ganze Mandchurei hindurchführt und dort, wo die grosse Bruchlinie des Alluviums von Liau-ho das Hochland gegen Nordwesten begrenzt, wieder aufhört.

Aus den Wahrnehmungen des Freih. von RICHTHOFEN bei Liau-tung hebe ich die folgenden hervor :

Das Streichen der archaischen Schiefer in den südlichen und mittleren Theilen der Halbinsel ist SW—NO, weiter nordwärts, besonders dort, wo der grosse Forscher die Wasserscheide des Ja-lu-kiang und des Liau-ho südöstlich von Mukden überschritt, herrschen in den archaischen Gebilden mehr die ostwestlichen Richtungen vor. Wunderbar beschreibt Freih. von RICHTHOFEN die parallelen Granitrücken des Föng-huan-schan und des Lung-wang-schan, welche zwei emporragende Strunke einer schalig sich ablösenden Granitwölbung zeigen. Das Streichen der schalenförmigen Absonderungs-Flächen im Granit ist ostwestlich, und dies ist ein unumstösslicher Beweis dessen, dass die Resultante der gebirgsbildenden Kräfte hier meridionaler Richtung war. Noch schärfer tritt diese ostwestliche Richtung auf der geologischen Karte des RICHTHOFEN'schen Atlas nordöstlich von Mukden hervor.

In Liau-hsi wurde Freih. von RICHTHOFEN durch ungünstiges Wetter in seinen Forschungen behindert. Überdies hat man in neuerer Zeit begonnen hier eine Eisenbahn zu bauen, deren Einschnitte mir ausgezeichnete Aufschlüsse boten. Diese Umstände erklären es, dass es mir möglich war — trotzdem ein Geograph auf Wegen, die Freih. von RICHTHOFEN gegangen ist, nur Nachlese halten kann — auch von hier Neuigkeiten zu bringen.

Es empfängt hier den Hammer des Forschers — um mich mit Freih. von RICHTHOFEN auszudrücken — ein arges Gewirr. Dieses scheinbare Durcheinander hat einen zweifachen Grund. Erstens konnte man vormals auf Grund der nur vereinzelt vorhandenen Aufschlüsse die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse der archaischen und sinischen Schiefer und des Sandsteines kaum erkennen; zweitens ist das ganze Gebiet, durch welches die Landstrasse von Mukden nach Shan-hai-kwan führt, nichts

anderes, als ein breites Abrasions-Plateau und zwar mit einer jüngeren Abrasion, als der dortige jüngste Vulkanismus, nachdem ein grosser Theil der vulkanischen «dykes» ebenfalls Abrasion erlitten hatte. Als interessante Anmerkung erwähne ich, dass einige Abarten des Granits durch die Abrasion viel mehr leiden, als die jüngeren vulkanischen Gesteine.

Das Gebirge von I-vu-lü-shan war in den Augen des Freih. von RICHTHOFEN eine Gruppe von Bergketten mit sinischem Streichen. Ich meinte durch die krystallklare Luft eine söhliggelagerte Schichtung an den Seiten der kahlen Gebirgszüge wahrzunehmen und glaube eher, dass dies wohl ein ebenso scharfer Plateausaum sei, wie das Plateau von Shan-si über dem grossen chinesischen Tiefland.

In den von hier südlich gelegenen Gebirgsketten ist das orographische Streichen unverkennbar WSW—ONO, ja beinahe O—W, im Süden allmählig gegen SW—NO umbiegend. Es kommt mir vor, als setze der grosse Bruch, durch welchen das Thal des Liau-ho abgegrenzt wird, jenen Ketten ein Ziel, die, an den Zug des Tschang-pai-shan sich anschmiegend, anderenfalls in die Mandschurei hinüberreichen würden.

Ich kann mich nicht in Einzelheiten einlassen, sondern erwähne nur, dass ich an mehreren Stellen solche Aufschlüsse sah, wo die tektonischen Verhältnisse die orographischen Wahrnehmungen gänzlich rechtfertigten. Mächtig gefaltete Gneisse, schöne Phyllit-Reihen, nördlich von Ning-juen-tshou auch gewisse Sandsteine zu gewaltigen Wölbungen gefaltet, zeigen die eben bereits erwähnten Struktur-Richtungen, welche aus der ost-westlichen in die südwest—nordöstliche Richtung übergehen.

Wenn wir jetzt die erläuterten Verhältnisse zusammenfassen, können wir folgendes feststellen :

1. Den im Bogen laufenden Gebirgsketten von Nord-Tschi-li setzt in Liau-hsi ein mächtiger Bruch ein Ende. Diese Bruchlinie scheint sich mit der zweiten dort zu treffen, wo die meisten und schönsten Vulkane in der Umgebung von Kirin sich übereinanderhäufen. Darüber hinaus — scheint es — zieht sie sich, das Thal des Songari und des Amur verfolgend, bis zur nördlichen Kante der Insel Sachalin hin.

2. An der südöstlichen Seite des Alluviums des Liau-ho findet sich eine zweite Bruchlinie; die Gegend von Kirin und Mukden durchsetzend, begrenzt sie von Westen Liau-tung und schneidet in den westlichen Rand von Schan-tung. Diese Bruchlinie konstatierte schon RICHTHOFEN.

3. Die dritte Bruchlinie zieht sich am östlichen Ende des Tshang-pai-shan dahin, begrenzt von Osten Liau-tung und wirft sich an die starre Seite der vorspringenden Halbinsel Shan-tung, dort vereint sie sich mit dem von der westlichen Seite des Liau-tung herablaufenden Bruch. Den Punkt ihres Aufeinandertreffens charakterisiert starker Vulkanismus, an der südwestlichen Spitze des Liau-tung hingegen die verwirrte Lage der

Schichten. Dies letztere konstatierte Freih. von RICHTHOFEN's umsichtiges Auge in einer über alle Zweifel erhabenen Weise. In dem durch mich angenommenen Fall gerathen alle die in Shan-tung und der südlichen Mandchurei zweifellos dem sinischen System angehörigen Gebirgsketten auf eine Seite dieses grossen Bruches. Für diese Bruchlinie ist in der Mandchurei charakteristisch, dass sie — wie erwähnt — von grossen Becken begleitet wird.

4. Den südlichen Theil der Mandchurei bedecken Berge von sinischem System, die wahrscheinlich von Shan-tung über Korea herüberreichen.

5. Zwischen den Bruchlinien von Liau-tung ist an zwei Stellen ein ost-westliches Gebirgs-Streichen zu erkennen. Das eine ist im Süden der Zug des Tshang-pai-shan, das andere im Norden der Thu-shan und dessen parallele Granit-Züge. Eine ebensolche ostwestliche Bergkette scheint hoch oben im Norden, im Thal des Amur das System des kleinen Chingan zu sein.

6. Zwischen den beiden Bruchlinien von Liau-tung und den zwei latitudinalen Bergesketteu liegt das Trapp-Plateau der Mandchurei.

7. Liau-hsi ist ein Abrasions-Plateaurand, dessen Grundskelett durch Gebirgsketten gebildet wird, die sich an den Tshang-pai-shan anschmiegen, ursprünglich jedoch die südwest-nordöstliche Richtung verfolgen, und welche am Bruch von Liau-hsi ihr Ende finden.

### Die Gegend der Bergwerke von Tien-pao-shan.

Es ist das eine mit Urwäldern bedeckte Gebirgsgegend, wo die kleine Bergwerkscolonie auf beinahe gänzlich unbewohntem Terrain liegt. Die geologischen Verhältnisse seiner Umgebung sind, wie bereits erwähnt,

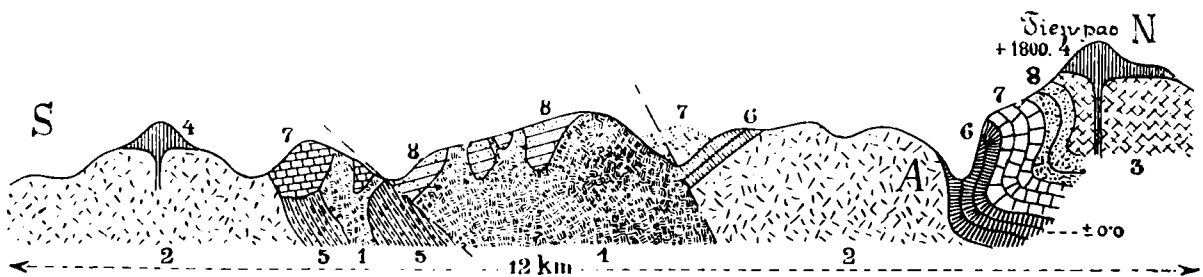


Fig. 4. — Profil des Tien-pao-shan.

1. Rosafarbener Eruptiv-Granit; 2. Granit; 3. Porphyr, Porphyrit, -Tuff u. s. w.; 4. Basische vulkanische Gesteine; 5. Urgneiss; 6. Quarzite und Arkosa-Sandsteine (Streichen O—W); 7. Kristallinischer Kalk (Streichen O—W); 8. Konglomerat. — A) Silber- und Kupfer-Bergwerke.

ziemlich kompliziert, da eben hier die eine grosse Bruchlinie den ostwestlich streichenden Bergesystemen ein Ende setzt.

Wie das Profil (Fig. 4) zeigt, lagerten sich hier die Schichtgesteine

in Form einer zerbrochenen Wölbung. Gerade über der Stelle des Bergbaues zieht sich jene steil aufgefaltete, dicke Schichtgruppe dahin, welche den interessantesten Theil der ganzen Gegend bildet. Die aufgefalteten Schichten erlitten eine erhebliche Veränderung, bei welcher — so scheint es wenigstens — eine Kontakt-Metamorphose eine grosse Rolle spielte. Es hätte schwer gehalten, die Lage des Arkosa Sandsteins und Konglomerats, sowie die der Porphy-Breccia in dem Durcheinander der Massengesteine, welche den Berg bilden, zu erkennen, wenn nicht der krystallinische Kalkstein einen immer sicheren Leitfaden bildete, welcher selbst unter solch schrecklichen Terrainverhältnissen, wie die Waldwildniss der Mandschurei bietet, verhältnissmässig leicht auffindbar ist.

Diese Lage des Kalkes zeigt uns die eine Hälfte eines Antiklinalen (Gewölbes), der andere Schenkel desselben ist zu einer gebrochenen Tafel zertrümmert, welche wir nur in zerstreuten Schollen in dem mit Urwald bedeckten Gebirgsland erkennen können. Somit gesellt sich zu der ursprünglichen Verwickeltheit der Faltungsverhältnisse noch der Umstand, dass ausser Faltenstörungen auch Schollenbewegungen — und zwar in nicht geringem Maasse — in der Aufrichtung des Gebirges Theil genommen haben. Diese Verhältnisse sind einigermaassen ähnlich jenen des Innenrandes der Karpathen, wo die mesozoische Faltung einer Schollenbewegung gefolgt hat, wodurch das Gebirge in Tafelbrüche zerlegt wurde; analog diesem Vorgange auch hier — wie es scheint — nach Bildung der archaischen W—O gerichteten Faltungsketten, als die Sedimente an der Ostplanke der in Rede stehenden Bruchlinie in verändert streichende Falten aufgewölbt wurden, sind jene negative Auflockerungsstellen entstanden, wo die ursprünglichen Gewölbtheile zu Schollen zusammenbrachen.

Es ist dies nicht einmal mehr der orographische Haupt Rücken, also nicht mehr die Leitlinie der ostwestlich streichenden Wölbung, obzwar sich hier der höchste Bergknoten, der Tien-pao bildete, jedoch nur durch Aufeinanderhäufung eruptiver Gesteine. Viel charakteristischer ist jener von fantastischen Felsgruppen gekrönte Granitzug, welchen ich am Profil mit der Nummer 1 bezeichnete. Es ist dies ein sehr schön rosafarbener Granit, verschieden von allen Graniten der Umgebung, besonders von dem sogenannten Korea-Granit, welcher auf der Zeichnung mit Nummer 2 bezeichnet ist. Das Streichen dieses Granits ist schon SW—NO und gehört demnach schon zum koreanischen Gebirgs-System.

Dieser Granit ist um bedeutendes jugendlicher als jene Schichtgesteine, welche das Gewölbe aufbauen, durchsetzte doch deren eine Schichtengruppe. Der Granit Nr. 2 ist älter als die Schichtgesteine, aber jünger, als die Gneissgruppe Nr. 5, weil er dessen Schollen als Einschlüsse enthält, wohingegen die Kiesel des Konglomerates überwiegend aus diesem Granit bestehen.

Die Bergwerke sind an jener Stelle, wo die aufgefalteten Arkosa-Sandsteine sich mit diesem Granit berühren. Die silber-, blei- und kupferhaltigen Erze kommen auf eine an die norwegischen Fahlwerke erinnernden Art in jäh hervorspringenden Lagern, Säcken vor, zumeist jedoch durchsetzen sie das Gestein in unendlich feinen Lagern, dessen jede Lücke und jeden Sprung ausfüllend.

Die Chinesen verstehen nicht horizontale Stollen zu bauen, und so griffen sie Erze von oben mit Hilfe brunnenartiger Schachte an. Natürlich füllten sich diese alsbald mit Wasser, welche sie aus einer Tiefe von 60—70 M. nicht herauspumpen konnten, so dass sie den Schacht auflassen und einen neuen anlegen mussten. Die Seiten der Schachte spreizten sie mit Balken, welche auch zum Auf- und Abstieg dienen, und auf diesen kletternd befördern sie die Erze ans Tageslicht.

### Die Goldfelder von San-tao-kou.

Von geologischem Standpunkte vielleicht noch interessanter als Tien-pao-shan ist das Becken von San-tao-kou. Dies liegt etwa 80 Km von

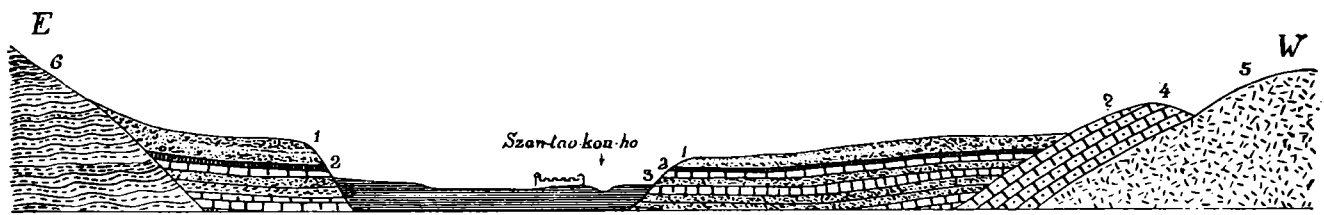


Fig. 5. — Querprofil des San-tao-kou-Becken.

1. Grober Sand und Schotter; 2. goldhaltige Schotter-Schicht; 3. Sandstein, Konglomerat u. s. w. (tertiär); 4. älterer Sandstein; 5. Granit; 6. Gneiss.

Tien-pao-shan gegen Süden, am südlichen Abhang jenes Gneissgebirges, welches wir als das Ende des Tshang-pai-shan kennen lernten. Das Becken ist in meridionaler Richtung langgestreckt; im Süden ist eine schöne

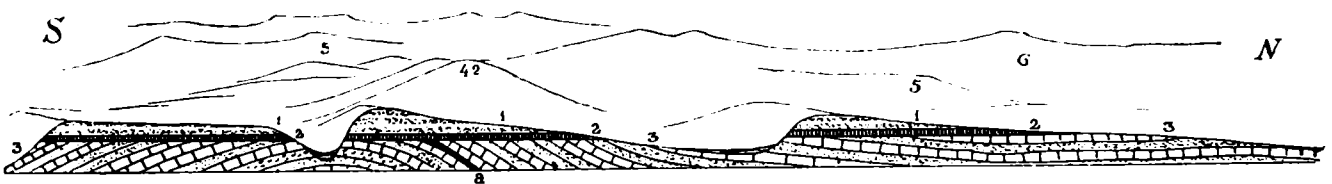


Fig. 6. — Längsprofil des San-tao-kou-Becken.

1. Grober Sand und Schotter; 2. goldhaltiger Kiesel-Lager; 3. Sandstein, Konglomerat u. s. w. (tertiär); 4. älterer Sandstein; 5. Granit; 6. Gneiss.

Kuppe sichtbar, der Niu-sin-shan, von welcher ich meine, dass sie Basalt sei. An der östlichen Seite des Beckens scheint der Gneiss, am westlichen



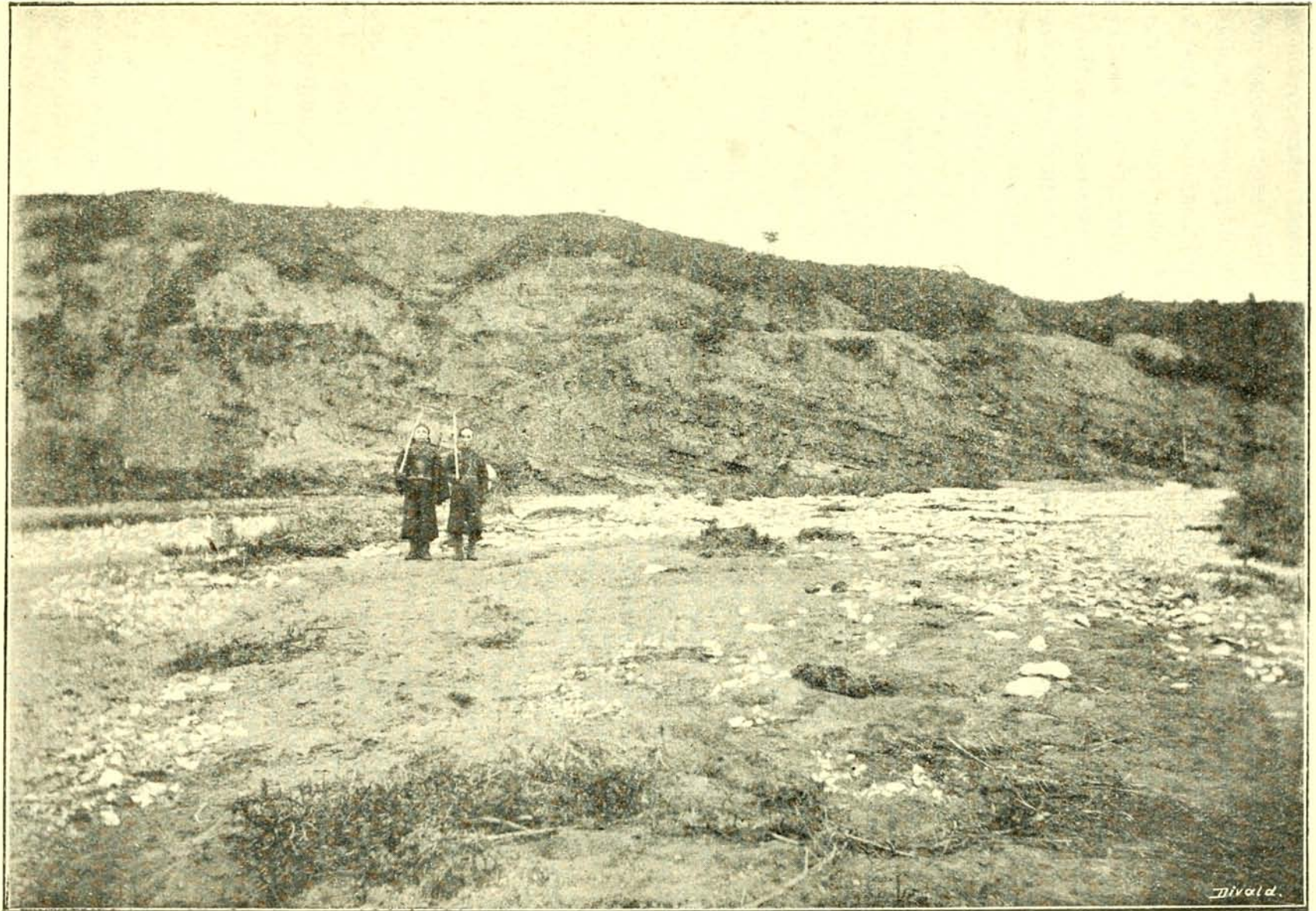


Fig. 7.

Die goldführenden Schichten von San-tao-kou. Unten schief gestellte tertiäre Sandsteinschichten, oben goldführender Schotter. Im Vordergrund das Alluvium der San-tao-kou-ho.

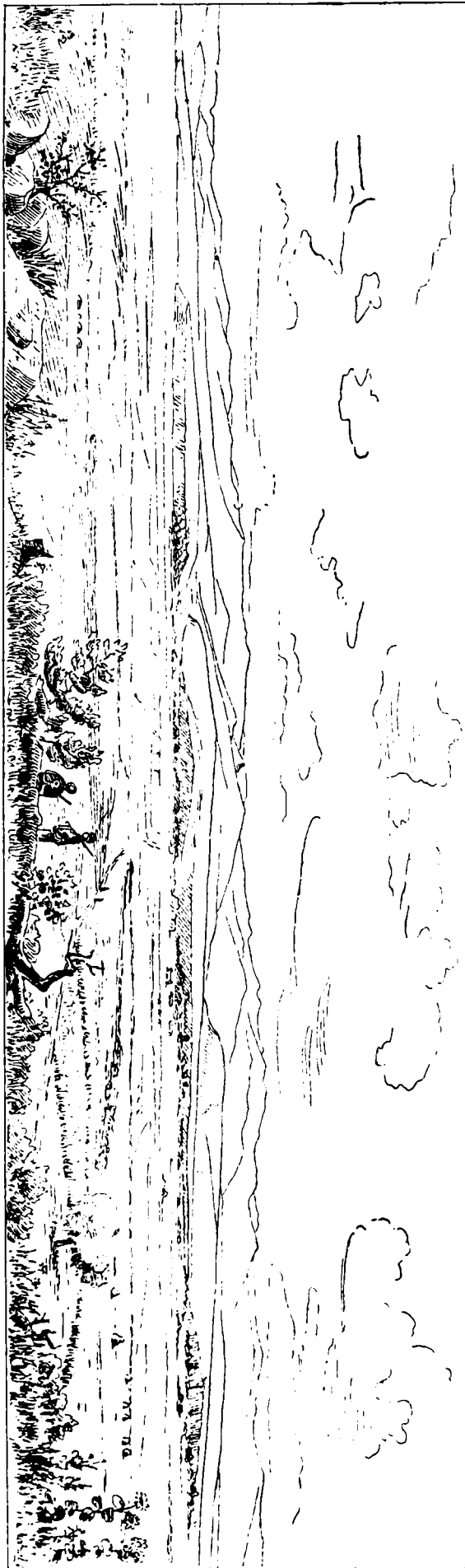


Fig. 8. — Die Goldfelder von San-tao-kou.

der Granit zu herrschen, die westlichen Grenzberge konnte ich jedoch nicht durchforschen.

Das Becken wird an der einen Seite in grosser Ausdehnung, an der anderen nur in Überresten von hohen Terrassen ausgefüllt, deren Materie unten loser Sandstein, Sand, thoniger Sand und Schichten von feinkörnigem, losen Konglomerat besteht. (Figur 5, 6 und 7 Nr. 3.) Diese sind wellenförmig gefaltet mit ostwestlichem Streichen, ihr Gipfel litt Abrasion. Es deckt sie grober Kies und Sand in ganz horizontaler Lage, die untersten Schichten enthalten reichlich Gold. Dieses fanden wir in Schöllchen von verschiedener Grösse, darunter einige von der Grösse eines Kreuzers. Dieser grobe Kies und Sand wird gegen die Berge hin immer dicker, ihre Körner werden grösser, was auf die Entstehung der Kiesel hinweist. Fig. 7 ist nach einer Photographie verfertigt und stellt deutlich die Lage der Schichten und die wunderbare Regelmässigkeit der Konstruktion, welche die Terrassen besitzen.

Die Ursprungsstelle des Goldes scheinen die Quarzadern des Granits und Gneisses zu sein. Dies erfuhr ich in den Goldbergwerken von Li-tz'-kouho bei Kirin, wo des Goldes wegen die Quarzadern zerstampft und gemahlen werden; dieses

Mehl bietet den Stoff zur Schlemmarbeit. Im Thal des Baches Li-tz'-kou füllen ebensolche goldführende Kies- und Sandterrassen das Becken Au-hoa-shan.

Von den Terrassen des Beckens San-tao-kou trug der Fluss den goldführenden Kies und Sand hinweg, um sie dort abzulagern, wo er das Gneissgebirge in den mit kleinen Becken abwechselnden schönen Engen durchbricht. Die Chinesen schlemmten nur das alluviale Gold, wobei sie auf die Gipfel der hohen Terrassen nicht bedacht waren. Rein wissenschaftliche Folgerungen leiteten mich, als ich trotz der Einwendungen der Chinesen stromaufwärts vordrang, um in den prächtigen Terrassen auf den ersten Blick den Ursprungort des alluvialen Goldes zu erkennen.

Es ist ein herrliches Bild, welches diese Terrassen besonders vom östlichen Abhang des Beckens dem Beschauer bieten. (Fig. 8.) Sie werden durch lange, ungegliederte Querthäler durchschnitten und auffallend ist es, dass die so entstandenen Terrassen-Stücke ganz regelrecht unsymmetrisch sind, dass nämlich ihre südliche Seite höher ist als die nördliche, der nördliche Abhang der Thälchen steil, der südliche sanft abfällt.

Soweit ich das Terrain bereisen konnte, beobachtete ich die Ausbreitung dieser Terrassen. Auf jenem Gebiete, wo ich die ähnliche Struktur der Terrassen zweifellos feststellte, fand ich deren Flächenmass über 32 Km<sup>2</sup>, wenn jedoch der Schein nicht trügt, finden sich gegen Süden ähnliche tektonische Verhältnisse von grosser Verbreitung vor, weil zwischen den Umrissen der aus der Ferne bläulich schimmernden Berge noch immer die starren, regelmässigen Formen der Terrassen sichtbar sind.

Aus einer thonigen Schicht des die Terrassen aufbauenden unteren Sandsteines giengen Fossilien hervor, welche das Alter der Schichten als spät-tertiär erkennen lassen.

---



## DATEN ZUR SCHWÄMME-FAUNA DES BORIER DIATOMEA- PELITS UND DUBRAVICZAER KLEBESCHIEFERS.

VON

Dr. LADISLAUS TRAXLER.

Im Jahre 1894 bekam ich von Herrn Dr. JOSEF PANTOCSEK Klebeschiefer aus Dubrovicza und Diadomea-Pelit aus Bori. Während ich diese in Bezug der Süßwasser-Schwämme untersuchte, entdeckte ich die Überreste einer ganz neuen Gattung, welche ich unter dem Namen *Ephydatia fossilis*\* beschrieb. Seither beschaffte ich mir von Herrn Dr. E. THEMÁK neues Material, in welchem ich viel mehr Schwämme-Überreste fand. Dieser

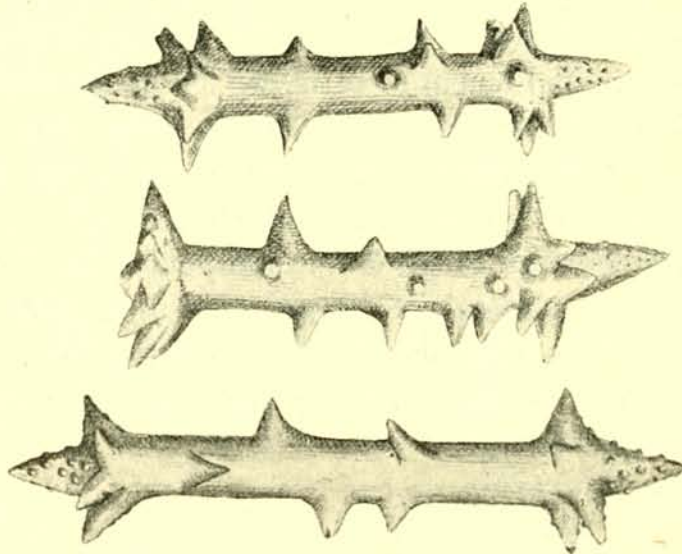


Fig. 1. Zweispitzige Kolben-Nadeln (nach der Natur gez. in 150-facher Vergr.)

Umstand führte mich zu einer abermaligen Untersuchung der Gesteine, um meine früheren Daten zu ergänzen. Von jedem Gestein stellte ich je fünf und zwanzig Präparate her und zwar schlemmte ich das mit Säure verdünnte Material und verwahrte es, wie üblich, in Canada-Balsam. Mögen folgende Tabellen zur Erläuterung dessen dienen, wie vieler *Amphydiscus*-, *Gemmula*-, *Kolben*- und *Skletnadeln* sich in den einzelnen Präparaten befinden und welche Grösse die einzelnen Skelettheile in  $\mu$ . ausgedrückt aufweisen.

\* *Ephydatia fossilis*, eine neue Gattung der fossilen Süßwasser-Schwämme. 1894. Band XXIV., Heft 6—8. P. 173.

## I. In den Präparaten des Dubraviczauer Klebeschiefers befinden sich:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	Präparat
Amphidiscus	8	9	7	25	2	16	10	16	8	14	8	5	11	10	10	—	9	15	2	—	21	2	3	2	4	
Gemmulanadeln	—	1	1	2	3	1	—	1	1	1	3	1	—	3	2	—	—	2	1	2	—	1	—	3	1	
Kolbennadeln	1	1	1	—	—	2	1	—	1	1	—	2	2	2	—	1	—	3	—	—	—	—	1	—	—	
Skeletnadeln	20	25	40	20	15	12	15	16	12	10	8	9	6	16	20	—	42	35	20	16	18	22	25	30	20	

## II. In den Präparaten des Borier Diatomea-Pelits befinden sich:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	Präparat
Amphidiscus	2	10	4	6	8	8	7	6	4	12	15	20	—	—	2	4	5	6	7	8	10	—	20	2	10	
Gemmulanadeln	2	1	1	1	2	3	4	—	5	1	1	2	—	1	—	1	—	—	2	3	4	5	1	1	2	
Kolbennadeln	2	—	—	1	—	1	1	1	2	1	2	1	—	3	—	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	
Skeletnadeln	28	30	31	34	40	25	26	28	30	31	30	31	30	25	—	40	45	50	55	64	18	25	26	30	35	

## III. Messungen über die Amphidiscuse.

### a) Axenlänge:

Dubraviczä:	45.	50.	48.	64.	70.	75.	45.	49.	50.	60.	62.	64.	68.	81.	48.	69.	70.	71.	$\mu$ .
Bori:	64.	40.	42.	48.	55.	64.	70.	72.	75.	74.	79.	69.	70.	68.	72.	45.	48.	47.	$\mu$ .

Dubraviczä: 74. 40. 45. 64. 58. 61. 64. 65.  $\mu$ .

Bori: 50. 52. 54. 69. 70. 71. 80. 49.  $\mu$ .

### b) Axendicke.

Dubraviczä:	8.	8.	8.	7.5.	8.	6.	6.5.	8.	8.	8.	8.	7.	7.	8.	8.	6.	6.	6.5.	8.	8.	8.	8.	6.
Bori:	8.	8.	8.	8.	6.	6.	7.	7.	8.	8.	8.	7.5.	8.	7.5.	8.	8.	8.	6.	6.	6.	7.	7.	8.

Dubraviczä: 8. 8. 8.  $\mu$ .

Bori: 6.5. 7. 8.  $\mu$ .

### c) Durchmesser der Scheibe.

Dubraviczä:	20.	20.	25.	26.	15.	16.	18.	20.	20.	25.	25.	30.	28.	20.	20.	20.	20.	18.	$\mu$ .
Bori:	20.	20.	20.	22.	20.	25.	26.	20.	20.	20.	25.	20.	30.	28.	18.	20.	20.	20.	$\mu$ .

Dubraviczä: 20. 20. 20. 18. 22. 26. 20. 20.  $\mu$ .

Bori: 20. 20. 18. 16. 20. 22. 20. 20.  $\mu$ .

Es alternieren also: ihre Länge zwischen 40—81  $\mu$ ., ihre Dicke zwischen 6—8  $\mu$ ., und der Durchmesser ihrer Scheiben zwischen 15—30  $\mu$ ..

## IV. Messungen über die Gemmula-Nadeln.

## a) Länge der Nadeln :

Dubraviczka : 20. 22. 24. 25. 23. 24. 17. 19. 12. 26. 16. 23. 22. 18. 23. 22. 20. 22. 20.  
 Bori : 17. 16. 20. 22. 20. 22. 25. 18. 19. 20. 20. 20. 25. 20. 20. 20. 21. 20. 20.

Dubraviczka : 20. 22. 23. 25. 20. 25.  $\mu$ .  
 Bori : 18. 16. 20. 20. 24. 20.  $\mu$ .

## b) Dicke der Nadeln :

Dubraviczka : 1.5. 1.5. 2. 1.5. 2. 2. 2. 1.5. 2. 1.5. 2. 1.5. 2. 3. 2. 1.5. 1. 2. 1.5.  
 Bori : 2. 1.5. 2. 2. 2. 1.5. 2. 2. 1.5. 2. 1. 2. 2. 1.5. 2. 3. 2.5. 2. 3.

Dubraviczka : 2. 1.5. 2. 2.5. 2.  $\mu$ .  
 Bori : 1.5. 2. 1.5. 2. 2.  $\mu$ .

Es alternieren also: ihre Länge zwischen 12—25  $\mu$ ., ihre Dicke zwischen 1—3  $\mu$ .

## V. Messungen über die Kolben-Nadeln.

## a) Länge der Nadeln :

Dubraviczka : 22. 25. 26. 25. 25. 23. 24. 30. 31. 20. 21. 25. 25. 26. 27. 34. 20. 25. 25.  
 Bori : 20. 23. 25. 25. 25. 22. 24. 28. 27. 30. 22. 25. 25. 25. 26. 25. 30. 20. 25.

Dubroviczka : 25. 25. 23. 22. 25. 23.  $\mu$ .  
 Bori : 25. 25. 24. 24. 25. 24.  $\mu$ .

## b) Dicke der Nadeln :

Dubraviczka : 3.5. 2. 2.5. 2.5. 2.5. 3. 3. 2.5. 4. 2.5. 2.5. 3. 3. 3. 2.5. 4. 2.5.  
 Bori : 3. 3.5. 3. 4. 3. 2.5. 2.5. 2.5. 3. 3. 3. 3.5. 2.5. 3. 3. 3. 3.

Dobraviczka : 2.5. 2.5. 3. 3. 2.5. 3. 4.  $\mu$ .  
 Bori : 2.5. 3. 3. 2.5. 3. 3. 3.  $\mu$ .

Es alternieren also : ihre Länge zwischen 20—34  $\mu$ ., ihre Dicke zwischen 2—4  $\mu$ .

## VI. Messungen über Skeletnadeln.

## a) Länge der Nadeln :

Dubraviczka : 63. 58. 72. 80. 55. 37. 80. 65. 76. 80. 60. 48. 63. 55. 40. 52. 50. 57.  $\mu$ .  
 Bori : 65. 64. 70. 70. 70. 65. 50. 55. 65. 50. 90. 85. 76. 52. 57. 58. 60. 65.  $\mu$ .

Dubraviczka : 90. 65. 80. 53. 90. 51. 76. 50. 50. 50. 50. 70. 55. 80. 50. 65. 55.  $\mu$ .  
 Bori : 80. 86. 82. 70. 75. 90. 90. 90. 85. 80. 75. 70. 60. 65. 62. 64. 68.  $\mu$ .

Dubraviczka : 50. 50. 70. 50.  $\mu$ .  
 Bori : 60. 65. 50. 55.  $\mu$ .



b) *Dicke der Nadeln :*

Dubraviczza :	3.	2.	2.5.	4.	4.	1.	2.	1.5.	3.	2.5.	2.	2.	2.5.	2.	2.	2.	2.	2.	μ.
Bori :	3.	3.	3.5.	3.5.	3.5.	2.	2.5.	3.	3.	3.	3.5.	3.	3.	2.5.	3.	3.	2.5.	2.	μ.
Dubraviczza :	3.	2.5.	2.5.	1.5.	2.5.	2.	2.5.	2.	2.	1.5.	2.	3.	3.	1.5.	2.	2.	μ.		
Bori :	3.	3.5.	3.	3.	3.	4.	4.	4.	3.5.	3.	2.5.	3.	3.	3.5.	3.	3.	μ.		
Dubraviczza :	2.	2.	3.	2.	μ.														
Bori :	2.	2.5.	2.	2.	μ.														

Es alternieren also : ihre Länge zwischen 37—90 μ., ihre Dicke zwischen 1—4 μ.

Zieht man nicht nur diese 516 Daten, sondern auch die Formen der Skelettheile, ihre Structur und Häufigkeit der Skelet-, Gemmula-, und Kolbennadeln, so auch der Amphidiscuse in Anbetracht, so erscheinen meine Daten vom Jahre 1894 in jeder Beziehung bekräftigt. Geringe Abweichungen finden sich nur in den Grössenmassen der Skelettheile vor, welcher Umstand jedoch wieder in der grossen Menge der untersuchten Nadeln seine Begründung findet.

## VOM VORKOMMEN DES KORUNDS IN UNGARN.

VON

DR. JULIUS SZÁDECZKY.\*

Bei der näheren Untersuchung unserer tertiären Eruptiv-Gesteine gelangte ich zur Überzeugung, dass die den Korund enthaltenden Gesteinseinschlüsse — obzwar nicht häufig — so doch weniger selten sind, als man gewöhnlich annimmt.

Bisher waren im Ganzen zwei solcher Fundorte auf Grund eingehender Beschreibung bekannt: der eine ist der Schlossberg zu Déva, welchen im Jahre 1889 Dr. FRANZ SCHAFARZIK beschrieb; den anderen korundhaltigen Einschluss fand ich im Andesit des Berges Ság bei Szobb und beschrieb ihn im Jahre 1894. Diesen beiden Fundorten reihen sich nun fünf neuere an, so dass hiemit die Zahl der in Ungarn bisher bekannten Korund-Fundorte sieben beträgt.

Bei Untersuchung der Gangandesite, welche im Gebirge von Gyalu so häufig sind, fand ich in jenen von Sztolna und Gyalu Korund enthaltende Gesteins-Einschlüsse. Ausser diesen fand ich im Andesit der Steinbrüche von Petrosz bei Déva, weiters in jenem von Nagyág und schliesslich im Basalt von Ajnácskő Korund vor.

### Saphirhaltige Einschlüsse des Gangandesits von Szárazpatak bei Sztolna.

Im westlichen Theil des Gangandesits von Szárazpatak bei Sztolna findet man selten dichte, graulich blaue Gesteinseinschlüsse, welche in ihrem Innern kleine Saphirkryställchen enthalten.

Mit freiem Auge sind in diesen, höchstens ein Paar Centimeter grossen Einschlüssen kleine, gelbliche Streifen und glitzernde Punkte zu unterscheiden, in Dünnschliffen kann man jedoch schon mit der Lupe drei Zonen wahrnehmen.

Im innersten, 11 mm. langen und 4·5 mm. breiten ovalen Kern befinden sich in verworrener Lage die schlanken Saphirnadeln, welche in dickeren Dünnschliffen von schöner kornblumenblauer Farbe sind; zwischen denselben sind die Zwischenräume durch grünliche und gelbliche,

\* Vorgetragen in der Fachsitzung vom 3. Mai 1899.

durchsichtige Mineralien (Chlorit, Desmin, Feldspath) und durch undurchsichtige Magnetit-Körner ausgefüllt.

Darauf folgt eine 1—2 mm. dicke, hauptsächlich aus Magnetit und grünlichen Mineralien bestehende Hülle, welche durch die äusserste, 4—5 mm. starke, kleine gelbe Flecken (Desmin), grüne und braune Mineralien und ein wenig Magnetit enthaltende Hülle umgeben ist. Letztere geht in den umschliessenden porphyrischen Andesit über.

I. Die mikroskopische Untersuchung dieser Zonen zeigt, dass die im Kern befindlichen, zumeist reinen, blauen Saphire gewöhnlich eine Länge von unter einem mm. besitzen; selten sind sie länger als ein mm. Ihre Breite hingegen erreicht ein Viertel oder ein Fünftel ihrer Länge, doch finden sich noch viel dünnere vor. Es sind diess die Durchschnitte der nach der Basis O P (0001) gebildeten Kryställchen, welche für gewöhnlich durch eine schiefe (Rhomboëder) Fläche überdacht sind. Diese schiefen Flächen wechseln des Öftern mit der Basisfläche Treppen bildend ab. Eine säulenförmige Überdachung senkrecht auf die Basisfläche ist sehr selten.

Tafelförmige Durchschnitte gelangten wenige auf den Dünnschliff. An diesen konnte man eine mit den Rhomboëderflächen parallele Spaltung und den Austritt einer optischen Axe von negativem Charakter beobachten.

Die schlanken Längsschnitte besitzen sehr lebhaften Pleochroismus und zwar sind die, in der Fläche der Basis schwingenden Strahlen ( $n_o^e$ ) dunkel kornblumenblau, die auf diese Richtung vertical schwingenden ( $n_p^e$ ) lichter meergrün.

Als Einschlüsse finden sich in manchem Saphir winzige braune, oder röthlichbraune Picotit-Oktaëderchen vor, oft in Zwillingbildung nach O (111), woraus auch strahlige Netze entstehen. Sehr selten findet man auch kleinwinzige Zirkon-Körnchen im Saphir.

Die Saphire, so auch die in ihrer Gemeinschaft in grosser Menge vorkommenden Spinelle, werden von allotriomorph körnig gebildeten haematitischen und chloritischen Gebilden verunreinigten oft Zirkon-Einschlüsse enthaltenden Feldspathen eingeschlossen. Auch kleine, gelbe Desmin-Aggregate kommen in der innersten, den Saphir führenden Zone vor, diese sind jedoch in den äusseren Theilen besser zu studieren, weswegen ich ihre genaueren Charaktere später anführe.

Bezüglich der Reihenfolge der Krystallbildung überzeugen wir uns schon in der inneren Zone, dass die Krystallbildung der Spinelle und des Zirkons jener der Saphire theilweise vorangien und der Feldspath sich zuletzt bildete.

II. Die auf den Korund führenden Kern folgende schmale Zone wird durch die Spinelle charakterisiert, deren mehrere Arten vorkommen. Diese sind zumeist dunkel grünlichbraun und Schnitte von Kryställchen, deren

Durchmesser gewöhnlich kleiner als 0.5 mm., nur selten 0.75 mm. ist. Die dominierende Art gehört demnach zu den Pleonasten, es befinden sich unter ihnen jedoch auch Magnetite mit bläulichem Reflex. Manchmal lagerten sich auf ihre Oberfläche ausserordentlich kleine, nur bei stärkster Vergrößerung sichtbare Zirkonkörnchen. Die Spinelle begannen also die Kristallisation und ihnen folgten die Zirkone.

Die Spinelle werden ebenfalls durch allotriomorphe Feldspath-Körner zusammengehalten, welche manchmal die eingeschlossenen Minerale an Grösse übertreffen und Albitzwillinge aus geringer Anzahl Platten bilden, Extinction zum Labradorit. In einem auf die zwei Richtungen einer guten

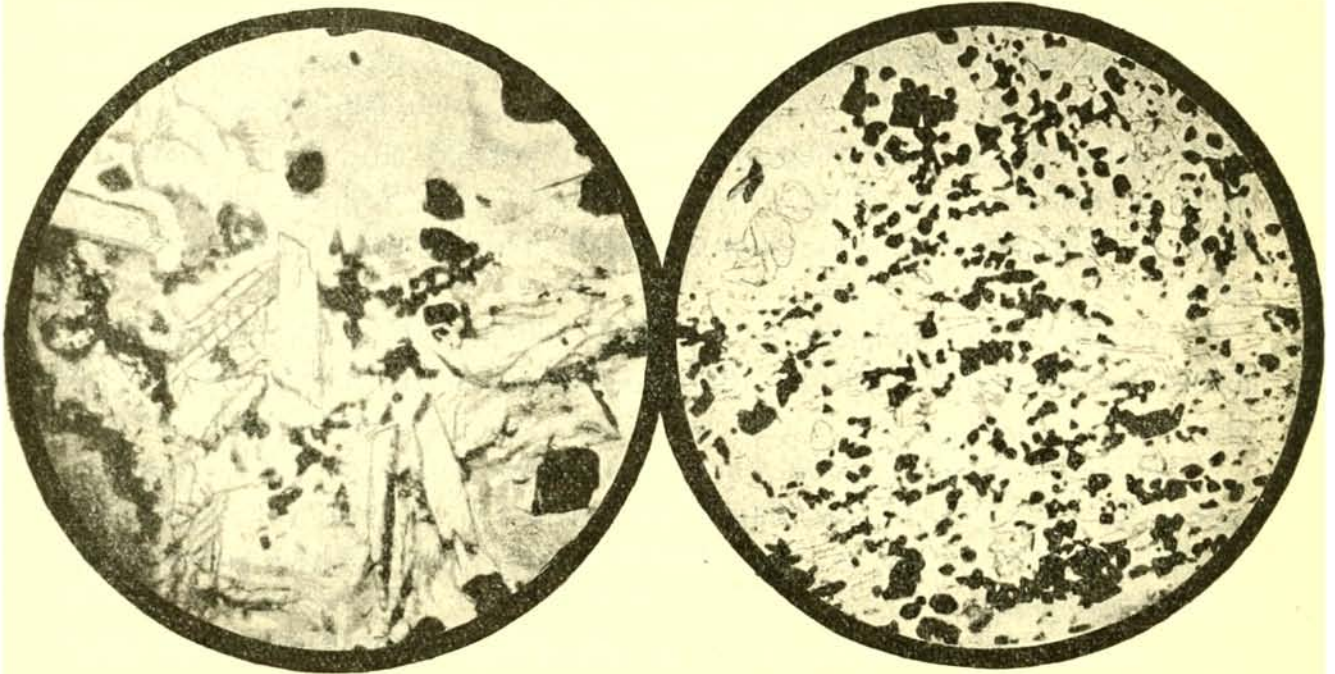


Fig. 1. Saphirhaltiger Einschluss des Gangandesits von Szárzpaták. Idiomorphe Saphirkristalle (m R, oR) und verschiedene Spinelle in allotriomorphen Feldspathen eingebettet, mit Chlorit und Limonit. 37-fache lin. Vergr.

2. Fig. Korundhaltiger Einschluss des Gangandesits von Gyalu. Oben links eine grössere Korund-Gruppe, beinahe nach der Basis geschnitten, mit lichtem Feldspathhufe. Neben ihr kleinere Rutilite. Man sieht am grössten Theile des Bildfeldes grüne, braune und schwarze Spinelle und Korund-Fäden in Feldspath eingebettet, mit fluidalem Gewebe. 34-fache lin. Vergr.

Spaltbarkeit nahezu verticalen Schnitte tritt bei convergentem Lichte an der Kante des Sehfeldes die Bissectrix  $n_p = a$  heraus und die Richtung des  $p_m = b$  bildet mit der Albit-Zwillingsfläche einen Winkel von 33.5, respective 34.5° im anderen Zwilling, woraus folgt, dass  $Ab_2$   $An_3$  Labradorit den Raum zwischen diesen Krystallen ausfüllt.

Die Feldspathe bilden beiläufig die Hälfte der II. Zone und weisen keinerlei mechanische Einwirkungen auf.

Grüne, Chlorit enthaltende Gebilde kommen schon in der innersten

Zone vor, in grösserer Menge sind sie jedoch an der Grenze der Saphir- und Spinellzone vorhanden. Sie bilden gewöhnlich faserige Aggregate, seltener kleine Sphärolithe. Ihre Doppelbrechung ist sehr schwach und ihrer Länge nach ist die Doppelbrechung bald positiven, bald negativen Charakters; sie sind also Pennine.

III. Der Biotit, im inneren Kern spärlich, in der Spinell führenden Zone, besonders an deren äusserem Theile häufiger vorkommend, findet sich in grösster Menge in der äussersten Zone vor, welche im Wesentlichen aus Aggregaten von Spinellen, Biotit und Feldspath besteht.

Der Biotit bildet dünnere, grünlichbraune, im Allgemeinen kleinere Plättchen als der Saphir, gewöhnlich  $\frac{1}{3}$  mm. lang, halb so breit; seltener  $\frac{2}{3}$  mm. lang, deren Pleochroismus in der Richtung der Schlicke sehr dunkel grünlichbraun, im Querschlicke hingegen licht gelblichgrün ist. Sie enthalten oft Spinell-Einschlüsse.

Ausser den genannten Mineralen findet sich reichlich Desmin in der äussersten Zone, als Füllung der, nach der eigentlichen Krystallisierung gebliebenen Hohlräume. Der Desmin bildet gewöhnlich durch Hæmatit gefärbte, strahlige, kugelige Aggregate; seine weiteren Eigenschaften beschrieb ich bei Erörterung des einschliessenden Gesteins.\*

Dünne Nadeln des Apatits kommen in der äusseren Zone, auch Gruppen bildend, spärlich vor, wo sich höchst selten auch winzige Zirkone finden.

In der dunkelgrünen durchkrystallisierten Grundsubstanz des einschliessenden Gesteins scheiden sich Labrador-Feldspath, weniger grüner Amphibol, grünlichbrauner Biotit, und spärlich Quarz porphyrisch aus. Mit Hilfe des Mikroskops findet man accessorisch in demselben auch Magnetit, Apatit und Zirkon. Die nähere Beschreibung des Gesteins ist in meiner obenerwähnten Abhandlung zu lesen, in welcher die auf Grund der Analyse des Herrn FLODERER mitgetheilten Daten über den Kieselsäuren-Gehalt — über deren Richtigkeit ich schon damals meinem Zweifel Ausdruck gab\*\* — sich als falsch erwiesen.

### Der Korund führende Gangandesit von Gyalu.

Ober der Gemeinde Gyalu, an beiden Ufern der Szamos ist Gangandesit insbesondere am linken Ufer durch Steinbrüche beinahe in seiner ganzen Ausdehnung aufgeschlossen, in welchem reichlich Gesteinseinschlüsse vorkommen, deren einzelne Exemplare in der Richtung ihrer Schichtung eine Grösse von 7 cm. erreichen.

\* Mittheilungen II—XXIII. Jahrg. 1898.

\*\* Mittheilungen. II.—XXIII. Jg. 1898. S. 36.



Einschlüsse, in deren Bildung der Biotit eine grosse Rolle spielt, und in welchen man ausserdem mit Hilfe des Mikroskopes Feldspath und Magnetit findet.

Korund kommt nicht in jedem Einschlusse vor, wo er jedoch vorhanden ist, dort kann man seine Vertheilung auf jene drei Zonen, wie in den Einschlüssen von Sztolna nachweisen, wenn auch nicht so deutlich, wie bei diesen. Der innere, Korund führende Kern ist im besten Präparate, in mehrere Theile, Anhänge getheilt, taschenförmiger Ausbildung; diese Theile umgiebt die mittlere, Spinell führende Zone, welche dann durch eine gemeinsame, Biotit führende, äusserste Hülle umfasst wird.

Der Korund, dessen unvollkommen ausgebildete, winzige Täfelchen im inneren Theile in grosser Menge vorkommen, findet sich vereinzelt auch in der mittleren, ja selbst äusseren Zone vor. Seine Farbe ist nicht mehr das schöne Kornblumenblau des von Sztolna; er ist grau, manchmal farblos, zerspaltet und weist keinen Pleochroismus auf. Seine in der Richtung der gewöhnlich dominierend ausgebildeten Basisfläche gestreckten Täfelchen sind stellenweise sehr dicht nebeneinander in einer Richtung angeordnet. Zwischen ihnen sind vereinzelt Sillimanit-Fäden, oder auch aus solchen bestehende ganze Gewebe zu erkennen, und im Vereine mit diesen, so auch anderer, in derselben Richtung angeordneter Mineralien, bilden sie eine gut ausgeprägte Fluidal-Textur im Innern des gänzlich krystallinischen Einschlusses (S. F. p. 2. S. 3.)

Die durchschnittliche Länge dieser verworren ausgebildeten Korundplättchen ist bei Schnitten in der Richtung der Hauptachse 0.1 mm., es finden sich jedoch unter ihnen auch solche von 0.03 mm. Länge und 0.008 mm. Breite, ja sogar noch kleinere; Plättchen, welche eine Länge von 0.16 mm. und eine Breite von 0.04 mm. aufweisen, zählen schon zu den allergrössten.

Ausser diesen massenhaft vorkommenden winzigen Korunden finden sich in den Einschlüssen von Gyalu auch einzeln stehende, grössere, breitere Korundkrystalle vor, deren grössere eine Länge von 0.28 mm. und eine Breite von 0.13 mm. besitzen. Es ist zu erwähnen, dass während die winzigen Korunde mit Spinellen gleichmässig gesprenkelt in Feldspathkörner gebettet sind, die grösseren gewöhnlich durch eine Zone reinen Feldspates umgeben werden, was jedoch nicht ausschliesst, dass an der Oberfläche des Korundes Spinell, oder manchmal Zirkon haftet.

Die grösseren Korunde besitzen eine besser entwickelte Krystallform als die kleineren und auf ihren schlanken Längsschnitten lässt sich ein ähnlicher Winkel zwischen Basis und Rhomboëderfläche messen, wie an den Saphiren von Sztolna. An Korunden, deren Basis in die Fläche des Dünnschliffes gelangt ist, ist die Rhomboëder-Form deutlich wahrnehmbar. Auch sind auf solchen durch Hebung und Senkung des Objectivs gleichzeitig drei-



Es sind dies grösstentheils den krystallinischen Schiefen ähnliche eckige winzige stufenförmige Absätze sichtbar und zwar vier übereinander, ähnlich jenen Abbildungen, welche Pratt von den Saphiren aus Montana lieferte.\* Die äussere Form der Krystalle von Gyalu ist aber bei Weitem nicht so gut ausgebildet, wie jene der Montanaer. In einzelnen Querschnitten ist die rhomboëdrische Spaltbarkeit und die Form  $\infty P 2 (11\bar{2}0)$  sichtbar. Spinell-Einschlüsse sind darin selten.

Auch Apatit kommt manchmal in der inneren, Korund führenden Zone vor mit ähnlichem Feldspath-Hof umgeben, wie der grössere Korund, dem er durch seine Grösse und stärkere Lichtbrechung ähnelt, durch seine schwächere Doppelbrechung jedoch von jenem gut zu unterscheiden ist.

Spinelle finden sich in ausserordentlich grosser Menge in allen drei Zonen, so dass der ganze Einschluss durch sie dicht punktirt erscheint. Ihre Grösse schwankt zwischen 0.003—0.4 mm., doch sind die kleineren Exemplare in Mehrzahl vorhanden. Die grösseren sind von der Form O (111). Nehmen wir die Arten in Betracht, so finden wir, dass auch hier die bräunlichgrünen Pleonaste dominieren; doch kommen auch schwarze Magnetite, zwischen den kleinsten Körnchen bräunlichgelbe Picotite und wie es scheint, aus deren Gemenge entstandene Übergangsarten von rothbrauner Farbe vor.

Die Zirkone bilden auch sehr kleine Körner oder kurze Säulchen, in die Feldspathe eingeschlossen, oder der Oberfläche der Korunde und Spinelle anhaftend, jedoch in sehr geringer Menge. Eine in Feldspath geschlossene Combination einer Säule und Pyramide, 0.02 mm. dick und 0.06 mm. lang, gehört schon zu den grösseren Krystallen. Auf der Oberfläche eines Pleonasten mass ich ein Korn von 0.008 mm. Breite und von 0.015 mm. Länge.

Auch Rutil sind in kleinen Mengen in Form schlanker röthlichbrauner Nadeln, manchmal herz- oder knieförmige Zwillinge bildend, vorhanden, man kann auch ihren gelblichbraunen Pleochroismus wahrnehmen.

Biotit ist das charakteristische Mineral des äussersten Theiles, dessen Farbe, Pleochroismus etc. derselbe ist, wie desjenigen von Sztolna. Oft ist er in Gruppen vereinigt; sein Axenwinkel ist klein.

Der Feldspath krystallisierte bei der Abkühlung zuletzt. Er bildet bald kleinere, bald grössere, gewöhnlich 0.1—0.2 mm. grosse Körner, oder schwammige Haufwerke, stellenweise auch Stängel, deren Richtung und Extinction mit jenen der Korund-Platten parallel ist. Er kittet die übrigen Mineralien aneinander.

Es sind jedoch einzelne Stellen vorhanden (ursprünglich Poren), beson-

\* Pratt, J. H. On the Crystallography of the Montana Sapphires. American Journ. of Science. Vol. 1897. S. 427.

ders in der äusseren Zone des Einschlusses, jedoch auch in den inneren, welche von idiomorphen Feldspath-Säulchen ausgefüllt sind.

Diese Feldspathkryställchen, welche zuweilen Zwillinge nach dem Albit-, ja sogar nach dem Periklingesetz bilden, und deren manche kleine Gasbläschen, selbst Flüssigkeitseinschlüsse reichlich enthalten, gehören zufolge ihres optischen Verhaltens in die Andesin-Reihe.

Der in allen drei Zonen reichlich vorkommende Feldspath ist das dominirende Mineral dieses Gesteineinschlusses. Der Quantität nach folgen ihm die Spinelle und diesem die Korunde.

Sowohl die Feldspathe, als auch die anderen Bestandtheile sind unverseht, weder mechanische noch chemische Einflüsse sind an ihnen wahrzunehmen. Chloritische Gebilde (Delessit) und Calcit kommt in den untersuchten Einschlüssen, besonders in deren äusseren Theilen auch vor, diese bildeten sich jedoch nicht auf Rechnung der ursprünglichen Mineralien derselben.

Der umschliessende grüne, dichte Andesit ist stark verändert. Er enthält grössere Feldspathe der Labradorreihe, veränderten Amphibol, Biotit, vielleicht auch Überreste von Pyroxen, welche in eine durchkrystallisierte, zumeist aus Feldspath bestehende Grundsubstanz eingebettet sind. Am Magnetit haftende Zirconkryställchen kommen im einschliessenden Gestein auch vor.

Zwischen den Korund führenden Einschlüssen von Sztolna und Gyalu ist viel Ähnlichkeit, die ersteren krystallisierten jedoch in ruhigerem Zustand, demzufolge die schön blauen Saphir-Krystalle grösser wuchsen und in verschiedenen Richtungen sich anordneten; die letzteren sind das Resultat viel schnellerer und gestörterer Krystallisation, daher sind sie kleiner, unvollkommener und zeigen auch Fluidal-Textur.

### **Der Saphir führende Einschluss des Steinbruches Petrosz bei Déva.**

Von der Stadt Déva gegen Südwest etwa 3 Km. liegt der Steinbruch von Petrosz, welcher, als ich mich dort aufhielt, zur Deckung der Bedürfnisse des rumänischen Theiles der Kunststrasse im Zsilthal stark betrieben wurde und in welcher ich Gesteineinschlüsse von mindestens 2—3 cm. fand. In einzelnen Exemplaren der dunkelblauen Art dieser Einschlüsse kann man bereits mit stärkerer Lupe bei sorgfältiger Prüfung schönen, rein kornblumenblauen Saphir entdecken.

Der Saphir kommt in Gesellschaft von Cordierit und Sillimanit vor, wodurch sich die hierortigen von den Einschlüssen zu Sztolna und Gyalu unterscheiden; sie stimmen jedoch sehr gut ihres reichlichen Spinellgehaltes wegen mit jenen überein, so auch darin, dass auch hier das letzte Product der Krystallisation der Feldspath ist, dass sich der Saphir, Cordierit,

Sillimanit auch hier im Innern des Einschlusses befinden, welche durch eine grünlichbraunen Biotit enthaltende Zone umgeben ist.

In den Einschlüssen von Petrosz sind alle Bestandtheile grösser, als in jenen von Gyalu, diese wechseln jedoch mit dichten, sehr winzige Spinelle und Feldspathe enthaltenden Theilen ab, ja es giebt sogar Einschlüsse, in welchen ausserordentlich kleine Spinelle und stellenweise Biotitfäden, in gänzlich isotropem oder theilweise feldspathartig durchkrystallisiertem glasigem Magma eingebettet sind.

Die Spinelle krystallisierten auch aus diesen Einschlüssen zuerst aus. Ihre Grösse schwankt von den allerwinzigsten Punkten angefangen zwischen ziemlich weiten Grenzen. In dem stärker krystallisierten inneren Theil finden sich Körner von 0·17—0·30 mm. Grösse. Ihrer Art nach sind an einzelnen Stellen beinahe ausschliesslich Pleonaste vorhanden, unter ihnen hie und da ein Picotit-Körnchen. An anderer Stelle wachsen wieder die Picotite gross und herrschen vor. Magnetite kommen untergeordnet vor.

Kleine Zirkon-Körner kommen im Allgemeinen selten, und nur stellenweise in Mehrzahl vor. Dasselbe gilt vom Rutil, dessen 0·001 mm. dicke und 0·02 mm. lange Nadeln schon eine rothe Strahlenbrechung I Ordnung, ja sogar blaue Farbe doppelter Strahlenbrechung verursachen.

Die Saphir-Kryställchen enthalten manchmal Spinell-Einschlüsse. In den Dünnschliff gelangten ihrer nur wenige. Diese erreichen, quer auf die Hauptachse durchschnitten, eine Breite von beiläufig 0·5 mm. und eine Länge von 0·7 mm. Ihrer Grösse und Farbe nach haben sie mehr Ähnlichkeit zu jenen von Sztolna, als zu jenen von Gyalu; stehen aber jenen von Szobb am nächsten.

Von Cordieriten gelangten mehrere in den Dünnschliff. Diese sind ohne Ausnahme im Vergleiche zu den übrigen Bestandtheilen grosse, Pleochroismus aufweisende Krystalle, welche abgerundet sind und eine Umwandlung erlitten haben. Einzelne haben sich getheilt und die Theile sind mit grundsubstanzähnlichen, krystallinischen Feldspath-Haufwerke von einander getrennt. Ihr Pleochroismus ist in der Richtung  $n_m$   $\beta$  licht indigoblau, in der Richtung  $n_p$   $\alpha$  hingegen gelb.

Der Cordierit verwandelt sich an seiner Aussenseite und längs seiner Zerklüftungsflächen in eine grünlich gelbe, stärker doppelbrechende serpentinarartige Substanz (Xylotil?), welche stellenweise regelrechte sphärolithische Gruppen von positivem Charakter bildet.

Es kommen auch Magnetit und braune, manchmal in Segmente zertheilte nadelförmige Einschlüsse (Rutil?) im Cordierit vor, welche darauf schliessen lassen, dass sich der Cordierit mit den übrigen Bestandtheilen des Gesteineinschlusses gleichzeitig aussonderte und nicht ein früher gebildetes, aus einem älteren Gestein entstandenes Mineral ist, worauf man aus seiner zerstörten Form und Verwitterung leicht schliessen könnte.

Im Innern des Einschlusses, nicht überall gleichmässig vertheilt, vielmehr an einzelnen Stellen zu dichten Gruppen angesammelt, befinden sich die Sillimanitfäden. Sie sind häufig getheilt und besitzen eine Länge von 0·08 mm. und eine Dicke von 0·01 mm. im Durchschnitt, die Farbe ihrer Doppelbrechung geht bis zum I. gelb, im Querschnitt ist sie jedoch niedrig.

Im äusseren Theil der Einschlüsse findet man Biotit-Krystalle von grünlich brauner Farbe, welche mit jenen der anderen grösstentheils übereinstimmen. Es sind zwar auch röthlich braune vorhanden, welche jedoch zufolge ihrer Winzigkeit zur eingehenderen Untersuchung nicht taugen.

Die aufgezählten Mineralien werden von allotriomorphem, manchemal beinahe isometrische Körner bildendem Feldspath umgeben, deren 0·07 mm. lange schon unter die grösseren gehören. Ausserdem sind auch stänglige, parallel verfinsternde, wahrscheinlich in die Andesin-Reihe gehörende Feldspath-Mikrolithe vorhanden. Die Feldspathe sind an einzelnen Stellen stark kaolinisirt, aus ihnen bilden sich starke doppeltlichtbrechende Fäden, auch Platten.

Eine vom industriellen Standpunkte aus hervorragende Eigenschaft des Mutter-Gesteines ist, dass es durch Ablösungsflächen sehr wenig durchzogen ist; man kann demzufolge beinahe beliebige Monolithe daraus brechen. Dieses Gestein ist ein Amphibol-Andesit, in dessen lichtgrauer, stellenweise poröser Grundsubstanz Feldspathe von gewöhnlich graulicher Farbe, bis 11 mm. Länge und 6 mm. Breite, und schwarze Amphibole porphyrisch ausgeschieden sind. Stellenweise kommen auch feinkörnige basische Gesteineinschlüsse mit granitartiger Grundsubstanz in diesem Gesteine vor.

Bei den idiomorphen, säulenförmigen Feldspathen mit Zonen-Textur ist die Zwillingsbildung nach dem Albitgesetze gewöhnlich, jene nach dem Karlsbader und periklinen seltener. Sie enthalten viele eckige und runde Grundsubstanz-Einschlüsse. Die grossen Feldspathe scheinen ihrer optischen Eigenschaften zufolge in die Labradorreihe ( $Ab_2 An_3$ ) zu gehören, die Prüfungen auf trockenem Wege weisen auf die Andesin- und auf die Labradorreihe hin.

Die in der Grundsubstanz befindlichen Feldspathmikrolithe bilden dünne Nadeln, oder in der Richtung der Axe  $a$  gestreckte, schlanke Kryställchen mit paralleler oder beinahe paralleler Extinction. Ihre quadratischen Querschnitte hingegen verfinstern sich unter  $11-12^\circ$  von der Albit-Zwillingsfläche, demzufolge ich die nach dem Ausflusse krystallisierten Feldspathe für Andesine ( $Ab_2 An_3$ ) halte.

Die grösseren Amphibole geben 1·5 mm. breite und 8·5 mm. lange säulenförmige Schnitte, welche an ihrer Aussenseite kreuzförmig, ja manche in ihrem ganzen Körper in ein, aus kleinen Magnetiten und

manchmal aus Augit bestehendes Product verwandelt sind. Andere wieder sind mit höhlenartigen Ätzungen bedeckt, in welchen man die nachherige Bildung der lichtblauen Diallagit-Kryställchen am deutlichsten sieht. Im Querschnitt ist die Säule (110) und das Klinopinalloid (010) sichtbar; manche Säule wird durch ein sehr spitzes Flächenpaar überdacht. Ihr brauner und blassgelber Pleochroismus, so auch ihre Verdunkelungswinkel deuten darauf, dass sie zu den basaltigen Amphibolen gehören.

Magnetit kommt in kleineren und grösseren Körnern ziemlich reichlich vor; grüne Pleonaste sind nie, kleine braune Picotite spärlich und Hæmatite vereinzelt auffindbar.

Apatit ist nicht viel und in verschiedener Grösse vorhanden; es findet sich auch rauchgrauer mit schwachem Pleochroismus vor, dessen Abs.  $n_p^e > n_g^e$  ist.

Die Grundsubstanz bildet zumindest die Hälfte des Gesteines und besteht aus Andesin-Feldspathnadeln, Magnetit und nachträglichen Producten, welche in eine stellenweise amorphe, anderwärts jedoch in eine nachherig krystallisierte Basis eingebettet sind.

Feinen Ritzen entlang kann man eine Umwandlung zu Kaolin, an anderer Stelle wieder nachträgliche Bildung von Biotit beobachten.

Der Saphir führende Einschluss des Petroszbruches hat in Hinsicht auf den Saphir selbst, als auch auf die mit ihm zusammen auftretenden Mineralien, ja selbst auf das einschliessende Gestein mehr Ähnlichkeit zu jenem des Sághegy bei Szobb, welchen ich im Laufe meines Vortrages am 7. November 1894 hier vorzulegen die Ehre hatte,<sup>1</sup> und zu jenem von Várhegy bei Déva, mit welchem letzterem «Gneiss-Einschluss» uns Herr Dr. FRANZ SCHAFARZIK bekannt machte,<sup>2</sup> als zu den eben beschriebenen von Gyalu und Sztolna. Bezüglich dieser beiden ähnlichen Vorkommen berufe ich mich, um Wiederholungen auszuweichen, auf die citierten Beschreibungen.

### Der Korund-Einschluss des Amphibol-Andesits von Nagyág.

In einer meiner älteren Abhandlungen<sup>3</sup> befasste ich mich bereits mit Gesteinseinschlüssen von Nagyág, welche Cordierit und Sillimanit enthalten. In ganz ähnlichem Einschluss fand ich seither auch kleine Korunde.

Unter diesen gehören 0·014 mm. breite und 0·095 mm. lange Schnitte schon zu den grösseren; die Dimensionen des in den Dünnschliff gelangten grössten sind 0·019—0·012 mm. Bei einzelnen ist der R (10 $\bar{1}1$ ) domi-

<sup>1</sup> Geol. Mitth. Bnd. XXV. 1895. S. 161—174.

<sup>2</sup> Geol. Mitth. Bnd. XIX. 1889. S. 406.

<sup>3</sup> Geol. Mitth. Bnd. XXII. 1892. S. 298.

nirend ausgebildet, bei anderen wieder die OP (0001) mit untergeordneten steileren Rhomboëdern. Sie besitzen sehr schwachen Pleochroismus, mit in der Richtung der Nebenachse bläulicher, in jener der Hauptachse grünlicher Schattierung.

Der Einschluss von Nagyág unterscheidet sich von den obenbesprochenen dadurch, dass darin die farbigen Minerale: die Spinellarten und Glimmer in verhältnissmässig geringerer Menge vorkommen. In dieser Beziehung steht er dem von Szobb am nächsten. Ein anderer Unterschied besteht darin, dass unter den Spinellen die Magnetite dominieren, und Pleonast wenig vorhanden ist; Haematit vorkommt, ja manchmal sogar die Aussenseite des Magnetits Umwandlung in Hæmatit erfahren hat.

Unter den Korunden befinden sich abgerundete Körner von Cordierit, weiters sehr winzige, stänglige Sillimanit-Aggregate und selten schlanke Krystallindividuen und Zwillinge von Rutil.

Die Biotite beschränken sich auch hier auf den äusseren Theil; ihr Pleochroismus ist in der Richtung der guten Spaltbarkeit rothbraun, in der, auf erstere verticalen Richtung lichtgrün.

Das einschliessende Gestein ist auch in diesem Falle Amphybol-Andesit, dessen Amphybol in der Richtung  $n_{\gamma}c$  ähnlich zu dem im Einschluss befindlichen Biotit rothbraunen Pleochroismus, zugleich auch die stärkste Absorption zeigt; in der Richtung  $n_m b$  ist seine Farbe lichter grünlich braun, in der Richtung  $n_p a$  jedoch am lichtesten grünlich-gelb.

Aus Obigem geht hervor, dass der Korund führende Einschluss von Nagyág jenem von Szobb und Déva ähnlicher ist als jenem von Gyalu und Sztolna.

### Korund im Basalt-Rollstücke des Csontos-árok von Ajnácskő.

Die bisher besprochenen Korund führenden Einschlüsse, welche aus Amphybol-Andesit stammen, sammelte ich alle selbst. Doch kenne ich einen nicht von mir gesammelten Korund, welchen ich bei Durchforschung der systematischen petrographischen Sammlung der Universität zu Kolozsvár in einem Basalte entdeckte, und auf dessen ursprünglichen Geleitzettel zu lesen ist: «Basalt. Mit blauen Obsidian- und Quarz-Einschlüssen. Ausserdem an der verwitterten Seite Krystalle und Schwellungen, welche wahrscheinlich aus Augit, Amphybol, Feldspath, Pyrit, Magnetit und vielleicht Rutil bestehen. Ajnácskő aus dem Versteinerungsgraben. Finder: Alexis Pávai».

Der graublaue Korund, welcher mit einer schwarzen Kruste überzogen ist, steht aus der gelblichbraunen Verwitterungskruste des Basaltes hervor. Sehr interessant ist dieser Korund, einestheils weil er unter den einheimischen der grösste ist — seine 7 mm. lange und 1.5—2 mm. breite



Platte steht um 1·5 mm. aus dem Gestein heraus —; anderseits weil dies der einzige Fall ist, wo der Korund ganz frei, also ohne einer Hülle von Spinell oder Glimmer, im einschliessenden Gesteine sitzt. Dieser Umstand lässt sich vielleicht darauf zurückführen, dass der Basalt, als ein basischeres Gestein als der Andesit, seine Viscosität viel länger erhielt und während seiner Bewegung den Korund aus der lockeren Hülle herausschälte.

Nachdem ich den seltenen Einschluss nicht opfern wollte, trennte ich davon nur einen kleinen Theil, an welchem ich mich der charakteristischen physischen Eigenschaften des Korundes vergewisserte.

Der einschliessende Basalt ist ein ganz dichtes, an seinen unversehrten Theilen schwarzes Gestein, in welchem — abgesehen von den auf seiner verwitterten Seite sichtbaren grösseren Mineralien — nur mit der Lupe hie- und da ein Olivinkorn von der Grösse eines Millimeters wahrnehmbar ist. Seinen Dünnschliff untersuchend, findet man in kastanienbrauner glasiger Grundmasse ausser überaus kleinen Mikrolith-Gebilden und winzigen Magnetiten: grösseren Augit und Feldspath in bedeutendster Menge, dann weniger kleine Olivin-Kryställchen und deren Haufwerke, und endlich vereinzelte Olivinkörner in der Grösse eines Millimeters.

Unter den Augiten gehört ein 0·38 mm. langer und 0·09 mm. breiter, mit schiefen P (111)-Flächen endigender, schon zu den auffallend langen. Die Dimensionen des grössten auf den Dünnschliff gelangten Individuums sind: 0·66 mm. Länge und 0·11 mm. Breite. Viele Augite haben einer Sanduhr ähnliche Textur mit sehr lichtgrünem, beinahe weissem Kern, welche sich unter grösserem Winkel verfinstert, als die äussere bräunliche Hülle. In einem Falle z. B. da sich der innere Theil bei  $46^{\circ}$  von der säulenartigen Spaltbarkeit verfinstert, thut diess der äussere bei  $38^{\circ}$ . In den Querschnitten kann man ausser den Säulenflächen  $\infty$  P (110) regelmässig ein stärker entwickeltes  $\infty$  P  $\infty$  (100) Endflächenpaar und schwächeres  $\infty$  P  $\infty$  (010) Endflächenpaar vorfinden. Die gut entwickelten Kryställchen werden nur von der P (111), oder ausser dieser von einem kleineren OP (001) abgeschlossen. Unter den Augiten befinden sich auch kleine, zusammengeklebte Körner, anscheinend Bruchstücke.

Die Feldspathe bilden gewöhnlich flache Tafeln nach dem  $\infty$  P  $\infty$  (001), deren Durchschnitte meistens schlanke Stäbchen sind. Die 0·08 mm. langen und 0·01 mm. breiten gehören schon zu den grösseren. Zumeist bilden sie zweifache, manchmal dreifache Zwillinge nach dem Albitgesetz, und scheinen, ihrer optischen Eigenschaften nach, der Labradoritreihe anzugehören. Selten enthalten sie auch winzige Augit-Einschlüsse und verrathen eine ausgezeichnete Fluidal-Textur.

Unter den Olivinen bilden die kleinsten, deren Länge durchschnittlich 0·05 mm. und Breite 0·03 mm. beträgt, gewöhnlich Kryställchen mit scharfen Umrissen. An ihren stärker doppelbrechenden Querschnitten findet

man dominierend (etwa 50<sup>o</sup>-gen Winkel bildende)  $\infty$  P (110) Flächen und untergeordnet das Brachipinakoid  $\infty$   $\check{P} \infty$  (010); nach letzterer ist auch an diesen kleinen Krystallen einige Spaltbarkeit wahrnehmbar. Am allerschwächsten doppelbrechend im Längsschnitt sind ausser den Säulen  $2 \check{P} \infty$  (021) Flächen zu erkennen. Die grösseren Olivin-Körner (von 1 mm.) besitzen keine krystallinischen Umrisse.

Einschlüssen ähnliche, manchmal unreine, undurchsichtige Theile mit unbestimmten Contouren kommen ziemlich häufig im Dünnschliff vor, worunter einige, besonders ein spahnartiger von 1.5 mm. Länge und 0.1 mm. Breite aus den winzigen, regellos angeordneten Gebilden von Augit, Magnetit, ziemlich viel braunem Picotit und einigen Feldspathleistchen bestehen. Es ist dies eine Mineralgruppierung, wie man sie in corrodieren Amphybolen vorzufinden pflegt. Die braune Streifen bildenden Einschlüsse scheinen jedoch anderer Natur zu sein; vielleicht entstammen sie einem Thongestein, dessen Einschmelzung Gelegenheit zur Bildung des Korundes geben konnte.

Längs der Sprünge schied Calcit als nachträgliches Gebilde aus.

Die Beschreibung dieses Korund führenden Basaltes von Ajnácskő hielt ich um so nothwendiger, da in der geologischen Sammlung der Universität zu Kolozsvár ein anderer, ebenfalls aus der Sammlung des Herrn PÁVAI stammender Basalt vorhanden ist, welcher Korund nicht enthält, der den Feldspath sozusagen gänzlich entbehrt, und dessen Grundsubstanz beinahe gänzlich krystallisiert ist. Dieser Basalt besteht wesentlich aus grösseren Olivinen und grundsubstanzähnlichen Gebilden von winzigen Augit- und Magnetit Körnern.

### Von der Bildung der Korund-Einschlüsse.

Unter den einheimischen Korunden bildeten sich jene von Sztolna, Gyalu, Nagyág und Szobb zweifellos unter ähnlichen Verhältnissen, da die Geleitminerale des Korundes nicht nur ihrer Art nach, sondern auch in Hinsicht der Reihenfolge ihrer Krystallisierung, ihrer Textur, ihrer Anordnung in Zonen in den Hauptsachen übereinstimmen. Feldspath, als letztes Krystallisations-Product; allerlei Spinelle (in Begleitung wenigen Zirkons und Rutilen) als erstes Krystallisations-Product; innerer, Korund enthaltender Kern, äussere Hülle von Biotit ist bei allen zu erkennen. In Umwandlung begriffener Cordierit, gewöhnlich in Gesellschaft von Sillimanit, ist einmal vorhanden, das andere Mal wieder nicht.

Sie stimmen auch darin überein, dass sie in Amphybol-Andesiten vorkommen, welche ähnlichem Säuregrad entsprechen und aus ähnlichen Mineralien bestehen und die dünnere Gänge oder kleinere Emporquellungen bilden, an deren äusseren Theilen die Korund führenden Einschlüsse gewöhnlich zu finden sind.

Ob der Korund im Basalt von Ajnácskő ein ähnliches Gebilde ist, kann ich, in Ermangelung mikroskopischer Untersuchung, nicht bestimmt behaupten, halte es jedoch für sehr wahrscheinlich.

Vormals hielt man derartige Gesteinseinschlüsse, in Erkennung ihrer mineralischen Zusammensetzung, für Gneisseinschlüsse; ihre detaillirte petrographische Constitution widerspricht jedoch entschieden jener Anschauung, als wären sie als solche während der Eruption aus den krystallinischen Schiefen in die eruptive Magma eingeschlossen worden, denn die Minerale sind in allen untersuchten Einschlüssen gleichmässig angeordnet, was für die Gneisse keineswegs charakteristisch ist. Ja sie enthalten sogar solch mikrolithartige Krystallisations-Producte, welche nur aus der feuerflüssigen Magma entstehen konnten. Weiters kann man an den krystallinischen Schiefen von Gyalu gewöhnlich starke mechanische Einwirkungen wahrnehmen, wovon nicht einmal Spuren an den hierortigen Einschlüssen vorzufinden sind.

J. MOROZEWICZ bemerkte während seiner Herstellung künstlicher Minerale und Gesteine, dass geschmolzene Silicatverbindungen, welche von den Wänden des umschliessenden Tiegels in gewisser Quantität eingeschmolzen wurden, bei der Abkühlung Korund und Spinell bildeten, wenn die geschmolzene Masse mehr als 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Aluminiumoxyd enthielt.<sup>1</sup> Neuerdings stellte er mit Hilfe seiner sehr werthvollen Experimente jene chemischen Umstände fest, unter welchen nicht nur Korund und Spinell, sondern auch Cordierit und Sillimanit sich aus der kieselsauren Magma bilden.<sup>2</sup>

A. LAGORIO bewies, dass Korund, Schmirgel, Andalusit und Cyanit mehr-minder in der kieselsauren Magma löslich, also in hauptsächlich basischem Magma als ursprüngliche Einschlüsse kaum denkbar sind und dann als Sillimanit oder in anderer Form ausscheiden. Korund bildet sich bei der Abkühlung, wenn bei hohem Wärmegrad an Aluminiumoxid reiche Mischungen, wie Andalusit, Cordierit und hauptsächlich kaolinhältiges Gestein verschmolzen sind.<sup>3</sup>

Auf Grund dieser Experimente erscheint es unzweifelhaft, dass auch in den aufgezählten einheimischen Gesteinen der Korund und seine Geleitminerale auf solche Art entstanden. An Aluminiumoxyd reiche Verbindungen lösten sich bei hohem Wärmegrade in der eruptiven Magma und bei der durch Abkühlung verursachten Kristallbildung bildet sich der Korund sammt seinen Geleitmineralien. Es ist wahrscheinlich, dass wir ausser den bisher bekannten Vorkommnissen bei sorgfältigem Suchen und Forsuchen mit der Zeit auf dem Gebiete unserer tertiären Vulkane noch mehr finden werden.

<sup>1</sup> Zeitschr. f. Kryst. Bnd. XXIV. 1895. S. 281.

<sup>2</sup> Tschermaks Min. und Petr. Mitth. XVIII. 1898. S. 1—90, 105—240.

<sup>3</sup> Zeitschrift für Kryst. Bnd. XXIV. 1895. S. 285.

## ÜBER DIE ANFERTIGUNG AGRO-GEOLOGISCHER KARTEN.

VON

HEINRICH HORUSITZKY.\*

Eine Hauptaufgabe der agrogeologischen Arbeiten ist die Erforschung der Productionsfähigkeit des Bodens, deren Abschätzung und die Bezeichnung der verschiedenen Bodenarten auf der Karte. Bei der Durchführung dieser Aufgabe ist eines der Hauptziele, dass die einzelnen Bodenarten nach einer Classificirungsmethode von einander getrennt werden und dass bei dieser Sonderung hauptsächlich jene Faktoren in Betracht gezogen werden, welche auf die Productionsfähigkeit des Bodens den grössten Einfluss ausüben. Vor allem wollen wir uns also mit der Boden-Classificirung und den Faktoren der Bodenfruchtbarkeit oder kurz befassen.)

Auf dem Gebiete des Bodenstudiums befinden wir uns noch allzu sehr in den Anfängen, als dass wir heute von einer endgiltigen Methode der Bodenclassification sprechen könnten. So viele Werke von Fachleuten wir lesen, ebenso viele Classificationsmethoden werden wir vorfinden. Mögen hier einige stehen :

FALLOU theilt die Böden nach der Art ihrer Abstammung und Entstehung ein (primäre, secundäre od. angeschwemmte).

THAER nach dem Humusgehalt.

SCHWERTZ nach dem Thongehalt.

KNOP nach der Absorptionsfähigkeit.

BIRNBAUM drückt den Schätzungswerth der Böden mit Zahlen aus, so dass er diese ihrer Eigenschaften nach von 1—10 classificirt und die erhaltenen Zahlen addirt.

KRAFT verbessert diese Methode dahin, dass er die einzelnen Eigenschaften nicht gleichmässig von 1—10, sondern nach ihrem entsprechenden practischen Wert in mehr oder weniger Klassen eintheilt.

OEMLER ist auf die Wildpflanzen sehr bedacht und classificirt die Böden nach den darauf vorkommenden Wildpflanzen.

PABST theilt sie nach dem Rohergebniss der Getreidearten in 16 Klassen ein.

ÁRPÁD HENSCH hingegen classificirt sie nach den Kulturpflanzen, u. z. nach den gruppenweisen Zusammenstellungen der Getreide- und Klee-Arten.

\* Vorgetragen in der Fachsitzung vom 7. Juni 1899.

### GIRARD verbessert das FALLOU'sche System.

Ausser diesen befassten sich noch Viele mit den Boden, führten jedoch keine besondere neue Bodenclassificirung in die Litteratur ein.

Der Grundsteuer-Kataster, welcher in Ungarn im Jahre 1850 begann und 1875 corrigirt wurde, theilt den Boden nach den Kulturzweigen folgendermassen ein :

Ackerland, Garten, Wiese, Weingarten, Weide, Wald und Terrains, welche der Grundsteuer nicht unterliegen. Die einzelnen Klassen werden dann nach dem Reinerträgniss wieder in Subklassen eingetheilt; bei weiten aber nicht nach der Qualität des Bodens. So kommt es dann vor, *dass bei Anwendung dieser Bodenschätzungsmethode nicht der Boden, sondern der Fleiss des Ökonoms besteuert wird.*

In Anbetracht so vielerlei Bodenclassification ist es nicht leicht festzustellen, welche unserem Zwecke am meisten entsprechen würde. Kommt man jedoch mit der Aufgabe der agrogeologischen Arbeit ins Reine, wird man, so schwer es auch schien zwischen den vielen Bodenclassificationen zu wählen, ebenso leicht die unseren Zwecken entsprechende Classification nach der gefundenen Methode ins Werk setzen zu können.

Sehen wir vorerst noch die Faktoren, welche den grössten Einfluss auf die Bodenfruchtbarkeit ausüben. Abgesehen von zwei Faktoren, nämlich den meteorologischen Verhältnissen der Gegend und der Art, wie der Oekonom seinen Grund und Boden bestellt, sind es gerade die Resultate der in unseren Wirkungskreis gehörigen Untersuchungen, welche die Bodenfruchtbarkeit beeinflussen und auf welche man bei der Bodenschätzung das Hauptgewicht legen muss.

Es ist nicht egal wie hoch ein Ackerland liegt, wie abhängig es ist, wie die Wasserströmungen des Bodens sind, in welcher Tiefe sich das Grundwasser befindet, wie dick der Oberboden ist, was darunter liegt und welche die chemischen und physikalischen Eigenschaften die betreffende Bodenart aufweist, z. B. wie viel sein Kalkinhalt beträgt etc. Weiters sind die Gewässer der Gegend und deren Wirkungen nicht ausser Acht zu lassen und hat der Schätzer sein Augenmerk noch auf viele andere Faktoren zu lenken, um von der Productionsfähigkeit des Bodens sich ein klares Bild zu schaffen. Will man die auf die Bodenfruchtbarkeit einwirkenden Factoren zusammenfassen, ist es am zweckmässigsten die in den Wirkungskreis der Agrogeologie einschlägigen Arbeiten aufzuzählen. Das wären folgende :

1. Feststellung der geographischen und localen Verhältnisse der Gegend.

2. Deren Gewässer und ihr geologisches Wirken, die Tiefe des Grundwassers und der wasserhältigen Schichten, so auch deren Lage, das Circulieren des Grundwassers, die Frage des Brunnen- oder Trinkwassers.

3. Die Entstehung der Gegend, ihre Construction und geologischen Verhältnisse.

4. Die Verhältnisse der Bodenarten : die Feststellung der Qualität des Oberbodens und Untergrundes, so auch deren physikalische und chemische Eigenschaften.

5. Die Brauchbarkeit der in der Gegend vorkommenden Gesteine und Wässer.

In Erkennung der aufgezählten Daten kann man auf die Productionsfähigkeit des Bodens in einer Gegend schon leichter schliessen. Demzufolge hängt die Productionsfähigkeit des Bodens nicht nur von seiner Qualität, seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften ab, sondern haben auf jene besonders die oro- und hydrographischen Verhältnisse der Gegend grossen Einfluss. Nach der Durchforschung der geologischen Verhältnisse wird man nicht nur auch leichter mit den oro- und hydrographischen bekannt und ist in der Lage daraus Folgerungen zu ziehen, sondern man kommt auch mit der Lagerung der unteren Schichten, mit deren Gefälle und Streichen ins Reine. Weiters erkennt der Forscher bis zu zwei Meter Tiefe, welche vom Standpunkte der Agricultur, der Forstwirtschaft und der Weinzucht nothwendig sind, die Bodenschichten möglicherweise die Qualität des Grundgesteins und die Dicke des Oberbodens.

Bei dem Primär Boden ist die Abart der oberen Schichten viel leichter zu bestimmen, wenn man die Qualität der unteren Schichten kennt. Überhaupt hängt der Hauptfaktor der Productionsfähigkeit des Oberbodens, nämlich sein Verhalten gegen Wasser und Wärme, sehr von der Qualität des Untergrundes ab. Wenn man demnach vom Boden, von den localen Verhältnissen der Gegend, von den Gewässern und deren geologischen Wirksamkeit, vom Grundwasser etc. sprechen will, findet man die Kenntniss der geologischen Verhältnisse des Untergrundes unentbehrlich.

Es ist also die Productionsfähigkeit des Bodens mit dem geologischen Aufbau der Gegend enge verknüpft.

Eben deswegen sind auch bei Festsetzung des Schätzungswertes bei einem Grunde die geologischen Verhältnisse ausschlaggebend, obwohl dieser auch von meteorologischen Umständen und der Art, wie er bearbeitet wird, abhängig ist. An die letzteren ist keine weitere Erklärung zu knüpfen, da jedermann weiss, dass in den Bergen das Wetter ein anderes ist, als auf der Ebene; oder es ist bekannt, welche Veränderungen in der Gegend vor sich giengen, als man das Moor von Ecsed abliess. Weiters, wo der Verkehr schwerer, ist die Ökonomie theurer, demzufolge muss der Grund, um das Gleichgewicht herzustellen, billiger sein. Der Taglohn, der Platz ist auch nicht überall gleich etc. Mit einem Worte, von welcher Seite immer man die Methode der Bodenkenntniss studirt, muss deren Basis und Ursprung immer die Geologie bilden.



Auf Grund des Besagten ist, meiner bescheidenen Ansicht nach, die Bodenclassificationsmethode FALLOU-GIRARD die unserer Aufgabe entsprechendste. Nach dieser Methode geschieht die Classification auf mineralogischer und geologischer Basis in Betrachtziehung des Alters und der Entstehungsart des Bodens. Damit diese Bodenclassification auch den practischen Verhältnissen entspreche, müssen — wie ich bereits ausführte — die Faktoren der Bodenfruchtbarkeit auch in Anbetracht gezogen werden. Der Boden kann im Allgemeinen in folgende fünf Hauptgruppen eingetheilt werden :

1. Primäre, welche in erster Reihe ihrer Gesteinsqualität nach zu gruppieren sind :

2. Durch Wasser angeschwemmte secundäre, welche wieder am besten nach ihrem Alter und ihren physikalischen Eigenschaften nach zu classificiren sind.

3. Durch Wind zusammengetragene, welche nach ihrer Struktur gruppierbar sind.

4. Morige und torfige.

5. Kolluviale, welche an Berglehnen und am Fusse derselben, so auch in den Thälern vorkommen.

Nach dieser kurzen Einleitung, in welcher ich darzulegen bestrebt war, dass die bei der Durchführung agrogeologischer Arbeiten nothwendige Bodenclassificirung auf mineralogischer und geologischer Grundlage zu geschehen hat, wobei die Faktoren der Bodenfruchtbarkeit in Anbetracht zu ziehen sind, u. z. die oro- und hydrographischen Verhältnisse, die geologische Bildung und die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Bodenarten, gehe ich zum eigentlichen Gegenstande meiner Erwägungen, zur Verfertigung agrogeologischer Karten über.

So wie der Professor der Akademie für Bergbau zu Freiberg WERNER (1785) der Gründer der systematischen Geologie, so ist der Berliner Professor ALBERT ORTH (1872) jener der Agrogeologie.

Als allererster trat jedoch 1683 der englische Arzt MARTIN LISTER in London mit dem Vorschlag auf, eine Boden- und Gesteinkarte von England zu verfertigen. — Erst 60 Jahre nachher, im Jahre 1743 machte PACKE CRISTOPHER in dieser Richtung den ersten practischen Versuch, als er einen Theil der Grafschaft Kent niederzeichnete. Danach neigten die Aufnahmen immer mehr zur geologischen Landkartenzeichnung, und wurden die agronomischen Verhältnisse nur insofern in Betracht gezogen, als sie mit den geologischen im Zusammenhang stehen. Die jüngsten geologischen Gebilde, *die alluvialen Terrains, blieben dabei gewöhnlich unbeachtet, was noch heute, mit wenigen Ausnahmen, der Fall ist.*

Das Darstellen der alluvialen Terrains regte zuerst Professor FORSCHHAMMER an, der im Jahre 1830 von Dänemark eine Aufnahme machte. Nach ihm verfertigte BENNINGSEN-FÖRDER 1843 von der Umgebung Berlins eine

Karte, und später dann im Jahre 1864—67 über Aufforderung des Ministeriums eine agronomische von der Umgebung Halles, welche 1876 auch erschien.

E. F. GLOCKER arbeitete 1857 zwei Karten von Ober-Lauschitz in Preussen aus, u. z. führt er auf der einen rein geologische, auf der anderen nur agronomische Verhältnisse vor.

In Ungarn verfertigte als erster Dr. JOSEF SZABÓ im Jahre 1861 von den Comitaten Békés und Csanád eine, die Bodenverhältnisse vorführende Karte.

In Österreich begann zur selben Zeit Dr. LORENZ VON LIBURNAU in der Umgebung von Sanct-Florian (Ober-Österreich) die agronomische Cartographie; dieses Beispiel fand jedoch keine Nachahmung. Nach dem Tode des Geologen WOLF, der sich zeitweilig doch noch mit der Bodendurchforschungsfrage befasste, liess das Geologische Institut die geologischen Bodendurchforschungen ganz ausser Acht.

Als im Jahre 1872 das Werk Dr. ALBERT ORTH's: «Die geognostische Durchforschung des schlesischen Schwämmlandes zwischen dem Zootener und Trebnitzer Gebirge, nebst analytischen und petrographischen Bestimmungen so wie einer Übersicht von Mineral-, Gesteins- und Bodenanalyse» erschien, änderten sich die Ansichten auf einmal und der grössere Theil der Fachmänner findet es mit Orth übereinstimmend am zweckmässigsten die Bodenkenntnis und die Verfertigung von Bodenkarten auf geologische Grundlage zu setzen.

Nach der Geburt der Agrogeologie erkannte man bald in mehreren Staaten deren Nützlichkeit und man errichtete in beinahe allen Staaten Deutschlands, in Belgien, Holland, Schweden und Norwegen, Frankreich, England und Japan agrogeologische Sectionen.

In Ungarn kam die agrogeologische Section des kön. ung. Geologischen Instituts im Jahre 1891 zustande. Obschon JOHANN BÖCKH im Jahre 1885 die Idee bereits anregte, war es doch ADALBERT INKEY DE PALIN, welcher auf diesem Gebiete die erste Karte verfertigte.

Über die Verfertigung der agrogeologischen Karten konnte man jedoch lange nicht übereinkommen und trotz mehrfacher Berathungen ist es selbst heute noch immer nicht entschieden, welche Methode dem Zwecke der agrogeologischen Karten am besten entspräche.

Die meisten legen die agrogeologische Cartographie auf geologische Grundlage, u. z. so, dass auf demselben Blatte die geologischen Bildungen durch Farben, die agronomischen Verhältnisse hinwieder durch gewisse, conventionelle Zeichen (Punktierungen etc.) zum Ausdruck gebracht werden. Andere wieder trennen die Bodenarten durch Farben von einander, wenden jedoch auch die Punktierung etc. an. In diesem Falle kommt die geologische mit der agronomischen Kennzeichnung wechselweise zur Anwendung. Zur

Kennzeichnung des Oberbodens, wie des Untergrundes werden ausser den erwähnten Methoden auch Buchstaben-Brüche und Buchstaben angewendet, neben welchen die Dicke des Oberbodens ausdrückenden Zahlen stehen. Endlich sind auch solche, welche bei Verfertigung agrogeologischer Karten verschiedene kombinierte Methoden in Anwendung bringen.

In Ungarn sind bisher nur zu specialen Studien verfertigte Karten erschienen.

Die erste ist die Bodenkarte der Umgebung von Puszta-Szent-Lőrincz (Comitat Pest) von ADALBERT VON INKEY. (Jahrbuch des könig. ung. Geologischen Instituts, 1892. Band X. Heft 3.) Auf dieser Karte sind der Oberboden und die geologischen Gebilde theils durch Farben, theils durch Schraffieren oder Punktieren auf farbigem Grund hervorgehoben. Zur leichteren Ablesung der Bezeichnung geologischer Gebilde gebraucht der Autor dem erklärenden Farbenschlüssel gemässe griechische Buchstaben. Streng genommen bedeuten jedoch die Farben und conventionellen Bezeichnungen nur die geologischen Gebilde; die Bodenverhältnisse, so die Qualität des Oberbodens und Untergrundes, die Dicke der einzelnen Schichten sind hier durch die Anfangsbuchstaben der Bodenarten, durch Buchstaben-Brüche und daneben geschriebene Zahlen ausgedrückt. Die Ausbreitung des pliocenen Kiefels wird durch eine rothe Linie bezeichnet. Zur Karte ist weiters ein durchsichtiger Bogen beige geschlossen, auf welchem die dünnen Zahlen die Bohrstellen, die fetten jedoch die Höhe über dem Meeresspiegel ausdrücken. — Auf demselben durchsichtigen Bogen sind die Hügelverhältnisse der Gegend durch dichtere oder schütterere Schraffirung zur Darstellung gebracht.

Die zweiterschienene agrogeologische Karte ist jene vom Gut «Pallagi» des kön. ung. Lehrinstituts für Oeconomie zu Debreczen, welche ebenfalls ADALBERT VON INKEY verfertigte. (Jahrbuch des kön. ung. Geologischen Instituts, 1894. Bnd. XI. Heft 2.) Auf dieser Karte bedeuten die einhelligen Farben die geologischen Gebilde. Die Bodenverhältnisse werden durch die Farben nur insoferne ausgedrückt, als sie mit dem geologischen Zeitalter zusammen sich verändern. Den Oberboden und Untergrund, so auch die Dicke des Oberbodens werden in den neben der Karte befindlichen ganz im Zusammenhang stehenden Bodenprofilen zum Ausdruck gebracht; und zwar dienen für den Oberboden Beziehungen auf farbigem Grunde, für den Untergrund solche auf weissem. Die schwarzen arabischen Ziffern bedeuten theils die Handbohrungen, theils jene Stellen, wo Bodenmuster gesammelt wurden.

Die dritte agrogeologische Karte führt die Bodenverhältnisse von Magyar-Óvár vor und stammt von Peter Treitz. (Jahrbuch des kön. ung. Geologischen Instituts 1896. Band XI. Heft 7.) Der Autor schliesst seiner Abhandlung drei Karten bei: a) Bodenkarte der Umgebung von Magyar-Óvár: 1: 25.000; b) detaillierte Bodenkarte des Gebietes von Magyar-Óvár; c) detail-

lierte Bodenkarte der Akademie für Oeconomie zu Magyar-Óvár 1 : 3500. Auf diesen drei Karten ist in erster Reihe das Alluvium der Donau und Leitha, der diluviale Sand, Kies und Löss durch einfache Farben von einander getrennt. Die Qualität des Oberbodens wird nur durch die Bezeichnung der geologischen Gebilde ausgedrückt, wie z. B. beim Löss, stellenweise beim Kies, ja selbst auf alluvialem Terrain; theilweise bezeichnet aber der Autor die oberen Bodenarten durch verschiedene Schraffierung und Punktierung. Wo der Boden gebundener, ist die Schraffierung dichter, wo er leichter, das ist schlammiger wird, ist sie schütterer oder abgerissen; der gewöhnliche Schlammboden ist nur durch einfache, grüne Farbe gekennzeichnet. Ausserdem drückt der Autor die Qualität des Oberbodens und dann zugleich auch den Untergrund durch Buchstaben-Brüche aus. Die Zahlen neben jenen bedeuten die Dicke der Schichten. Auf letzterer Karte wird das seichtere oder tiefere Vorkommen des Kieses durch, aus kleinen Ringeln, Punkten oder Stricheln gebildete Linien bezeichnet.

Die vierte agrogeologische Karte ist die «Bodenkarte der Gegend von Mezöhegyes, jener des kön. ung. Gestüts und deren Umgebung» von ADALBERT VON INKEY. (Jahrbuch des kön. ung. Geologischen Instituts 1896. Bnd. XI. Heft 8.) Der Autor beschreibt die Karte wie folgt: «Durch eine womöglich einfache und übersichtliche Farbenscala war ich bestrebt die Verbreitung der charakteristischen Bodenarten zum Ausdruck zu bringen; die Farben gruppierte ich jedoch nicht nach der geologischen Altersreihe, sondern nach der, für den Oeconom viel wichtigeren pedologischen Qualität. Hält man vor Augen, dass auf diesem Blatte die lichtgrüne Farbe das thonige (lehmige) und sandige Diluvium, die ockergelbe jedoch ebenfalls Diluvialsand bedeutet, während die grünlich blaue, welche die Farbe des schweren Thones ist, im Grossen und Ganzen das Alt-Alluvium, die citronengelbe den alluvialen Flugsand bezeichnet und endlich die blaue Farbe die Stellen jüngster Anschwemmungen kennzeichnet: erschliesst sich vor uns auch das ganze Bild der geologischen Eintheilung.» Der Autor legt demnach auf die Verbreitung der Abarten des Oberbodens, das Hauptgewicht. Die einhelligen Farben bezeichnen nebst den Bodenarten auch die geologischen Zeitalter. Der Untergrund ist nur bei einzelnen Grundarten, im erklärenden Texte und im Farbenschlüssel erwähnt; auf der Karte fehlt seine Bezeichnung total.

Die fünfte agrogeologische Karte verfertigte HEINRICH HORUSITZKY. Es ist dies die agronomgeologische Karte der Umgebung der Gemeinden Muzsla und Béla. (Jahrbuch des k. ung. Geol. Instituts 1898. B. XII. Heft 2.) Dem Texte sind zwei Karten beigegeben. Die eine 1 : 25.000, die andere 1 : 7200. Auf diesen Karten bedeutet die Umzäumung durch punktierte Linien die geologische Bezeichnung, die verschiedenen Farben die Qualität des Oberbodens und die Schraffierung und Punktierung den Untergrund

bis zur Tiefe von zwei Meter. Die Dicke des Oberbodens bei den Bohrstellen ist durch schwarze arabische Zahlen in Decimetern ausgedrückt. Jene Stellen, an welchen ich Bodenmuster sammelte, bezeichnete ich durch rothe römische Ziffer.

Die sechste agrogeologische Karte ist die «Agronomgeologische Karte des III. Bezirkes (Ó-Buda) der Haupt- und Residenzstadt Budapest» von HEINRICH HORUSITZKY. (Jahrbuch des kön. ung. Geologischen Instituts 1898. Bnd. XII. Heft 5.) Bei Verfertigung dieser Karte war ich in erster Reihe auf die Qualität des Oberbodens bedacht. Den Oberboden bezeichnete ich mit einhelligen Farben. Zur Bezeichnung des Untergrundes gebrauchte ich in Verbindung mit der Hervorhebung der geologischen Gebilde Schraffirung und Punktierung. Der Zähler der auf der Karte sichtbaren Brüche bedeutet die Qualität des Oberbodens, der Nenner jene des Untergrundes oder das Grundgestein. Die römischen Ziffer lassen die Grundprofile und die Stellen der gesammelten Grundmuster hervortreten. Zu erwähnen ist, dass die Bodenkarte mit einer agrogeologischen nicht zu verwechseln ist. Obzwar die benannten Karten verwandt sind: bezeichnet die erstere doch nur die Bodenarten einer bestimmten Gegend, die andere jedoch viel mehr. Welchen Ansprüchen die agrogeologische Karte zu entsprechen hat, kann in folgende Punkte zusammengefasst werden:

1. Die Bodenarten der Gegend müssen auf der Karte leicht zu unterscheiden sein.
2. Die localen und hydrographischen Verhältnisse der Gegend müssen augenfällig bezeichnet sein.
3. Die Bezeichnung der Untergrund-Arten darf auf der Karte nicht fehlen.
4. Insoferne die Bodenarten und deren oro-hydrographischen Verhältnisse mit den geologischen Gebilden eng verknüpft sind, sollen diese auch auf der Karte zum Ausdruck gebracht sein.
5. Die Dicke des Oberbodens muss von der Karte herabzulesen sein.
6. Die Karte muss mit dem entsprechenden Farben- und Erklärungsschlüssel, weiters mit Boden-Profilen versehen sein.

Nachdem ich mich mit der Bodenclassificierung, mit den Faktoren der Bodenfruchtbarkeit befasste, die in Ungarn bisher erschienenen Boden- und agrogeologischen Karten vorführte und endlich den Anforderungen einer gut construirten, agrogeologischen Karte kurz Erwähnung that, sei es mir noch gestattet jene Methode der Verfertigung agrogeologischer Karten mitzutheilen, welche ich zur Anwendung bringe und welche so weit als möglich den wissenschaftlichen und practischen Anforderungen entspricht.

Ein Hauptprincip der Verfertigung agrogeologischer Karten ist, man könne die Bodenarten von einander leicht unterscheiden und deswegen

ist es am zweckmässigsten die einzelnen Boden durch einfache Farben zu bezeichnen. Doch ist auch diese Methode auf zweierlei Art durchführbar u. z. so, dass die einzelnen Bodenarten entweder ihrer geologischen Verhältnisse und mit diesen verbundenen Productionsfähigkeit nach mit ähnlichen Farben versehen oder aber ihrer Gebundenheit nach gruppiert werden, so, dass z. B. die Sandarten mit verschiedenen gelben, die Lehmarten mit verschiedenen grünen und die Thonarten mit verschiedenen blauen, allenfalls braunen Farben gekennzeichnet erscheinen.

Wenn man die FALLOU-GIRARD'sche Bodenclassification anerkennt, und die Bodenwissenschaft auf geologische Grundlage stellt, neigt man zu jener Bodenclassification, nach welcher die Bodenarten nicht ihrer Gebundenheit gemäss gruppiert werden, sondern nach welcher die Classification des Bodens auf jene Grundlage gestellt wird, welche die Geologie und Productionsfähigkeit bilden.

Ich bezeichne also auf den agrogeologischen Karten die Oberbodenarten der geologischen Klassification gemäss mit einhelligen Farben; u. z.:

Den alluvialen Boden mit allerlei blauen Farben :

kieseligen Boden mit lichtlila,  
 sandigen " " aschblau,  
 lehmigen " " neutralblau,  
 thonigen " " indigoblau,  
 moorige Terrains mit berlinerblau,  
 Gewässer mit preussischblau.

Den diluvialen Boden mit allerlei gelben Farben :

Kieselarten mit bräunlichgelb,  
 Lehm " " dunkelgelb,  
 Thon " " röthlichgelb.

Für die Bodenarten jugendlichen Tertiär-Zeitalters ist angezeigt die verschieden grünen Farben zu gebrauchen; ausgenommen die Verwitterungsproducte der Eruptiv-Gesteine, bei welcher ich die rothe Farbe anwende. Den Pliocän- und Sarmata-Boden entsprechen die gelblich grünen und lichtgrünen, den mediterranen Bodenarten hinwieder die dunkelgrünen Farben.

Zur Bezeichnung der alt-tertiären und noch älteren Boden können die braunen Farben verwendet werden.

Durch derartige Bezeichnungen erzweckt man nicht nur ein klares Bild der Entstehung der Bodenarten, sondern kennzeichnet auch damit nebst ihrer petrographischen Qualität die localen und petrographischen Verhältnisse der Gegend. Blickt man daher auf eine derart hergestellte Karte, so ist man sofort im Reinen, dass die mit Blau bezeichneten Boden die untersten Terrains des Bodens einnehmen, die gelbfarbigen entweder Terrassen bilden oder sich auf grössere Berglehnen hinziehen, die grünen



jedoch grössere Hügel oder Berge, oder auch mehr-minder ausgebildete Terrassen formen.

Das Grundwasser kommt natürlich bei jeder Schichtgruppe von je anderer Entstehung anders zur Geltung.

Auf den Alluvialgebieten schwankt der Wasserstand den Flüssen der Umgebung gemäss. Die geologische Wirksamkeit der Flüsse darf auch nicht ausser Acht gelassen werden. Die diluvialen, tertiäre Gewässer enthaltenden Schichten verdienen nicht geringere Aufmerksamkeit, weil diese dem Boden die nöthige Feuchtigkeit verleihen, oder hinwieder das Wasser vom Oberboden trennen. Das Trinkwasser der Gegend ist immer in älteren Schichten zu suchen. Mit einem Worte, in vielen Fällen ist die Kenntniss der hydrographischen Verhältnisse nothwendig. (Berieselung, Entwässerung, Röhrenlegung, Flussregulierung etc.)

Die geologischen Gebilde gewisser Gegenden sind durch die Bezeichnung des Oberbodens schon einigermaßen gekennzeichnet, die müssen jedoch mit der Bezeichnung des Untergrundes in engen Zusammenhang gebracht werden.

Den Alluvial-, Diluvial- u. Pliocen-Boden muss der Untergrund überall bezeichnet werden, denn wenn auch stellenweise Untergrund und Oberboden gleich ist, so unterscheiden sich die beiden Bodenschichten oft von einander.

Unter dem Sarmata-Boden ist jedoch der Untergrund nur dort zu bezeichnen, wo er vom Oberboden abweicht. Bei den früheren Bodenarten, wenn sie nur auf kleinen Flächen oder in Aufschlüssen vorkommen, ist die einfache Farbe genügend, um die Bodenart und das geologische Zeitalter auszudrücken. Bei den älteren Bodenarten muss der Untergrund je nach Bedarf entweder bezeichnet werden oder es besagt schon die Farbe, welche den Oberboden bedeutet, was der Untergrund ist. Kurz zusammengefasst: Der Untergrund muss durch verschiedene Schraffirung, Punktirung und Ringelchen gekennzeichnet werden. Dort, wo auf Grund des Obigen die Bezeichnung des Untergrundes unterbleibt, wo also auf der farbigen Fläche keine Zeichen vorkommen, drückt die Farbe selbst der Erklärung gemäss aus, welchen Untergrund der Oberboden besitzt oder aus welchem Gestein er durch Verwitterung hervorgegangen ist. Will man nun aber, dass der Untergrund in Verbindung mit dem geologischen Zeitalter und Gebilden gekennzeichnet werde, so ist dies folgendermassen zu erreichen: Die entsprechend-n Bezeichnungen sämmtlicher, aus dem Alluvium stammender Untergründe werden mit derselben blauen Farbe ausgeführt; die Diluvial-Untergründe mit einer gelben, die pliocänen Bodenarten mit gelblich grüner und die mediterranen mit dunkelgrüner Farbe. Demnach bezeichnen die verschiedenen Schraffirungen und Punktirungen die Qualität des Untergrundes, deren Farbe jedoch die geologischen Zeitalter.

Nicht minder wichtig ist die Bezeichnung der Dicke des Oberbodens, die am pünktlichsten durch Decimeter bedeutende schwarze, arabische Zahlen auszudrücken ist, welche an den Stellen der Bohrungen und der Aufschlüsse in die Karte eingetragen werden. Bisher wurden auf einem Blatte von dem Massstab 1 : 25,000 an 5—600 Stellen erfolgte Bohrungen eingetragen. Da die grosse Menge der Zahlen die Karte undeutlich macht, genügt es je nach den Resultaten der an den Bohrstellen durchgeführten Messungen an weniger Stellen die Dicke des Oberbodens zu bezeichnen.

Von jedem aufgenommenen Terrain sammelt man Bodenmuster, deren Ursprungsstellen auf der Karte durch rothe römische Zahlen anzuzeigen sind.

Nachdem es möglich ist, dass verschiedene Farben im ersten Moment gleich scheinen, so ist es angezeigt, die einzelnen färbigen Felder dem Farbenschlüssel entsprechend durch rothe arabische Ziffer zu unterscheiden.

Endlich müssen der Karte so viele geologische Profile beigelegt werden, als deren zur Erkenntniss des Verhältnisses, in welchem Untergrund und Oberboden zu einander stehen, erforderlich sind. Die Profile erschliessen den Boden bis wenigstens 2 m. Tiefe.

Die soeben besprochene Methode der Verfertigung agrogeologischer Karten unterscheidet sich von den bisher gebräuchlichen besonders darin, dass ich die Farben nicht zur Kennzeichnung des geologischen Zeitalters, sondern in erster Reihe zur Bezeichnung der Arten des Oberbodens benütze. Die geologischen Gebilde sind nur insofern mit Farben ausgedrückt, als sie mit den agronomen Verhältnissen in Verbindung stehen. Weiters halte ich es für angezeigt, die bisher auf den Karten benützten Buchstaben, allenfalls Buchstaben-Brüche, welche die Anfangsbuchstaben der obern, respective der unteren Bodenarten sind und gleichzeitig zur Bezeichnung deren Qualität dienen, gänzlich zu eliminiren. Mein Hauptprincip ist, dass auf agrogeologischen Karten die Farben den Oberboden, Schraffirung und Punktierung den Untergrund bezeichnen und dass die Bodenclassificirung auf geologischer Grundlage geschehe.

---

## LITTERATUR.

(1.) KARL HERPEI u. JOHANN GÁSPÁR: *Geographische und geologische Beschreibung des Comitatus Alsó-Fehér*. (Aus dem I. Bande des Werkes: Monographie des Comitatus Alsó-Fehér.)

Den kleineren Theil des 183 Seiten umfassenden Werkes, welchen wir diesmal beiseite lassen wollen, bildet die geographische Beschreibung aus der Feder JOHANN GÁSPÁR's den grösseren hingegen, welcher sich auf mehr als 110 Seiten erstreckt, die von KARL HERPEI, Professor am ev. ref. Collegium zu Nagy-Enyed, verfasste Geologie des Comitatus Alsó-Fehér. HERPEI benützte nicht nur die bisherige Litteratur beim Schreiben seines Werkes, sondern bereiste selbst einen grossen Theil des Gebietes, und sein Werk ist, wenn auch an manchen Stellen breitspurig und überwundene Standpunkte aufweisend, als Basis zum Specialstudium vortheilhaft zu verwenden. Wir müssen daraus zwei, in der Litteratur gänzlich unbekannt, interessante Daten hervorheben: den Intregálder Granit und die, von der rechten Seite des Maros-Thales beschriebenen Gosau-Schichten.

Granit (S. 104.) fand der Autor im ganzen Gebiete des Comitatus nur bei Intregáld im Bláguj-Thale, was — obzwar nicht ein Geologe die Gegend bereits studierte — für die Wissenschaft ganz neu und um so interessanter ist, nachdem ein Vorkommen desselben in der ganzen Umgebung unbekannt ist. Das nächstgelegene Vorkommen des Granits fällt auf die Grenze der Comitatus Kolozs und Torda-Aranyos im Öreg havas (Muntyele mare) und hält Autor den Granit von Intregáld als eine südliche Abzweigung des ersteren umsomehr, da seine petrographische Ausbildung eine ähnliche ist.

Die der Gosau-Stufe angehörigen Schichten (S. 134.) beschreibt Autor südwestlich von Gyulafehérvár an der rechten Seite des Maros-Thales gelegen, wo sie sich von Poklos, über Bocsómezó, Borberek, Karna, Rakató und Akmár bis Szarakszó hinziehen. Am schönsten sind sie im Kolczbache von Bocsómezó ausgebildet, wo in den obersten Schichten die bereits früher bekannt gewordenen Blattabdrücke von *Sabal major* UNG.\* vorzufinden sind. Die Gosau-Schichten bestehen hier aus hartem Sandstein, kalkigem Mergel, kieseligem Mergel und Thonmergel, deren einzelne Bänke organische Überreste in grossen Mengen enthalten. Die durch HERPEI zusammengestellte Fauna, deren ein Theil wahrscheinlich eine nähere Untersuchung benöthigen wird, ist folgende:

\* Detaillierter siehe:

A. KOCH: *Sabal major* UNG. sp. aus der fossilen Flora Erdély's. Ärztliche und Naturwiss. Mittheilungen. Kolozsvár, 1888. XIII. Jahrg. p. 272.

M. STAUB: *Sabal major* UNG. sp. aus dem Marosthale. Geologische Mittheilungen. 1899. Band XIX. pag. 258.

*Ammonites Paillettanus* d'ORB., *Ammonites* sp., *Terebratula* sp., *Janira quadricostata*, SOW., *Pinna cretacea*, SCHLOTH., *Panopea rustica*, ZITT., *Inoceramus Crispi*. MANT. (NON GOLDF.), *Crassatella macrodonta*, SOW. (NON ZITT.), *Lucina lenticularis*, GOLDF., *Tapes Martiniqua*. MATH., *Pectunculus Marrotianus*, d'ORB., *Cardium productum*, SOW., *C. subdimense*; d'ORB., *Natica*, sp., *Natica bulbiformis*, SOW. (NON ZEK.), *Cerithium debile*, ZK., *C. sociale* ZK., *Turbo acinosus*, ZK., *Trochus coarclatus*, ZK., *Phasianella* sp., *Rostellaria invenata*, d'ORB., *Voluta acuta* SOW., *Acteonella gigantea*, SOW. (NON d'ORB.), *A. conica*, ZK., *Cyclolites elliptica*, LAM., *Placosmia consobrina*, REUSS, *Hippurites cornu vaccinum*, BRONN und endlich der *Sabal major*. UNG. Dr. M. PÁLFY.

(2.) SCHMIDT A.: *Über einige Mineralien der Umgegend von Schlaining. Mit einer Tafel.* (Zeitschr. f. Krystallogr. und Mineral. 1898. XXIX. Bd. 193. p.)

Im westlichen Theile des Rechnitzer Schiefergebirges im Comitate Vas, in der Umgebung von Szalónak (Schlaining) ist ein bedeutender Antimonerzbergbau. Verfasser bespricht in einer kurzen Einleitung die geologischen Verhältnisse und das Mineralvorkommen, beschreibt dann ausführlich die flächenreichen *Antimonitkrystalle* von Bányá (Bergwerk), sowie die auf verwitterten Antimonitstufen vorkommenden, kleinen *Schwefelkrystalle*, an den grösseren sitzen kleine *Gypskrystalle*. Als Begleitmineralien findet man *Quarz*, *Calcit*, *Iyrit*, *Barit*, *Zinnober* und den secundär gebildeten *Stiblich*. K. ZIMÁNYI.