

A RÉZBÁNYAI CERUSSITEK KRISTÁLYTANI VISZONYAI.

LÖW MÁRTON-tól.¹

Rézbányán, Biharmegyének eme nevezetes bányahelyén, mint ismeretes, sok érdekes ásványt találnak. Ezek közül kiemelendő a galenit ama átalakulási terméke, mely vegyileg szénsavas ólomból áll, a cerussit. Ezt az ásványt kristályainak tökéletessége tünteti ki és formagazdagságuk miatt a szakemberek ismételten tanulmányozták.

Így 1860-ban PETERS KÁROLY² budapesti egyetemi tanár foglalkozott kristályalakjuk megfejtésével, ki észleléseit a bécsi tud. Akadémia irataiban közölte; SCHRAUF ALBRECHT³ bécsi egyetemi tanár pedig 1873-ban vizsgálta meg azokat. PETERS azonban a meghatározott és felsorolt kristályalakokat nem támogatja szögadatokkal, SCHRAUF pedig e termőhelynek csak néhány típusával foglalkozott.

Hogy a rézbányai cerussitek formagazdagságáról és típusainak változatosságáról tökéletes képet nyerjünk, megbizott engem dr. KRENNER JÓZSEF tanár úr, hogy azoknak kristálytani viszonyait behatóan tanulmányozzam. Ennek megfelelően, az eredményt a következőkben közlöm.

A megvizsgált kristályok öt típusba sorolhatók és pedig

- I. a brachitengely irányában megnyúlt,
- II. az $a(100)$ szerint táblás,
- III. a $b(010)$ szerint táblás,
- IV. a $c(001)$ szerint táblás és
- V. az oszlopos típusba.

Az utolsó típust csak mint ikreket találtam, s azért azok közt tárgyalom.

I. típus.

Az idetartozó kristályok a leggyakoribbak: egyrészük színtelen, átlátszó, más részük szürke, gyémántfényű, barnásan áttetsző.

¹ Előadta a Mh. Földtani Társulat 1908 április 1-jén tartott szakülésében.

² PETERS: Sitzber. Wiener Akad. 44, 154 (1861).

³ SCHRAUF: Tschermaks min. Mitth. 1873, 203.

SCHRAUF: Atlas der Krystallformen. Taf. XLII, Fig. 4, 5, 6, 9, 20, 30; Taf. XLIII, Fig. 32.

A szintelenek a nagyobbak és lapdúsabbak; 2—4 mm hosszú és 1—2 mm széles fennőtt kristályokat alkotnak. A combinatiókban $x(012)$, $y(102)$, $b(010)$ és $p(111)$ váltakozva uralkodó alakokká lesznek. Csaknem egyensúlyban látjuk ezeket a formákat $k(011)$, $i(021)$ és $v(031)$ domákkal kifejlődve az első ábrában feltüntetett kristályon, melyen még $r(130)$, $m(110)$, $a(100)$ és $c(001)$ is megvannak. Ez egyike eme csoport legegyszerűbb kristályainak.

A 2. ábrában a combinatio uralkodó formája $p(111)$ sima, fényes lapokkal és $b(010)$ vízszintes és függélyes rovátkolással. $y(102)$ csak mint egy kis fénylő rombus jelenik meg, míg $m(110)$ teljesen hiányzik s $a(100)$ is csak kevéssé fejlett. A kristály zömökebb s kissé már a $b(010)$ szerint táblás typus felé hajlik. Rendkívül lapdús itt is, mint a később leírandó combinatióknál a brachidoma öv, melyben jelen kristályon nyolc domát tudtam biztosan megállapítani. Míg $t(061)$, $n(051)$, $z(041)$ csak mint keskeny sávok jelennek meg az $x(012)$, $k(011)$, $i(021)$ és $v(031)$ mellett, addig $h(0.14.1)$ doma, melyet még csak MÜGGE¹ észlelt spanyolországi cerussiteken, két rendkívül széles lap alakjában mutatkozik. A prismaövben $r(130)$, a főpiramisövben $o(112)$ és $g(113)$ csak jelentéktelen kis lapok. A combinatio tehát a következő formákból áll:

$b(010)$, $p(111)$, $h(0.14.1)$, $i(021)$, $k(011)$, $x(012)$, $v(031)$, $y(102)$, $r(130)$, $a(100)$, $o(112)$, $z(041)$, $n(051)$, $t(061)$, $g(113)$.

A következő kristálynál (5. ábra) $p(111)$ teljesen háttérbe szorul s $y(102)$ válik uralkodóvá. Erősebben van még $b(010)$, $i(021)$ és $x(012)$ kifejlődve. A brachidomaöv lapjai itt is, mint az előbbeni kristálynál, különösen a $b(010)$ -hez közel lévők, vízszintesen rostozottak, úgyannyira, hogy a reflexek egy világos szalagot formálnak, melyben az egyes lapokat fényesebb csíkok jellemzik. A 012 lap azonban a 012.102 él szerint, a $0\bar{1}2$ lap pedig a $0\bar{1}2.\bar{1}02$ él szerint rostozott. Ez még a 4. ábrában föltüntetett kristályon is tapasztalható. Az alapprisma itt is hiányzik, csak $r(130)$ van meg, fölötte a $\varphi(131)$ brachipiramissal. A főpiramissor három tagja szintén megvan, csak hogy itt $o(112)$ lép fel a legnagyobb lapokkal. Az $y(102)$ és $p(111)$ formák combinatio élet, egy keskeny, nem reflektáló csík tompítja, mely fölcsillanással mérve $\mu(324)$ -nek bizonyult. A combinatio az alábbi 16 formából alakult:

$y(102)$, $b(010)$, $i(021)$, $x(012)$, $k(011)$, $v(031)$, $o(112)$, $r(130)$, $p(111)$, $g(113)$, $\varphi(131)$, $z(041)$, $n(051)$, $t(061)$, $u(091)$, $\mu(324)$.

¹ MÜGGE: Neues Jahrb. 1882. II. 42.

Ehhez közel áll s a lapok rostozottságára is megegyezik a következő combinatio, melyben $a(100)$ és $m(110)$ megvannak, a $\mu(324)$ és $g(113)$ pedig hiányzanak (4. ábra):

$y(102)$, $b(010)$, $x(012)$, $i(021)$, $k(011)$, $p(111)$, $a(100)$, $r(130)$, $\varphi(131)$, $m(110)$, $o(112)$, $v(031)$, $z(041)$, $u(051)$, $t(061)$, $n(091)$.

Végül az e csoportba tartozó leglapdúsabb kristályon (3. ábra) $x(012)$ és $y(102)$ domák az uralkodó formák, minek következtében a kristály szélessége jóval felülmulja magasságát. A lapok rendkívül fényesek és rajtok semmi rostozottság sem látható. A többi brachidomák nagyság tekintetében $x(012)$ -től messze elmaradnak, de szintén igen fényesek és jól reflektálnak. Míg a brachipiramisöv erősen fejlett, addig $o(112)$ és $g(113)$ csak igen kis lapocskák.

Az észlelt formák a következők:

$y(102)$, $x(012)$, $b(010)$, $a(100)$, $p(111)$, $r(130)$, $s(121)$, $\varphi(131)$, $m(110)$, $k(011)$, $i(021)$, $o(031)$, $z(041)$, $u(051)$, $t(061)$, $o(112)$, $g(113)$.

A szürke kristályok általában sokkal kisebbek, mint a szintelenek, de különben jellemző formáik ugyanazok. Csaknem mindig megjeljük $b(010)$, $y(102)$, $p(111)$, $m(110)$, $x(012)$, $a(100)$, $r(130)$, $k(011)$, $i(021)$ alakokat, de $v(001)$, $o(112)$ és $g(113)$ szintén gyakori.

A mért szögek a KOKSCHAROWTÓL¹ megállapított tengelyarányból számítottakkal megegyeznek s azért a következőkben számításaim alapjául is ezt használom.

Az I. típuson mért szögértékek a következők:

			mért	számított
b	m	010.110	58°37'	58°37'
b	r	010.130	28°39'	28°39 $\frac{1}{2}$ '
a	y	100.102	59°21'	59°21'
b	h	010.0141	5°42'	5°38 $\frac{1}{2}$ '
b	n	010.091	9° 1'	8°44'
b	t	010.061	13°—	12°59'
b	n	010.051	15°27'	15°28'
b	z	010.041	19° 4'	19° 5'
b	v	010.031	24°45'	24°45'
b	i	010.021	34°41'	34°40'
b	k	010.011	54° 9'	54° 8'
b	x	010.012	70° 8'	70° 7 $\frac{1}{2}$ '
p	m	111.110	35°47'	35°46'
o	m	112.110	55°13'	55°14'
g	m	113.110	65° 7'	65°10'
b	p	010.111	65°—	65° 1 $\frac{1}{2}$ '

¹ KOKSCHAROW: Mat. z. Min. Russlands VI. 1870.

		mért	számított	
b	s	010.121	46°56'	47°—
b	φ	010.131	35°34' $\frac{1}{2}$ '	35°34'
p	p'	111.111	49°59' $\frac{1}{2}$ '	49°59' $\frac{1}{2}$ '
m	x	110.012	79°51'	79°48'
m	y	110.102	64°11' $\frac{1}{2}$ '	64°12'
b	c	010.001	90° $\frac{1}{2}$ '	90°—
c	a	001.100	90°—	90°—
a	b	100.010	90°—	90°—
y	p	102.111	31°12'	31° 8'
y	k	102.011	45°48'	45°48'
y	g	102.113	15°36'	15°31' $\frac{1}{2}$ '
y	μ	102.324	18°32'	18°36'
y	o	102°112	17°17'	17°16'
b	o	010.112	72°48'	72°44'
b	η	010.102	90°—	90°—

II. typus.

A megvizsgált anyagból csak egy kristály (9. ábra) tartozik e típusba, mely sok tekintetben eltér a többitől. A prismaöv lapjai, melyek, ha ki voltak fejlődve, mindenütt egységes reflexet szolgáltatnak, itt rendkívül sok fénycsíkot mutatnak, mert függélyesen rostozottak. Ellenben fényes lapokból áll a brachidomaöv, melyben v (031) és b (010) combinatio élet tompítva $*D$ (0.11.2) a cerussitra nézve új formát találtam. Feltűnő az is, hogy x (012) itt egyáltalán nincs meg s y (102) helyén is csak egy mérhetetlen kis fénylő folt látható. Az a (100) lapon kívül még erős kifejlődést mutatnak v (031), i (021), b (010) és p (111). A combinatio az alábbi formákból áll:

a (100), v (031), i (021), b (010), p (111), m (110), r (130), k (011), c (001), n (051), D (0.11.2), n (091).

A mérési adatokat következőkben adom:

		mért	számított	
b	m	010.110	58°39'	58°37'
b	r	010.130	28°40'	28°39' $\frac{1}{2}$ '
b	n	010.091	8°35'	8°44'
b	D	010.0.11.2	14° 6'	14° 7'
b	n	010.051	14°69'	15°28'
b	v	010.031	24°47' $\frac{1}{2}$ '	24°45'
b	i	010.021	34°39'	34°40'
b	k	010.011	54°18' $\frac{1}{2}$ '	54° 8'
p	p'	111.111	49°59' $\frac{1}{2}$ '	49°59' $\frac{1}{2}$ '

* Új forma.

III. typus.

A $b(010)$ szerint táblás kristályok nagyjából a brachitengely szerint vannak megnyújtva; ezek az I. typushoz közel állanak s csak a prismaöv s ebben különösen $b(010)$ erőteljes kifejlődésében különböznek attól. A következő combinatiót figyeltem meg ezek között:

$b(010)$, $p(111)$, $y(102)$, $m(110)$, $a(100)$, $r(130)$, $s(121)$, $\varphi(131)$, $o(112)$, $g(113)$, $x(012)$, $q(023)$, $k(011)$, $i(021)$, $v(031)$, $z(041)$, $n(051)$, $t(061)$.

Egy másik, szintén a tengely szerint megnyúlt kristály, mely vastag táblásnak mondható (6. ábra), föltűnő alakját $b(010)$, $m(110)$ és $x(012)$ erős fejlettségének köszöni, $r(130)$ és a brachidomák csak vékony csikokban tompítják az uralkodó formák combinatio éleit. A sarkokat $p(111)$, $o(112)$ és $g(113)$ piramisok és $y(102)$ makrodoma kerekítik le.

A föllépő formák a következők:

$b(010)$, $m(110)$, $x(012)$, $p(111)$, $y(102)$, $o(112)$, $r(130)$, $g(113)$, $k(011)$, $i(021)$, $v(031)$, $z(041)$, $n(051)$, $o(001)$, $t(061)$, $u(071)$, $\zeta(081)$, $g(0101)$.

A most leírandó kristály (7. ábra) már lényegesen különbözik az előbbeni két táblás kristálytól és az összes tölem vizsgált rézbányai cerussittól. Ez $4\frac{1}{2}$ mm hosszú, 2.8 mm széles a főtengety irányában megnyúlt, világos zöld, átlátszó kristály. Egyik lényegesen eltérő saját-sága az, hogy a makrodomaövben általában egyedül szereplő $y(102)$ itt meglehetősen kicsiny, de helyette $\pi(302)$ nagy lapokkal van meg, sőt a kristály egyik végét egyedül zárja be. Ezenkívül még egy harmadik makrodoma is mutatkozik $y(102)$ és $\pi(302)$ között mint egy kis trapez alakú lap, mely a mérésnél a GOLDSCHMIDT¹ a mapimi-i cerussiteken fölfedezett $A(304)$ -nek bizonyult. Igen érdekes e kristálynál, hogy míg három negyedében alig van 2—3 brachidoma, addig a 4-ik negyedben a brachidomák $b(010)$ -nak csaknem a közepéig lehúzódnak s oscillatorikusan mutatkoznak. A szalagszerű reflexből fényesebb csikokkal a következő formákat tudtam megállapítani:

$b(010)$, $g(0101)$, $n(091)$, $\zeta(081)$, $u(071)$, $*M(0132)$, $t(061)$, $*D(0112)$, $n(051)$, $z(041)$, $*C(072)$, $v(031)$, $R(052)$, $i(021)$, $k(011)$.

Az egész combinatio tehát a következő 26 formából áll:

¹ GOLDSCHMIDT: Neues Jahrb. f. Min. B. B. 15, 563 (1902).

$b(010)$, $\pi(302)$, $a(100)$, $m(110)$, $p(111)$, $r(130)$, $s(121)$, $\varphi(131)$,
 $w(211)$, $x(012)$, $y(102)$, $k(011)$, $i(021)$, $v(031)$, $z(041)$, $R(052)$, $*C(072)$,
 $n(051)$, $*D(0.11.2)$, $t(061)$, $*M(0.13.2)$, $u(071)$, $\zeta(081)$, $n(091)$,
 $g(0101)$, $A(304)$.

$b(010)$ és a brachidomák itt is vízszintesen rostozottak, a többi lapok simák és kifogástalan fényesek.

A szögmérések a következő eredményt adták:

		mért	számított
b	m 010.110	58°37'	58°37'
b	r 010.130	28°41'	28°39 $\frac{1}{2}$ '
a	y 100.102	59°19'	59°21'
a	π 100.302	29°22'	29°21 $\frac{1}{2}$ '
a	A 100.304	48°18'	48°22'
b	g 010.0101	7°57'	7°52 $\frac{1}{2}$ '
b	n 010.091	8°45'	8°44'
b	ζ 010.081	9°54'	9°48 $\frac{1}{2}$ '
b	u 010.071	11°20'	11°10 $\frac{1}{2}$ '
b	M 010.0132	12°9'	12°1'
b	t 010.061	13°2'	12°59'
b	D 010.0112	14°10'	14°7'
b	n 010.051	15°29'	15°28'
b	z 010.041	19°6'	19°4 $\frac{1}{2}$ '
b	C 010.072	21°35'	21°34'
b	v 010.031	24°46'	24°45'
b	R 010.052	28°57'	28°57'
b	i 010.021	34°40'	34°40'
b	k 010.011	54°6'	54°8'
b	x 010.012	70°9'	70°7 $\frac{1}{2}$ '
b	q 010.023	64°16'	64°16'
p	y 111.102	31°8'	31°8'
y	g 102.113	16°2'	15°31 $\frac{1}{2}$ '
m	p 110.111	35°46'	35°46'
m	o 110.112	55°14'	55°14'
m	g 110.113	65°13'	65°10'
m	c 110.001	90°—	90°—
a	w 100.211	27°30'	27°30'
a	p 100.111	46°13'	46°9'
k	p 011.111	43°47'	43°51'
b	p 010.111	65°—	65° $\frac{1}{2}$ '
b	s 010.121	46°59'	47°—
b	φ 010.131	35°34'	35°34'
b	o 010.112	72°43'	72°43 $\frac{1}{2}$ '

IV. típus.

A $c(001)$ szerint táblás kristályok az I. típustól abban térnek el, hogy az ott gyakran meg sem jelenő $c(001)$ forma itt uralkodik (8. ábra).

Mellette megjelennek még: $b(010)$, $p(111)$, $y(102)$ az I. típus állandó formái, $a(100)$, $m(110)$, $r(130)$ és a brachidomák. A combinatiókon a következő formák vannak:

$c(001)$, $b(010)$, $p(111)$, $y(102)$, $r(130)$, $m(110)$, $a(100)$, $x(012)$, $k(011)$, $i(021)$, $v(031)$, $z(041)$, $n(051)$.

A formák megállapítása a következő mért szögértékekkel történt:

			mért	számított
c	p	001.111	$54^{\circ}15'$	$54^{\circ}14'$
c	m	001.110	$89^{\circ}59'$	90° —
a	m	100.110	$31^{\circ}25'$	$31^{\circ}23'$
a	r	100.130	$61^{\circ}23'$	$61^{\circ}20\frac{1}{2}'$
c	y	001.102	$30^{\circ}40'$	$30^{\circ}39'$
c	k	001.011	$35^{\circ}51'$	$35^{\circ}52'$
c	i	001.021	$55^{\circ}20'$	$55^{\circ}20'$
c	b	001.010	$90^{\circ} 2'$	90° —
c	x	001.012	$19^{\circ}51'$	$19^{\circ}52\frac{1}{2}'$
c	z	001.041	$70^{\circ}58'$	$70^{\circ}55\frac{1}{2}'$
c	n	001.051	$74^{\circ}33'$	$74^{\circ}32'$

Ikrek.

$m(110)$ szerinti ikreket a II. típus kivételével, mindenütt találtam, sőt alig akadt oly egyén, melyen egy kis ikerállású egyén vagy töredéke ne lett volna.

$r(130)$ szerint képződött ikret a megvizsgált anyagban nem találtam.¹

Az I. típusú kristályok között vannak először olyan ikrek, melyek két egyenlő nagyságú egyénből állanak, másodsor olyanok, melyeknél az egyik egyén nagyságra jóval fölülmulja a másikat. Az itt felsorolt és megmért ikrek mind az első csoportba tartoznak. Ezek habitusa piramisos.

Az elsónél (10. ábra) az uralkodó forma $y(102)$ és $o(112)$. Az összenövési sík itt $\bar{1}10$, maga az ikersík, melynek irányában láthatók egyrészt a beugró ikerszögek, másrészt az ikervarrat. Fényes lapokkal van kifejlődve a prismaöv, a mivel az ikertörvény megállapítása nagyon könnyű volt. A piramisok közül $p(111)$, $g(113)$, $s(121)$ és $\varphi(131)$ vannak még meg. Az iker hátsó felével van az alapanyaghoz növe s így a domák nem rendes kifejlődésűek. A következő formákat észleltem:

$y(102)$, $o(112)$, $b(010)$, $x(012)$, $a(100)$, $m(110)$, $r(130)$, $p(111)$, $g(113)$, $s(121)$, $\varphi(131)$, $k(011)$, $S(032)$, $i(021)$, $v(031)$, $n(051)$, $t(061)$, $u(071)$.

¹ SCHRAUF: Tschermaks min. Mitth. 1873, pag. 208.

A másik ikernél (11. ábra) legnagyobb lapokkal $g(113)$, $y(102)$ és $b(010)$ van kifejlődve. Itt ikervarrat nem látszik. Az összenövési sík az 110 prismalapra merőleges. Az egyik egyén $g(113)$ és $y(102)$ lapja annyira corrodált, hogy csak egyes csíkok maradtak fényesen. A második egyén $y(102)$ domáján természetes étetési figurák láthatók, melyek $g113$, $g'1\bar{1}3$ és $y'10\bar{2}$ combinatio éleivel párhuzamos oldalú háromszögek. A következő formákat figyeltem meg:

$y(113)$, $y(102)$, $b(010)$, $p(111)$, $x(012)$, $k(011)$, $i(021)$, $v(031)$, $m(110)$, $o(112)$, $r(130)$, $q(023)$, $n(051)$, $*B(095)$, $*D(0.11.2)$.

Ugyanolyan típusú zömökebb, hatszögletes ikerkristályon, melynél az összenövés 110 prismalap szerinti a következő alakokat határoztam meg:

$y(102)$, $g(113)$, $x(012)$, $b(010)$, $p(111)$, $m(110)$, $r(130)$, $k(011)$, $q(023)$, $i(021)$, $z(041)$, $u(951)$.

A $c(001)$ szerint táblás ikerkristályon (12. ábra) egy Rézbányára új prismát $V(350)$ -t találtam, de csak az ikeregyének egymáshoz hajló oldalán. Az uralkodó $c(001)$ lapon 110 lappal párhuzamosan látszik a két egyén határa, ikervarrat alakjában. A $c(001)$ lap a két egyének megfelelően u tengelylyel párhuzamosan finoman rostozott. A kristályt oldalt $b(010)$ rostozott lap és $V(350)$, $r(130)$, $m(110)$ meg $a(100)$ lapok zárják be. $u(100)$ fölött $y(102)$, $m(110)$ fölött $p(111)$ és b fölött a brachidomák, úgy mint $n(051)$, $v(031)$, $i(021)$, $k(011)$, $x(012)$ emelkednek. A 12. ábrában a brachidomák nincsenek föltüntetve, de azok itt is úgy lépnek föl mint a 8. ábrában.

Az eddig tárgyalt ikrek mind juxtapositios ikrek, hátra van még két típusa a penetratiós ikreknek, melyek ellentétben az előbbi kettős ikrekkel, mind három illetve négy egyénből állanak.

A 13. ábra egy általában közönséges $b(010)$ szerint táblás, hármas ikret képvisel. $b(010)$ oldallapon kívül még $p(111)$ van erősen kifejlődve s mellette vékony sáv alakjában $\varphi(131)$ észlelhető. Az ikeregyéneken a következő formát figyeltem meg:

$b(010)$, $p(111)$, $m(110)$, $r(130)$, $y(102)$, $a(100)$, $\varphi(131)$, $x(012)$, $k(011)$, $g(113)$, $o(112)$.

V. typus.

Ebbe a típusba tartoznak a PETERSTÖL tü- és rostalakú s a brachidiagonalis tengely szerint nyújtott kristályokként leírt cerussitek. A mé-

* Új formák.

rések és egynehány a c tengelyre merőleges csiszolat mikroszkopiumi vizsgálata alapján (mellékelt 1. ábra) kitűnt, hogy ezek a főtengety szerint megnyult és m (110) szerinti hármás, illetve négyes penetratiós ikrek, melyeneket ZEPHAROVICH,¹ HOBBS² és CESARO³ is leírtak.

A 14. ábrában föltűntetett kifejlődést viz-tiszta, sárgás árnyalatú átlátszó kristályok mutatják. A látszólag hatszöges prisma lapjait már a rostozottságáról felismerjük, mert míg b (010) mindig vízszintesen rostozott, addig m (110) vagy függőlegesen rostozott, vagy síma. Az ikert fölül v (031) és i (021) domalapok zárják be az itt mindig homályos c (001) véglappal.

Teljesen a hatszöges prismát és piramist utánzó ikert találtam a c tengely szerint megnyult kristályok másik csoportjában, melyek fehér, át nem látszó, selyemfényű, belsejükben a c tengelylyel párhuzamosan erősen rostozott kristályok. (15. ábra.) Az ikert oldalt bezáró b (010) lapok az ikerhatárokon függőlegesen rovátkoltak, különben a vízszintes rostozottság sohasem hiányzik.

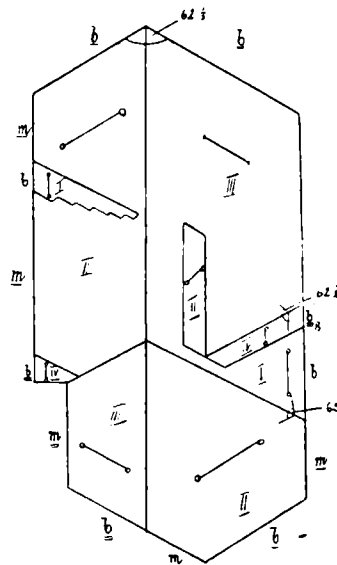
Az ikreken mért fontosabb szögértékek a következők:

			mért	számított
a	V	100 350	45°28'	45°28'19"
b	$\star B$	010 095	37°23'	37°32'19"
b	S	010 032	42°41'	42°40'43"
b	\underline{b}	010 $\underline{0\bar{1}0}$	62°45'	62°45'50"
b	\underline{b}	010 $\underline{0\bar{1}0}$	54°28'	54°28'25"
m	\underline{m}	110 $\underline{1\bar{1}0}$	62°53'	62°45'50"
m	\underline{m}	$\bar{1}\bar{1}0$ $\bar{1}\bar{1}0$	54°26'	54°28'25"
b	\underline{m}	010 $\bar{1}\bar{1}0$	4° 8'	4° 8'45"
b	r	010 $\bar{1}\bar{3}0$	91°27'	91°25'10"
b	\underline{b}	010 010	125°30'	125°31'35"
b	\underline{m}	$0\bar{1}0$ $\underline{110}$	121°23'	121°22'50"
b	\underline{m}	010 $\underline{110}$	66°56' $\frac{1}{2}$ '	66°54'35"
r	\underline{m}	130 $\underline{1\bar{1}0}$	24°30' $\frac{1}{2}$ '	24°30'35"
b	r	010 $\underline{1\bar{3}0}$	34° 7' $\frac{1}{2}$ '	34° 6'30"

¹ ZEPHAROVICH: Sitzb. Wiener Akad. 62. (1) 439, 1870.

² HOBBS: Am. Journ. of Sc. 50. 121, 1895.

³ CESARO: Mém. d. l'Acad. R. d. Sc. d. Lettres et C. Arts de Belg. 53 (1897).



1. ábra.

			mért	számított
<i>m</i>	<i>r</i>	110 <u>130</u>	32°59'	32°48' 5"
<i>a</i>	<i>r</i>	100 <u>130</u>	1°19' $\frac{1}{2}$ '	1°25' 10"
<i>r</i>	<i>r</i>	130 <u>130</u>	117°16'	117°14' 10"
<i>V</i>	<i>V</i>	350 <u>350</u>	26°20'	26°17' 32"

A kristályok előfordulási viszonyait a következőkben foglalom össze. Lukacsos, olykor sejtes, ockeres limoniton, melyben galenitnak már csak nyomai vannak, finom hajalakú, máskor gömbös, vagy csak tömör malachittal, apró wulfenit táblácskák kíséretében ülnek e vizesített, kékeszöld kristályok. Máskor a kristályok a limonitra telepedett likacsos cerussiten találhatók. A szürkés kristályok egy törékeny zöld, helyenkint feketésbe játszó chrysocoll erektől áthatott tömegben foglalnak helyet. Különbö az előfordulási körülményeket PETERS¹ is tanulmányozta és hasonlókat találta.

Az alábbi táblázatban összefoglaltam a rézbányai cerussiteken észlelt formákat:

	PETERS	SCHRAUF	AUT.
1.	<i>a</i> 100	<i>a</i> 100	<i>a</i> 100
2.	<i>b</i> 010	<i>b</i> 010	<i>b</i> 010
3.	<i>c</i> 001	<i>c</i> 001	<i>c</i> 001
4.	<i>m</i> 110	<i>m</i> 110	<i>m</i> 110
5.			<i>V</i> 350
6.	<i>r</i> 130		<i>r</i> 130
7.			<i>h</i> 0.14.1
8.			<i>g</i> 0.10.1
9.			<i>n</i> 091
10.			<i>ζ</i> 081
11.			<i>μ</i> 071
12.			* <i>M</i> 0.13.2
13.			<i>t</i> 061
14.			* <i>D</i> 0.11.2
15.		<i>n</i> 051	<i>n</i> 051
16.			<i>z</i> 041
17.			* <i>C</i> 072
18.		<i>r</i> 031	<i>v</i> 031
19.			<i>B</i> 052
20.	<i>i</i> 021	<i>i</i> 021	<i>i</i> 021
21.			* <i>B</i> 095
22.			<i>S</i> 032
23.	<i>k</i> 011	<i>k</i> 011	<i>k</i> 011
24.			<i>q</i> 023
25.	<i>x</i> 012	<i>x</i> 012	<i>r</i> 012
26.	<i>γ</i> 013	<i>γ</i> 013	
27.	<i>y</i> 102	<i>y</i> 102	<i>y</i> 102

¹ PETERS: Sitzb. Wiener Akad. 44, 154 (1861).

	PETERS	SCHRAUF	AUT.
28.			A 304
29.	e 101	e 101	
30.			π 302
31.	l 201	l 201	
32.	g 113		g 113
33.	o 112	o 112	o 112
34.	p 111	p 111	p 111
35.		φ 131	φ 131
36.		s 121	s 121
37.	β 133		
38.	α 122		
39.	w 211		w 211
40.		Δ 311	
41.			μ 324

Végül összeállítottam az ez ásványról ismeretes összes formákat¹ azok szögértékeivel együtt.

A prizmák, brachidomák és makrodomák szögértékeit saját számításaim alapján,² a piramisokét pedig az alább közölt forrásokból írtam össze.³

A 16. ábrában feltüntettem ezeket gömbprojectióban a $c(001)$ lapra vetítve.

Prizmák:

q a	310 100	11°29'34"
i a	210 100	16°57'39"
ĵ a	530 100	20° 6' 6"
m a	110 100	31°22'55"
v a	350 100	45°28'19"
z a	120 100	50°39'29"
F a	380 100	58°25' 3"
r a	130 100	61°20'40"
G a	150 100	71°50'47"
I a	170 100	76°49' 5"
P a	180 100	78°25' 8"

¹ Zavarok elkerülése végett a HUBRECHT [Zeitschr. für Krystall. 40 186 (1905)] dolgozatában meg nem betűzött formákat is betűkkel láttam el.

² Számításaim alapjául a KOKSCHAROWTÓL meghatározott tengelyarányt vettem. A piramisok szögértékeit csak oly munkákból írtam ki, melyekben KOKSCHAROW tengelyarányát vagy ahhoz közel esőt vettek a számítás alapjául.

³ v. KOKSCHAROW: Mat. z. Min. Russlands VI. 1870.

v. ZEPHAROVICH: Sitzb. Wiener Akad. 62 (1), 1870.

SCHRAUF: Tschermaks min. Mitt. 1873, 206.

v. LANG: Verh. d. russ. min. Ges. St. Petersburg. 9, 1874.

SCHMIDT: Érték. a term.-tud. kör. 12, 1. 1882.

V. GOLDSCHMIDT: Winkeltabellen 1897, 89.

TRAUBE: Zeitschr. d. d. geol. Ges. 46, 1894.

DANNENBERG: Zeitschr. f. Kryst. 18, 65. 1890.

Brachydomák :

<i>f b</i>	0 37 1.010	2° 8' 27"
<i>Y b</i>	0 33 1.010	2° 24' 0"
<i>X b</i>	0 29 1.010	2° 43' 50"
<i>Z b</i>	0 22 1.010	3° 35' 51"
<i>h b</i>	0 14 1.010	5° 38' 32"
<i>U b</i>	0 13.1.010	6° 4' 23"
<i>g b</i>	0 10 1.010	7° 52' 29"
<i>n b</i>	0 91.010	8° 44' 13"
<i>ζ b</i>	0 81.010	9° 18' 32"
<i>u b</i>	0 71 010	11° 10' 37"
<i>M b</i>	0.13.2 010	12° 0' 46"
<i>W b</i>	0 25 4 010	12° 28' 42"
<i>t b</i>	0 61 010	12° 58' 52"
<i>D b</i>	0 11 2 010	14° 6' 57"
<i>n b</i>	0 51 010	15° 27' 46"
<i>z b</i>	0 41 010	19° 4' 28"
<i>C b</i>	0 72 010	21° 33' 46"
<i>v b</i>	0 31 010	24° 45' 6"
<i>R b</i>	0 52 010	28° 57' 13"
<i>i b</i>	0 21 010	34° 39' 58"
<i>B b</i>	0 95 010	37° 32' 19"
<i>S b</i>	0 32 010	42° 40' 43"
<i>Q b</i>	0 54 010	47° 53' 39"
<i>î b</i>	0 76 010	49° 51' 8"
<i>e b</i>	0 87 010	50° 26' 1"
<i>k b</i>	0 11 010	54° 7' 59"
<i>T b</i>	0 34 010	61° 31' 52"
<i>q b</i>	0 23 010	64° 15' 57"
<i>x b</i>	0 12 010	70° 7' 30"
<i>P b</i>	0 25 010	73° 52' 12"
<i>γ b</i>	0 13 010	76° 27' 0"
<i>i b</i>	0 16 010	83° 7' 54"

Makrodomák :

<i>a c</i>	105 001	13° 20' 11"
<i>E c</i>	104 001	16° 30' 22"
<i>d . c</i>	103 001	21° 33' 33"
<i>y c</i>	102 001	30° 39' 12"
<i>A c</i>	304 001	41° 38' 12"
<i>e c</i>	101 001	49° 50' 49"
<i>π c</i>	302 001	60° 38' 41"
<i>l c</i>	201 001	67° 7' 43"

Pyramisok :

<i>h c</i>	114 001	19° 8' 31"
<i>h a</i>	114 100	73° 44' 35"
<i>h h</i>	114 114	19° 39' 48"

} KOKSCH.

<i>g . c</i>	113 001	24°50' 6"	} KOKSCH.
<i>g a</i>	113 100	68°59' 16"	
<i>g g</i>	113 113	25°16' 2"	
<i>o . c</i>	112.001	34°46' 7"	} KOKSCH.
<i>o . a</i>	112.100	60°52' 0"	
<i>o . o</i>	112.112	34°33' 0"	
<i>p c</i>	111 001	54°14' 12"	} KOKSCH.
<i>p a</i>	111 100	46° 9' 10"	
<i>p p</i>	111 111	49°59' 28"	
<i>τ c</i>	221 001	70°11' 42"	} SCHRAUF
<i>τ a</i>	221 100	36°33' 41"	
<i>τ τ</i>	221 221	58°40' 26"	
<i>ε c</i>	331 001	76°30' 0"	} SCHRAUF
<i>ε a</i>	331 100	33°53' 18"	
<i>ε ε</i>	331 331	60°50' 34"	
<i>w c</i>	441 001	79°47' 43"	} TRAUBÈ
<i>w w</i>	441 441	61°35' 50"	
<i>v c</i>	14 14 1.001	87° 3'	} GOLDSCHMIDT
<i>v a</i>	14 14 1.100	31°31'	
<i>v v</i>	14 14 1.14 14 1	62°40'	
<i>m c</i>	171.001	81° 6' 52"	TRAUBE
<i>H c</i>	161.001	77°28'	} GOLDSCHMIDT
<i>H a</i>	161.100	75° 6'	
<i>H H</i>	161.161	140°38'	
<i>φ c</i>	131 001	67°58' 38"	} SCHRAUF
<i>φ a</i>	131 100	63°36' 18"	
<i>φ φ</i>	131 131	108°52' 26"	
<i>s c</i>	121 001	61°51' 38"	} KOKSCH.
<i>s a</i>	121 100	56° 0' 44"	
<i>s s</i>	121 121	85°59' 42"	
<i>u c</i>	323.001	51°59'	} GOLDSCHMIDT
<i>u a</i>	323.100	43° 8'	
<i>u u</i>	323.323	34°32'	
<i>g c</i>	313 001	50°25'	} GOLDSCHMIDT
<i>g a</i>	313 100	40°57'	
<i>g g</i>	313 313	17°19'	

β c	133 001	39°29' 8"	} KOKSCH.
β a	133 100	72°14'45"	
β β	133 133	67°50' 6"	
λ c	377.001	41°27'34"	} ZEPHAROVICH
λ a	377.100	67°37'38"	
λ λ	377.377	65°36'16"	
α c	122 001	43° 4'19"	} KOKSCH.
α a	122 100	64°20'46"	
α α	122 122	63°45'40"	
ν c	322.001	62°29'	} LANG
ν a	322.100	34°46'	
ν ν	322.322	39° 2'	
w c	211 001	68° 1'36"	} KOKSCH.
w a	211 100	27°29'54"	
w w	211 211	31°23'28"	
Δ c	311 001	74°35'34"	} SCHRAUF
Δ a	311 100	19° 8'17"	
Δ Δ	311 311	22° 8'58"	
μ c	324.001	43°49'	} LANG
μ a	324.100	50° 7'	
μ μ	324.324	30°16'	
ϱ c	342 001	66°25'	GOLDSCHMIDT
ϱ a	342 100	44°40'45"	} SCHRAUF
ϱ ϱ	342 342	70°39'50"	
ξ c	394 001	61°40'	} LANG
ξ a	394 100	65° 1'	
ξ ξ	394 394	101° 8'	
K c	354 001	51°44'	} GOLDSCHMIDT
K a	354 100	56°36'	
K K	354 354	68° 4'	
ψ c	134 001	31°44'	} LANG
ψ a	134 100	75°24'	
ψ ψ	134 134	54°58'	
δ c	562.001	74°46' 1"	} SCHRAUF
δ a	562.100	38°52' 9"	
δ δ	562.562	69°29' 8"	

ω c	154 001	43°34'	} GOLDSCHMIDT
ω a	154 100	77°36'	
ω ω	154 154	81°30'	
H c	351 001	78°50'42"	} SCHMIDT
H a	351 100	46°31'39"	
H H	351 351	88°45'52"	
η c	352 001	68°29'	} LANG
η a	352 100	49°17'	
η η	352 352	83° 6'	
σ c	173 001	60° 0'	GOLDSCHMIDT
σ a	173 100	78°36'	} LANG
σ σ	173 173	115° 0'	
N c	11.13.1 001	86°26'	} GOLDSCHMIDT
N a	11 13 1 100	35°57'	
N N	11 13 1 11 13 1	71°24'	
\mathcal{N} i	4 86 45.021	3°45'21"	DANNENBERG

Dolgozatomat azzal fejezem be, hogy hálás köszönetet mondok dr. KRENNER JÓZSEF tanár úrnak úgy a vizsgálati anyagért, mely a Magyar Nemzeti Múzeum ásványtárának tulajdona, mint különösen nagybecsű tanácsaiért, melyekkel vizsgálataimban támogatott.

A TALAJJELMÁLLÁSRÓL ÉS AZ ÁSVÁNYTANI TALAJELEMZÉS HASZNOSSÁGÁRÓL.

Dr. SIGMOND ELEK-től.

Már régi törekvés a talajismeret terén, hogy a talaj ásványtani elemzésére alkalmas, gyakorlatilag gyors eljárást dolgozzanak ki, melyel nemcsak a durvább, de a legfinomabb ásványi törmelék szemcséket is meghatározhatunk. Két francia tudós, DELAGE A. a montpellier-i egyetem, és LAGATU H. a montpellier-i gazdasági főiskola tanára 1905-ben e célra igen egyszerű és leleményes eljárást irtak le.¹ Külföldi tanulmányutamban a fönt nevezett két francia tudóssal alkalmam volt hosz-

¹ A. DELAGE és H. LAGATU «Constitution de la terre arable» Montpellier. 1905. 1. közlemény 7. l.

szabb időt tölteni és eljárásukat és készítményeiket megismerni. Az eljárás maga is figyelmet érdemel, ezért röviden ismertetem. Vizsgálathoz az 1 mm.-nél finomabb talajrészt használták. Ezt megnedvesítve tésztává gyúrnák és két vagy három kis hengert idomítanak belőle. A hengerecskék mintegy 5—6 cm. magasak és 2 cm. átmérőjűek. A hengereket a levegőn megszáritva alkalmas ragasztóval melegen átítatják, mely kihülve a talajrészecskéket összetartja. Ezt azután épügy mint a kőzetdarabokat $\frac{1}{100}$ mm.-nyi vékony lemezzé csiszolják. Így elérik azt, hogy a talaj legfinomabb ásványi szemcséit is meghatározhatják. A meghatározásra az ismert optikai eljárásokat használják épügy, mint a kőzetek vizsgálatakor. Az eljárásnak nagy előnye, hogy a jártas mineralógus vagy petrografus igen rövid idő alatt meghatározhatja a csiszolatban észlelhető ásványokat és kőzetszilánkokat. Az eljárás magában véve nem új, mert a mállásban lévő kőzetekre már régen alkalmazzák, de a talaj vizsgálatára eddig még nem alkalmazták. E tekintetben előnye, hogy az eddig ajánlott fáradságos és körülményes mikrokémiai eljárások és különféle sűrűségű oldatokkal való elkülönítés fölösleges, amennyiben a mikroszkopium a talaj ásványainak tiszta képét mutatja.

Igen figyelemre méltók továbbá azok a megfigyelések és végeredmények, melyeket ez eljárással eddig elértek. Ezeket is itt röviden összefoglalva ismertetem egyrészt, hogy a figyelmet ezekre felhívjam, másrészt pedig, hogy kidomborítsam e vizsgálati eljárás talajismereti hivatását és jelentőségét. Midőn mult tavasszal (1907 április havában) Montpellierben voltam, már mintegy 1000 ilyen csiszolatot határoztak meg. Eddig szerzett tapasztalataikat a következő példákon világítják meg.¹

A *Marsillargues* környékén fekvő egyik talajban, mely a *Vidourle* folyó alluvialis hordaléka, következő ásványokat határozták meg: mészkő és mészpát törmelék igen sok; kettőspiramisokat alkotó és legömbölyített quarc szemcsék; quarcittörmelék, és sericites-quarcipalátörmelék kalcedonhoz hasonló gömbölyű quarc szemecskék, ortoklas, oligoklas, biotit, muskovit, sericit, turmalin, titánit, zirkon, apatit, és különböző vasképződmények.

A *Vidourle* felső folyásában a *Cévennes*-ek sericites paláit mossa, később pedig csaknem kizárólagosan harmadkori mészkő és márga lerakódásokon folyik át. A talaj bő mészkőtörmeléke innen származik, a többi ásványt pedig a sericites palákban és az ebben lévő granulitos erekben mind megtalálták. A kalcedonszerű gyömböcskék és a vasképződmények nagyrészt a talajban képződhettek, mert az eredeti kőzetben nem találhatók.

¹ U. o. I. közlemény 20—21. l.

A másik talaj az *agde*-i síkságból való, és a Hérault folyó alluviumából képződött. Ásványi összetétele csaknem ugyanaz, mint a marsillargue-i talajé, mert a *Hérault* folyó ugyanazokon a kőzeteken folyik át, mint a *Vidourle*. De *agde* környékén bazaltok vannak, így felételezték, hogy ezek is hozzájárultak a talaj képződéséhez. A talaj mintában azonban bazalt törmelékét nem találták. Ez azt bizonyítja, hogy a Hérault alluviuma, melyből e talaj képződött, e helyen a bazaltból nem tartalmazott semmit.

A harmadik talaj helyben képződött ismét a fönt említett sericites-granulitos palákból. Ez a *ségala*-i talaj tartalmazott: kevés calcitot; igen sok quarcot; sok ortoklast, kevés oligoklast; közepesen biotitot és muskovitot; sok sericitet; továbbá ápatitot, zirkont, turmalint, amfibolt, titanitot, limonitot és más vasképződményeket. Ugyanezek alkatrészei az anyakőzetnek is sőt az ásványok viszonylagos mennyisége is hasonló.

Ebhez hasonló példát igen sokat említenek és irtak már le.¹ Valamennyi azt bizonyítja, hogy a talajban megtaláljuk mindazokat az ásványokat, melyeket az anyakőzet tartalmazott. Ez pedig nemcsak a helyben képződött talajok sajátja, de a hordalékos talajoké is. Az utóbbi esetben csak az a különbség, hogy esetleg több anyakőzet ásványait találjuk meg, a szerint hogy a folyó minő kőzetek törmelékéből rakta le alluviumát. Lényeges különbséget árul el az ásványok fizikai külseje. Így pl. a *ségala*-i két talaj közül az egyik az anyakőzettől alig néhány méternyire, a másik pedig mintegy 1200 m. távolságra fekszik. Mindkettőnek ásványi alkotó részei azonosak és az anyakőzet ásványaival is megegyeznek, mely anyakőzet a granulit és sericites palák metamorf átalakulásából keletkezett. A különbség csak az, hogy a kőzet ásványkristályai egészek, a talajokban széttöredezettek; a két talaj közt pedig az a különbség, hogy a kristály darabok élei és csúcsai az 1200 m.-re elhordott alluvium talajában jobban elkoptak, és legömbölyödtek, mint az anyakőzet közvetlen szomszédságában fekvő talajban.²

Ujabban 1907-ben ismét egy nagyobb közlemény jelent meg, mely a Tarn-départementban fekvő Pont-de-Larn községhez tartozó

¹ Ilyen példákat találunk DELAGE és LAGATU hasonló című 2. közleményében 6—7. lap, és a 3. közleményben, mely a Ségalai talajok és anyakőzetük részletes ismertetését tartalmazza; további öt talajról szól LAGATU és M. L. SICARD «Étude analytique des terres de la plaine de Loyettes (Ain) 1905., és DELAGE, LAGATU, SICARD «Etude anal. des terres arables formées par le schiste siriciteux granulitisé». 1907. Montpellier.

² Erről részletesen a 3. közlemény számol be.

talajokról szól.¹ Ez kiválóan érdekes azért, mert különböző geológiai időkben képződött talajokra vonatkozik, mely talajok mind ugyanabból a kőzetből a «Montagne Noire» granulitos-sericites paláiból származtak. Következő talajokat tanulmányozták:

1. Lauzier talaja jelenben az alatta fekvő palából helyben képződött.

2. Két hegyoldal talaja: Brugues és Clouzou, altalajukból képződtek, mely eocen-korú hordalék; anyaga szintén a felső palák törmelékéből rakódott le és hosszú ideig ki volt téve az elmállás fizikai és kémiai tényezőinek.

3. Két talaj az alsó síkságon Pré du Champ Rauby és Pré Rauby ó-alluviális eredetű és anyagát a Larn folyó hozta le a felső pala sziklákból.

4. Az utolsó talaj Grand Pré a jelenidő alluviuma, melynek anyaga szintén a granulitos-sericites palákból származik.

A kutatások részleteit illetőleg az eredeti közleményre utalok, itt csak a végkövetkeztetéseket ismertetem. Ez pedig röviden az, hogy valamennyi talajban megtalálták azokat az ásványokat, melyek az eredeti kőzetben is megvannak, ideszámítva a ritkább járulékos ásványokat is; az ásványok e talajokban ép olyan tisztán vannak meg, mint az anyakőzetben, s a talajban talált átváltozott ásványokat az anyakőzetben is mind föltalálták. Hasonlatosság a talajok és az eredeti el nem mállott kőzet között, annyira föltünő, hogy a kit előre be nem avatnak a készítmények eredetébe, azt gondolná, hogy valamennyi csiszolat ugyanabból a kőzetből származott. Az egyedül észrevehető különbség a kristályok szét-töredezettségében és kopottságán észlelhető. Itt még megemlítem, hogy e talajokat kémiai elemzés céljából forró salétromsavval oldották és az oldás után visszamaradt ásványi részt szintén mikroszkópium alatt megvizsgálták. Ebben a csiszolatban is csak ép ásványokat találtak, mint az oldás előtt, és csak azok az amorfvas vegyületek hiányoztak, melyeket a salétromsav föloldott.

Mind e tapasztalataikat összegezve azt állítják, hogy a talaj ásványi szemecskéin, bármily aprók legyenek is, és bármily régen hatottak legyen reájuk az elmállás tényezői, csupán a fizikai elmállás hatását észlelték, de az ásványok kémiai átalakulását nem. Más szóval a talajban talált ortoklas szemecskék egész tömegükben ortoklas szemek, és ha egy részük pl. damurittá alakult át, ugyanezt az átalakulást még nagyobb számban az anyakőzetben is föltalálták. A talajban tehát, tapasztalataik értelmében, az elmállás hatására, az ásványok szorosabb értelemben vett átalakulásáról szó

¹ Étude anal. des terres arables formées par le Schiste Sericiteux Granulité, Domaine du Pont de Larn (Tarn) A. DELAGE, H. LAGATU, L. SICARD. Montpellier 1907.

nem lehet. De minden ásványt kis mértékben a víz, vagy szénsavas víz fölold. Ezt DAUBRÉE, MENIER és mások tapasztalatai bizonyítják. Ha az oldás az ásványi vegyület egész molekulájára kiterjed, akkor a visszamaradt ásvány ép annyira tiszta el nem változott ásvány, mint az oldás előtt volt. Ezt bizonyítja többi között a salétromsavval oldott talaj ásványi elemzése. Tekintve azt, hogy a talajkészítményekben mind ilyen ép ásványokat találtak, továbbá tekintve azt, hogy az oldhatatlanoknak minősített ásványok is kis mértékben vízben oldódnak, DELAGE és LAGATU a talaj kémiai elmállását akként magyarázzák, hogy a talaj alkotó ásványok kis mennyisége a talajvízben föloldódik és mivel SCHLÖSING-FILS tapasztalatai alapján ez az oldás kémiai egyensúlyon alapszik, ha az oldatból bizonyos anyagok kiválnak, vagy az oldat fölhigul, újabb mennyiségek oldatnak föl. Az így képződött oldatok azután vagy közvetlenül táplálják a növényeket, vagy kémiai átalakulások folytán egy részük az oldatból kiválik. E közben új vegyületek keletkeznek, melyek különösen a kolloid agyag alumínium, vas- és kovásvanban dús, eddig közelebbről nem ismert vegyületei, de semmi esetre sem az ásványtanból ismert Kaolin.¹ Ezek az oldatok és új vegyületek táplálják a gazdasági növényeket, az ásványi szemecskék csak az oldáshoz szükséges nyers anyagot szolgáltatják.

A talajelmállás ez új elméletét a Társulat mineralógus és geológus tagjai nálannál hivatottabban bírálhatják meg; az eljárásra nézve azonban megjegyzem, miszerint a talajok megismerését illetőleg érdemes, hogy felkaroljuk. Mert miként szerzőik is kidomborítják, ez a mineralógia elemzés hamarosan tájékoztat a talajok közettani eredetéről és nyers tápanyaggazdagságáról. A mineralógiai elemzés előnye, hogy a talajt alkotó ásványokat hamar fölismeri s ezzel egyszersmind rá mutat arra is, hogy minő elemi alkotórészek alkotják a talajt. E tekintetben a kémiai elemzést olyan adatokkal egészíti ki, melyeket a kémiai elemzés ma figyelmen kívül hagy.

De a mineralógiai elemzés csak minőleges természetű. Már az ásványszilánkok megszámlálása is nagyon fáradságos és sokszor lehetetlen, annál kevésbé keresztülvihető az ásványok súly szerint való mennyiségének megállapítása. A mineralógiai elemzés nem is ad felvilágosítást a talaj összes alkotó részeiről. Így pl. a talaj alkotásában szereplő szerves anyagok, a talajoldatok és gázok és végre a talajban lévő alakatlan képződmények, melyek nem ásványok és nagyrészt az u. n. kolloid agyagot alkotják, a mineralógiai elemzés munkakörén

¹ Erre vonatkozólag megemlítem, hogy dr. Böckh H. Geológiájában szintén élesen megkülönbözteti az agyagképződést a kaolinosodástól és rámutat nemcsak az eredet, de a képződmény különbözőségére is. (Lásd I. köt. 329. és 373. lap).

kívül vannak. E téren a talaj chemiai elemzése pótolhatatlan és a mineralogiai elemzést kiegészíti. Többször előfordult ugyan, hogy a francia tudósok mineralogiai és chemiai elemzése egybehangzó eredményeket is adott. Nevezetesen tapasztalták azt, hogy ha pl. sok K-t tartalmazó ásványt fedeztek föl a talajban, a talaj chemiai elemzése is bő kaliumtartalomról tanuskodott. De voltak olyan esetek is, midőn a K-tartalmú ásványok száma kevés volt s a talaj finom része (1 mm.-nél kisebb átmérővel) mégis elég kaliumtartalmat árult el. Ilyen esetekben éppen azt tapasztalták, hogy e talajok a kaliumtrágyákat meg nem hálálták, valószínűleg azért, mert a talajban lévő kalium nagyrészt nem volt már nehezen oldható ásványokban, hanem a talaj alaktalan, közelebből nem ismert vegyületeiben. Hasonlóképpen ha a talaj a mineralogiai vizsgálatban csak kevés apatitot mutat föl, de a chemiai elemzés bizonyága alapján elég sok a foszforsav, ez azt a föltevést támogatja, hogy a talajban a foszforsav ásványi vegyületéből átalakult és valószínűleg könnyebben átsajátítható növényi tápanyaggá változott, mint az apatit.

DELAGE és LAGATU e tapasztalatait és föltevéseit a foszforsavra vonatkozólag saját tapasztalataim is megerősítik. A talajfoszforsav fizikai eloszlását tanulmányozva, azt tapasztaltam elsősorban, hogy a talajból különválasztott agyag a legtöbb talaj esetében viszonylagosan több foszforsavat tartalmaz, mint az egész talaj.¹

Talaj neve	Összes foszforsav ‰ az egész talajban	Összes foszforsav ‰ a 24 óra iszapolással különválasztott agyagban ²
Csanád-Apácza (Mokry-féle)	0·1946	0·6846
Pusztá-Poó	0·1426	0·4720
Pusztá Bashalom	0·1084	0·4450
Gavosdia (Sváb-féle)	0·0863	0·2415
Cseberk	0·0839	0·2347
Jánosháza	0·1108	0·1360
Léva	0·1064	0·1250
Proszék (Joób Albert-féle)	0·0823	0·0367

Ez adatok azt bizonyítják, hogy a sorozat utolsó tagját nem tekintve, a talajfoszforsav rendszeren a kolloid-agyagban mintegy koncentrálódik. A koncentrálódás mértéke pedig úgy látszik összefügg azokkal a chemiai átalakulásokkal, melyek a talajban végbementek és melyekről saját tapasztalataim szintén tájékoztatnak.

¹ Lásd «A könnyen átsajátítható foszforsav jelentősége és meghatározása talajaink trágyaszükségletének megállapítása céljából» c. akadémiai pályadíjjal jutalmazott munkámat. Math. és Term. Tud. Közlemények XXIX. köt. 1. sz. 42. l.

² Az alkalmazott eljárás leírását lásd u. o. 95—96. l.

Ugyanezekben a talajokban saját eljárásommal, melyet idézett munkámban részletesen leírtam,¹ a könnyen átsajátítható foszforsavat is meghatároztam. Ez adatok alapján meghatároztam a talajfoszforsav eloszlási és átsajátíthatósági hányadosát, vagyis más szóval kiszámítottam, hogy az összes foszforsavból hány százalék foszforsavat találáltam az agyagban (eloszlási hányados: E) és ismét kiszámítottam, hogy az összes foszforsavból hány százalék oldható olyan mértékben, hogy könnyen átsajátíthatónak minősítsük (átsajátíthatósági hányados: A). Számításaim eredményét következő értékek mutatják:²

	E %	A %	A foszforsavtrágya hatásfoka
Csanád-Apácza (Mokry-féle)	46·0	46·0	0
Pusztá-Poó	34·3	52·4	0
Pusztá-Bashalom	36·1	22·1	16 %
Gavosdia (Sváb-féle)	28·4	0	14 %
Cseberk	21·1	17·9	67·6 %
Jánosháza	18·3	0	42·0 %
Léva	13·5	12·2	igen szembeszökő
Proszék (Joób Albert-féle)	6·1	0	48·2 %

Ezek az adatok azt bizonyítják, hogy a csanádapáczei, cseberki és lévai talajban a foszforsav viszonylagos eloszlása és oldhatósága, melyet itt az átsajátíthatósággal egyértelműnek kell értelmeznünk, igen közelítőleg megegyezik. A pusztapoói talajban az oldhatóság, a pusztabashalmi, gavosdiai és jánosházi talajban az eloszlás kedvezőbb. Minként magyarázhatjuk e jelenségeket? Én e jelenségeket már akkor, midőn pályamunkámat a Magy. Tud. Akadémiának 1904 április havában benyújtottam, e munkámban akként fejtettem meg,³ hogy feltételeztem, miszerint a könnyen oldható és ennek következtében könnyen átsajátítható foszforsav a talajban valamikor oldott állapotban volt. A foszforsav fizikai eloszlása a talajban annál egyenletesebb, minél tovább és minél több foszforsav oldódott föl a talaj képződési és fejlődési folyamatai közben. A megkötött foszforsav oldhatósága pedig attól függ, hogy a föloldott foszforsav a talajban minő más vegyületekkel találkozott. Ezek a tényezők határozták meg a talajfoszforsav eloszlását és oldhatóságát. A csanádapáczei, cseberki és lévai talajokban az eloszlás mértéke lépést tartott az oldhatósággal; a pusztapoói talajban az oldott foszforsav csak rövid ideig maradt föloldva és

¹ U. o. 86—95. l.

² U. o. 43. l.

³ Lásd u. o. 44. l.

csakhamar könnyen oldható foszforsavvegyületet alkotva kivált, ezért az eloszlás az oldhatóságához viszonyítva, kedvezőtlen; a többi vizsgált talajban úgy látszik a föloldott foszforsav elég sokáig volt föloldva, de a föloldott mennyiség nem sok és azután olyan vegyületekké alakult át, melyek csak nehezen oldódnak. Így magyaráztam e jelenségeket már akkor, midőn DELAGE és LAGATU új elmálási elméletét még nem ismer-tem.¹ De e magyarázatom nemcsak pusztá föltevésen alapult, mert egyes esetekben tényleg rámutattam a talajban közreműködő tényezőkre, melyek az eloszlás és oldhatóság e sajátos jelenségeit okozhatták. Így pl. a pusztapoói talaj porhanyó vályogtalaj, mely 3.11 % $CaCO_3$ -ot tartalmaz. Jogosan föltételezhettem tehát, hogy a $CaCO_3$ a talajoldatból a foszforsavat hamar kiválasztotta, de egyszersmind megóvta attól, hogy nehezebben oldható vasfoszfátok képződjenek. Ezért e talajban a foszforsav eloszlási hányadosa kedvezőtlen, de az oldhatóság, vagyis az átsajátíthatósági hányados igen kedvező. Ennek éppen fordított esetét tapasztaltam a pusztabashalmi és gavosdiai talajokban. E talajok $CaCO_3$ -ot nem tartalmaznak, az oldószer, melyet a könnyen átsajátítható foszforsav meghatározására használtam, kis mennyiségű vasat is föloldott, holott ugyanaz a pusztapoói talajból a vasnak nyomát sem oldotta föl. E tapasztalatok megerősítik föltevésemet, hogy e talajokban a föloldott foszforsav a talaj vasvegyületeivel nehezebben oldható foszfátokat alkotott és mivel a talajban a vasvegyületek rendszeren csak kis mértékben oldódnak, ezért a talajoldatban föloldott foszforsav aránylagosan lassan vált ki az oldatból és egyenletesen oszolhatott el a talajban.

Mindeme fejtegetéseket csaknem szóról-szóra már idézett munkámban megtaláljuk. Ma DELAGE és LAGATU új tapasztalataira támaszkodva, e föltevéseimet megerősítve látom és viszont saját tapasztalataim DELAGE és LAGATU oldódási elméletét megerősítik.

Tapasztalataim végre azt is bebizonyították, hogy a talajfoszforsav eloszlási és átsajátíthatósági hányadosának a talaj trágyaszükségletére is van hatása. Ezt az utóbbi táblázat utolsó rovata igazolja. Az első rovat adataival összehasonlítva, azt látjuk, hogy a talajfoszforsav kedvező fizikai eloszlása a talaj trágyaszükségletét észrevehetőleg befolyásolja. De látszólagosan találunk ellentmondásokat, melyeket a 2. rovat, vagyis az átsajátíthatósági hányados fejt meg. Legszembeszökőbb az ellentmondás a pusztapoói és pusztabashalmi talaj között.

A talajfoszforsav fizikai eloszlása utóbbiban még valamivel kedvezőbb, mint a pusztapoóiban, mégis a foszforsavtrágya a pusztapoói talajon hatástalan volt, a pusztabashalmin ellenben észrevehetően hatott. Az átsajátíthatósági hányados rovatát tekintve, megtaláljuk a feleletet,

¹ DELAGE és LAGATU 1. közleménye 1905-ben jelent meg.

hogy miért? — azért, mert a foszforsav oldhatósága a pusztapoói talajban igen kedvező, a pusztabashalmiban nem.

Igen szépen mutatkozik továbbá a fizikai eloszlás fokozatos hatása a trágyaszükséglet csökkentésére a proszéki, jánosházi és gavsodiai talajokon, melyek átsajátíthatósági hányadosa meg nem határozható csekély volt.

E tapasztalataim tehát azt bizonyítják, hogy a talajfoszforsav oldódása és újra kiválása nemcsak elméletileg, de gyakorlatilag is figyelmet érdemel.

A talajok foszforsavtartalmának ősforrása az apatit. De ez gyenge savakban nagyon nehezen oldódik és a növény gyökerei nem tudják jól átsajátítani. Mindkét állításomat már mások is bebizonyították, de saját tapasztalataim is megerősítik. Az orsz. m. kir. növénytermelési kísérleti állomáson több foszforsavvegyület oldhatóságát vizsgáltam meg, az elemzés eredményeit a monokalciumfoszfát oldhatóságához viszonyítva, következő táblázatba foglaltam:¹

	Oldószer minősége:		
	1%-os citromsav viszonylagos	1%-os ecetsav foszforsavhatás	hígított salétromsav 500 mg N_2O_5 pro liter
Monokalcium phosphat	100	100	100
Dicalcium	100	64·55	40·6
Tricalcium	66·56	40·70	21·3
Apatit	7·51	0·34	13·08
Magnesium	100·00	92·21	35·26
Aluminium	46·96	6·68	13·40
Ferro	39·92	1·14	6·09
Ferri	14·91	1·90	2·98

Ez adatok azt bizonyítják, hogy az apatit nagyon sok olyan vegyületté alakulhat át a talajban, mely vegyületek oldhatósága jobb az apatitnál. De azt is látjuk, hogy a vasvegyületek oldhatósága a hígított salétromsavban, melyet talajvizsgálataimhoz használtam, igen csekély. Ez magyarázza meg azt a jelenséget, hogy a mely talajban vasfoszfátok keletkeztek, a viszonylagos oldhatóság nagyon kedvezőtlen.

Az edénykísérletek pedig azt bizonyítják, hogy a gazdasági növények az apatitot oly nehezen sajátítják át, ha egyáltalán erről beszélhetünk, hogy az apatit alkalmazása mindenütt nemcsak hatástalan volt, de legtöbbször termésesökkenést okozott.

¹ Kísérletügyi Közlemények IX. kötet (1906.) 2. füzetéből «A különféle foszforsavvegyületek átsajátíthatóságáról» c. dolgozatom 2. lapján.

Itt kísérleteim eredményei közül csak a következő adatokat említem meg:¹

	100 gr. P_2O_5 -ből az árpa összes termésében visszatérül:			
	mészszegény talajon a hatásfoka dicalc. ph. = 100 m. gr. vonatkoztatva		mészben dús talajon a hatásfoka dicalc. ph. = 100 m. gr. vonatkoztatva	
Monocalcium phosphat...	33.6	98 %	21.7	48 %
Dicalcium	34.5	100 "	44.8	100 "
Tricalcium	10.9	31 "		veszteség
Apatit		veszteség		veszteség
Aluminium	28.5	83 "	—	—
Ferro	2.9	8 "		veszteség
Ferri	18.6	54 "	7.9	15 %

Ez adatokat itt csak azért említem meg, hogy rámutassak: 1. hogy az apatit átsajátíthatósága a gazdasági növényekre nézve semmivel egyenlő; 2. hogy a talajban átalakult foszforsav átsajátíthatóságára igen lényeges, hogy miféle foszforsavvegyület vált ki a talajoldatból; 3. pedig az is mérvadó a növényre nézve, hogy az illető talaj mészszegény vagy mészben gazdag.

Ezek az adatok tehát közvetett tapasztalatokkal bizonyítják azt, hogy az apatit a gazdasági növény igényeit ki nem elégíti. Megerősíti egyzersmind DELAGE és LAGATU ama megfigyelését, hogy az apatitban gazdag talaj nem jelzi azt, hogy nincs szükség foszforsavtrágyára. Ellenkezőleg akkor nincs foszfortrágyázásra szükség, ha a kémiai elemzés sok, könnyen oldható foszforsavról tanuskodik, apatitot pedig a mineralogiai elemzés alig tud fölmutatni. Ilyenkor DELAGE és LAGATU föltelezik, hogy az apatit már régóta átalakult mineralogiailag fel nem ismerhető foszforsavvegyületekké, melyek a gazdasági növények tápanyagát szolgáltatják.

Az én fönt fejtegetett tapasztalataim DELAGE és LAGATU eme föltevését is megerősítik, de kiegészítik még azzal, hogy az oldatból kivált foszforsav átsajátíthatósága attól is függ, hogy mennyire oldható vegyületekké alakult át és mennyire finoman osztott el a talajban.

Ha DELAGE és LAGATU mineralogiai eljárását e tapasztalataim szerzésekor ismerem, talán sikerült volna kémiai vizsgálataimat mineralogiaiakkal kiegészíteni, a mi mindenesetre érdekes fölvilágosításokat nyújthatna. Nemkülönben jó szolgálatokat tehet a mineralogiai vizsgálat az olyan talajelemzések esetében, mikor a talajok egész kémiai összetételét, jellegét meghatározzuk.² A kémikus egymaga e kérdéseket meg

¹ A többi a Kísérletügyi Közleményekből idézett dolgozatomban találjuk meg.

² Magy. Chem. Folyóirat XIII. évf. 11—12. füzet. «Az ásványok és talajok kémiai összetételének új kifejezés módja» Sigmund Elektől.

nem oldhatja. Ezért igen követésre méltó DELAGE és LAGATU példája, hol a jártas petrografus a mezőgazdasági kémikussal összeállott, hogy e sokoldalú kérdést tudományosan megoldják. Talajismeretünk a jövőben csak akkor fog igazi hivatásának megfelelni, ha a mechanikai, mineralogiai, petrografiai, kémiai, növényélettani, agrár-meteorológiai és bakteriológiai vizsgálatok egymást kiegészítik, mert csak így remélhetjük, hogy talajismeretünket valaha szigorúan természettudományi alapokra fektethetjük.

PYRIT DÉVÁRÓL.

(Előzetes jelentés).

MAROS IMRÉ-TŐL.

A m. kir. József műegyetem ásvány-földtani intézete a múlt év végén dr. GAÁL ISTVÁN dévai főreálisk. tanár ajándéka révén nagyobb mennyiségű, az ottani rézbányából származó, ásvány birtokába jutott.

Ez ásványok vizsgálatával főnököm, dr. SCHAFARZIK F. műegyet. tanár engem bizott meg. Időközben megtudtam, hogy ugyanerről, a még le nem írt lelethelyről, külföldre idegen kezekbe is került anyag s ezért, bár vizsgálataimat még be nem fejezhettem, kénytelen vagyok eddigi eredményeimet előzetesen közölni:

A dévai mállott andesit-darabokon a következő ásványokat találtam: *pyrit, chalkopyrit, quarc, haematit, calcit, malachit, gyps, chalkanthit*, és egy eddig még közelebről meg nem vizsgált *vassulfát*.

Ezek közül a pyritet tüzetesebben megvizsgálva, az apró, lapokban igen gazdag kristályokon eddigelé a következő formákat állapíthattam meg: {100} {110} {111} {210} {302} {221} {211} {311} {533} {421} {321} {721} A kristályok két főtypusba sorozhatók; az egyik typus uralkodó alakja a {210} és {111} közép-kristálya, a másiké az {111}.

Ikreket nem találtam.

A megállapított formák helyességét bizonyító szögmérési adataimat, a főbb typusokat feltüntető rajzaimat, valamint a többi ásványra vonatkozó vizsgálataim eredményét a legközelebbi jövőben fogom közölni.

ÚJ ZEOLITH LELETHELY.

(Előzetes jelentés.)

Dr. MAURITZ BÉLÁTÓL.

A székesfejérvári-velencei gránitszigetet több ponton andesit és dacidit törli keresztül. Egyike a kitöréseknek Velence és Nadap között (az országúttól nyugatnak) kőbányában jól föl van tárva. A kőzet, melyet itt fejtenek, kékesszürke friss andesit, melyben nagyobb gránitzárványok találhatóak. A friss kőzetrepedések mentén és egyes hólyagok közül laza, szétmorzsolható anyaggá van elmállva; az üregek pedig zeolithokkal vannak kitöltve.

Három év előtt egy kiránduláson, melyet dr. TOBORFFY ZOLTÁN kollégámmal tettem e vidékre, nagyobb mennyiségben *Lesuint* gyűjtöttünk e lelethelyen, ez év április havában pedig heulanditot és chabasitot fedeztem föl. A *chabasit* igen apró kristályokban van meg; a *Lessuin* 1—5 cm nagy kékvetet és sugaras-rostos rózsákat alkot, melyeken csak a terminalis lapok vannak jól kifejlődve; míg a *heulandit* vizeszta 1—10 mm nagy kristályokban jelenik meg.

Az anyag ásványtani és vegytani vizsgálata folyamatban van.

RÖVID KÖZLEMÉNY.

A hangyák és a hangyasav hatása mészkőre. A közelmúltban a váci Nagyszál dachstein-mészkő területén járva szemembe ötlött egy 60 cm átmérőjű hangyaboly tetején fekvő 30 cm hosszú mészkődarab. Közepén mintegy 5 cm hosszú nyolcasalaku (∞) lyuk volt, a mely a 20 cm vastag mészkődarabban ferde irányban haladva egyenesen a *fekete hangyák* fészekbejáratához vezetett. A bejárat alakja tökéletesen egyezett a lyuk alakjával. Bár nem lehetetlen, hogy az egész lyuk a hangyák behatására keletkezett, mégis valószínűbb, hogy a hangyák csak hozzájárultak a lyuk keletkezéséhez. A lyuk

oldalfalán ugyanis egyes apróbb, tömöttebb részecskék állanak ki, melyek azt gyengén érdessé teszik s az egészek olyanforma külsőt adnak, mint a savak hatásának kitett mészköveké. Kétségtelen tehát, hogy ebben az esetben a kis repedés mentén keletkezett lyuk kibővítéséhez a hangyasav is hozzájárult.

Ennek igazolására próbákat tettem különböző erősségű hangyasav-oldattal, hogy annak néhány mészkőféleségre gyakorolt hatását megállapítsam. Ennek eredményeit az alábbiakban sorolom föl, megemlítvén azt, hogy az oldatok erősségét jelző százalékos adatok nem pontosak, csak megközelítők.

A kőzet neve	A hangyasav hígítási aránya							
	tömény	75%	50%	30%	20%	15%	10—12%	5%
Alveolinás laza lajta- mészkő (Sopron- rákos)	} Poralakban és darabokban teljesen feloldódik.							
Lithothamniumos f.-eocénkorú mészkő (Alsópetény)								
Vörös f.-liász mészkő (Piszke)	Igen gyen- gén old.	Gyen- gén	Erő- sebb	Elég jól oldódik	Jobban	Legjobban old.	Gyen- gén old.	
Dachstein mészkő (Nagyszál)	} Jól oldódik.							
F.-triászkorú bitume- nes mészkő (Csővár)	Jól oldja		Legerősebb oldás				Oldódik	
Dolomit (Veszprém)	Csakis hevítve mindegyikben jól oldódik.							

A végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy a sav a hígítás arányában bizonyos fokig mind erősebben hatott a mészkőre, míg a tömény általában gyengébben. Minthogy a hangyák váladéka legföljebb közepes erősségű lehet, ez a váladék kétségtelenül lehet a mészkövekre oldó hatással, a váladékban jelenlevő egyéb anyagok pedig a mészkőre közömbösek.

Természetes, hogy a hangyáknak csekély savmennyisége csak keveset oldhat ki a mészkőből és ezt is csak hosszú idő alatt; ezért a hangyáknak nagyobb lithogenetikai fontosságot tulajdonítani nem lehet. Bizonyos esetekben azonban már megindult mállási folyamatoknak elősegítői vagy befejezői lehetnek. Nevezetesebb lithogenetikai szerepük már életmódjuk miatt sem lehet.

Dr. VADÁSZ M. ELEMÉR.

ISMERTETÉSEK.

- (1.) DR. KADIĆ OTTOKÁR: *Mesocetus hungaricus Kadić, egy új balaenopterida-faj a borbolyai miocén-rétegekből*¹ (három táblával és 70 szövegábrával). A magyar királyi földtani intézet Évkönyvének XVI. kötete, 2. füzet, Budapest 1907, 20—86 oldalain.

A földkerekség egyik legrégebb s legteljesebb ősbálna-csontvázának tudományos leírását tartalmazza a szóbanforgó munka. A borbolyai ősbálna a budapesti állami földtani intézet múzeumának a díszé, melyhez fogható, mutatós őscsontváz eddigelé több nincs hazánkban. Csaknem egy évtizede már, hogy a sopronvármegyei kis község téglavetőjében a ritka csontvázra rábukkantak s csaknem öt esztendeje, hogy a töredezett csontok művésziesen rekonstruálva a földtani intézet múzeumát díszítik s hogy az őállat tudományos feldolgozása mégis csak most jelenik meg, ez legjobban mutatja a szerző komoly alaposságát. Ha a vaskos tanulmányt végig lapozgatjuk, úgy annak minden sorából komoly tudományos készültség s aprólékos, körültekintő gondosság tükröződik vissza. A bevezető a borbolyai ősbálna fölfedezésének a történetét és a csontváz kikészítését s összeállítást tárgyalja, majd Borbolya vidékének földtani viszonyait ösmerteti. Az agyagrétegeknek az a része, melyből az ősbálna kikerült, a felsőmediterrán emeletnek az aljához tartozik, az osztrák geológusok grundi szintjéhez, a mi nyugateurópaiasan mondván a középső miocén-emeletnek felel meg. A csontváz közelében talált csigák és kagylók közepes mélységű tengeri lerakódásokra utalnak, a mit a finom iszapból leülepedett agyagrétegek is mutatnak. Kisebbszerű tengerből lehetett egykor az a tájék, melynek 220 méter tengerszínfeletti fekvésű szakadékából a ritka csontváz napfényre került.

A munka főrésze a csontváz egyes részeinek a leírását tartalmazza. A hetedfél méter hosszúságú emlősnek a koponyája csaknem teljesen megmaradt és 1 méter 85 centiméter hosszúságú. Nyakszirt-csontjából azonban hiányzik egy darab és pedig az alapi részlet, a mi valószínűleg a kiásatáskor veszett el. A nyakszirt-pikkely bár megvan, de nagyon össze-

¹ Iljen érdekes magyar különlegességnak leírásáról szóló munka címlapján különösen sérti a szemet az, hogy mikor csakis egyedül a *Mesocetus hungaricus* van a munkában leírva a szerző mégis külön megmagyarázza . . . , hogy ez egy új balaenopterida-faj. Ez a germanizmus fölösleges. Szerk.

roncsolódott állapotban, úgy hogy a gipsszel összeraggatott töredékek csak tökéletlen képét mutatják eme részlet egykori alakjának. Úgy látszik mégis hogy a nyakszirtpikkely hátul széles volt s mellfelé keskenyedett, minélfogva háromszögformája lehetett. Több töredékből középső, taraj alakú lécre is lehet következtetni. A nyakszirtcsont oldalrészeihez, mély barázdával elválasztva, a halántékesont csatlakozik. A halántékesontnak majdnem vízszintes, háromszögletű, vastag nyulványa van: a processus zygomaticus, melynek felső része élben végződik. A fülesontok közül a két tympanicum-csont jól megmaradt, csak hajlásuk törött le. Tudvalevőleg a cefféléknek ezek a dobcsontok a leggyakoribb maradványai s azért nagyon jellemzőek. A miért is szerettük volna, ha a szerző ez irányú alapos tanulmányait kissé bővebben közölte volna, különösen a rokon bálnák fülesontjaival összehasonlítva ezeket. Sőt rajzban is bemutatthatott volna egypár hasonló csontot, kiemelve úgy a nagyságbeli, mint az alaki eltéréseket. A tudós szerző mindezt bizonyára megtette, azonban összehasonlító kutatásait nagyon szűkszavúan tárja elénk. A borbolyai ősbálna tympanicum-csontja különben jókora darab, mert 7 cm. a hossza és 4 cm. a szélessége. A koponya falcsontjai fönt összeérnek s a nyakszirtcsont pikkelyeinek a hegye és a homlokesont között 4 cm. hosszúságú tarájba verődnek. A homlokesontok helyét a dirib-darabokból összeraggatott koponyán inkább csak sejteni lehet, de nem látni. Annál jobban kitűnnek a felső állcsontok, az orrmány fő alkotórészei, melyek mellfelé mindjobban keskenyedve, csaknem hegyesen végződnek. Belső szélükön, sávval elválasztva, az állközötti keskeny csontok következnek, melyeknek hegye túlhaladja a felső állcsontok végét.

A csontváz legjobban megmaradt részei az állkapocs két csont-rúdja. Az állkapocs ágai hátul félgömb alakú ízületi csontban végződnek. Az ízületi fejecs lefelé az angulus mandibulæ részbe megy át. A fogmeder nyílásába vivő csatorna egy ideget és két véredényt vezetett a fogmederbe. A processus coronoideus jól kifejlett. Az állkapocs disztális része haránt irányban összenyomódott s végső pereme kerek. Közel a végéhez helyezkedik kívül a foramen mentale s belül a crista mentalis éle.

A csigolyák csaknem teljes számban maradtak meg, csak az utolsó farkcsigolyák hiányoznak s egy lágycsigolya, melyet még a munkások a helyszínén zúztak össze. Összesen 46 csigolyája van és pedig 7 nyaki-, 12 háti-, 11 lágycsiga- és 16 farkcsigolya. A legtöbb csigolyának csak a tömör teste maradt meg, míg a gyöngye nyulványai vagy letöredeztek vagy szét-roncsolódtak. A hét nyakcsigolya szabad s a két első csigolya: az atlas és az epistropheus a többi öt nyakcsigolyától különbözik. Ez utóbbiak ferde négyszögalakúak, míg hátrafelé elliptikussá válnak. A csigolyatestei hátrafelé mind kisebbek, keskenyebbek és hosszabbak. Az első és utolsó nyakcsigolya kivételével, mindegyiknek két pár harántnyulványa van, egy felső és egy alsó pár. Az első hátcsigolyáknak alakja olyan, mint az utolsó nyakcsigolyáé. A hátcsigolyák teste mindinkább hosszabbodnak és hengeres illetőleg homokórára hasonló alakot nyernek. A harántnyulványok az első hátcsigolyákon a test felső részének mellső szélén erednek. Hátrafelé mind szélesebbek, laposabbak

és eredeti helyükről mindinkább a csigolyatest közepe felé süllyednek. A harmadik háti csigolyától kezdve a testnek felső ívük és hátrafelé nyúló tövisnyulványuk van. Az ágyék- vagy lágyécsigolyák meglehetősen egyformák, elül kisebbek, mint hátul s egyaránt homokóra alakúak. A hetedik lágyécsigolyától kezdve az ívek falain metapofizisek vannak. Tövis és harántnyulványai olyanok, mint a hátcsigolyákéi. A mellső harántnyulványok hátrafelé nyúlnak, az ötödik lágyécsigolya nyulványai egyenesek, míg a következők mindinkább előre igazodnak. Az első farkcsigolyák az utolsó lágyécsigolyákhoz hasonlítanak. Hátrafelé azonban a farkcsigolya testei fokozatosan kisebbednek, négy-szögüekké lesznek, az utolsók felülről lefelé összelapítvák és haránt irányban kiszélesednek. Hipofizisei hátrafelé fokozatosan redukálódnak.

A 13 bordapárból leginkább a vertebrális végek s itt-ott a középső részek maradtak meg; a sternális végek legtöbbszörire elvesztek. E miatt a bordák hosszúságát megállapítani nem lehet. A bordák alakja nagyjában olyan, mint a többi cetaceán s semmiféle különösséget sem mutatnak. A jobb oldali lapockából csupán néhány töredék maradt meg, a baloldali azonban teljesebb, bár a lapocka lapja maga ennek is hiányzik. A fölkarcsont igen rövid s a felső ízületi fej és az alsó ízületi vég a fölkarcsont testével még nem volt összenöve. Az alsó vég ízületi lapjai, a melyek az alkarcsonttal és az orsócsonttal függenek össze, tompa szög alatt találkoznak. A singsont valamivel hosszabb, mint a fölkarcsont, lapos, hátulsó széle kerek, a mellső tompaszögű. Felső vége vastagodott s elváló ovális ízületi koronggal van ellátva, valószínűleg olekranonja is volt, bár ezt nem találták. Az orsócsont olyan hosszú, mint a singsont s két vége felé kissé vastagodott; alsó végének bemélyesztett érdes felülete van, a felső vége felé hosszúkás kerek ízületi koronggal van ellátva. A kéztőcsontok alakja hengeres vagy metszett kúpalakú, melynek felső és alsó lapja sima, palástja azonban érdes. Van azonban olyan is, mely többszögű és minden lapja érdes. Úgy látszik a töredékes s hiányos csontokból, hogy a kéznek hét csontocskája volt, melyek két sorban rendezkedtek. Az ujjpercek homokóra alakú, lapított érdes végű csontdarabok. Összevissza tíz ujjperc maradt meg, mik közül három a végéből való. Végső tagjainak hegyei gömbölyűek és érdesek.

Ez rövid foglalatja az oszteológiai leírásnak. A harmadik rész az ősbálna rendszertani helyzetével foglalkozik.

Tudvalevő dolog, hogy ősbálnánkat CAPELLINI JÁNOS, bolognai egyetemi tanár az *Aulocetus* nembe sorozta, a miként ezt a borbolyai ősbálnáról szóló előzetes jelentésben a Földtani Közlöny XXXIV. kötetének 225. oldalán fölemlítettem. CAPELLINI tanár a csontvázat a wieni IX. geológiai kongresszusról való kirándulásakor látta s 1904 februárius 28-án Bolognából keltezett levelében a következőket írja: «Az önök példánya valóban egy *Aulocetus*, de sajnos, nélkülözi a legjellemzőbb részeket, melyek révén a már ismert *Aulocetus*hoz való viszonyát megállapítani lehetne». Majd a Reale Accademia dei Lincei XIII. kötetében (1° sem., serie 5-a, fasc. 12°. — Sedula del 19 giugno 1904): Balenottera di Borbolya (Ungheria) című értekezésében bálnánkat az *Aulocetus calaritanus* miocénbeli fajjal hasonlítja össze. Igaz,

hogy az olasz faj magas nyakszirtesontjával határozottan különbözik fajunktól — bár a magyar faj lapos nyakszirtpikkelye sem biztos alak, minthogy az összetöredezett csontokból a preparátor magas nyakszirtpikkelyű alakot is formálhatott volna, — valamint állkapcsa és dobcsontja is határozottan más jellegű, mint az említett fajé és így KADIĆ dr. meghatározását kifogástalannak kell minősítenünk; mégis elvártuk volna a szerzőtől, hogy olyan kiváló és magyarbarát tudósnak, mint a minő CAPELLINI tanár, az érveléseit figyelembe vegye s azokkal szemben észrevételeit is megtegye. De KADIĆ dr. egy szóval sem hivatkozik CAPELLINI tanár tanulmányára s az összehasonlításban csupán a fiatalabb geológiai korú *Mesocetus Agrami* és a *Mesocetus pinguis* maradványait tárgyalja, a hasonlókorú olaszországi cetacea-maradványokat föl sem említve. Az összehasonlításnak még egy hiánya mutatkozik abban, hogy a szerző a magyar faj fiatal voltát sem veszi figyelembe, pedig a teljesen elvált végepifizisek azt bizonyítják, hogy a magyar faj igen fiatal egyén volt.

Ezek az apró hiányok azonban mit sem vonnak le a munka értékéből, mely dicsőségére válik a magyar paleontológiai irodalomnak és szerzőjének alapos és komoly oszteológiai készülségéről tanúskodik.

PAPP KÁROLY.

(2.) PAPP, K. — *Miskolc környékének geológiai viszonyai*. 20 szövegbeli ábrával és 1 térképpel. (A magy. kir. Földt. Intéz. Évkönyve, XVI. köt. 3. füz. pag. 89—135.)

A fentebbi dolgozat magva az ismert miskolci paleolitos kőszerszámok kérdése. Ismeretes, hogy 1893-ban HERMAN OTTÓ három gyönyörű kőszerszámot írt le Miskolcra, melyek a mostani Rákóczy úton levő Bársony-féle ház alapozása alkalmával 3 m mélységből kerültek a napfényre. A három kőszerszám alakilag egészen a franciaországi Sommevölgy diluviális rétegeiből ismert híres paleolitokra hasonlít, mely hasonlatosságból HERMAN OTTÓ azt következteti, hogy archeológiai szempontból a miskolci kőszerszámok is diluviális korúak. Ugyanebben a dolgozatban a Szinva völgyének szelvénye van, melyen az alluvium alá diluvium van rajzolva. Hiteles állítás szerint a három kőszerszám a diluviális részből, egy sárgás-szürke agyagrétegből került ki, miből HERMAN OTTÓ jogosan a kőszerszámok diluviális korát geológiai szempontból is bebizonyítottának vélte. Ezzel szemben HALAVÁTS GYULA több ízben a tárgyhöz hozzászólva, a kőszerszámokat szolgáltató rétegnek diluviális korát kétségbe vonta arra utalva, hogy a kőszerszámok ártéri területéről valók s mint ilyenek diluviális korúak nem lehetnek. Egy évtized múltán megjelent HOERNES MÓRICNAK az európai diluviális emberről írt műve, melyben a miskolci hármast lelet tárgyalva ezeket alakilag határozottan paleolitosnak vagyis diluviális korúnak nyilvánítja. 1905-ben HERMAN OTTÓ Miskolcra egy újabb paleolitos kőszerszámot írt le, mely azonban nem a Szinva árterén, hanem az avas oldalán, temetőben sírásás közben 1·30 m mélységből diluviális mogyoróköves agyagból került ki. Ugyanitt azt a szelvényt eredetiben mutatja be, melyet TELEGDY ROTH LAJOS rajzolt és néhai PETHŐ GYULA precizizált. Ebben a dolgozatban

újabb érvekkel a miskolci kőszerszámok diluviális korát bizonyítja. Ez újabb indokolás szakkörökben oly föltűnést keltett, hogy HERMAN OTTÓ indítványára e fontos kérdést immár a Földtani Intézet magáévá tette és Miskolc vidéke sztratifrafiái viszonyainak tisztázásával PAPP KÁROLY geológust bízta meg, aki Miskolcon végzett tanulmányainak eredményét a fentebbi munkában foglalta össze.

Szerző dolgozatában legelőször Miskolc környékének geográfiai viszonyait részletesen írja le, azután e vidék geológiai szerkezetét tárgyalja. Az egyes képződmények közül legfontosabb itt a diluvium, a mennyiben a vitás paleolitos kőszerszámok kérdése ennek föllépésével függ szorosan össze.

A diluvium Miskolc vidékén főképpen kavicsterraszok alakjában az ottani dombokat fogja körül, ott pedig, a hol a Szinva a Sajóba ömlik a törmelék legyezőszerűen terjeszkedik. E kavicsterraszokban több helyen *Elephas primigenius*, BLMB., *Rhinoceros tichorhinus*, CUV. és *Equus caballus* L. foss. maradványait találták, a mi arra vall, hogy ezek a kavicsterraszok diluviális korúak.

A miskolci paleolitokra vonatkozólag PAPP KÁROLY a következőket állapította meg. A РОТН-РЕТНŐ-féle szelvény helytelen. A partok oldalain talált kavicsterraszok bizonyítják, hogy a Szinva a diluviumban magasabban folyt. Diluvium óta a Szinva folytonosan mélyíti medrét, úgy hogy jelenleg már a mediterrán homok és agyag rétegeken folyik. A Bársony-féle ház a szabályozott medertől 10 méternyi távolságban az ártéren épült. E szerint kétségtelen, hogy a három kőszerszám, úgy mint azt HALAVÁTS GYULA állította, nem diluviális rétegben, hanem az alluviumban találtatott. Viszont HERMANN OTTÓ is teljesen jogosan védhette álláspontját a részére készült szelvény alapján. Valószínű, hogy a kőszerszámokat eredeti diluviális rétegből a víz kimosta és az alluviumba, mint másodlagos helyre, újból lerakta.

Egy másik vitás pont az avasi temető, melyben az 1905. évi leletet találták. A temető a Szinva ártere fölött jóval magasabban, az Avas oldalában egy terraszon van. HALAVÁTS GYULA erre a helyre vonatkozólag azt mondja, hogy ez a terrasz nem folytatása a Sajó völgyében levő diluviális terrasznak, hogy e helyen hiányzik a diluvium, ha volt is, azt rég elmosta az erózió. Eme állítás első része helyes, mert az avasi temető terrasza tényleg nem függ össze sem a diósgyőri, sem a népkerti terrasszal, nem egészen helyes azonban az állítás második része, mert a diluvium itt meg van a mogyoróköves agyag alakjában.

HALAVÁTS GYULA azt mondja továbbá, hogy az avasi temető sírjai szármáti homokkőbe vannak ásva. PAPP KÁROLY erre vonatkozólag azt találta, hogy az avasi temető zöme a diluviális terraszon van, azonban a széle már a szármáti tufákra is fölnyúlik. HALAVÁTS GYULA tehát olyan sírt nézett, melyet a temető szélén az andesittufába ástak, HERMANN OTTÓ pedig a temető közepe tájáról a diluviális mogyoróköves agyagból kapta az 1905. évi paleolit kőszerszámot. Hogy e kőszerszám bolygatatlan talajból került-e ki, azt utólagosan megállapítani nem lehet.

Igen becses még ama gyönyörű paleolitos kőszerszám is, melyet a Petőfi-utca 12. számú ház udvarában kútásás közben a kiszórt anyag eltakarítása

után egy munkás talált. Ez a hely szintén az ártéren kívül a Szinva egyik terrasán van.

PAPP KÁROLY ebben az udvarban egy gödröt ásatott s meggyőződött, hogy közvetlenül a televény alatt bolygatatlan barnaagyag van, azután sárgásbarna nyirok következik s végre durvaszemű kavics telepedett. A sárgásbarna nyirokból, mely diluviáliskorúnak vehető, hét darab paleolitos kőszerszám került napvilágra. Hasonló pattintgatott kőszerszámot PAPP KÁROLY az Avas hátán, nevezetesen az ú. n. Tüzkövesoldalon is nagyszámban talált.

A miskolci diluviális ősember kérdése felette fontos, amennyiben ez az első eset, hogy Magyarországon a diluviális ember nyoma kőszerszámok alakjában kimutatható. E kérdés megoldása azonban a konkrét esetben igen nehéz volt. Mindenki, kinek alkalmá volt pataklerakódásokat tanulmányozni, meggyőződhetett, hogy a geologusnak milyen nehézségekkel kell küzdeni, ha valamely pataklerakódás szelvényében a korbéli határokat kövületek nélkül pontosan meg kell állapítani. A miskolci esetben azonban még azok a nehézségek is meg vannak, hogy a kőszerszámok egy régi város területén találtattak, a hol a talajt ki tudja hányszor forgatták föl és a tárgyakat ki tudja hányadik kézből kapta a geologus. Itt egy végleges, helyes megoldás a geologus részéről szintén lehetetlennek látszott. Mind a mellett örömmel konstatáljuk, hogy PAPP KÁROLY-nak sikerült alapos és pártatlan tanulmányai alapján a miskolci paleolitok homályos kérdésébe világosságot hozni és az évek óta tartó vitát véglegesen eldönteni. PAPP KÁROLY fő érdeme, hogy mindjárt a dolog lényegébe markolt, fölfedezte az ellentétek igazi okát, de egyszersmint a megoldás kulcsát is megtalálta.

A HERMAN-HALAVÁTS-féle évekig tartó vitatkozásnak főokozója a ROTH-PETHŐ-féle szelvény volt. PAPP KÁROLY kiderítette, hogy ez a szelvény nem felel meg a természetben lévő viszonyoknak s helyébe egy másik szelvényt állított, mely aztán az egyes vitás kérdéseket helyes világításba helyezte. Igaz, hogy a leletek mindegyikét olyan körülmények között találták, hogy azok korát geologiailag utólagosan teljes biztossággal megállapítani nem lehet, de a kőszerszámok paleolitos alakját tekintetbe véve kétségtelennek látszik, hogy a diluviális ember nyoma Miskolc vidékén immár meg van. Ezt a föltevést a közeli barlangokban végzett újabb kutatások eredményei is igazolják.

KADIĆ OTTOKÁR

TÁRSULATI ÜGYEK.

Szakülések.

1908. március 4.-én. Elnök: dr. KOCH ANTAL.

1. TREITZ PÉTER a romániai és oroszországi sík területeken tett tanulmányi útjának eredményeiről számol be. E tanulmányútját dr. SEMSEY ANDORNAK, a m. kir. Földtani Intézet tiszt. igazgatójának bőkezősége tette lehetővé. Az újabb geológiai kutatások bebizonyították, hogy a Magyarország fölszínét borító legfölső földréteg szerkezete és minősége teljesen különbözik a nyugati országokat borító takarótól, míg a tőlünk keletre lévőkkel szerkezete és minősége megegyezik. Hazánk klímája különbözik az É-i és Ny-i országok klímájától s a K-i területek klimazonájához tartozik. Minthogy pedig a legfölső mállási kéreg közvetlenül attól a klímától függ, mely alatt kialakult, ennél fogva a hazai termőtalaj-typusok mását csak K-en találhatjuk meg. A talajismeret, mint szaktudomány, a világirodalomban Oroszországban áll legmagasabb fokon s az ottani talajtypusok, melyek egyszersmind hazai typusok is, ott vannak legjobban tanulmányozva.

Oroszország talaj tekintetében két zónára oszlik: erdős és steppe-zónára. Az erdőzónának talaja kilúgozott, szegényebb termőerejű. Színe sötétebb vagy világosabb szürke. Hazánkban a hegységek belső völgyoldalait födi ehhez hasonló talaj. A steppe zónája fátlan, füves térség. Fátlansága onnan ered, hogy a nyár és az őszen kívül aszályos, a száraz szelek a téli csapadék főtömegét a fölszínre szívják s elpárologtatják. Ilyen körülmények között a mállási termények legnagyobb része a málló rétegben marad. Ennél fogva ezek a talajok rendkívül gazdagok. A sztyep zónája három övre oszlik: feketeföld, barna föld és a száraz steppe zónájára, barnássárga földdel. A fekete föld zónája a legészakibb, az erdőterület határán vonul végig, földrajzi tekintetben ez még nem steppe, hanem szavanna. Hazánkban ilyen természetű fekete földeket a Nagy-Alföldön a lecsapolt rétségek fenekén vagy szegélyén, továbbá az Alföldre ereszkedő dombhátak fölszínén és völgyeiben találunk (kötös föld, réti agyag, fekete nyirok). A barna föld (csokoládé- és gesztenyeszínű csernozjom) a közbeneső zóna fölszínét borítja. Hazánkban hasonló termőtalajok borítják a Kis-Alföldön s a Dunántúl egyes megyéiben, a Tisza-Duna közén s a Tiszántúl a lösz. A barnássárga száraz steppe-talaj a legdélibb területeken s a tengerpart mellékén alkotja a fölszín. Hazánkban e talajfajta hiányzik, helyét a sós és székes talajok foglalják el. A keleti tartományokban a sós és székes talajok, továbbá a sós tavak ebbe a zónába tartoznak. Továbbá még a kilúgozott területek talajáról emlékezik meg az előadó; ez az ú. n. podzol, hamutalaj, a mely savas humuszos talajnedvesség kilúgozó hatásának eredménye. Hazánkban nagy terjedelmű térségek talaját alkotja podzol; nevezetesen ott, a hol régente rétségek voltak és

agyagtalaj fölött tőzeges rét alakult. A lecsapolás után a tőzeg elbomlott s a világoszürke, szegény agyagtalaj került a fölszínre. Ilyen területek vannak a Hortobágyon, a Duna völgyében, alsó Bácsban, Somogyban s a Bánátban. Végül pedig a székes és sós talajok, a sós tavak kialakulásának okait s a limánok származását fejtegeti. (Előadó tanulmányútjáról szóló részletes beszámolója a m. kir. Földtani Intézet 1907. évi jelentésében fog megjelenni. — Szerk.)

Dr. KRENNER JÓZSEF megjegyzi, hogy a sztjep fátlanságának magyarázatánál az előadó talán túlságos nagy súlyt fektet a talaj minőségére. A vegetációnak fejlődésére azonban nemcsak a talaj fontos, hanem fontosak a klimatologiai és meteorologiai viszonyok is. A csernozjom nagyon termékeny talajnem s még sem teremnek rajta fák. Ennek okát lehetne az éghajlati viszonyokban keresni. A Szahara száraz, forró szelei nem jutnak el Középeurópába, hanem Kisázsiaiba s valószínűleg a sztjep fátlan területére is. Hosszan tartó száraz nyári szél nálunk is hullásra készíti a fák leveleit, melyek nélkül a fa tönkre megy. Azt hiszi, hogy az afrikai száraz szelek okozhatják a szóban forgó területen a fák hiányát.

TREITZ PÉTER válaszában rámutat arra, hogy a száraz sztjep-zóna s a nedves erdei zóna határa nagyjában összeesik az Oroszországot elborító glecserek déli szélével. A glecserek kiterjedését pedig a száraz és nedves légmozgások találkozása határozza meg. A meddig a déli száraz szelek szárító hatása ér, addig nyultak le a glecserek, ott alakultak ki a morénák. Ez a körülmény szintén bizonyítéka ama észlelésnek, hogy a sztjep kialakulása tisztán a talajnedvesség eloszlásával és csekély voltával függ össze.

Dr. LÓCZY LAJOS felszólalásában fölemlíti, hogy a Szahara felől jöhető szél (a scirokko) a legnedvesebb. Kétségtelen a száraz nyári szeleknek az a hatása, a mit dr. KRENNER kifejtett, csak hogy a működő faktor az északi szél, mely teljesen száraz: ez a krivec, mely — Oláhországban keletivé változva — talán mint a kossava jön be Magyarországra is. Magyarország klímájára nézve fölhozza, hogy bár nagyon a kontinentális klíma hatása alatt állunk, mégis van hatása még az oceáni klímának is. Így pl. Bihar is egészen az oceáni klíma hatása alatt áll; a Nagy-Alföldünk azonban tényleg kontinentális. A talajképződéskor a főmomentum a levegőből lehulló por, mert a levegő — ellentétben a vízzel — mindenhová el tud hatni s mindenütt lerakja a benne lebegő port. Ha a szélnek van szerepe a déloroszországi puszták fátlanságában, úgy az csak az északkeleti lehet.

2. LÓW MÁRTON ismerteti a rézbányai Cerussitok kristálytani viszonyait. A kristályoknak öt típusát különbözteti meg, melyek egy típus kivételével az m (110) prizma szerint ikreket is alkotnak. Előadó ezeken a kiváló szép kristályokon 14 Rézbányára és négy általában a Cerussitra nézve új formát észlelt. Ezzel a rézbányai Cerussiton észlelt formák száma 23-ról 41-re emelkedett.

1908 április 1.-én. — Elnök: dr. KOCH ANTAL.

1. Dr. 'SIGMOND ELEK előadásában rámutat arra, hogy eddig alkalmas mineralogiai-petrográfiai eljárás nem volt, melylyel a talajok finom ásványi és közettörmelekét meghatározzuk. DELAGE A. francia geologus és LAGATU H. francia mezőgazdasági kémikus, montpellier-i tanárok több évi fáradságos tanulmány alapján 1905-ben e hézagot pótló mineralogiai-petrográfiai talajvizsgálati eljárásukat ismertették. Ez eljárás nemcsak egyszerű és gyors, de a kémiai talajelemzést becses adatokkal egészíti ki. 'SIGMOND dr. külföldi tanulmányútjában megismerkedett nevezett francia tudósokkal és több napot szentelt az ezerre menő készítményeik áttekin-

tésére és új elméleteik megbeszélésére. Ezek alapján ismerteti az eljárást és új elméleteiket. Az eljárás hasonlít a kőzetek petrográfiai meghatározásához. Új talaj-elmálási elméletük értelmében föltételezik, hogy a talajban működő málási tényezők az ásványokat nem részlegesen, de molekuláris egészükben oldják föl. A képződött talajoldatokból vagy közvetlenül táplálkoznak a gazdasági növények, vagy a talajoldatokban végbemenő kémiai átalakulások termékeiből. Utóbbiakat az ásványtani vizsgálat meg nem határozhatja, ez a kémiai talajvizsgálat föladata. A kémiai vizsgálat viszont meg nem határozhatja, hogy minő ásványok alkotják a talajt. Így a két eljárás egymást kölcsönösen kiegészíti.

Majd 'SIGMOND dr. néhány saját tapasztalatait ismerteti, melyeket akadémiai pályanyertes munkájában¹ már 1904-ben, tehát egy évvel előbb a Magy. Tud. Akadémiának benyújtott. E tisztán kémiai és mechanikai úton szerzett tapasztalatokból 'SIGMOND dr. a gazd. növények táplálkozására vonatkozólag sok tekintetben hasonló következtetésekhez jutott, mint a két említett francia tudós.

Azt ajánlja végül, hogy ezentúl nálunk is a mineralogus és petrografus a talaj megismerésében a mezőgazdasági kémikusnak segédkezet nyújtson, mert csak akkor remélhetjük, hogy a talajok megismerését a jövőben szigorúan természet-tudományi alapokra fektetjük, ha a mezőgazdasági kémikussal a geologus, mineralogus és petrografus, továbbá a bakteriologus és botanikus karöltve működik.

DICENTY DEZSŐ fölszóalásában kifejti, hogy a két francia tudós ama állítása, miszerint valamely talaj finom homokjából készített csiszolatból az illető talaj eredetére pozitívus fölvilágosítást nyerhetünk — nem áll. Nem pedig azért, mert hor-daléktalajoknál egyáltalában nem lehet az anyagközet után kutatnunk, a helytállóknál pedig eltekintve attól, hogy a talaj fölszines rétegének úgy fizikai, mind pedig kémiai kialakulásában, illetőleg összetételében a levegőben úszó ásványszemecskéknek, por-nak, tehát a szeleknek is igen nagy részük van, az ásványi összetétel alapján igen sok olyan szemecskére már nem akadhatunk, a mi pedig a kőzetben megvolt. Éppen azért nem hogy a finom talajrészek mineralogiai vizsgálata nyújtana támasztópontot az eredet kiderítésében, hanem még inkább a talaj ez osztályára támaszkodhatunk e tekintetben éppen legkevésbé, mert

1. e finom szemcsék voltak és vannak kitéve a legnagyobb deformáló-dásnak,

2. mert igen finom szemecskék a porhullás útján is egészen fölszaporodhat-nak valamely talajban, pl. a szénsavas mészszemecskék a löszben.

DELAGÉ és LAGATU ama állítását, hogy a természetben nincsen ásványmállás, csak molekuláris partikulisatio, nem oszthatja a fölszóaló, mivel a földpátok után származó agyag az ép kőzetben nincsen meg, legalább nem az ismeretes jellegeiben, míg a talajban megvan és különválasztható. Nem mondja, hogy a talaj agyagrésze talán kémiailag teljesen eltérő, valami aluminiumsilikát összetétel lenne, de mivel olyan végtelen finom szemecskékben jelenik meg, hogy mineralogiai önállóan nem vizsgálható, szemcsekolóniáin pedig már a köznapi agyag tulajdonai láthatók s mint-hogy vegyileg nem áll másból, mint alluminiumból meg siliciumból, kénytelenek vagyunk eme aluminiumsilicat-agyagot a földpáttól némileg elütő vegyületnek tar-tani és belőle származtatni. De hogy az ásványok a természetben a talajkialakulás-kor tényleges vegyi elbomlásnak vannak alávetve, azt legjobban igazolhatja az

¹ «A könnyen átsajátítható phosphorsav jelentősége és meghatározása tala-jaink trágyaszükségletének megállapítása céljából» A Magy. Tud. Akadémiától jutal-mazott pályamű. Irta: dr. 'SIGMOND ELEK. Megjelent a Math. és Természettud. Közl. XXIX. köt. 1. sz.

erdélyrészi miocenmedence agyagos palaszármazású talajaival, a hol magas fekvésekben minden külső vegyi hatástól menten, a tengeri sók ásványai egyik helyről kimosatnak, másik helyütt felgyülemlenek, pl. calciumsulfat kicsapódik mint calciumcarbonát, natriumsulfát mint natriumnitrát, tehát atomszerű elbomlás nélkül el nem képzelhető. De a talajban igen sokszor előjövő amorphkavasav szintén bizonyítja, hogy a silicát ásványok bomlásban kell hogy legyenek, több mint bizonyos, hogy a földpátokból zeolithokból, nephelinből, leucitből stb. kerül ki, vagy a siliciumoxidjaiból, a mi megint feltétlenül maga után vonja azt, hogy a nála könnyebben oldható silicátok (a földpátok stb.) is oldódásnak legyenek alávetve. De az ásványok elbomlása nélkül nem tudjuk elképzelni, honnan kerülnek a zeolithféle (nem zeolithok) ásványok a talajba?

Az átváltozást, teljes elbomlást igazolják a baranyai pannoniai homokokban valószínűleg a biotit, augit, amphibol után rétegesen, levelekben kiképződő valószínű fémvaslemezek előállásai.

Konstatálja 'SIGMOND dr., hogy a francia kutatók vizsgálataival ő már négy évvel ezelőtt, a trágyázás lényegének megállapításában megegyező eredményre jutott. T. i. hogy a tápanyag fölvehetése függ az ásvány oldódó képességétől, tehát az elem vegyi formájától és a szemecske nagyságától.

Fölszólaló pedig konstatálja, még pedig örömmel, hogy ők ezt már régen tudják, sőt gyakorlatban hat év óta igen szerencsésen föl is használják, eddig még nem ugyan a trágyázás tekintetében, hanem egynémely gazdasági növényre veszedelmes elem mennyiségének, éppen hatékony mennyiségének, megállapítása tekintetében. Ez a szénsavasmész, az amerikai oltvány kultúrában.

A maga részéről hozzá kell tennie még, hogy vizsgálódásai alapján igazolva látja, hogy nemcsak a kémiai forma számít a tápfölvehetőség tekintetében, hanem az illető elem kémiai formája és a szemcsenagyság közötti arány az, mely az oldhatóság alapján megszabja, hogy milyen értékes az illető vegyület a növényzetre. Mert pl. a kalium sulfátja nagyobb szemcsékben is értékes még a növényre nézve, míg pl. silicátja (földpát formájában) már sokkal kevésbé.

Annál nagyobb az érték közötti különbség a különböző kémiai fontos tápláló elemeknél, úgy hogy a három fontos főnövényi táp ugyanabban az időben hatékony, hasznos, felvehető mennyiségének megállapítására a felvehetőség fokát a maximális szemcsenagyság alapján épen úgy meg kell állapítanunk, mint a hogy megállapítottuk a szénsavas mésznél. Itt 0.02 mm diameter a maximális szemcsenagysághatár, a tápláló fontos elemeknél valószínűleg, sőt bizonyos, hogy kevesebb, mivel a priori kevésbé oldhatók.

A két francia kutató vizsgálatainak eredményei, épen úgy mint 'SIGMOND közlései is, csak örömeinkre szolgálnak, mert a mész eljárásaink helyességét pontosan igazolják, fölszólaló részéről a többi elemnél követendő meghatározási eljárás körüli vizsgálódási irányát pedig helyesnek itéli.

Mindezt csak azért látta szükségesnek elmondani, hogy a majdan leszüremkedő, kialakult, használható gyakorlati eredmények méltánylásánál ne tünjünk föl a francia eszme, ötlet detail munkásainak, hanem mint alapeszmetermelők is szerepeljünk.

E gondolatirányát legjobban igazolhatja a még februárius havában a Közteleken tartott szőlőtalajtani előadásában, hol a talaj alkatrészeinek kémiai osztályozását már az eddigi rendes fölosztásoktól teljesen elütőleg a szemcsenagyság, a vegyi összetétel és a fizikai forma alapján vette föl.

Dr. 'SIGMOND E. az előtte szóló ama fejtegetéseinek megvitatásába nem bocsátkozik, melyek az előadott tárgyhöz nem tartoznak. Az előadottakat azonban nem

úgy értelmezte, mint azt az előadó értette. Sem az előadó (SIGMOND), sem a nevezett francia tudósok nem állítják, hogy a talajban nincs kémiai átalakulás. A régi és új talajelmélet csak abban különbözik, hogy a kémiai átalakulás módját másként értelmezik. Eddig pl. azt tanították, hogy a földpátok elmálása-kor először hidroszilikátok, majd a szénsav és víz hatására karbonátok, szabad kovasav és egyszerűbb silikátok, az oxigén és víz hatására fénoxidok keletkeznek. Az oldható vegyületeket azután a talajvíz kimossa s a maradék földtömegében alumíniumhidroszilikát, mely amorf kaolinként, az agyag jellemző alkotórésze. E régi elmélet értelmében tehát a talajban előforduló földpátokat a talajban legalább részben hidratosodva és átalakulva kellene találnunk. A francia tudósok ásványi vizsgálatai az ellenkezőt bizonyítják. Találtak földpátot, augitot, biotitot és több ásványt a talajban, de a mikroszkopium alatt ez ásványi törmelék egész tömegében egyneműnek bizonyult és a talajban végbemenő kémiai átalakulásnak semmi jelét sem mutatta. Az új elmélet e jelenséget akként fejt meg, hogy föltételezi, hogy az ásványok molekulái a maguk molekuláris egészében oldódnak fel a talajvízben. Így azután a visszamaradt föl nem oldott ásvány ép olyan, mint volt az oldás előtt, csak tömege kevesbedett. A föloldott rész pedig a talajoldatban szenved kémiai átalakulást. Itt képződnek új vegyületek és oldhatatlan részük mint kolloidális agyag kiválik. Ez azután nemcsak alumíniumot és kovasavat, de mindazokat az alkotórészeket tartalmazza, melyek a talajoldat kémiai egyensúlyának megfelelőleg a szilárd halmazállapotba léptek át.

Ez a két elmélet közt a különbség. A francia tudósok talaj-ásványtani eljárását pedig tudomásom szerint eddig sem a fölszóaló, sem más még nem alkalmazta.

TREITZ PÉTER az előadónak arra a megjegyzésére kíván reflektálni, hogy a DICENTY DEZSŐTől említett mészmeghatározásnak nincsen ásványtani alapja. A nevezett mészmeghatározás helyességét a szénsavas mésznek a talajban található különféle alakjainak a szénsavas vízben való változó mértékű oldhatósága, valamint az amerikai alanyfajtáknak a talajban lévő szénsavas mész egyes alakjai iránt tanúsított érzékenysége is igazolja.

A szénsavas mésznek a talajban található alakjairól az irodalomban közölt adatok hiányosak, ennél fogva fölszóaló kénytelen volt a szénsavas mésznek alaki tulajdonságait és a különböző alakok hasonló viszonyok között való oldhatóságát kísérleti úton is megállapítani. E munkával már több éven át foglalkozik, a kísérletek még nincsenek befejezve, mégis az eddigi munkája eredményeit előzetes jelentés gyanánt a Földtani Közlöny egyik idei füzetében közölni fogja.

Most röviden csak annyit említ meg, hogy a termő talajokban kétféle származású szénsavas mész van.

1. Közettörmelék, mely a kristályos mészkőnek elporlásával kerül a talajba.

2. Másodlagos képződésű szénsavas mész, a mészkőtörmelék föloldása és újból való kiválása alkalmával alakul. Az utóbbi szénsavas mészforma sokkal apróbb szemcsékből áll, mint az első. Míg a közettörmelék legkisebb szemcséje 0.01 mm, ennél apróbb kristálytörmeléket még nem sikerült találnom, addig a másodlagos képződésű szénsavasmész szemcséi 0.009 mm-nél sohasem nagyobbak. Továbbá az elporlott kőzet szilánkjai mindig egyenként és külön állanak a talajban, a másodlagos képződésű szénsavas mész pedig a termőtalaj ásványszemeit kéreg alakjában burkolja be, az agyagos márgában még az agyagszemcsék is, melyek $\frac{1}{1000}$ mm-nél sokkal kisebbek, mind mészkéreggel borítvák.

A mi pedig a kétféle származású mész oldhatóságát illeti, ez rendkívül kü-

lönbözők egymástól s e különbség magyarázza meg a szőlő viselkedését a mészszel szemben. Teljesen azonosságú szemcséket véve alapul, aránytalanul több oldódik a másodlagos alakulású mészből, mint a közet porladékából. Az a talaj lesz tehát chlorotikus hatású, melyben több van az utóbbi formából, függetlenül a nagyobb mészkőtörmelék mennyiségétől.

Amint látható, e mészmeghatározásnak nemcsak hogy ásványtani alapja van, hanem egyenesen erre van alapítva.

2. SCHRÉTER ZOLTÁN: «A pilisborosjenői mélyfúrás geológiai eredményei» című előadásában felsorolja azokat a geológiai képződményeket, melyeket a 92 m mély pilis-borosjenői mélyfúrás föltárt. E mélyfúrást abból a célból mélyesztették, hogy megállapítsák, vajjon a kis medencének alján megvan-e a vörösvári középeocén széntelepnek a folytatása.

A föltárt rétegek sorozata: a felszínen 4 m-es lösz; ez alatt 53 m vastag kiscelli agyag, mely képződmény alatt quarchomokkő, quarchomok és végül túlnyomólag dachsteinmészből és dolomitból álló törmelék volt kimutatható, mely rétegek előadó szerint részben még a kiscelli agyaghoz, részben már a hárshegyi homokkőhöz sorolhatók.

Kétségtelennnek tartható, hogy az eocénrétegekbe bele sem jutottak s így még egyáltalában nincs eldöntve a szén jelenléte vagy hiánya.

3. VOGL VIKTOR: «Két dunántúli paleogén lelethely faunájáról és sztratigrafiai helyzetéről» címen az urhidai (Fehér m.) eocénrétegeknek s a piszkei ú. n. «bryozoás márgának» faunájáról számol be. Urhidán tömött fehér mészkő van, melybe lazább sárgásbarna márgaréteg települ. A mészkő kövületei alapján teljesen megegyezik a budai orbitoidásmészszel, a márgában csak mikrofauna mutatkozott.

A piszkei márgából nagyobb faunát határozott meg, melynek alapján a piszkei márga közelebbi kapcsolatba jut a budaimárgával.

Választmányi ülések.

1908. március 4. — Elnök: Dr. KOCH ANTAL.

1. Rendes tagoknak választattak:

a székelyudvarhelyi m. kir. állami főreáliskola,
a budapest IX. kerületi tisztviselőtelepi m. kir. állami főgimnázium (aj. a titkárság);

TILCS JÁNOS, a Magyar Általános Kőszénbánya Részvénytársulat főmérnöke Budapesten (aj. dr. LIFFA AURÉL rendes tag).

2. Csereviszony kötött: a

Magyar Katonai Közlönnyel Budapesten és az
Institutul Geologic al României-val Bucurestiben.

3. Az 1908. évre közfelkiáltással újból ASCHER ANTAL műegyetemi quæstort választották meg a Társulat pénztárosává.

1908. április 1.-én. — Elnök: dr. KOCH ANTAL.

Rendes tagoknak választottak: APSAY V. JÁNOS, «A Bánya» felelős szerkesztője, Budapesten (aj. a titkárság), GÖRGEY RUDOLF, egyetemi hallgató, Wienben (aj. dr. MAURITZ BÉLA r. t.), Veszprémvármegyei Múzeum, (aj. LACZKÓ DEZSŐ r. t.).

A Társulat «A Bánya» című szaklapból cserepéldányt kap.

Miután az 1909. évi januárius 6.-án tartandó közgyűlésen a Szabó József-
emlékérem negyedszer kerül kiadásra, a választmány héttagú bizottságot küldött ki véleményes jelentéstételre. A bizottság elnöke: dr. SCHAFARZIK FERENC másodelnök, tagjai dr. ILOSVAY LAJOS, dr. LÖRENTHEY IMRE, dr. PÁLFY MÓR, dr. PAPP KÁROLY, TREITZ PÉTER és dr. ZIMÁNYI KÁROLY.

A választmány elhatározta, hogy a hazai geológiai és rokon egyéb természeti ritkaságok és szépségek megvédésére lépéseket fog tenni. (Lásd a borítékon a tagjainkhoz intézett kérelmet!)

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XXXVIII. BAND.

MÄRZ-APRIL 1908.

3-4. HEFT.

DIE KRISTALLOGRAPHISCHEN VERHÄLTNISSE DER CERUSSITE
VON RÉZBÁNYA.

Von M. Löw.¹

(Mit Tafel II u. III.)

Bekanntlich wurden in Rézbánya, in diesem berühmten Bergwerk des Komitates Bihar, schon sehr viele interessante Minerale gefunden. Unter diesen sind diejenigen Umwandlungsprodukte des Galenits hervorzuheben, welche chemisch aus kohlen-saurem Blei bestehen, nämlich die Cerussite. Die Kristalle dieses Minerals zeichnen sich durch ihre Vollkommenheit aus und waren ihres Formenreichtums wegen schon wiederholt Gegenstand der Untersuchung.

So beschäftigte sich 1860 KARL PETERS,² Professor an der Universität in Budapest, mit der Bestimmung ihrer Kristallformen und veröffentlichte seine Beobachtungen in den Berichten der Wiener Akademie. ALBRECHT SCHRAUF,³ Professor an der Universität Wien, hatte dieselben 1873 untersucht. An den von Prof. PETERS bestimmten und aufgezählten Formen wurden jedoch keine Messungen vorgenommen und auch SCHRAUF beschäftigte sich nur mit einigen Typen dieses Fundortes.

Prof. Dr. JOSEPH KRENNER beauftragte mich mit der Untersuchung der Cerussite von Rézbánya, um so ein vollkommenes Bild von dem Formenreichtum und der Mannigfaltigkeit der Typen zu bekommen. Dementsprechend werden im folgenden die Resultate der Untersuchungen mitgeteilt.

Die untersuchten Kristalle können in fünf Typen eingereiht werden, u. z. :

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 4. März 1908.

² PETERS: Sitzb. Wiener Akad. 44. 154 (1861).

³ SCHRAUF: Tschermaks Min. Mitt. 1873. 203.

SCHRAUF: Atlas der Kristallformen 1874. Taf. XLII, Fig. 4, 5, 6, 9, 20, 30. Taf. XLIII, Fig. 32.

- I. nach der Brachydiagonale a verlängerter,
- II. nach $a(100)$ tafeliger,
- III. nach $b(010)$ tafeliger,
- IV. nach $c(001)$ tafeliger,
- V. säulenförmiger Typus.

Den letzten Typus fand ich nur als Zwillinge, weshalb er bei diesen besprochen werden soll.

I. Typus.

Die hierher gehörigen Kristalle sind am häufigsten. Sie sind teils farblos, durchsichtig, teils aber grau, mit Diamantglanz und bräunlich durchscheinend.

Die farblosen sind größer und formenreicher. Sie bilden 2—4 mm lange und 1—2 mm breite aufgewachsene Kristalle. $x(012)$, $y(102)$, $b(010)$ und $p(111)$ werden in den Kombinationen abwechselnd zu dominierenden Formen. An dem in Fig. 1 dargestellten Kristall sehen wir diese Formen mit den Domen $k(011)$, $i(021)$ und $v(031)$, beinahe im Gleichgewicht ausgebildet, ferner können wir auch $r(130)$, $m(110)$, $a(100)$ und $c(001)$ finden. Dieser Kristall ist einer der einfachsten dieser Gruppe.

Die dominierende Form der in Fig. 2 dargestellten Kombination ist $p(111)$, mit glatten und $b(010)$, mit horizontal und vertikal gerieften Flächen. $y(102)$ erscheint nur als kleiner glänzender Rhombus, $m(110)$ fehlt gänzlich, $a(100)$ ist wieder nur wenig entwickelt. Dieser Kristall ist schon kürzer und neigt bereits zu dem nach $b(010)$ tafelförmigen Typus. Sehr flächenreich ist hier, wie auch bei den später zu beschreibenden Kombinationen, die Zone der Brachydomen, in welcher ich an diesem Kristall acht Domen bestimmen konnte. Während $t(061)$, $n(051)$, $z(041)$ nur als schmale Streifen neben $x(012)$, $k(011)$, $i(021)$ und $v(031)$ erscheinen, sehen wir das Brachydoma $h(0.14.1)$, welches sonst nur MÜGGE allein an spanischen Cerussiten beobachtet hatte, durch zwei außerordentlich große Flächen repräsentiert. $r(130)$ in der Prismenzone, $o(112)$ und $g(113)$ in der Hauptpyramidenreihe sind nur bedeutungslose Flächen. Die Kombination besteht aus den nachfolgenden Formen:

$b(010)$, $p(111)$, $h(0.14.1)$, $i(021)$, $k(011)$, $x(012)$, $v(031)$, $y(102)$, $r(130)$, $a(100)$, $o(112)$, $z(041)$, $n(051)$, $t(061)$, $g(113)$.

Bei dem folgenden Kristall (Fig. 5) tritt $p(111)$ gänzlich zurück und wird $y(102)$ dominierend. Vollkommener sind noch $b(010)$, $i(021)$

und $x(012)$ entwickelt. Die Flächen der Brachydomenzone, besonders die $b(010)$ genäherten, sind auch hier wie bei dem vorigen Kristall, horizontal gerieft, so sehr, daß die Reflexe ein liches Band bilden, in dem die Flächen durch lichtere vertikale Linien charakterisiert werden. Die Domenfläche 012 ist parallel der Kante 012.012 , die Fläche $0\bar{1}2$ aber parallel der Kante $0\bar{1}2.\bar{1}02$ gerieft. Dies ist auch noch an dem in Fig. 4 dargestellten Kristall sichtbar. Das Grundprisma fehlt auch hier, es ist nur $r(130)$ und über diesem die Brachypyramide $\varphi(131)$ vorhanden. Auch die drei Glieder der Hauptpyramidenreihe treten auf, nur ist hier $o(112)$ höchst stark entwickelt. Die Kombinationskante $y(102)$, $p(111)$ wird durch eine nicht reflektierende Fläche abgestumpft, welche sich, durch Aufhellen gemessen, als $\mu(324)$ bestimmen ließ. Die Kombination wird durch folgende 16 Formen gebildet:

$y(102)$, $b(010)$, $i(021)$, $x(012)$, $k(011)$, $v(031)$, $o(112)$, $r(130)$, $p(111)$, $g(113)$, $\varphi(131)$, $z(041)$, $n(051)$, $t(061)$, $n(091)$, $\mu(324)$.

Diesem nahestehend und mit demselben auch in der Riefung der Flächen übereinstimmend ist die folgende Kombination, in welcher $a(100)$ und $m(110)$ vorhanden sind, $\mu(324)$ und $g(113)$ aber fehlen (Fig. 4):

$y(102)$, $b(010)$, $x(012)$, $i(021)$, $k(011)$, $p(111)$, $a(100)$, $r(130)$, $\varphi(131)$, $m(110)$, $o(112)$, $v(031)$, $z(041)$, $n(051)$, $t(061)$, $n(091)$.

Endlich sind am formenreichsten Kristall dieser Gruppe (Fig. 3) $x(012)$ und $y(102)$ die dominierenden Formen, demzufolge die Breite des Kristalls die Höhe weit übertrifft. Die Flächen sind außerordentlich glänzend und zeigen gar keine Riefung. Die übrigen Brachydomen bleiben der Größe nach weit hinter $x(012)$, sind aber gleichfalls sehr glänzend. Während die Brachypyramidenzone gut entwickelt ist, sind $o(112)$ und $g(113)$ nur kleine Flächen.

Die beobachteten Formen sind folgende:

$y(102)$, $x(012)$, $b(010)$, $a(100)$, $p(111)$, $r(130)$, $s(121)$, $\varphi(131)$, $m(110)$, $k(011)$, $i(021)$, $o(031)$, $z(041)$, $n(051)$, $t(061)$, $o(112)$, $g(113)$.

Die grauen Kristalle sind im allgemeinen kleiner als die farblosen, im übrigen bleiben die charakteristischen Formen dieselben. Man findet $b(010)$, $y(102)$, $p(111)$, $m(110)$, $x(012)$, $a(100)$, $r(130)$, $k(011)$, $i(021)$ beinahe immer, doch sind auch $c(001)$, $o(112)$ und $g(113)$ häufig.

Die gemessenen Werte stimmen mit denen aus dem KOKSCHAROWSCHEN¹ Achsenverhältnis gerechneten vollkommen überein, weshalb ich auch meinen weiteren Berechnungen diese Werte zugrunde lege.

¹ KOKSCHAROW: Mat. z. Min. Rußlands. VI. 1870.

Die gemessenen Winkel des I. Typus sind:

		Gemessen	Berechnet
<i>b m</i>	010.110	58°37'	58°37'
<i>b r</i>	010.130	28°39'	28°39 ¹ / ₂ '
<i>a y</i>	100.102	59°21'	59°21'
<i>b h</i>	010.014 1	5°42'	5°38 ¹ / ₂ '
<i>b n</i>	010.091	9° 1'	8°44'
<i>b t</i>	010.061	13°—	12°59'
<i>b n</i>	010.051	15°27'	15°28'
<i>b z</i>	010.041	19° 4'	19° 5'
<i>b v</i>	010.031	24°45'	24°45'
<i>b i</i>	010.021	34°41'	34°40'
<i>b k</i>	010.011	54° 9'	54° 8'
<i>b x</i>	010.012	70° 8'	70° 7 ¹ / ₂ '
<i>p m</i>	111.110	35°47'	35°46'
<i>o m</i>	112.110	55°13'	55°14'
<i>g m</i>	113.110	65° 7'	65°10'
<i>b p</i>	010.111	65°—	65° 1 ¹ / ₂ '
<i>b s</i>	010.121	46°56'	47°—
<i>b φ</i>	010.131	35°34 ¹ / ₂ '	35°34'
<i>p p'</i>	111.111	49°59 ¹ / ₂ '	49°59 ¹ / ₂ '
<i>m x</i>	110.012	79°51'	79°48'
<i>m y</i>	110.102	64°11 ¹ / ₂ '	64°12'
<i>b c</i>	010.001	90° 2'	90°—
<i>c a</i>	001.100	90°—	90°—
<i>a b</i>	100.010	90°—	90°—
<i>y p</i>	102.111	31°12'	31° 8'
<i>y k</i>	102.011	45°48'	45°48'
<i>y g</i>	102.113	15°36'	15°31 ¹ / ₂ '
<i>y μ</i>	102.324	18°32'	18°36'
<i>y o</i>	102°112	17°17'	17°16'
<i>b o</i>	010.112	72°48'	72°44'
<i>b y</i>	010.102	90°—	90°—

II. Typus.

In dem untersuchten Material gehört nur ein Kristall (Fig. 9) zu diesem Typus, welcher von den übrigen sehr verschieden ist. Die Flächen der Prismenzone, welche, wenn sie ausgebildet waren, überall einheitliche Reflexe gaben, zeigen hier sehr viele Lichtstreifen, weil sie vertikal gerieft sind. Aus glänzenden Flächen besteht hingegen die Brachydomenzone, in welcher ich eine die Kombinationskante $v(031)$. $b(010)$ abstumpfende für den Cerussit neue Form $D(0112)$ fand. Auffallend ist auch, daß $x(012)$ überhaupt nicht vorhanden und auch anstatt $y(102)$ nur ein unmeßbarer kleiner glänzender Fleck sichtbar ist. Außer $a(100)$ zeigen noch $v(031)$, $i(021)$, $b(010)$ und $p(111)$ eine

vollkommene Ausbildung. Die Kombination besteht aus den folgenden Formen:

a (100), v (031), i (021), b (010), p (111), m (110), r (130), k (011), c (001), n (051), D (0.11.2), n (091).

Die Messungsergebnisse gebe ich im folgenden:

		Gemessen	Berechnet	
b	m	010.110	58°39'	58°37'
b	r	010.130	28°40'	28°39½'
b	n	010.091	8°35'	8°44'
b	D	010.0.11.2	14° 6'	14° 7'
b	n	010.051	14°69'	15°28'
b	v	010.031	24°47½'	24°45'
b	i	010.021	34°39'	34°40'
b	k	010.011	54°18½'	54° 8'
p	p'	111.111	49°59½'	49°59½'

III. Typus.

Die nach b (010) tafelartigen Kristalle sind größtenteils nach der Brachyachse verlängert; sie stehen dem I. Typus nahe und unterscheiden sich von diesem nur durch eine kräftigere Ausbildung der Prismenzone, besonders des Brachypinakoid b (010). Unter diesen beobachtete ich folgende Kombination:

b (010), p (111), y (102), m (110), a (100), r (130), s (121), φ (131), o (112), g (113), x (012), q (023), k (011), i (021), v (031), z (041), n (051), t (061).

Ein anderer dicktafeliger, nach der a -Achse verlängerter Kristall (Fig. 6) hat seine eigentümliche Form der starken Ausbildung der Formen b (010), m (110) und x (012) zu verdanken. r (130) und die Brachydomen stumpfen die Kombinationskante der dominierenden Formen nur in Form schmaler Streifen. Die Ecken werden durch die Pyramiden p (111), o (112) und g (113) und durch das Makrodoma y (102) abgerundet. Die auftretenden Formen sind folgende:

b (010), m (110), x (012), p (111), y (102), o (112), r (130), g (113), k (011), i (021), v (031), z (041), n (051), o (001), t (061), u (071), ζ (081), g (0 10 1).

Der jetzt zu beschreibende Kristall ist von den beiden vorhergehenden Kristallen und überhaupt von allen übrigen von mir untersuchten Cerussiten aus Rézbánya wesentlich verschieden. Es ist dies ein 4 mm langer, 2.8 mm breiter nach der Hauptachse verlängerter,

lichtgrüner, durchsichtiger Kristall. Eine abweichende Eigentümlichkeit besteht darin, daß das in der Makrodomenzone allgemein allein stehende $y(102)$, hier nur ziemlich klein, statt dieser aber $\pi(302)$ mit großer Fläche entwickelt ist; das eine Ende des Kristalls wird sogar von dieser Form allein geschlossen. Außerdem zeigt sich noch ein drittes Makrodoma zwischen $y(102)$ und $\pi(302)$ in Form eines kleinen Trapez, welches sich bei den Messungen als die von GOLDSCHMIDT¹ an Cerussiten von Mapimi entdeckte Form $A(304)$ erwies.

Sehr interessant ist noch bei diesem Kristall, daß während in drei Quadranten nur kaum 2—3 Brachydomen auftreten, im vierten Quadrant die Domen bis in die Mitte des Brachypinakoids $b(010)$ reichen und ein oszillatorisches Auftreten zeigen. Aus dem bandförmigen Reflex konnte ich durch einzelne lichtere Streifen die folgenden Formen bestimmen:

$b(010)$, $g(0.10.1)$, $n(091)$, $\zeta(081)$, $u(071)$, $*M(0.13.2)$, $t(061)$, $*D(0.11.2)$, $n(051)$, $z(041)$, $*C(072)$, $v(031)$, $R(052)$, $i(021)$, $k(011)$.

Die ganze Kombination besteht aus folgenden 26 Formen:

$b(010)$, $\pi(302)$, $a(100)$, $m(110)$, $p(111)$, $r(130)$, $s(121)$, $\varphi(131)$, $w(211)$, $x(012)$, $y(102)$, $k(011)$, $i(021)$, $v(031)$, $z(041)$, $R(052)$, $*C(072)$, $n(051)$, $*D(0.11.2)$, $t(061)$, $*M(0.13.2)$, $u(071)$, $\zeta(081)$, $n(091)$, $g(0.10.1)$, $A(304)$.

$b(010)$ und die Brachydomen sind auch hier horizontal gerieft, die übrigen Flächen dagegen glatt und glänzend.

Die gemessenen Winkel sind folgende:

			Gemäßen	Berechnet
b	m	010.110	58°37'	58°37'
b	r	010.130	28°41'	28°39½'
a	y	100.102	59°19'	59°21'
a	π	100.302	29°22'	29°21½'
a	A	100.304	48°18'	48°22'
b	g	010.0.10.1	7°57'	7°52½'
b	n	010.091	8°45'	8°44'
b	ζ	010.081	9°54'	9°48½'
b	u	010.071	11°20'	11°10½'
b	M	010.0.13.2	12° 9'	12° 1'
b	t	010.061	13° 2'	12°59'
b	D	010.0.11.2	14°10'	14° 7'
b	n	010.051	15°29'	15°28'
b	z	010.041	19° 6'	19° 4½'
b	C	010.072	21°35'	21°34'

¹ GOLDSCHMIDT: Neues Jahrbuch f. Min. B. B. 15, 563 (1902).

		Gemessen	Berechnet
<i>b v</i>	010.031	24°46'	24°45'
<i>b R</i>	010.052	28°57'	28°57'
<i>b i</i>	010.021	34°40'	34°40'
<i>b k</i>	010.011	54° 6'	54° 8'
<i>b x</i>	010.012	70° 9'	70° 7½'
<i>b q</i>	010.023	64°16'	64°16'
<i>p y</i>	111.102	31° 8'	31° 8'
<i>y g</i>	102.113	16° 2'	15°31½'
<i>m p</i>	110.111	35°46'	35°46'
<i>m o</i>	110.112	55°14'	55°14'
<i>m g</i>	110.113	65°13'	65°10'
<i>m c</i>	110.001	90°—	90°—
<i>a w</i>	100.211	27°30'	27°30'
<i>a p</i>	100.111	46°13'	46° 9'
<i>k p</i>	011.111	43°47'	43°51'
<i>b p</i>	010.111	65°—	65° ½'
<i>b s</i>	010.121	46°59'	47°—
<i>b φ</i>	010.131	35°34'	35°34'
<i>b o</i>	010.112	72°43'	72°43½'

IV. Typus.

Die nach *c*(001) tafelartigen Kristalle weichen von dem I. Typus nur dadurch ab, daß hier die dort häufig fehlende Form *c*(001) dominierend wird. Neben dieser kommen noch *b*(010), *p*(111), *y*(102), die beständigen Formen des I. Typus, ferner *a*(100), *m*(110), *r*(130) und die Brachydomen vor. An den Kombinationen sind folgende Formen zu sehen:

c(001), *b*(010), *p*(111), *y*(102), *r*(130), *m*(110), *a*(100), *x*(012), *k*(011), *i*(021), *v*(031), *z*(041), *n*(051).

Die Bestimmung der Formen erfolgte durch die folgenden Winkelmessungen:

		Gemessen	Berechnet
<i>c p</i>	001.111	54°15'	54°14'
<i>c m</i>	001.110	89°59'	90°—
<i>a m</i>	100.110	31°25'	31°23'
<i>a r</i>	100.130	61°23'	61°20½'
<i>c y</i>	001.102	30°40'	30°39'
<i>c k</i>	001.011	35°51'	35°52'
<i>c i</i>	001.021	55°20'	55°20'
<i>c b</i>	001.010	90° 2'	90°—
<i>c x</i>	001.012	19°51'	19°52½'
<i>c z</i>	001.041	70°58'	70°55½'
<i>c n</i>	001.051	74°33'	74°32'

Zwillinge.

Mit Ausnahme des II. Typus fand ich überall Zwillinge nach $m(110)$, man konnte sogar kaum ein Individuum finden, an welchem nicht ein zweites zwillingsständiges Individuum oder wenigstens ein Bruchteil davon vorhanden gewesen wäre. Nach $v(130)$ fand ich im untersuchten Material keine Zwillinge.¹

Unter den Kristallen des I. Typus gibt es erstens Zwillinge, welche aus zwei gleichgroßen Individuum bestehen, zweitens solche, bei welchen das eine Individuum viel größer als das andere ist. Die hier aufgezählten und gemessenen Zwillinge gehören alle in die erste Gruppe. Diese haben einen pyramidalen Habitus.

Bei dem ersten (Fig. 10) sind $y(102)$ und $o(112)$ die dominierenden Formen. Die Verwachsungsfläche ist $\bar{1}10$ selbst, in welcher Richtung einerseits die einspringenden Winkel, andererseits die Zwillingnaht sichtbar wird. Mit glänzenden Flächen ist die Prismenzone ausgebildet, durch welche das Zwillingsgesetz leicht zu ermitteln war.

Von Pyramiden sind noch $p(111)$, $g(113)$, $s(121)$ und $\varphi(131)$ vorhanden. Der Zwilling ist mit dem hinteren Teil an die Grundmasse aufgewachsen, weshalb die Domen nicht vollständig ausgebildet sind. Ich beobachtete folgende Formen:

$y(102)$, $o(112)$, $b(010)$, $x(012)$, $a(100)$, $m(110)$, $r(130)$, $p(111)$, $g(113)$, $s(121)$, $\varphi(131)$, $k(011)$, $S(032)$, $i(021)$, $v(031)$, $n(051)$, $t(061)$, $u(071)$.

Bei dem zweiten Zwilling sind mit den größten Flächen $g(113)$, $y(102)$ und $b(010)$ entwickelt. Die Zwillingnaht ist hier nicht sichtbar. Die Verwachsungsebene ist eine auf die Prismenfläche 110 normale Fläche. Die Flächen der Formen $g(113)$ und $y(102)$ des einen Individuums sind so korrodiert, daß nur einige glänzende Streifen verschont blieben.

Das andere Individuum dagegen zeigt auf der Fläche 102 schöne Ätzfiguren, Dreiecke, welche mit den Kombinationskanten $g113$, $g'1\bar{1}3$ und $y'10\bar{2}$ parallel sind. Beobachtet wurden die folgenden Formen:

$g(113)$, $y(102)$, $b(010)$, $p(111)$, $x(012)$, $k(011)$, $i(021)$, $v(031)$, $m(110)$, $o(112)$, $r(130)$, $q(023)$, $n(051)$, $*B(095)$, $*D(0.11.2)$.

An einem sechsseitigen, kugeligen Zwilling von demselben Typus, an welchem die Verwachsung nach der Prismenfläche $\bar{1}10$ erfolgt ist, bestimmte ich folgende Formen:

¹ SCHRAUF: Tschermaks Min. Mitt. 1873, pag. 208.

$y(102)$, $g(113)$, $x(012)$, $b(010)$, $p(111)$, $m(110)$, $r(130)$, $k(011)$, $q(023)$, $i(021)$, $z(041)$, $n(951)$.

An dem nach $c(001)$ tafelartigen Zwillingskristall Fig. 12 fand ich ein für den Fundort Rézbánya neues Prisma $V(350)$, welches aber nur an der einander zugewandten Seite der Kristalle auftritt. Auf der Fläche $c(001)$ sieht man parallel der Fläche $1\bar{1}0$ die Zwillingsgrenze der Kristalle. Das Pinakoid $c(001)$ ist den Individuen entsprechend der Achse a parallel fein gerieft. An der Seite wird der Kristall von der horizontal gerieften Fläche $b(010)$ und von den Flächen $V(350)$, $r(130)$, $m(110)$ und $a(100)$ begrenzt. Über $a(100)$ ist das Makrodoma $y(102)$, über $m(210)$ aber $p(111)$ entwickelt; endlich sehen wir über $b(010)$ die Brachydomen $n(051)$, $v(031)$, $i(021)$, $k(011)$ und $x(012)$ erschienen. In Fig. 12 sind die Makrodomen nicht gezeichnet, sie kommen aber auch hier in derselben Weise vor, wie sie in Fig. 8 dargestellt sind.

Die bisher behandelten Zwillinge sind alle Juxtapositionszwillinge, es sind noch zwei Typen der Penetrationszwillinge übrig, welche im Gegensatz zu den vorigen alle aus drei, respektive vier Individuen bestehen.

Fig. 13 stellt einen allgemeinen, gewöhnlichen nach $b(010)$ tafelartigen Penetrationsdrilling dar. Außer dem Makropinakoid $b(010)$ ist hier noch $p(111)$ gut entwickelt, neben welcher als schmaler Streifen $\varphi(131)$ zu beobachten ist. An den Individuen des Drillings beobachtete ich folgende Formen:

$b(010)$, $p(111)$, $m(110)$, $r(130)$, $y(102)$, $a(100)$, $\varphi(131)$, $x(012)$, $k(011)$, $g(113)$, $o(112)$.

V. Typus.

Hierher gehören die von PETERS als nadel- und stengelförmige, nach der Brachydiagonale gestreckte Kristalle beschriebenen Formen. Durch die Messungen und die mikroskopische Untersuchung einiger auf die Längsachse c vertikaler Dünnschliffe (s. Figur auf folgender Seite) wurde es klargelegt, daß dies nach der Längsachse gestreckte und nach dem Prisma $m(110)$ gebildete drei-, beziehungsweise vierfache Durchkreuzungszwillinge sind, welche ZEPHAROVICH,¹ HOBBS,² CESARO³ beschrieben hat.

Die in Fig. 14 dargestellte Ausbildung ist wasserklaren, gelblichen, durchsichtigen Kristallen eigen. Die Flächen des scheinbaren hexagonalen

¹ ZEPHAROVICH: Sitzb. Wiener Akad. 62 (1), 439 (1870).

² HOBBS: Am. Journ. of Sc. 50, 121. (1895).

³ CESARO: Mém. de l'Acad. R. d. Sc. d. Lettres et d. Arts de Belg 53 (1897).

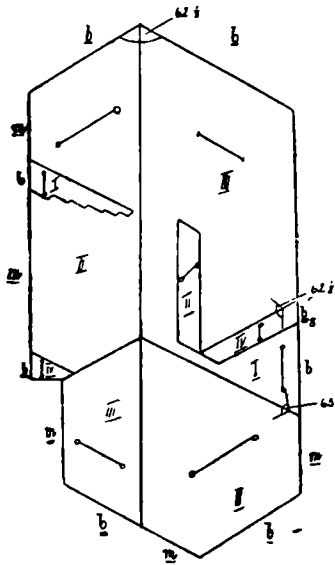


Fig. 1.

Prisma können schon an der Riefung leicht erkannt werden; während nämlich $b(010)$ immer horizontal gerieft ist, besitzt $m(110)$ entweder eine vertikale Riefung oder ist glatt. Der Zwilling wird oben und unten durch die Domen $v(031)$, $i(021)$ und durch das hier immer matte Pinakoid $c(001)$ abgeschlossen.

Einen das hexagonale Prisma und Pyramide vollkommen nachahmenden Zwilling fand ich in der zweiten Gruppe der nach der Hauptachse verlängerten Kristalle, welche weiß, undurchsichtig, seidenglänzend und im Innern parallel der Achse c stark gerieft sind (Fig. 15). Die den Kristall umschließende Fläche $b(010)$ ist an den Zwillingsgrenzen vertikal gerieft, übrigens fehlt auch die horizontale Riefung nicht.

Die an den Zwillingen gemessenen wichtigeren Winkelwerte sind folgende:

			Gemessen	Berechnet
a	V	100 350	45°28'	45°28'19"
b	$\star B$	010 095	37°23'	37°32'19"
b	S	010 032	42°41'	42°40'43"
b	\underline{b}	010 $\underline{0\bar{1}0}$	62°45'	62°45'50"
b	\underline{b}	010 $\underline{0\bar{1}0}$	54°28'	54°28'25"
m	\underline{m}	110 $\underline{1\bar{1}0}$	62°53'	62°45'50"
m	\underline{m}	110 $\underline{1\bar{1}0}$	54°26'	54°28'25"
b	\underline{m}	010 $\underline{1\bar{1}0}$	4° 8'	4° 8'45"
b	\underline{r}	010 $\underline{1\bar{3}0}$	91°27'	91°25'10"
b	\underline{b}	010 $\underline{010}$	125°30'	125°31'35"
b	\underline{m}	010 $\underline{110}$	121°23'	121°22'50"
b	\underline{m}	010 $\underline{110}$	66°56 $\frac{1}{2}$ '	66°54'35"
r	\underline{m}	130 $\underline{1\bar{1}0}$	24°30 $\frac{1}{2}$ '	24°30'35"
b	\underline{r}	010 $\underline{1\bar{3}0}$	34° 7 $\frac{1}{2}$ '	34° 6'30"
m	\underline{r}	110 $\underline{130}$	32°59'	32°48' 5"
a	\underline{r}	100 $\underline{130}$	1°19 $\frac{1}{2}$ '	1°25'10"
r	\underline{r}	130 $\underline{1\bar{3}0}$	117°16'	117°14'10"
V	V	350 $\underline{350}$	26°20'	26°17'32"

Die Verhältnisse des Vorkommens fasse ich im folgenden zusammen.

Wasserhelle, bläulichgrüne Kristalle kommen in Gesellschaft von feinem, haarförmigem, kugeligem oder derbem Malachit und mit kleinen

Wulfenittäfelchen vor, u. z. auf porösem, manchmal zelligem Limonit, in welchem nur mehr die Spuren von Galenit vorhanden sind.

Ein anderesmal sitzen die Kristalle auf dem am Limonit lagernden löcherigen Cerussit. Die graulichen Kristalle kommen auf einer grünen, hie und da ins Schwarze neigenden Masse vor, welche von Chrysokolladern durchdrungen ist. Übrigens sind die Verhältnisse des Vorkommens auch von PETERS¹ untersucht worden und auch er fand Ähnliches.

In der folgenden Tabelle sind die Formen zusammengestellt, welche am Cerussiten von Rézbánya beobachtet wurden:

	PETERS	SCHRAUF	AUT.
1.	<i>a</i> 100	<i>a</i> 100	<i>a</i> 100
2.	<i>b</i> 010	<i>b</i> 010	<i>b</i> 010
3.	<i>c</i> 001	<i>c</i> 001	<i>c</i> 001
4.	<i>m</i> 110	<i>m</i> 110	<i>m</i> 110
5.			<i>V</i> 350
6.	<i>r</i> 130		<i>r</i> 130
7.			<i>h</i> 0.14.1
8.			<i>g</i> 0.10.1
9.			<i>n</i> 091
10.			<i>z</i> 081
11.			<i>μ</i> 071
12.			* <i>M</i> 0.13.2
13.			<i>t</i> 061
14.			* <i>D</i> 0.11.2
15.		<i>n</i> 051	<i>n</i> 051
16.			<i>z</i> 041
17.			* <i>C</i> 072
18.		<i>v</i> 031	<i>v</i> 031
19.			<i>R</i> 052
20.	<i>i</i> 021	<i>i</i> 021	<i>i</i> 021
21.			* <i>B</i> 095
22.			<i>S</i> 032
23.	<i>k</i> 011	<i>k</i> 011	<i>k</i> 011
24.			<i>q</i> 023
25.	<i>x</i> 012	<i>x</i> 012	<i>x</i> 012
26.	<i>γ</i> 013	<i>γ</i> 013	
27.	<i>y</i> 102	<i>y</i> 102	<i>y</i> 102
28.			<i>A</i> 304
29.	<i>e</i> 101	<i>e</i> 101	
30.			<i>π</i> 302
31.	<i>l</i> 201	<i>l</i> 201	
32.	<i>g</i> 113		<i>g</i> 113
33.	<i>o</i> 112	<i>o</i> 112	<i>o</i> 112
34.	<i>p</i> 111	<i>p</i> 111	<i>p</i> 111
35.		<i>φ</i> 131	<i>φ</i> 131

¹ PETERS: Sitzb. Wiener Akad. 44, 154 (1861).

	PETERS	SCHRAUF	AUT.
36.		s 121	s 121
37.	β 133		
38.	α 122		
39.	w 211		w 211
40.		Δ 311	
41.			μ 324

Endlich wurden auch die sämtlichen an diesem Mineral bekannten Formen¹ samt ihren Winkelwerten zusammengefaßt.

Die Winkelwerte der Prismen, Brachydomen und Makrodomen stammen aus eigenen Berechnungen,² die der Pyramiden aber aus den unten angegebenen Arbeiten.³

In Fig. 16 habe ich die Formen in der spärischen Projektion auf die Fläche $e(001)$ entworfen.

Prismen:

q	a	310 100	11°29'34"
i	a	210 100	16°57'39"
f	a	530 100	20° 6' 6"
m	a	110 100	31°22'55"
v	a	350 100	45°28'19"
z	a	120 100	50°39'29"
F	a	380 100	58°25' 3"
r	a	130 100	61°20'40"
G	a	150 100	71°50'47"
I	a	170 100	76°49' 5"
P	a	180 100	78°25' 8"

Brachydomen:

f	b	0 37 1.010	2° 8'27"
Y	b	0 33 1.010	2°24' 0"
X	b	0 29 1.010	2°43'50"

¹ Um Irrtümer zu vermeiden, habe ich auch die in HUBRECHTS Arbeit nicht mit Buchstaben versehenen Formen mit Buchstaben bezeichnet.

² Als Grundlage meiner Berechnungen diente das von KOKSCHAROW bestimmte Achsenverhältnis. Die Winkelwerte der Pyramiden entnahm ich solchen Arbeiten, in welchem das KOKSCHAROWSche oder ein diesem nahes Achsenverhältnis als Grundlage der Berechnung diente.

³ v. KOKSCHAROW: Mat. z. Min. Rußlands. VI. 1870.

v. ZEPHAROVICH: Sitzb. Wiener Akad. 62 (1), 1870.

SCHRAUF: Tschermaks Min. Mitt. 1873, 206.

v. LANG: Verh. d. ruß. min. Ges. St. Petersburg. 9, 1874.

SCHMIDT: Érték. a term.-tud. kör. 12, 1. 1882.

V. GOLDSCHMIDT: Winkeltabellen. 1897, 89.

TRAUBE: Zeitschr. d. D. geol. Ges. 46, 1894.

DANNENBERG: Zeitschr. f. Kryst. 18, 65. 1890.

<i>Z b</i>	0 22 1.010	3°35'51"
<i>h b</i>	0 14 1.010	5°38'32"
<i>U b</i>	0 13.1.010	6° 4'23"
<i>g b</i>	0 10 1.010	7°52'29"
<i>n b</i>	091.010	8°44'13"
<i>ζ b</i>	081.010	9°18'32"
<i>u b</i>	071 010	11°10'37"
<i>M b</i>	0.13.2 010	12° 0'46"
<i>W b</i>	0 25 4 010	12°28'42"
<i>t b</i>	061 010	12°58'52"
<i>D b</i>	0 11 2 010	14° 6'57"
<i>n b</i>	051 010	15°27'46"
<i>z b</i>	041 010	19° 4'28"
<i>C b</i>	072 010	21°33'46"
<i>v b</i>	031 010	24°45' 6"
<i>R b</i>	052 010	28°57'13"
<i>i b</i>	021 010	34°39'58"
<i>B b</i>	095 010	37°32'19"
<i>S b</i>	032 010	42°40'43"
<i>Q b</i>	054 010	47°53'39"
<i>f b</i>	076 010	49°51' 8"
<i>e b</i>	087 010	50°26' 1"
<i>k b</i>	011 010	54° 7'59"
<i>T b</i>	034 010	61°31'52"
<i>q b</i>	023 010	64°15'57"
<i>x b</i>	012 010	70° 7'30"
<i>P b</i>	025 010	73°52'12"
<i>γ b</i>	013 010	76°27' 0"
<i>i b</i>	016 010	83° 7'54"

Makrodomen :

<i>a c</i>	105 001	13°20'11"
<i>E c</i>	104 001	16°30'22"
<i>d . c</i>	103 001	21°33'33"
<i>y c</i>	102 001	30°39'12"
<i>A c</i>	304 001	41°38'12"
<i>e c</i>	101 001	49°50'49"
<i>π c</i>	302 001	60°38'41"
<i>l c</i>	201 001	67° 7'43"

Pyramiden :

<i>h c</i>	114 001	19° 8'31"	} KOKSCH.
<i>h a</i>	114 100	73°44'35"	
<i>h h</i>	114 114	19°39'48"	
<i>g . c</i>	113 001	24°50' 6"	} KOKSCH.
<i>g a</i>	113 100	68°59'16"	
<i>g g</i>	113 113	25°16' 2"	

<i>o . c</i>	112.001	34°46' 7"	} KOKSCH.
<i>o . a</i>	112.100	60°52' 0"	
<i>o . o</i>	112.1 $\bar{1}2$	34°33' 0"	
<i>p c</i>	111 001	54°14'12"	} KOKSCH.
<i>p a</i>	111 100	46° 9'10"	
<i>p p</i>	111 1 $\bar{1}1$	49°59'28"	
<i>τ c</i>	221 001	70°11'42"	} SCHRAUF
<i>τ a</i>	221 100	36°33'41"	
<i>τ τ</i>	221 2 $\bar{2}1$	58°40'26"	
<i>ε c</i>	331 001	76°30' 0"	} SCHRAUF
<i>ε a</i>	331 100	33°53'18"	
<i>ε ε</i>	331 3 $\bar{3}1$	60°50'34"	
<i>w c</i>	441 001	79°47'43"	} TRAUBE
<i>w w</i>	441 4 $\bar{4}1$	61°35'50"	
<i>v c</i>	14 14 1.001	87° 3'	} GOLDSCHMIDT
<i>v a</i>	14 14 1.100	31°31'	
<i>v v</i>	14 14 1.14 $\bar{1}4$ 1	62°40'	
<i>m c</i>	171.001	81° 6'52"	TRAUBE
<i>H c</i>	161.001	77°28'	} GOLDSCHMIDT
<i>H a</i>	161.100	75° 6'	
<i>H H</i>	161.1 $\bar{6}1$	140°38'	
<i>φ c</i>	131 001	67°58'38"	} SCHRAUF
<i>φ a</i>	131 100	63°36'18"	
<i>φ φ</i>	131 1 $\bar{3}1$	108°52'26"	
<i>s c</i>	121 001	61°51'38"	} KOKSCH.
<i>s a</i>	121 100	56° 0'44"	
<i>s s</i>	121 1 $\bar{2}1$	85°59'42"	
<i>u c</i>	323.001	51°59'	} GOLDSCHMIDT
<i>u a</i>	323.100	43° 8'	
<i>u u</i>	323.3 $\bar{2}3$	34°32'	
<i>ϑ c</i>	313 001	50°25'	} GOLDSCHMIDT
<i>ϑ a</i>	313 100	40°57'	
<i>ϑ ϑ</i>	313 3 $\bar{1}3$	17°19'	
<i>β c</i>	133 001	39°29' 8"	} KOKSCH.
<i>β a</i>	133 100	72°14'45"	
<i>β β</i>	133 1 $\bar{3}3$	67°50' 6"	

λ c	377.001	41°27'34"	} ZEPHAROVICH
λ a	377.100	67°37'38"	
λ λ	377.377	65°36'16"	
α c	122 001	43° 4'19"	} KOKSCH.
α a	122 100	64°20'46"	
α α	122 122	63°45'40"	
ν c	322.001	62°29'	} LANG
ν a	322.100	34°46'	
ν ν	322.322	39° 2'	
w c	211 001	68° 1'36"	} KOKSCH.
w a	211 100	27°29'54"	
w w	211 211	31°23'28"	
Δ c	311 001	74°35'34"	} SCHRAUF
Δ a	311 100	19° 8'17"	
Δ Δ	311 311	22° 8'58"	
μ c	324.001	43°49'	} LANG
μ a	324.100	50° 7'	
μ μ	324.324	30°16'	
ρ c	342 001	66°25'	GOLDSCHMIDT
ρ a	342 100	44°40'45"	} SCHRAUF
ρ ρ	342 342	70°39'50"	
ξ c	394 001	61°40'	} LANG
ξ a	394 100	65° 1'	
ξ ξ	394 394	101° 8'	
K c	354 001	51°44'	} GOLDSCHMIDT
K a	354 100	56°36'	
K K	354 354	68° 4'	
ψ c	134 001	31°44'	} LANG
ψ a	134 100	75°24'	
ψ ψ	134 134	54°58'	
δ c	562.001	74°46' 1"	} SCHRAUF
δ a	562.100	38°52' 9"	
δ δ	562.562	69°29' 8"	
ω c	154 001	43°34'	} GOLDSCHMIDT
ω a	154 100	77°36'	
ω ω	154 154	81°30'	

<i>H c</i>	351 001	78°50'42"	} SCHMIDT
<i>H a</i>	351 100	46°31'39"	
<i>H H</i>	351 351	88°45'52"	
<i>η c</i>	352 001	68°29'	} LANG
<i>η a</i>	352 100	49°17'	
<i>η η</i>	352 352	83° 6'	
<i>σ c</i>	173 001	60° 0'	GOLDSCHMIDT
<i>σ a</i>	173 100	78°36'	} LANG
<i>σ σ</i>	173 173	115° 0'	
<i>N c</i>	11.13.1 001	86°26'	} GOLDSCHMIDT
<i>N a</i>	11 13 1 100	35°57'	
<i>N N</i>	11 13 1 11 13 1	71°24'	
<i>ℳ i</i>	4 86 45.021	3°45'21"	DANNENBERG

Am Schlusse meiner Arbeit angelangt, sei es mir gestattet, Herrn Hofrat, Prof. Dr. JOSEPH KRENNER sowohl für das untersuchte Material, welches Eigentum des Mineralienkabinetts des Ungarischen Nationalmuseums ist, als auch insbesondere für seine wertvollen Ratschläge, mit welchen er meine Untersuchungen zu fördern die Güte hatte, meinen ergebensten Dank auszusprechen.

ÜBER DIE VERWITTERUNG DER BÖDEN UND DIE NÜTZLICHKEIT DER MINERALOGISCH-PETROGRAPHISCHEN BODENANALYSE.

Von Dr. ALEXIUS v. 'SIGMOND.¹

Die Bestrebung in der Bodenkunde eine der mineralogischen Untersuchung der Böden entsprechende und auch praktisch rasch ausführbare Methode zu erforschen, ist nicht neu. Zwei französische Gelehrte, A. DELAGE, Prof. der Geologie an der Wissenschaftlichen Fakultät zu Montpellier, und H. LAGATU, Prof. der Bodenkunde an der Landw. Hochschule zu Montpellier, haben zu diesem Zwecke im Jahre 1905 eine

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 1. April 1908.

sehr einfache Methode veröffentlicht.¹ Verfasser hat im Laufe seiner Studienreise in Frankreich Gelegenheit gehabt mit den genannten Professoren längere Zeit das Verfahren besprechen und ihre Präparate besichtigen zu können. Das Verfahren selbst ist kennenswert und besteht in folgendem. Aus dem Bodenteil von 1 mm Korngröße wird mit Wasser ein Teig hergestellt und daraus 2—3 kleine Zylinder geformt. Die Höhe der Zylinder wird ca 5—6 cm, der Durchmesser ca 2 cm gewählt. Die Bodenzylinder werden an der Luft getrocknet, sodann mit entsprechendem Bindemittel warm durchtränkt und nach dem Erkalten daraus in üblicher Weise $\frac{1}{100}$ mm feine Dünnschliffe hergestellt. Auf diese Art ist es möglich die feinsten Mineralteilchen optisch zu bestimmen, welches Verfahren in der Petrographie schon lange ausgeübt wird. Ein geübter Petrograph kann die Analysen binnen kurzer Zeit erledigen. Das Verfahren selbst ist für verwitterte Gesteine schon langeher in Anwendung, die genannten französischen Fachgelehrten haben es nun für die Bodenanalyse angewendet. Es liegt ein entschiedener Vorteil in diesem Verfahren, gegenüber der bis jetzt für die mineralogische Bodenanalyse vorgeschlagenen mühsamen und komplizierten mikrochemischen und auf Sedimentierung in schwereren Flüssigkeiten fußenden Trennungsv erfahren; denn wir sehen auf einmal das mineralogische Bild der Bodenkonstituenten im Mikroskop.

Zur Beurteilung der bisher erzielten Ergebnisse und Schlußfolgerungen mögen folgende Beispiele dienen, welche nur einen geringen Teil der etwa 1000 durchgeführten Analysen ausmachen.²

Im Boden von Marsillargue, welcher aus dem Alluvium des Vidourleflusses entstand, wurden folgende Mineralbestandteile bestimmt: Sehr viel Kalkstein und Kalkspat; abgerundete und doppelpyramidenförmige Quarzkörner; Quarzit, Serizit- und Quarzschiefer, Chalzedon, Orthoklas, Oligoklas, Biotit, Muskovit, Turmalin, Serizit, Titanit, Zirkon, Apatit und verschiedene eisenhaltige Gebilde.

Der Vidourle fließt erst durch die serizithaltigen Schiefer der Cévennes und dann durch tertiäre Kalkstein- und Mergersedimente. Daher stammt der Kalkstein im Boden, die anderen Mineralien hingegen kann man in den Schiefen alle auffinden. Nur der Chalzedon und die eisenhaltigen Produkte allein scheinen neuere Bildungen des Bodens zu sein.

Der Boden von Agde. ist aus dem Alluvium der Héraultflusses entstanden. Seine Mineralbestandteile sind ungefähr dieselben, wie die

¹ A. DELAGE u. H. LAGATU «Constitution de la terre arable». Montpellier 1905. 1. Abh. 7. S.

² Daselbst, 1. Abhandlung, S. 20—21.

im Boden von Marsillargue, weil eben der Hérault dieselben Gesteine durchbricht, wie der Vidourle. Allerdings hat man hier erwarten können, daß auch das Basaltgestein, welches in der Umgebung von Agde vorkommt, an der Bildung des Bodens teilnehmen wird. Im Boden fand man jedoch keine Anzeichen desselben, es scheint daher, daß hier das Alluvium des Hérault keinen Basalt enthielt.

Der Boden von Ségala wurde an Ort und Stelle, aus dem Serizit-Granulitschiefer gebildet. Er enthält: wenig Kalzit, sehr viel Quarz, viel Orthoklas, wenig Oligoklas, eine mittelmäßige Menge von Biotit und Muskovit, viel Serizit; ferner Apatit, Zirkon, Turmalin, Amphibol, Titanit, Limonit und noch andere eisenhaltige Gemengteile. Das Muttergestein enthält dieselben Mineralien, und ungefähr in denselben Mengenverhältnissen.

Ähnliche Beispiele sind in großer Zahl in den Abhandlungen der beiden französischen Gelehrten zu finden.¹ Alle Beispiele deuten darauf hin, daß man im Boden dieselben Mineralien auffindet, welche auch das Muttergestein enthält. Dies gilt nun aber nicht nur für die an Ort und Stelle gebildeten Böden des Muttergesteines, sondern auch für die Geschiebeböden. In letzterem Falle kann man aber im Boden eventuell auch Mineralien mehrerer Muttergesteine zusammen auffinden.

Sehr auffallend ist der Unterschied in dem physikalischen Aussehen der Mineralpartikel. Z. B. von den beiden Böden aus Ségala liegt der eine von dem Muttergestein kaum auf etliche m, der andere jedoch auf etwa 1200 m entfernt. Die Mineralien sind in den beiden Böden genau dieselben und gleichen denen des Muttergesteines. Allein sind die Mineralkristalle im Muttergestein gut erhalten, dagegen in beiden Böden zerbröckelt, u. zw. im Boden, welcher 1200 m entfernt liegt, sind die Kanten der Mineralpartikel viel mehr abgeschliffen, als im Boden, welcher dem Muttergestein nahe liegt.

Im Jahre 1907 erschien eine neue Abhandlung von den genannten französischen Gelehrten, welche Böden gleichen Ursprunges, jedoch verschiedenen Alters behandelt.² Die Böden gehören zum Département Tarn und liegen in der Umgebung von Pont-de-Larn. Sie sind alle aus den Granulit-Serizitschiefern der Montagne Noire entstanden. Die untersuchten Böden waren folgende:

¹ 2. Abhandlung S. 6—7.

Die 3. Abhandlung enthält die Beschreibung der Böden von Ségala. Weitere 5 Böden behandelt die Abhandlung: «Étude analytique des terres de la plaine de Loyettes» 1905, von LAGATU und SICARD; ferner «Étude anal. des terres arables formées par le schiste sericiteux granulitisé.» 1907. DELAGE, LAGATU und SICARD.

² «Étude anal. des terres arables formées par le schiste sericiteux Granulitisé etc. DELAGE, LAGATU et SICARD Montpellier 1907.

1. Boden aus Lauzier, welcher an Ort und Stelle aus dem Muttergestein entstand.

2. Böden von Brugues und Clouzou, beide am Abhang, aus dem Untergrund gebildet, welcher das Sedimentgestein der Eozänzeit war und aus denselben Schiefen entsprang, wie der erste Boden; allein waren beide Böden den Verwitterungsfaktoren für lange Zeit blosgestellt.

3. Die Böden im Tale Pré du Champ Rauby sind altalluvialen Ursprunges und wurden von dem Larnfluß aus dem Gerölle der obigen Schiefer zusammengebracht.

4. Der Boden im Tale Grand Pré entstammt neualluvialer Zeit und aus denselben Schiefen wie all die hier genannten Böden.

Bezüglich der Einzelheiten sei auf die schon zitierte Originalabhandlung verwiesen, es möge hier nur die Zusammenfassung der Ergebnisse stehen. Es wurden namentlich in allen oben genannten Böden dieselben Mineralien, welche auch im Muttergestein vorkommen und in derselben Reinheit wie im unverwitterten Gestein aufgefunden. Die Ähnlichkeit zwischen Muttergestein und Böden scheint so vollkommen, daß, wüßte man nicht den Ursprung der Dünnschliffe, man alle für Dünnschliffe desselben Gesteins halten würde. Allein die Mineralkristalle sind in den Böden mehr oder weniger zerbröckelt und die Kanten abgeschliffen. Es mag hier noch bemerkt sein, daß die Böden zur chemischen Analyse mit konzentrierter und heißer Salpetersäure behandelt und der ungelöste Rückstand wieder mineralogisch untersucht wurde. Auch diese Analyse unterschied sich wenig von der ersteren, nur die eisenhaltigen Produkte verschwanden zum Teil.

DELAGE und LAGATU fassen nun ihre Erfahrungen in folgenden Hauptsätzen zusammen: Wie lange auch die Verwitterungsfaktoren ihre Einwirkung auf die mineralischen Bodenbestandteile ausgeübt haben mögen, so kann man an den Mineralpartikeln doch nur die Wirkung der physikalischen Einflüsse, nicht aber die der chemischen Veränderung beobachten. D. i. mit anderen Worten, die Orthoklaskörner z. B. sind im Boden in ihrer ganzen Masse unveränderter Orthoklas. Und kam es auch vor, daß ein Teil zu *Damourit* umgebildet war, so konnte man stets damouritisierten Orthoklas in dem Muttergestein in größerer Menge vorfinden. Die Mineralbestandteile werden also im Boden eigentlich nicht chemisch verändert, nur zum Teil gelöst, wie das aus den Erfahrungen von DAUBRÉ, MENIER u. a. zur Genüge erhellt. Es scheint, daß das Mineral in seiner ganzen molekularen Größe gelöst wird und der noch nicht gelöste Teil unverändert zurückbleibt. Man hat ja auch in den mit Salpetersäure behandelten Böden nur unveränderte Mineralpartikel gefunden. Nach alledem schließen DELAGE und LAGATU darauf hin, daß während der Verwitterung die Mineralteile in

kleinen Mengen gelöst werden. SCHLÖSING-FILS, hat für einzelne Bestandteile bewiesen, daß hier stets ein Gleichgewichtszustand angestrebt wird und daß die aus den Lösungen ausgeschiedenen Bestandteile von neuem ersetzt werden können. Diese weit verdünnten Bodenlösungen dienen teils zur Ernährung der Pflanzen, teils erleiden sie auch chemische Veränderungen und werden aus den Lösungen niedergeschlagen oder werden sie mit der Bodenlösung in tiefere Bodenschichten ausgewaschen. Die neugebildeten Verbindungen sind größtenteils amorpher Natur und machen die Bestandteile des kolloidalen Tones wie: Al , Fe , SiO_4 etc. aus, was aber nicht mit dem echten Kaolin postvulkanischen Ursprunges zu verwechseln ist. Diese neuen chemischen Verbindungen dienen als Nahrungsvorrat für die Kulturpflanzen, wogegen die Mineralpartikel nur als Rohstoffe zu betrachten sind.

Es ist Aufgabe der Mineralogen und Petrographen diese neuen Anschauungen näher zu prüfen und zu beurteilen. Doch möchte ich bezüglich der Wichtigkeit der Methode vom Standpunkte der Bodenkunde einiges hervorheben. Schon die Erfinder der Methode betonen, daß die mineralogische Analyse den großen Vorteil hat, uns über die mineralische Beschaffenheit und damit über den gesamten Nährstoffreichtum des Bodens rasch zu unterrichten. In dieser Hinsicht ist die mineralogische Analyse noch viel ausführlicher als die übliche chemische, denn letztere betrifft nicht alle adventiven Bestandteile, deren Vorkommen aus der mineralogischen Analyse ohne weiteres erhellt.

Allein die mineralogische Analyse bleibt nur qualitativer Natur und wird demzufolge durch die chemische Analyse stets ergänzt werden müssen.

Auch gibt die mineralogische Bodenanalyse keinen Aufschluß über den Gehalt an Humus und an amorphen kolloidalen oder gelösten Bestandteilen des Bodens. Da kann sie also die chemische Analyse nicht ersetzen. Nach den Erfahrungen von DELAGE und LAGATU kam es öfters vor, daß in Böden, welche viel kaliumreiche Mineralien enthielten, auch viel Kalium chemisch bestimmt werden konnte. Allein es kam auch vor, daß Böden, welche wenig kalireiche Mineralien enthielten, sich in der chemischen Analyse doch reich an Kalium erwiesen hatten. Das waren eben Böden, welche Kaliumdünger nicht verlangten, wahrscheinlich deshalb, weil eben das Kalium in diesen Böden größtenteils schon nicht mehr als schwerlöslicher Bestandteil der Mineralteile, sondern als leichter lösliche chemische Verbindung vorhanden war. Ähnlicher Weise, wenn der Boden arm an Apatit ist, aber viel Phosphorsäure gelöst wird, so ist das ein Zeichen, daß die ursprüngliche Phosphorsäure schon größtenteils chemisch verändert und den Pflanzen zugänglicher geworden ist als der Apatit.

Letztere Behauptungen von DELAGE und LAGATU werden durch meine Erfahrungen vielfach bestätigt. Ich habe nämlich in mehreren Böden die Phosphorsäure im kolloidalen Ton bestimmt und es hat sich herausgestellt, daß in den meisten Fällen der Ton des Bodens verhältnismäßig reicher an Phosphorsäure ist, als der Gesamtboden.¹

Tabelle 1.

Name des Bodens	Gesamt- P_2O_5 im Boden %	Gesamt- P_2O_5 im kolloidalen Ton ² %
Csanádapáca (Mokry)	0·1946	0·6846
Pusztá-Poó	0·1426	0·4720
Pusztá-Bashalom	0·1084	0·4450
Gavosdia (Sváb)	0·0863	0·2415
Cseberk	0·0839	0·2347
Jánosháza	0·1108	0·1360
Léva	0·1064	0·1250
Prószék (Joób Albert)	0·0823	0·0367

Nach diesen Angaben scheint die Bodenphosphorsäure, mit Ausnahme des letzten Bodens, stets in dem kolloidalen Ton, welcher den nach 24 stündigem Sedimentieren nicht abgesetzten Bodenteil darstellt, konzentriert zu sein. Es scheint auch wahrscheinlich, daß der Grad dieser Konzentration im Ton mit den chemischen Umsetzungen in den Bodenlösungen Hand in Hand geht.

In meiner oben zitierten Arbeit habe ich ein Verfahren ausgearbeitet und geprüft, nach welchem mittelst chemischer Analyse der leicht-assimilierbare Vorrat an Phosphorsäure im Boden bestimmt werden kann.³ Mit diesem Verfahren wurde die leicht assimilierbare Phosphorsäure, welche in einer weit verdünnten Salpetersäurelösung bestimmt wird, auch in den oben genannten Böden festgestellt. Nun berechnete ich wie viel % der Gesamtposphorsäure sich im kolloidalen Ton des Bodens vorfindet (*E*), bez. wie viel % der Gesamtposphorsäure in der

¹ Die Originalangaben wurden in der von der Ungarischen Akademie der Wissenschaften Budapest preisgekrönten Arbeit des Verfassers «A könnyen átsajátítható phosphorsav jelentősége és meghatározása talajaink trágyaszükségletének megállapítása céljából» veröffentlicht. Math. és Természettudományi Közlemények Bd. XXIX, Nr. 1, S. 42.

² Das Verfahren wurde daselbst S. 95—96 mitgeteilt.

³ Daselbst. S. 86—95. In deutscher Sprache am VIII. Internationalen Landwirtschaftlichen Kongreß am 23. Mai 1907 in Wien vorgetragen: «Über die praktische Bedeutung der chemischen Bodenanalyse. Zeitschr. d. landw. Versuchswesen in Österreich.» 1907. S. 581—603.

verdünnten Säure löslich war (*A*). Diese Verhältniszahlen sind in folgender Tabelle zusammengefaßt:

Tabelle 2.

	<i>E</i> %	<i>A</i> %	<i>P</i> -Wirkung in %
Csanádapáca (Mokry)	46·0	46·0	0
Pusztá-Poó... ..	34·3	52·4	0
Pusztá-Bashalom... ..	36·1	22·1	16
Gavosdia (Sváb)	28·4	0	14
Cseberk	21·1	17·9	67·6
Jánosháza	18·3	0	42·0
Léva	13·5	12·2	auffallend groß
Prószék (Joób Albert)	6·1	0	48·2

Es scheint nach diesen Angaben, daß sich die Werte *E* und *A*, d. i. der relative Verteilungs-, bez. Löslichkeitskoeffizient der Phosphorsäure in den Böden: Csanádapáca, Cseberk und Léva nahezu decken. Im Boden Pusztá-Poó ist die relative Löslichkeit in den Böden Pusztá-Bashalom, Gavosdia und Jánosháza hingegen die relative Verteilung der Bodenphosphorsäure günstiger. Wie erklären wir nun diese Erscheinungen? Schon im Jahre 1904, als ich im Monat April meine Arbeit der Ungarischen Akademie der Wissenschaften vorlegte, sprach ich die Vermutung aus,¹ daß der Vorrat an leichtlöslicher und demzufolge leicht assimilierbarer Phosphorsäure im Boden vormals — wenn auch nur vorübergehend — mindestens einmal in Lösung gewesen und aus dieser Lösung nach längerer oder kürzer Frist ausgeschieden wurde. Demzufolge gestaltet sich die relative Verteilung der Bodenphosphorsäure umso günstiger, je länger die Phosphorsäure in der Bodenlösung war. Die Löslichkeit dieser ausgefallenen Phosphorsäure hängt dann davon ab, welcher Natur die in der Bodenlösung befindlichen anderen gelösten Verbindungen gewesen sind. So kann es vorkommen, daß sich in Böden, wie z. B. die von Csanádapáca, Cseberk und Léva, die relative Löslichkeit und die Verteilung der Bodenphosphorsäure nahezu decken; dagegen scheint im Boden Pusztá-Poó die Phosphorsäure nur für kurze Zeit in Lösung geblieben und in leichtlöslichen Verbindungen bald ausgefällt worden zu sein. In den übrigen Böden scheint wieder die Ausfällung langsamer eingetreten, aber dabei schwerer lösliche Phosphorsäureverbindungen entstanden zu sein.

¹ Siehe ib. S. 44.

Diese Erklärung gab ich für obige Erscheinungen ungefähr ein Jahr früher ab, als die erste Abhandlung von DELAGE und LAGATU über die Konstitution des Bodens erschien.¹

In einzelnen Fällen wurde auch dahin gedeutet, daß in Böden, wo der kohlen saure Kalk reichlich vorkam, wie z. B. im Boden Puszta-Poó (3·11% $CaCO_3$), die einst in Lösung gegangene Bodenphosphorsäure wahrscheinlich als leichtlösliche Kalkphosphate rasch niedergeschlagen und von der Bildung schwerlöslicher Eisenphosphate geschützt wurde. Dagegen in den Böden Puszta-Bashalom und Gavosdia, welche keine Spuren von $CaCO_3$ enthielten und die gelöste Phosphorsäure mit den allmählich sich lösenden Eisenverbindungen des Bodens zusammentraf, wahrscheinlich schwerer lösliche Eisenphosphate entstanden, welche sich allmählich und langsam ausscheiden und ziemlich gleichmäßig verteilen konnten. Darauf deutet auch die Erfahrung hin, daß bei diesen Böden in der schwach sauren Bodenlösung das Eisen qualitativ nachgewiesen werden konnte, was beim Boden Puszta-Poó nicht nachweisbar war.

Diese Erscheinungen wurden schon in meiner zitierten preisgekrönten Arbeit in ungarischer Sprache veröffentlicht und auch die oben angegebene Erklärung ist schon daselbst zu finden. Wenn wir nun die Erscheinungen im Lichte der neuen Hypothese von DELAGE und LAGATU bezüglich der Auflösung der Mineralien im Boden prüfen, so finden wir meine Erklärungen damit bestätigt oder wir können auch sagen, daß diese Erscheinungen die Lehre von DELAGE und LAGATU bestätigen.

Um nun zu prüfen, was für praktische Bedeutung diese Angaben haben können, vergleichen wir die Werte der Tabelle 2 mit der Phosphorsäurewirkung auf dem betreffenden Boden. Wenn wir zuerst bloß die relative Verteilung — Kolonne *E* — der Bodenphosphorsäure berücksichtigen, so finden wir, daß wo die Phosphorsäure im Ton am meisten konzentriert ist, auch kein Phosphorsäurebedürfnis vorhanden war, dagegen in dem Boden, wo die Verteilung der Bodenphosphorsäure sich ungünstig erwies, der Phosphorsäuredünger stark zur Geltung kam. Allein die Verteilung selbst ist nicht genügend für die Wirkung der Phosphorsäure, denn z. B. in den Böden Puszta-Poó und Puszta-Bashalom war die relative Verteilung nahezu die gleiche, im letzteren noch etwas günstiger; dennoch hat die Phosphorsäure auf den ersten Boden nicht gewirkt, dagegen war die Wirkung bei dem Boden Puszta-Bashalom augenscheinlich. Die Erklärung hierfür finden wir in den Löslichkeitsverhältnissen der beiden Böden, namentlich war die Lös-

ndlung erschien im Jahre 1905.

lichkeit im Boden Puszta-Poó viel günstiger. Als Gegensatz finden wir bei den Böden Prószék, Jánosháza und Gavosdia, in welchen die Löslichkeit sich stets ungünstig erwies, und die Phosphorsäure auch stets zur Wirkung kam, die Wirkung umso geringer, je günstiger sich die relative Verteilung der Bodenphosphorsäure darstellt.

So hat nun die Hypothese, daß sich die Originalbodenphosphorsäure einst gelöst und wieder ausgeschieden hat, nicht nur theoretische, sondern auch praktische Bedeutung. Als Urquelle der Bodenphosphorsäure muß stets der Apatit gelten. Diese Mineralverbindung ist aber nicht nur schwer löslich, sondern auch den Kulturpflanzen schwer zugänglich. Das haben u. a. auch meine Vegetationsversuche bestätigt. Ich hatte an der Kgl. Ung. Reichsversuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár die Löslichkeit und Assimilierbarkeit des Apatit und anderer rein chemischer Phosphorsalze geprüft und verglichen.¹ Bezüglich der relativen Löslichkeit mögen folgende Angaben Aufklärung geben:

Tabelle 3.

	Zur Lösung benützte Säuren:		
	1%-ige Zitronensäure	1%-ige Essigsäure	Verdünnte Salpetersäure 500 mg N_2O_5 pro Liter
	Relative Phosphorsäure-Wirkung		
Monokalziumphosphat	100	100	100
Dikalziumphosphat	100	64·55	40·6
Trikalziumphosphat	66·56	40·70	21·3
Apatit	7·51	0·34	13·08
Magnesiumphosphat	100	92·21	35·26
Aluminiumphosphat	46·96	6·68	13·40
Ferrophosphat	39·92	1·14	6·09
Ferriphosphat	14·91	1·90	2·98

Aus diesen Angaben geht zur Genüge hervor, daß die in der Bodenlösung einmal gelöste Phosphorsäure viele neue Verbindungen eingehen kann, deren Löslichkeit die des Apatit übertreffen. Auch ist ersichtlich, daß die Eisenphosphate in der verdünnten Salpetersäure nur sehr wenig löslich sind. Dies erklärt nun die Erscheinung, daß in Böden, wo die einst gelöste Bodenphosphorsäure in Eisenverbindungen übergegangen war, die relative Löslichkeit sehr gering sein muß.

Die Vegetationsversuche haben dann auch dargetan, daß Apatit von den Pflanzen soviel wie garnicht ausgenützt wird, wogegen die

¹ Näheres darüber siehe «Kisérletügyi Közlemények, Bd. IX. (1906) Heft 2.

anderen Phosphorsäureverbindungen, je nach ihrer Art, mehr oder weniger zur Geltung kommen.

Tabelle 4.

Von 100 g P_2O_5 der gegebenen Phosphorsalze
wurde in der Mehrernte zurückgewonnen
(Versuchspflanze: Sommergerste)

	I. Kalkarmer Boden		II. Kalkreicher Boden	
	P_2O_5 g	Relative P_2O_5 -Wirkung	P_2O_5 g	Relative P_2O_5 -Wirkung
Monokalziumphosphat ...	33·6	98 %	21·7	48 %
Dikalziumphosphat ...	34·5	100	44·8	100
Trikalziumphosphat ...	10·9	31	P_2O_5 -Verlust	
Apatit ...	P_2O_5 -Verlust		dtto	
Aluminiumphosphat ...	28·5	83	—	—
Ferrophosphat ...	2·9	8	P_2O_5 -Verlust	
Ferriphosphat ...	18·6	54	7·9	15

Wenn wir die Ergebnisse dieser Tabelle zusammenfassen, stellt sich u. a. heraus, daß: 1. Apatit sich stets unwirksam erwies. 2. Wenn Apatit im Boden in Lösung geht und neue Verbindungen eingeht, so hängt die Assimilierbarkeit davon ab, was für neue Verbindungen sich im Boden bilden. 3. Endlich hat auch die chemische Reaktion, d. i. der Gehalt des Bodens an kohlen-saurem Kalk eine entscheidende Wirkung auf die Assimilierbarkeit der Phosphate.

Diese Angaben erklären nun auch die Erfahrungen von DELAGE und LAGATU, nach welchen die Böden, welche sich als apatitreich erweisen, nicht immer reich an assimilierbarer Phosphorsäure sein dürften, dagegen wenn eben im Boden wenig Apatit aufzufinden ist und die chemische Analyse viel Phosphorsäure aufweist, in solchen Fällen der Boden gewöhnlich reich an assimilierbarer Phosphorsäure ist.

Nach alledem scheint aus meinen Erfahrungen die Hypothese von DELAGE und LAGATU bezüglich der praktischen Anwendung ihrer mineralogischen Bodenanalyse im Einklang zu sein. Sie möge aber noch damit ergänzt sein, daß nicht nur die Umwandlung des Apatit zur Assimilierbarkeit notwendig ist, sondern sehr viel auch davon abhängt, wie sich die Löslichkeit und physikalische Verteilung der neugebildeten Phosphorsäureverbindungen im Boden gestaltet. Hierüber kann aber nur die chemische Methode Aufklärung geben.

So scheint denn das neue Verfahren von DELAGE und LAGATU auch in anderen ähnlichen praktischen Bodenfragen von Nutzen zu sein und die chemische Bodenanalyse zu ergänzen. Noch mehr geeignet erscheint das Verfahren bei Bodenanalysen, wo man die ganze chemische und mineralogische Beschaffenheit des Bodens festzustellen hat, wie es in

meiner Studie über die Alkaliböden Ungarns durchgeführt und der modernen chemischen Auffassung entsprechend dargestellt wurde.¹

Es ist sehr wünschenswert, daß in der Zukunft der Mineralog, bez. Petrograph Hand in Hand mit dem Bodenchemiker wirke, um die vielseitige Frage der Bodenerkenntnis dem Ziele näher bringen zu können. Die Aufgabe der Bodenkunde, die Erklärung der Erscheinungen auf exakter naturwissenschaftlicher Grundlage, wird nur dann erreicht, wenn die mechanischen, mineralogisch-petrographischen, chemischen, pflanzenphysiologischen, agrarmeteorologischen und bakteriologischen Hilfsmittel Hand in Hand gehen und sich gegenseitig unterstützen und ergänzen.

PYRIT VON DÉVA. KOMITAT HUNYAD. UNGARN.

(Vorläufiger Bericht.)

Von I. v. MAROS.

Das mineralogisch-geologische Institut des kgl. ung. Josephs-Polytechnikum in Budapest gelangte Ende vorigen Jahres durch ein Geschenk des Herrn Dr. ST. GAÁL, Prof. an der Oberrealschule zu Déva, in den Besitz einer Serie von Mineralien, welche aus den dortigen Kupferbergwerken stammen.

Die Untersuchung dieser Mineralien hatte mein Chef, Herr Prof. Dr. FR. SCHAFARZIK mir übertragen. Prioritätsrücksichten veranlassen mich über meine bisherigen Resultate einen vorläufigen Bericht zu erstatten.

Es fanden sich an den verwitterten Andesitstücken von Déva folgende Mineralien vor: Pyrit, Chalkopyrit, Quarz, Hämatit, Kalzit, Malachit, Gips, Chalkanthit und ein Eisensulfat.

Von diesen habe ich den Pyrit eingehender untersucht und konnte an den kleinen, sehr flächenreichen Kristallen bisher folgende Formen feststellen: $\{100\}$, $\{110\}$, $\{111\}$, $\{210\}$, $\{302\}$, $\{221\}$, $\{211\}$, $\{311\}$, $\{533\}$, $\{421\}$, $\{321\}$, $\{721\}$.

Die Kristalle lassen sich in zwei Haupttypen einreihen: vorherrschende Form des einen ist der Zwischenkristall von $\{210\}$ und $\{111\}$ während am zweiten Typus $\{111\}$ dominiert.

Zwillinge sind nicht vorhanden.

Meine diesbezüglichen Winkelmessungen und Zeichnungen, ferner die Beschreibung der übrigen Mineralien folgen in kürzester Zeit.

¹ Magy. Chem. Folyóirat XIII. Jahrg. 11—12. Heft.

ÜBER EINEN NEUEN ZEOLITHFUNDORT.

(Vorläufiger Bericht.)

Von Dr. BÉLA v. MAURITZ.

Die Granitinsel zwischen Székesfehérvár und Velence wird an mehreren Punkten von Andesit und Dazit durchbrochen. Einer dieser Ausbrüche ist zwischen Velence und Nadap (W-lich von der Landstraße) in einem Steinbruche gut aufgeschlossen. Das Gestein, welches hier gebrochen wird, ist ein frischer Andesit mit größeren Graniteinschlüssen. An Rissen und um einige Blasen herum ist das frische Gestein zu einem lockeren, krümeligen Material verwittert, die Hohlräume aber mit Zeolithen erfüllt. Bei Gelegenheit eines mit Kollegen Dr. ZOLTÁN v. TOBORFFY vor drei Jahren in diese Gegend gemeinschaftlich unternommenen Ausfluges konnten wir an diesem Fundort eine größere Menge von Desmin sammeln; im April dieses Jahres aber entdeckte ich hier Heulandit und Chabasit. Der *Chabasit* tritt in sehr kleinen Kristallen auf; der *Desmin* bildet 1—5 cm dicke große Garben und radiärfaserige Rosetten, an welchen nur die terminalen Flächen gut entwickelt sind; der *Heulandit* endlich erscheint in wasserhellen 1—10 mm großen Kristallen.

Die mineralogische und chemische Untersuchung des Materials ist im Gange.

KURZE MITTEILUNGEN.

Die Wirkung der Ameisen und der Ameisensäure auf Kalkstein. Als ich vor kurzem den Dachsteinkalk des Nagyszál bei Vác besuchte, fiel mir dort ein 30 cm langer Kalksteinblock auf, welcher auf einem Ameisenhaufen von 60 cm Durchmesser lag. In der Mitte dieses Kalksteinblockes gewahrte ich ein Loch von der Form einer Acht (∞), welches denselben in schräger Richtung durchsetzte und direkt zum Nesteingang der *schwarzen Ameisen* führte. Die Form des Einganges stimmte mit der des Loches vollkommen überein.

Obzwar es nicht unmöglich ist, daß das ganze Loch unter der Einwirkung der Ameisen entstand, so erscheint es doch wahrscheinlicher, daß die Ameisen zur Entstehung desselben nur beigetragen haben. Aus den Seitenwänden des Loches stehen nämlich einzelne dichtere Partikelchen hervor, durch welche die Wandung etwas rauh erscheint und das Aussehen eines der Einwirkung von Säuren ausgesetzten Kalksteines erlangt. Unzweifelhaft hat somit in diesem Falle zur Ausgestaltung des an einer kleinen Spalte entstandenen Loches auch die Ameisensäure beigetragen.

Um mir hierüber Gewißheit zu verschaffen, machte ich mit Ameisensäure verschiedener Konzentration Versuche und bestimmte so die Wirkung derselben auf einige Kalksteinarten. Die Ergebnisse wurden in folgender Tabelle zusammengestellt; es sei bemerkt, daß die die Konzentration angehenden Zahlenwerte nur annähernd sind.

Gesteinsart	Konzentration der Ameisensäure						
	konzen- triert	75%	50%	30%	20%	15%	10–12% 5%
Alveolenführender lockerer Leithakalk (Sopronrákos) ...	Löst sich in Pulverform und in Stücken vollständig.						
Obereozäner Lithotham- nienkalk (Alsópetény)	Löst sich in Stücken.						
Roter liassischer Kalk (Piszke) ...	Löst sich sehr schwach	Schwach	Stärker	Ziem- lich gut	Besser	Am besten	Schwach
Dachsteinkalk (Nagy- szál) ...	Löst sich gut.						
Obertriadischer bitu- minöser Kalkstein (Csővár) ...	Löst sich gut	Am besten				Mittelmäßig	
Dolomit (Veszprém)	Löst sich nur erwärmt gut.						

Wie hieraus ersichtlich, wirkte die Ameisensäure bis zu einer gewissen Grenze im Verhältnis zu ihrer Dilution immer stärker, während die konzentrierte Säure im allgemeinen von schwächerer Wirkung war. Nachdem die Absonderung der Ameisen höchstens von mittlerer Stärke sein dürfte, kann diese Sekretion unzweifelhaft von lösender Wirkung auf die Kalksteine sein, während die in der Sekretion vorhandenen übrigen Stoffe indifferent erscheinen.

Natürlich kann durch die geringe Säuremenge der Ameisen aus dem Kalkstein nur wenig und auch das nur während langer Zeit gelöst werden, weshalb den Ameisen keine größere lithogenetische Wichtigkeit beigemessen werden kann. In gewissen Fällen aber greifen sie fördernd oder abschließenden in den bereits begonnenen Verwitterungsprozeß ein. Eine wichtigere lithogenetische Rolle können sie übrigens schon infolge ihrer Lebensweise nicht spielen.

Dr. M. E. VADÁSZ.

REFERATE.

- (1.) KADIĆ, OTTOKAR: *Mesocetus hungaricus* KADIĆ, egy új balaeopteridafaj a borbolyai miocénrétegekből. — *Mesocetus hungaricus* KADIĆ, eine neue Balaeopteridenart aus dem Miozän von Borbolya in Ungarn. (Mitteil. a. d. Jahrbuche d. kgl. ungar. Geolog. Anst. Bd. XVI, H. 2, p. 20—92, mit 3 Taf. u. 70 Textfig. Budapest 1907.)

Obige Arbeit enthält die wissenschaftliche Beschreibung eines der vollständigsten Urwalskelette der Erdenrunde. Der Urwal von Borbolya bildet eine Zierde des Museums der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt, und findet dieses Skelett in Ungarn seinesgleichen nicht. Vor nahezu einem Jahrzehnt wurden die Knochen im Ziegelschlage von Borbolya, Komitat Sopron, entdeckt und ungefähr fünf Jahre sind bereits verflossen, daß das Skelett künstlerisch rekonstruiert im obigen Museum aufgestellt wurde. Daß seine Beschreibung doch erst jetzt erscheinen konnte, zeugt von der Gründlichkeit des Studiums, welchen es von seiten des Verf. unterzogen wurde.

In der Einleitung wird die Entdeckung des Urwals, die Präparation des Skeletts, sowie die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Borbolya geschildert. Die Schichten, in welchen der Urwal gefunden wurde, gehören der Basis des oberen Mediterrans oder westeuropäisch ausgedrückt dem mittleren Miozän an. Die in der Nähe des Skeletts gefundenen Schnecken und Muscheln verweisen auf eine Meeresablagerung von mittelmäßiger Tiefe, worauf auch die aus feinem Schlamm entstandenen Tonschichten hinweisen. Dieses Gebiet dürfte einst eine kleinere Bucht gewesen sein, aus deren 220 m ü. d. M. liegenden Becken das seltene Skelett ans Tageslicht gelangte.

Der Hauptteil der Arbeit umfaßt die Beschreibung der einzelnen Skeletteile. Der Schädel des 6·5 m langen Skeletts ist fast vollständig erhalten, seine Länge ist 1·85 m. Vom Hinterhauptbein fehlt der Grundteil, der vielleicht bei der Ausgrabung verloren gegangen sein dürfte. Die Hinterhauptschuppe ist wohl vorhanden, jedoch in sehr zerstörtem Zustande, so daß man sich aus der durch Verkittung der zahlreichen Bruchstücke gewonnenen Form über die ursprüngliche Gestalt und Lage nur ein unvollkommenes Bild entwerfen kann. Sie scheint jedoch hinten breit gewesen zu sein und verschmälerte sich allmählich nach vorn, ein Dreieck bildend. Aus mehreren Bruchstücken der mittleren Partie läßt sich auf das Vorhandensein einer mittleren kammförmigen Längsleiste schließen. An die Seitenteile des Hinterhauptbeines schließt sich, durch eine tiefe Furche getrennt, das Schläfenbein an. Dasselbe entsendet nach vorn einen fast horizontal gerichteten,

dreieckigen, verdickten Processus zygomaticus, dessen oberer Teil mit einer Kante endigt. Von den Ohrknochen sind die beiden Tympanica gut erhalten, nur die Windungen sind abgebrochen. Bekanntlich sind die Tympanica die häufigsten Reste der Cetaceen, weshalb es zweckmäßig gewesen wäre, wenn Verf. seine diesbezüglichen eingehenden Studien, namentlich den Vergleich mit den Ohrknochen anderer Wale, etwas ausführlich mitgeteilt hätte. Es wäre sogar vorteilhaft gewesen einige ähnliche Knochen auch abzubilden und sowohl die Größenunterschiede wie die in der Form sich kundgebenden Abweichungen hervorzuheben. Verf. hat diese Vergleiche sicherlich durchgeführt, teilt aber seine diesbezüglichen Forschungen leider zu kurz gefaßt mit. Die Tympanica sind übrigens von ansehnlicher Größe, 7 cm lang und 4 cm breit. Die Parietalknochen stoßen nach oben zusammen und bilden zwischen der Spitze der Hinterhauptschuppe und dem Frontale einen 4 cm langen Kamm. Die Stirnbeine können an dem aus zahlreichen Stücken zusammengefügtten Schädel nur vermutet werden; umso besser sind die Oberkiefer sichtbar, welche nach vorn allmählich schmaler werden und fast spitzig enden. An ihrem Innenrande folgen, durch eine deutliche Sutura getrennt, die schmalen Zwischenkiefer, deren Spitzen die der Oberkiefer überragen.

Die am besten erhaltenen Knochen des Skeletts sind die Unterkieferäste. Ihr hinteres Ende weist eine halbkugelige Artikulationsfläche auf. Das halbkugelige Capitulum geht nach unten in den Angulus mandibulæ über. Der in den Eingang des Zahnkanals führende Kanal führte einen Nerv und zwei Blutgefäße in den Zahnkanal. Der Processus coronoideus ist gut entwickelt. Der distale Teil des Unterkieferastes quer zusammengedrückt, sein vorderster Rand abgerundet. Unmittelbar vor seinem Ende befindet sich außen das Foramen mentale, innen die Crista mentalis.

Die Wirbel sind beinahe vollzählig vorhanden; nur die letzten Schwanzwirbel und ein Lendenwirbel, der noch auf der Lagerstätte zertrümmert wurde, fehlen. Die Gesamtzahl der gefundenen Wirbel ist 46; u. z. 7 Hals-, 12 Brust-, 11 Lenden- und 16 Schwanzwirbel. Meist sind nur die massiven Körper gut erhalten, die zarter gebauten Fortsätze dagegen abgebrochen oder zertrümmert. Die sieben Halswirbel sind frei, die ersten zwei, Atlas und Epistrophæus, von den übrigen fünf Halswirbeln abweichend gebaut. Diese letzteren sind trapezförmig und werden nach hinten allmählich elliptisch. Die Wirbelkörper werden gleichzeitig immer kleiner, schmaler und länger. Mit Ausnahme des ersten und letzten besitzen sämtliche Halswirbel zwei Paar Querfortsätze, ein oberes und ein unteres Paar. Die ersten Brustwirbel sind dem letzten Halswirbel ähnlich. Nach hinten werden die Körper immer länger und nehmen eine zylindrische bez. sanduhrartige Form an. Die Querfortsätze entspringen bei den ersten Brustwirbeln seitlich am oberen Körperteil. Nach hinten werden sie immer breiter, abgeplattet und sinken von ihrem ursprünglichen Platz immer tiefer. Vom dritten Wirbel angefangen entspringt am oberen Körperteil ein Bogen, der einen nach hinten gerichteten Dornfortsatz trägt. Die Lendenwirbel sind ziemlich gleichförmig gebaut, vorn kleiner als hinten und sanduhrförmig. Vom siebenten Lendenwirbel an

sind an den Bogenwänden Metapophysen vorhanden. Die Dorn- und Querfortsätze wie bei den Brustwirbeln. Die vorderen Querfortsätze sind nach hinten geneigt, der fünfte gerade seitlich, die folgenden immer mehr nach vorn gerichtet. Die ersten Schwanzwirbel sind den letzten Lendenwirbeln ähnlich; nach hinten nehmen aber die Körper in ihren Dimensionen allmählich ab, werden immer mehr quadratisch, die letzten sind von oben gegen unten niedergedrückt und quer verbreitert. Ihre Hypapophysen reduzieren sich nach hinten allmählich.

Von den 13 Paar Rippen sind meist die Vertebralenden und hie und da die mittleren Partien vorhanden; die Sternalenden sind überall verloren gegangen, weshalb die Länge der Rippen nicht festgestellt werden konnte. In ihrem Baue weisen die Rippen Formverhältnisse auf, wie wir denselben auch bei den übrigen Cetaceen begegnen, und besitzen keine besondere Eigentümlichkeit. Vom rechten Schulterblatt liegen bloß einige Bruchstücke vor, das linke ist vollständiger, obzwar die Fläche desselben auch hier fehlt. Der Oberarm ist sehr kurz, der obere Gelenkkopf und das untere Gelenkende mit dem Körper noch unverwachsen. Die Verbindungsflächen mit Speiche und Elle stoßen unter einem stumpfen Winkel zusammen. Die Elle ist etwas länger als der Oberarm, plattgedrückt, der hintere Rand abgerundet, der vordere stumpfeckig. Das obere Ende etwas verdickt und mit einer unverwachsenen ovalen Gelenkscheibe versehen; wahrscheinlich war auch ein Olecranon vorhanden, dasselbe wurde jedoch nicht gefunden. Die Speiche ist von gleicher Länge wie die Elle, nach den beiden Enden hin etwas verdickt; das untere Ende mit einer vertieften rauhen Fläche, das obere mit einer unverwachsenen länglich abgerundeten Gelenkscheibe versehen. Die Knöchel der Handwurzel sind zylindrisch oder von der Form eines Kegelstutzes, dessen obere und untere Fläche glatt, die Mantelfläche dagegen rauh ist. Es gibt jedoch auch solche, die mehr eckig und mit meist rauhen Flächen versehen sind. Die Zahl der zu je einer Hand gehörenden Knöchel scheint, aus den Bruchstücken und mangelhaften Knochen geurteilt, sieben gewesen zu sein, die in zwei Reihen angeordnet waren. Die Fingerglieder sind sanduhrförmige, abgeplattete, mit rauhen Endflächen versehene Knochenstücke. Im ganzen sind nur zehn Fingerglieder mehr-weniger gut erhalten, von denen drei Endglieder sind. Die Spitzen der Endglieder sind abgerundet und rauh.

Dies der kurze Inhalt der osteologischen Beschreibung. Der dritte Teil befaßt sich mit der systematischen Stellung des Urwals.

Bekanntlich wurde unser Urwal durch G. CAPELLINI, Professor an der Universität Bologna, zur Gattung *Aulocetus* gestellt, wie ich dies in dieser Zeitschrift, Band XXXIV, Seite 288 bereits erwähnte. Prof. CAPELLINI sah das Skelett während seines gelegentlich des Wiener IX. internationalen Geologenkongresses gemachten Ausfluges und schreibt in seinem vom 28. Feber 1904 aus Bologna datierten Briefe folgendes: «Ihr Exemplar ist tatsächlich ein *Aulocetus*, entbehrt aber leider die charakteristischen Merkmale, auf Grund deren sein Verhältnis zu dem schon bekannten *Aulocetus* festgestellt werden

könnte». Später vergleicht er im XIII. Bande der Reale Accademia dei Lincei (1^e sem., serie 5a, fasc. 12. — Seduta del 19. giugno 1904) in seiner Abhandlung: Balenottera di Borbolya (Ungheria) unseren Wal mit dem miozänen *Aulocetus calaritanus*. Zwar weicht die italienische Art durch ihr hohes Hinterhauptbein von der ungarischen entschieden ab — obschon anderseits auch die flache Hinterhauptschuppe der letzteren keine sichere Form ist, da der Präparator aus den Bruchstücken auch eine Form mit hoher Hinterhauptschuppe hätte herstellen können — zwar ist auch der Unterkiefer und das Tympanicum der erwähnten Spezies entschieden anders gebaut, so daß KADIĆ' Bestimmung als einwandfrei bezeichnet werden muß, trotzdem hätte man erwarten können, daß der Verf. die Argumentation eines so hervorragenden Gelehrten, wie es Prof. CAPELLINI ist, berücksichtigen und diesem gegenüber seinen Bemerkungen Ausdruck verleihen wird. Wider Erwarten beruft sich Verf. mit keinem Wort auf CAPELLINI'S Studie und berücksichtigt bei dem Vergleiche nur die Reste des geologisch jüngeren *Mesocetus Agrami* und des *Mesocetus pinguis*, ohne die italienischen Cetaceenreste ähnlichen Alters zu erwähnen. Bei dem Vergleiche macht sich auch noch ein anderer Mangel fühlbar, indem Verf. das jugendliche Alter der ungarischen Spezies nicht berücksichtigt, trotzdem aus den vollkommen gesonderten Endepiphysen hervorgeht, daß dieselbe ein sehr jugendliches Exemplar ist.

Diese Mängel vermindern jedoch den Wert der Arbeit nicht, die der ungarischen paläontologischen Literatur zur Ehre gereicht und von den gründlichen osteologischen Kenntnissen des Verf. ein beredtes Zeugnis ablegt.

KARL V. PAPP.

(2.) PAPP, K. — *Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Miskolc*. Mit 20 Textfiguren und 1 geolog. Karte. (Mitteil. aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geol. Anstalt, Bd. XVI, Heft 3, pag. 93—142.)

Der Kern der obigen Arbeit ist die Frage der bekannten paläolithischen Steinwerkzeuge von Miskolc. Es ist bekannt, daß im Jahre 1893 OTTO HERMAN drei wunderschön bearbeitete Steinwerkzeuge von Miskolc beschrieben hat, welche gelegentlich der Fundamentierung des in der Rákóczi-utca stehenden Bársonyschen Hauses aus der Tiefe von 3 m ans Tageslicht gelangt sind. Der Form nach sind die drei Steinwerkzeuge ganz den französischen aus dem Diluvium des Sommetales bekannten berühmten paläolithischen Steinwerkzeugen ähnlich. Auf Grund dieser Ähnlichkeit folgert OTTO HERMAN, daß die Steinwerkzeuge von Miskolc vom archäologischen Gesichtspunkte beurteilt, ebenfalls diluvial sind. In derselben Arbeit befindet sich das Profil des Szinvaltales, in welchem unter dem Alluvium Diluvium eingezeichnet ist. Es wird glaubwürdig behauptet, daß die drei Steinwerkzeuge aus dem diluvialen Abschnitt, aus einer gelblichgrauen Tonschicht hervorgegangen sind, was mit Recht OTTO HERMAN zur Annahme führte, daß das diluviale Zeitalter der Steinwerkzeuge auch vom geologischen Gesichtspunkt aus erwiesen sei. Den Gegenstand berührte einigemal auch JULIUS HALAVÁTS, der das geologische Alter

jener Schicht, in welcher die Steinwerkzeuge vorkamen, bezweifelte. Er wies darauf hin, daß die Steinwerkzeuge aus dem Inundationsgebiet des Szinwabaches stammen, somit nicht diluvial sein können. Nach zehn Jahren erschien das Werk von MORITZ HOERNES über den diluvialen Menschen in Europa, in welchem er den ersten Fund von Miskolc besprechend, denselben seiner Form nach für entschieden paläolithisch oder diluvial hält. Im Jahre 1905 beschrieb OTTO HERMAN ein weiteres paläolithisches Steinwerkzeug von Miskolc, welches aber nicht im Inundationsgebiet des Szinwabaches, sondern am Abhang des Avas, im Friedhofe, gelegentlich der Aushebung eines Grabes in der Tiefe von 1·30 m in diluvialer Haselnußerde gefunden wurde. Dieser Arbeit liegt auch das Original jener Profilskizze bei, welche LUDWIG ROTH v. TELEGD gezeichnet und weiland JULIUS PETHÖ präzisiert hat. In dieser Arbeit sucht OTTO HERMAN mit neuen Argumenten das diluviale Alter der Steinwerkzeuge von Miskolc zu beweisen. Diese neue Begründung erregte in Fachkreisen Aufsehen, so daß sich infolge eines Vorschlages seitens OTTO HERMAN die kgl. ungarische Geologische Anstalt dieser Frage angenommen und mit der Revision der stratigraphischen Verhältnisse der Umgebung von Miskolc den Geologen Dr. KARL von PAPP betraut hat, der die Resultate seiner in Miskolc vorgenommenen Studien in obiger Arbeit zusammenfaßte.

Verfasser gibt in seiner Arbeit zunächst eine genaue Beschreibung der geographischen Verhältnisse der Umgebung von Miskolc und bespricht nachher den geologischen Aufbau dieser Gegend. Von den einzelnen Bildungen ist hier das Diluvium die wichtigste, insoferne die Frage der strittigen paläolithischen Steinwerkzeuge mit dessen Auftreten eng zusammenhängt.

Das Diluvium kommt in der Gegend von Miskolc hauptsächlich in Form von Schotterterrassen vor, wo sie die dortigen Hügel umgürten; dort wieder, wo der Szinwabach in den Sajófluß einmündet, breitet sich das Geschiebe fächerförmig aus. In diesen Schotterterrassen hat man an einigen Stellen Knochenreste von *Elephas primigenius* BLMB., *Rhinoceros tichorhinus* CUV., *Equus caballus* L. foss. gefunden, ein Beweis, daß diese Schotterterrassen diluvial sind.

Bezüglich der Miskolcer Paläolithe konnte KARL v. PAPP folgendes feststellen. Das Profil von v. ROTH-PETHÖ ist unrichtig. Die an den Talabhängen gefundenen Schotterterrassen beweisen, daß der Szinwabach im Diluvium höher geflossen ist. Seit dem Diluvium vertieft sich allmählich das Becken, so daß der Bach gegenwärtig schon auf den mediterranen Sand- und Tonablagerungen dahinfließt. Das Bársonysche Haus wurde vom regulierten Bachbett 10 m entfernt im Inundationsgebiet erbaut. Somit ist es unzweifelhaft, daß die drei Steinwerkzeuge, so wie es JULIUS HALAVÁTS behauptet hat, tatsächlich nicht im Diluvium, sondern im Alluvium gefunden worden sind. Andererseits muß man zugestehen, daß OTTO HERMAN mit vollem Recht seinen Standpunkt verteidigen konnte, wenn ihm ein solches Profil eingehändigt wurde. Es ist wahrscheinlich, daß die Steinwerkzeuge durch Wasser aus der ursprünglichen Schicht ausgeschwemmt und im Alluvium, auf sekundärer Stelle, von neuem abgelagert wurden.

Ein zweiter strittiger Punkt ist der Avaser Friedhof, aus welchem man den Fund von 1905 erhalten hat. Der Friedhof befindet sich ziemlich hoch über dem Inundationsgebiete des Szinva, an der Lehne des Avas auf einer Terrasse. Über diese Stelle äußert sich JULIUS HALAVÁTS dahin, daß diese Terrasse nicht die Fortsetzung der im Sajótale befindlichen diluvialen Terrasse sei; daß an dieser Stelle das Diluvium fehle, wenn es da war, wurde es von der Erosion längst fortgerissen. Diese Behauptung ist in ihrem ersten Teile richtig, da die Terrasse des Avasfriedhofes tatsächlich weder mit jener von Diósgyőr, noch mit der des Volksgartens zusammenhängt; ihr zweiter Teil dagegen ist nicht ganz richtig, nachdem das Diluvium hier in Form der Haselnußerde vorhanden ist.

JULIUS HALAVÁTS behauptet weiter, daß die Gräber des Friedhofes am Avas in den sarmatischen Sandstein gegraben sind. Diesbezüglich hat Dr. KARL v. PAPP befunden, daß der überwiegende Teil des Avasfriedhofes auf der diluvialen Terrasse liegt, seine Ränder aber sich bereits auf den sarmatischen Tuff erstrecken. JULIUS HALAVÁTS besichtigte somit ein Grab, das man am Friedhofrande in den Andesittuff gegraben hat, OTTO HERMAN aber bekam das paläolithische Steinwerkzeug aus der mittleren Partie des Friedhofes, aus der diluvialen Haselnußerde. Ob dieses Steinwerkzeug jedoch aus unberührtem Boden stammt, kann nachträglich nicht bestimmt werden.

Sehr wertvoll ist auch jenes wunderschöne Steinwerkzeug, welches im Hofe des Hauses Petőfi-utca No. 12 nach der Ausgrabung eines Brunnens gelegentlich des Wegräumens des ausgehobenen Materials ein Arbeiter gefunden hat. Diese Stelle befindet sich ebenfalls schon außerhalb des Inundationsgebietes auf einer Terrasse des Szinva.

KARL v. PAPP ließ in diesem Hof eine Grube abteufen und überzeugte sich, daß sich unmittelbar unter dem Humus ein unberührter brauner Ton befindet, darunter folgt ein gelblichbrauner Nyirok und endlich fand man Ablagerung von grobem Schotter. Aus dem gelblichbraunen Nyirok, der als diluvial bezeichnet werden kann, kamen sieben Stück paläolithische Steinwerkzeuge ans Tageslicht. Ähnliche zugeschlagene Steinwerkzeuge hat KARL v. PAPP auch auf dem Avasrücken, hauptsächlich an der s. g. Tüzköveslehne in großer Anzahl gefunden.

Die Frage des diluvialen Urmenschen von Miskolc ist von ganz besonderer Wichtigkeit, insofern dies der erste Fall ist, daß man die Spuren des diluvialen Menschen in Ungarn in Form von Steinwerkzeugen nachgewiesen hat. Die Lösung dieser Frage war jedoch im konkreten Fall sehr schwierig. Jederman der Gelegenheit hatte Bachablagerungen zu studieren, konnte sich davon überzeugen, mit welchen Schwierigkeiten der Geolog zu kämpfen hat, wenn er im Profil irgend einer Bachablagerung die Grenzen der einzelnen Alterstufen ohne Versteinerungen genau zu bestimmen hat. Bei dem Miskolcer Falle liegen außerdem auch noch die Schwierigkeiten vor, daß man die Steinwerkzeuge auf dem Gebiete einer alten Stadt gefunden hat, wo man den Boden wer weiß wie oft gegraben und die Gegenstände der Geolog aus wer weiß wie vieler Hand bekommen hat. Hier schien eine endgültige, befriedi-

gende Lösung der Frage seitens des Geologen fast unmöglich. Wir können mit Freude konstatieren, daß es Dr. KARL v. PAPP auf Grund eingehender und unparteiischer Studien dennoch gelungen ist die dunkle Frage der Miskolcer Paläolithen ins rechte Licht zu setzen und den jahrelang dauernden Streit endgültig zu erledigen. Das Hauptverdienst KARL v. PAPPs ist, daß er das Ding sogleich in seinem Wesen ergriffen, die eigentliche Ursache des Streites entdeckt, aber auch gleichzeitig den Schlüssel zur Lösung gefunden hat.

Zum jahrelang dauernden HERMAN—HALAVÁTSSchen Streit hat hauptsächlich das Profil von v. ROTH—PETNÖ Veranlassung gegeben. KARL v. PAPP ist es gelungen klarzulegen, daß dieses Profil den eigentlichen in der Natur obwaltenden Verhältnissen gar nicht entspricht, er setzte an dessen Stelle ein neues Profil ein, welches dann sämtliche strittige Fragen ins rechte Licht zu stellen imstande war. Allerdings hat man sämtliche Funde unter solchen Verhältnissen angetroffen, daß deren Alter geologisch nachträglich mit voller Sicherheit nicht mehr nachgewiesen werden kann, nimmt man jedoch die paläolithische Beschaffenheit der Steinwerkzeuge in Betracht, so scheint es unzweifelhaft zu sein, daß die Spuren des diluvialen Menschen in Miskolc sichergestellt sind. Diese Annahme bestätigen auch die Resultate jener neueren Untersuchungen, welche in den nahe liegenden Höhlen vorgenommen wurden.

OTTOKAR KADIĆ.

MITTEILUNGEN AUS DEN FACHSITZUNGEN DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

4. März 1908.

1. PETER TREITZ berichtet über seine Studienreise in den rumänischen und russischen Ebenen, welche durch den Ehrendirektor der kgl. ungar. Geologischen Anstalt, Magnatenhausmitglied Dr. ANDOR v. SEMSEY ermöglicht wurde. Aus den neueren geologischen Forschungen ging hervor, daß die Ungarns Oberfläche bedeckende oberste Bodenschicht in Struktur und Beschaffenheit von jener des Westens völlig abweicht mit jener des Ostens dagegen übereinstimmt. Ungarns Klima ist von jenem der W- und N-lichen Länder verschieden und gehört zur Klimazone der O-lichen Gebiete. Nachdem aber die oberste Verwitterungsschicht unmittelbar vom Klima abhängt, unter welchem sie entstanden ist, können den ungarischen analoge Ackerbodentypen nur im O gefunden werden. Die Bodenkunde steht als Fachwissenschaft in der Weltliteratur in Rußland auf höchster Stufe, dessen Bodentypen, welche zugleich heimatliche Bodentypen sind, dort am eingehendsten studiert wurden. Rußland zerfällt in bodenkundlicher Hinsicht in zwei Zonen: in die Wald- und Steppenzonen. Der Boden ersterer ist ausgelaugt, ärmer; seine Farbe dunkler oder heller grau. In Ungarn bedeckt ähnlicher Boden die Talgehänge im Innern der Gebirge. Die Steppenzonen sind baumlose, grasbewachsene Flächen. Die Baumlosigkeit wird durch den außerordentlich dürrn Sommer und Herbst verursacht. Die trockenen Winde saugen den größten Teil der Winterfeuchtigkeit

an die Oberfläche, wo sie verdunstet. Unter solchen Umständen bleibt der weitaus größte Teil der Verwitterungsprodukte in der Verwitterungsrinde, was zur Folge hat, daß diese Böden sehr reich sind. Die Stjepzone teilt sich wieder in drei Unterzonen: die Zone der Schwarzerde, der Braunerde und der trockenen Steppe mit bräunlichgelbem Boden. Die erste ist die nördlichst, am Rande des Waldgebietes gelegene, welche in geographischer Hinsicht eigentlich noch keine Steppe, sondern Savanna ist. Derartige Schwarzböden kommen in Ungarn am Grunde oder am Rande entwässerter Wiesengebiete des großen Alföld, sowie an der Oberfläche der in das Alföld abfallenden Hügelrücken und in deren Tälern vor (Kotuboden, Wiesen-ton, schwarzer Nyirok). Braunerde (schokoladen- und kastanienbrauner Tschernosjom) bedeckt die mittlere Zone. In Ungarn bedecken ähnliche Böden den Löß im kleinen Alföld, in einigen Komitaten jenseits der Donau, auf dem Gebiete zwischen Donau und Tisza und jenseits der Tisza. Der gelblichbraune Boden bildet in dem südlichst gelegenen Gebiete, in der Zone der trockenen Steppe, und am Meeresufer die Oberfläche. In Ungarn fehlt diese Bodenart, statt ihr kommen salzige und soda-haltige Böden vor. In den O-lichen Provinzen gehören die Salz- und Sodaböden sowie die Salzseen dieser Zone an. Im weiteren befaßt sich Vortr. noch mit dem Boden der ausgelaugten Gebiete, dem s. g. Podsol, Aschenboden, welcher das Ergebnis der auslaugenden Wirkung einer sauren humosen Bodenfeuchtigkeit ist. Podsol bedeckt in Ungarn weite Strecken, namentlich dort, wo einst Wiesengründe vorhanden waren und über Tonboden torfige Wiesen entstanden sind. Nach der Entwässerung wurde der Torf zersetzt und der hellgraue, arme Tonboden gelangte an die Oberfläche. Solche Flächen sind am Hortobágy, im Donautale, in der südlichen Bács, in Somogy und im Banat vorhanden. Zum Schlusse werden die Ursachen der Ausbildung von Soda- und Salzböden, sowie von Salzseen, desgleichen der Ursprung der Limanen besprochen.

Dr. JOSEPH KRENNER bemerkt, daß der Vortr. bei Erklärung der Baumlosigkeit des Stjepgebietes vielleicht ein zu großes Gewicht auf die Qualität des Bodens legt. Für die Entwicklung der Vegetation ist jedoch nicht nur der Boden, sondern auch die klimatologischen und meteorologischen Verhältnisse von Wichtigkeit. Der Tschernosjom ist eine sehr fruchtbare Bodenart und doch gedeihen auf demselben keine Bäume. Die Ursache hierfür könnte in den klimatologischen Verhältnissen gesucht werden. Die heißen trockenen Winde der Sahara gelangen nicht nach Mitteleuropa, sondern nach Kleinasien und wahrscheinlich auf das Gebiet der Stjep. Lang andauernde trockene Sommerwinde verursachen auch bei uns Laubfall und ohne Blätter kann der Baum nicht gedeihen. Er ist der Ansicht, daß die trockenen Winde Afrikas Ursache der Baumlosigkeit des in Rede stehenden Gebietes sein dürften.

PETER TREITZ weist in seiner Erwiderung darauf hin, daß die Grenze zwischen der trockenen Stjepzone und der feuchten Waldzone im großen ganzen mit dem Südrand der russischen Gletscher zusammenfällt. Der Rand der Gletscher aber wird durch das Zusammentreffen der trockenen und feuchten Luftströmungen bedingt. Wie weit die trocknende Wirkung der trockenen Südwinde reicht, so weit zogen sich die Gletscher gegen S hinab, dort befinden sich die Moränen. Auch dieser Umstand ist ein Beweis für jene Beobachtung, daß die Ausbildung der Stjep nur mit der Verteilung und geringen Menge der Bodenfeuchtigkeit zusammenhängt.

Dr. LUDWIG v. LÓCZY erwähnt, daß der Wind, welcher von der Sahara kommen kann (der Schirokko) am feuchtesten ist. Die von Dr. KRENNER erörterte Wirkung der trockenen Sommerwinde steht außer Zweifel, doch ist der hier tätige Faktor der Nordwind, welcher vollständig trocken ist: der Krivez, der — in Rumänien eine

östliche Richtung nehmend — vielleicht als der Kossawa auch nach Ungarn eindringt. Bezüglich des Klimas von Ungarn bringt er vor, daß — obzwar das Reich sehr unter der Wirkung des kontinentalen Klimas steht — hier doch auch das ozeanische Klima zur Geltung kommt. So z. B. steht das Bihargebirge ganz unter ozeanischem Klima; das große Alföld dagegen ist tatsächlich kontinental. Bei der Bodenbildung ist das Hauptmoment der aus der Luft fallende Staub, da die Luft, im Gegensatz zum Wasser, überall eindringen und überall den in derselben schwebenden Staub ablagern kann. Wenn dem Winde an der Baumlosigkeit der südrussischen Stjep eine Rolle zufällt, so kann es nur der Nordwestwind sein.

2. MARTIN LÖW bespricht die kristallographischen Verhältnisse der *Cerussite* von Rézbánya. Er unterscheidet 5 Typen der Kristalle, welche mit Ausnahme eines nach m (110) auch Zwillinge bilden. Vortr. beobachtete an diesen außerordentlich schönen Kristallen 14 für Rézbánya und 4 für den Cerussit überhaupt neue Formen. Mit diesen steigt die Zahl der am Cerussit von Rézbánya beobachteten Formen von 23 auf 41.

— 1. April 1908.

1. Dr. ALEXIUS v. 'SIGMOND weist in seinem Vortrage darauf hin, daß bisher keine geeignete mineralogisch-petrographische Methode zur Bestimmung der feinen Mineral- und Gesteinsfragmente des Bodens vorhanden war. Der französische Geolog A. DELAGE und der französische Agrikulturchemiker H. LAGATU, Professoren zu Montpellier, teilten 1905, nach mehrjährigem mühsamen Studium, ihre lückenfüllende mineralogisch-petrographische Bodenuntersuchungsmethode mit. Diese Methode ist nicht nur einfach und rasch durchführbar, sie ergänzt auch die chemische Bodenanalyse mit wertvollen Daten. Dr. 'SIGMOND wurde während seiner ausländischen Studienreise mit den beiden französischen Gelehrten bekannt und widmete mehrere Tage der Durchsicht ihrer an Tausend zählende Präparate und der Besprechung ihrer Methode. Dies dient ihm zur Grundlage bei der Auseinandersetzung dieses Verfahrens und der damit verknüpften neuen Theorien. Die Untersuchungsmethode ist der petrographischen ähnlich. Im Sinne ihrer neuen Bodenverwitterungstheorie aber setzen die beiden französischen Forscher voraus, daß die im Boden die Verwitterung bewirkenden Faktoren die Mineralien nicht partial, sondern in ihrer molekularischen Gänze lösen. Die wirtschaftlichen Pflanzen ernähren sich entweder unmittelbar aus den so entstandenen Bodenlösungen oder aber aus den chemischen Umwandlungsprodukten derselben. Diese letzteren können durch die mineralogische Untersuchung nicht ermittelt werden, dies ist Aufgabe der chemischen Bodenuntersuchung. Letztere hinwieder ist außerstande die den Boden zusammensetzenden Mineralien zu bestimmen und so ergänzen sich diese beiden Verfahren gegenseitig.

Sodann teilt Dr. 'SIGMOND einige seiner eigenen Beobachtungen mit, welche er in seiner durch die Ungarische Akademie der Wissenschaften preisgekrönten Arbeit¹ 1904, also ein Jahr vor der Publikation der französischen Methode, nieder-

¹ A könnyen átsajátítható phosphorsav jelentősége és meghatározása talajaink trágyaszükségletének megállapítása céljából (= Die Bedeutung und Bestimmung der leicht assimilierbaren Phosphorsäure auf die Feststellung des Düngerbedürfnisses unserer Böden.) Durch die Ungarische Akademie der Wissenschaften preisgekrönte Arbeit. Von Dr. ALEXIUS v. 'SIGMOND. Erschienen in *Mathematikai és Természettudományi Közlemények*, Bd. XXIX, Nr. 1.

gelegt hat. Aus seinen auf rein chemischem und mechanischem Wege erworbenen Wahrnehmungen gelangte Dr. SIGMOND in bezug auf die Ernährung der landwirtschaftlichen Pflanzen in vieler Hinsicht zu ähnlichen Schlüssen wie die französischen Forscher.

Zum Schlusse empfiehlt Vortragender, daß sich in Zukunft bei Erforschung des Bodens dem Agrikulturchemiker der Mineralog und Petrograph hilfreich zur Seite stellen möge, denn nur so ist zu hoffen, daß die Erkenntnis des Bodens auf streng naturwissenschaftlicher Grundlage aufgebaut werden könne, wenn mit dem Agrikulturchemiker der Geolog, Mineralog und Petrograph, ferner der Bakteriolog und Botaniker Hand in Hand dieses Ziel anstrebt.

DESIDER v. DICENTY führt aus, daß es unmöglich sei, aus dem Dünnschliff des Feinsandes eines Bodens auf den Ursprung des letzteren eine positive Aufklärung zu gewinnen, wie es die beiden französischen Gelehrten behaupten. Bei Anschwemmungsböden kann man nach dem Muttergestein überhaupt nicht forschen, in anstehenden Böden aber wird man — ganz abgesehen davon, daß in der physikalischen wie in der chemischen Ausgestaltung der oberflächlichen Bodenschicht der subaerische Staub, also die Winde, eine wesentliche Rolle spielen — sehr viele Mineralkörner vermissen, die im Gestein vorhanden waren. Die mineralogische Untersuchung der feinen Bodenteile bietet also nicht nur keine Anhaltspunkte zur Aufklärung des Ursprunges, sondern gerade diese Klasse der Bodenkörner ist es, auf die wir uns in dieser Beziehung am wenigsten stützen können, weil

1. diese feinen Körner den Angriffen der verschiedenen Wirkungen am meisten ausgesetzt waren und sind;

2. da sich sehr feine Körner durch Staubfall im Boden ansammeln können, wie z. B. die Körner des kohlensauren Kalkes im Löß.

Jene Theorie DELAGES und LAGATUS, wonach in der Natur keine Mineralverwitterung, sondern nur eine molekulare Partikulation existiere, kann Sprecher nicht teilen, da der durch Verwitterung der Feldspate entstehende Ton im frischen Gestein nicht vorhanden ist, wenigstens nicht mit seinen bekannten Merkmalen, im Boden dagegen ja und hier separiert werden kann. Er möchte nicht behaupten, daß der Tonteil des Bodens vielleicht irgend eine chemisch gänzlich abweichende Aluminiumsilikatverbindung wäre, nachdem aber derselbe in so feinen Körnchen erscheint, die mineralogisch nicht mehr selbständig untersucht werden können, an den Körnchenkolonien aber bereits die Eigenschaften des alltäglichen Tones zu beobachten sind, da derselbe ferner chemisch aus nichts anderem, als aus Aluminium und Silizium besteht, sind wir gezwungen diesen Aluminiumsilikat-Ton als eine vom Feldspat einigermaßen abweichende Verbindung zu betrachten und aus demselben herzuleiten. Daß die Mineralien bei der Bodenbildung tatsächlich einer chemischen Zersetzung unterworfen sind, dafür kann v. DICENTY die aus Tonschiefern entstandenen Böden des siebenbürgischen Beckens als besten Beweis anführen, wo in hohen Lagen, frei von allen äußeren chemischen Wirkungen, die Mineralien der Meeres-salze von einer Stelle fortgeschwemmt, an einer anderen wieder angehäuft werden. Kalziumsulfat scheidet sich als Kalziumkarbonat, Natriumsulfat als Natriumnitrat aus, was ohne Zersetzung in Atome nicht denkbar ist. Auch die im Boden sehr oft vorkommende amorphe Kieselsäure ist ein Beweis dessen, daß die Silikatmineralien in chemischer Zersetzung begriffen sein müssen. Es ist mehr als sicher, daß dieselbe aus den Feldspaten, Zeolithen, aus Nephelin, Leuzit usw. oder aber aus den Siliziumoxyden hervorgeht, was wieder zur unbedingten Folge hat, daß auch die im Vergleich zu ihr leichter löslichen Silikate (die Feldspate usw.) der Lösung unterworfen sein müssen. Ohne Zersetzung der Mineralien läßt es sich nicht er-

klären, wie die zeolithartigen Mineralien (nicht Zeolithe!) in den Boden gelangen.

Die Umwandlung, die vollständige Zersetzung wird durch die in den panonischen Sanden des Komitates Baranya wahrscheinlich nach Biotit, Augit, Amphibol erfolgende Entstehung von echten metallischen Eisenlamellen bewiesen.

Dr. 'SIGMOND hat in seinem Vortrage konstatiert, daß er bereits vor vier Jahren zu Ergebnissen gelangte, die in betreff der Feststellung des Wesens der Düngung mit jenen der französischen Forscher übereinstimmen, daß nämlich die Aufnehmbarkeit des Nährstoffes von der Löslichkeit des Minerals abhängt, also von der chemischen Beschaffenheit und der Größe des Kornes.

Sprecher dagegen konstatiert nun, daß dies seit langem bekannt ist und sogar in der Praxis seit sechs Jahren sehr erfolgreich angewendet wird, noch nicht zwar in betreff auf die Düngung, sondern behufs Feststellung der wirksamen Menge eines für manche Wirtschaftspflanzen nachteiligen Faktors. Es ist dies der kohlen-saure Kalk in der amerikanischen Rebenkultur.

Seinerseits sieht sich v. DICENTY veranlaßt hinzuzusetzen, daß er es auf Grund seiner Untersuchungen als erwiesen betrachte, daß nicht nur die chemische Form in der Aufnehmbarkeit der Nährstoffe von Belang ist, sondern daß es das Verhältnis zwischen der chemischen Form des Elements und der Korngröße ist, welches auf Grund der Löslichkeit den Wert der betreffenden Verbindung für die Vegetation bedingt. Denn Kaliumsulfat ist z. B. auch in größeren Körnern noch für die Pflanze von Wert, Kaliumsilikate dagegen (in Feldspatform) schon viel weniger.

Noch größer ist der Unterschied zwischen dem Wert der chemisch verschiedenen wichtigen Nährstoffe, so daß wir zur Feststellung der zur selben Zeit wirksamen, nützlichen aufnehmbaren Quantität der drei wichtigen Hauptnährstoffe den Grad der Aufnehmbarkeit auf Grund der maximalen Korngröße gerade so bestimmen müssen, wie wir ihn bei dem kohlen-sauren Kalk bestimmt haben. Hier ist ein Durchmesser von 0.02 mm die maximale Korngröße, bei den wichtigen Nährstoffen ist sie wahrscheinlich, ja sicher geringer, da sie a priori weniger löslich sind.

Die Ergebnisse der beiden französischen Forscher reichen uns gerade so wie die von Dr. 'SIGMOND zur Freude, da dieselben die Richtigkeit unserer Kalkbestimmungen auf das genaueste bestätigen, die durch den Sprecher bei Bestimmung der übrigen Bestandteile eingeschlagene Forschungsrichtung aber als die richtige erscheinen lassen.

All dies wollte v. DICENTY nur deshalb vorbringen, daß wir dereinst bei Würdigung der abgeklärten, praktisch verwertbaren Resultate nicht als Detailarbeiter der französischen Idee, sondern Hervorbringer eigener Grundideen erscheinen mögen.

Diesem seinen Gedankengang verlieh er bereits in dem im Feber im Verein der Ungarischen Landwirte gehaltenen Vortrag über die Weinböden Ausdruck, wo er die chemische Klassifikation der Bodenbestandteile, von der bisherigen Einteilung vollkommen abweichend, auf die Korngröße, die chemische Zusammensetzung und physikalische Form basierte.

Dr. ALEXIUS v. SIGMOND wünscht auf die vom Gegenstand seines Vortrages abschweifenden Bemerkungen v. DICENTYS nicht zu reflektieren, doch legte sich dieser das Vorgetragene nicht in dem Sinne aus, wie es 'SIGMOND zu erörtern bestrebt war. Weder er ('SIGMOND), noch die genannten französischen Gelehrten behaupten, daß es keine chemische Umwandlung im Boden gebe. Die alte und neue Bodenverwitterungstheorie unterscheiden sich von einander bloß dadurch, daß sie die Art der chemischen Umwandlung anders arklären. Bisher wurde z. B. angenommen, daß bei Verwitterung der Feldspate zuerst Hydrosilikate, dann durch Einwir-

kung von Kohlensäure und Wasser Karbonate, freie Kieselsäure und einfachere Silikate, durch Einwirkung von Sauerstoff und Wasser Metalloxyde entstehen. Die löslichen Verbindungen werden sodann durch das Grundwasser ausgelaugt und der Rückstand ist der Hauptmasse nach Aluminiumhydro-silikat, welcher als amorpher Kaolin der charakteristische Gemengteil des Tones ist. Nach dieser alten Theorie müßte man also die im Boden vorkommenden Feldspate wenigsten teilweise hydratisiert und umgewandelt im Boden vorfinden. Die mineralogischen Untersuchungen der französischen Forscher beweisen das Gegenteil. Sie fanden Feldspat, Augit, Biotit usw. im Boden, unter dem Mikroskop erwiesen sich jedoch die Mineralfragmente in ihrer ganzen Masse als einheitlich und verrieten keine Anzeichen der im Boden vor sich gehenden chemischen Umwandlung. Diese Erscheinung wird nach der neuen Theorie dadurch erklärt, daß sich die Moleküle der Mineralien in ihrer molekularen Ganzheit im Grundwasser lösen. Infolgedessen sieht der nicht gelöste rückständige Teil des Minerals nach der Lösung gerade so aus, wie vor derselben, nur seine Masse wurde weniger. Der aufgelöste Teil erfährt sodann in der Bodenlösung eine chemische Umwandlung. Hier bilden sich neue Verbindungen und scheidet sich ihr unlöslicher Teil in der Form koloidalen Tones aus. Dieser enthält sodann nicht nur Aluminium und Kieselsäure, sondern alle jene Bestandteile die dem chemischen Gleichgewicht der Bodenlösung entsprechend in festen Aggregationszustand übergegangen sind.

Dies ist der Unterschied zwischen den beiden Theorien. Das mineralogisch-petrographische Verfahren der französischen Gelehrten aber wurde seines Wissens weder durch v. DICENTY noch durch irgend jemandem anderen bei der Bodenuntersuchung angewendet.

PETER TREITZ möchte nur an eine Bemerkung des Vortragenden einige Worte knüpfen, wonach die von D. v. DICENTY erwähnte Kalkbestimmung keine mineralogische Basis haben sollte. Die Richtigkeit dieser Kalkbestimmung wird durch die verschiedene Löslichkeit der im Boden sich vorfindenden verschiedenen Formen des kohlensauren Kalkes in kohlensäurehaltigem Wasser sowie durch die Empfindlichkeit der amerikanischen Rebenunterlagen gegen die verschiedenen Formen des im Boden vorhandenen kohlensauren Kalkes bewiesen.

Die literarischen Daten über die im Boden vorkommenden Formen des kohlensauren Kalkes sind mangelhaft, weshalb Sprecher gezwungen war die Formeigenschaften des kohlensauren Kalkes und die Löslichkeit der verschiedenen Formen unter gleichen Verhältnissen auch experimental festzustellen. Mit dieser Arbeit beschäftigt er sich bereits seit mehreren Jahren, die Untersuchungen sind jedoch noch nicht zum Abschluß gelangt. Trotzdem gedenkt er das Bisherige in der Form eines vorläufigen Berichtes noch in einem diesjährigen Hefte des Földtani Közlöny zu publizieren.

Vor der Hand möchte er nur erwähnen, daß in den Ackerböden kohlensaurer Kalk zweierlei Ursprungs enthalten sei:

1. Gesteinpulver, welches bei dem Zerfall des kristallinen Kalkes in den Boden gelangt, und

2. sekundär entstandener kohlensaurer Kalk, welcher sich durch Lösung des Gesteinpulvers und abermalige Ausscheidung bildet. Diese letztere Form des kohlensauren Kalkes besteht aus viel kleineren Körnern als die erstere. Während die geringste Korngröße des Gesteinpulvers 0.01 mm ist, wenigstens gelang es ihm bisher noch nicht kleinere Kristallfragmente zu finden, besitzen die Körner des sekundär entstandenen kohlensauren Kalkes nie eine Größe über 0.009 mm. Ferner kommen die Splitter des zu Staub zerfallenen Gesteins überall einzeln und

gesondert vor, der sekundär gebildete kohlensaure Kalk dagegen umgibt die Mineralkörner des Ackerbodens in der Form einer Kruste; im Tonmergel sind sogar die Tonkörner, welche viel kleiner als $\frac{1}{1000}$ mm sind, sämtlich mit einer Kalkkruste umhüllt.

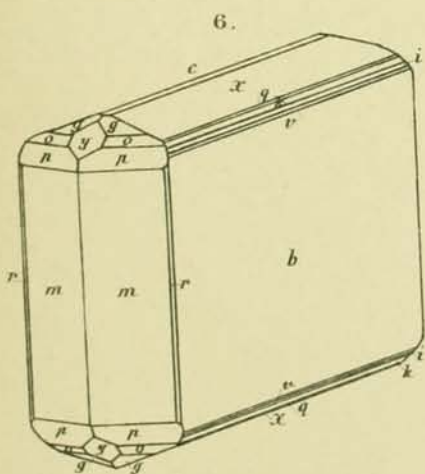
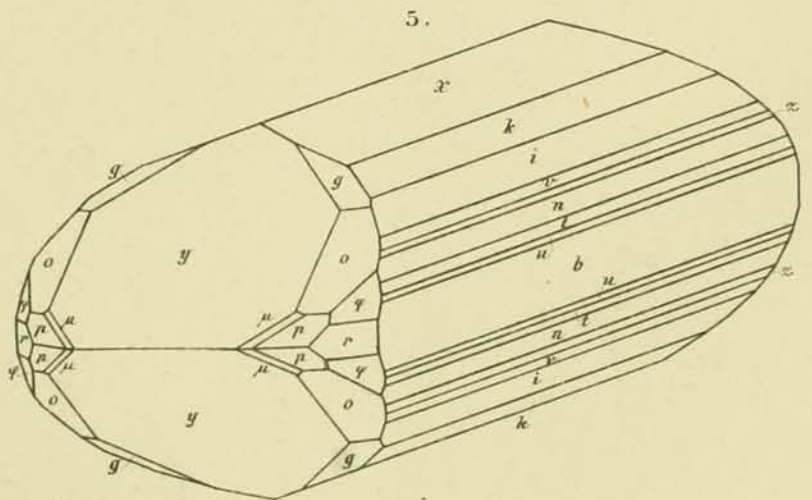
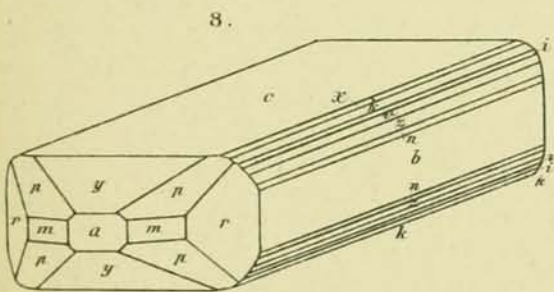
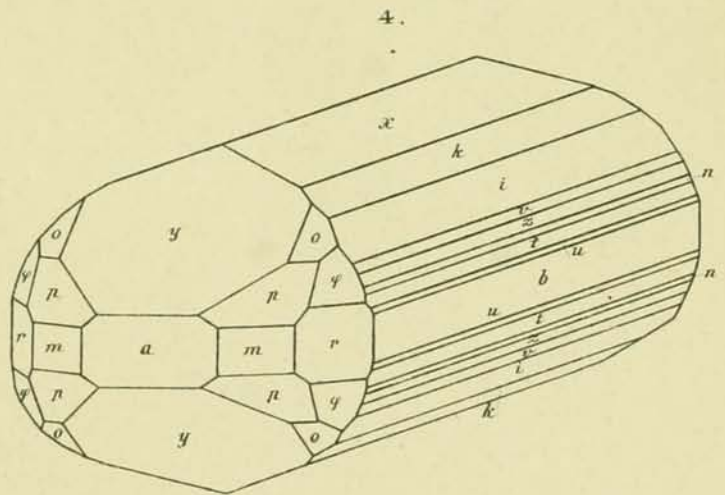
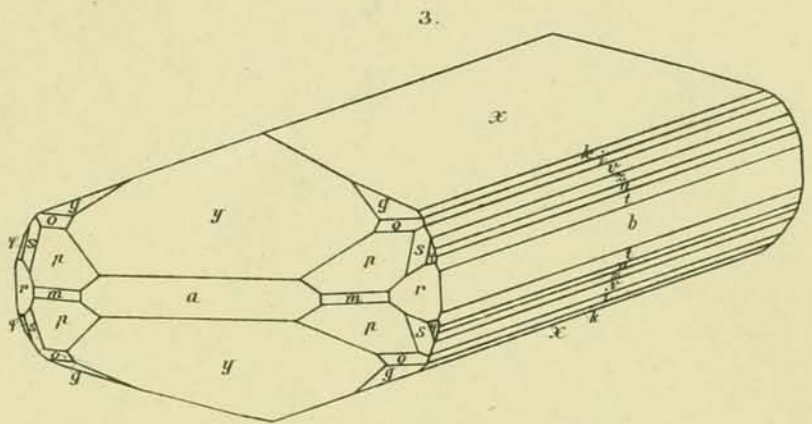
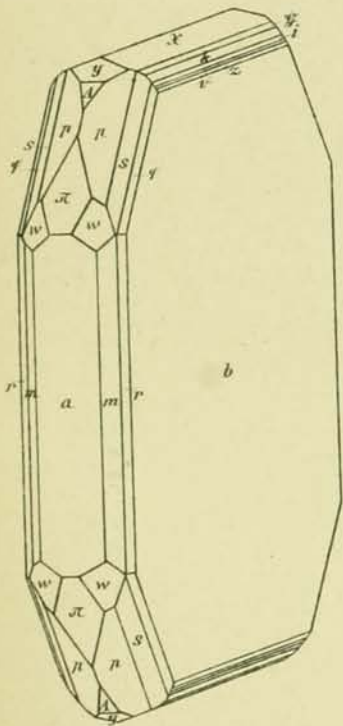
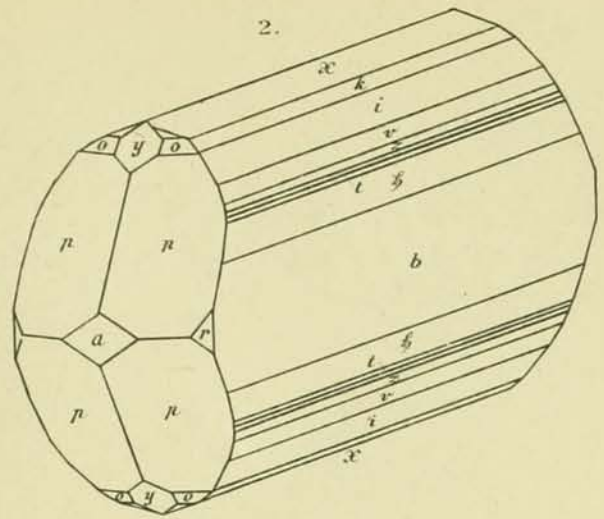
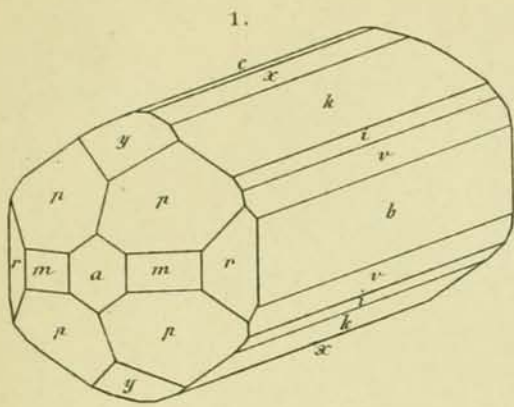
Was aber die Löslichkeit des zweierlei Ursprung besitzenden Kalkes betrifft, so ist dieselbe außerordentlich von einander verschieden und aus diesem Unterschiede erklärt sich das Verhalten der Rebe dem Kalke gegenüber. Vollkommen idente Körner als Grundlage genommen, löst sich unvergleichlich mehr von dem sekundär entstandenen Kalk als aus dem Gesteinzerreißel. Demnach wird also jener Boden von chlorotischer Wirkung sein, in welchem die letztere Form im Übergewicht vorhanden ist, unabhängig von der Menge des größeren Kalksteinschuttes.

Nicht nur daß also diese Kalkbestimmung — wie ersichtlich — eine mineralogische Grundlage besitzt, sie baut sich direkt auf dieser auf.

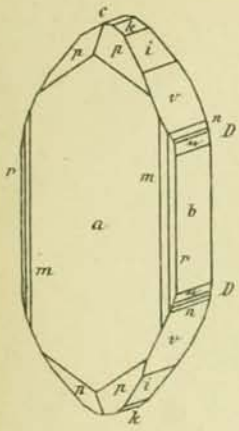
2. ZOLTÁN SCHRÉTER zählt in seinem Vortrage über die geologischen Ergebnisse der Tiefbohrung in Pilisborosjenő jene geologischen Bildungen auf, welche durch die genannte 92 m tiefe Bohrung durchteuft wurden. Zweck derselben war die Feststellung dessen, ob am Grunde des hiesigen kleinen Beckens die Fortsetzung des mitteleozänen Kohlenflözes von Vörösvár vorhanden sei. Die erbohrten Schichtenreihe ist folgende: An der Oberfläche 4 m Löß, darunter 53 m Kisceller Tegel, dann Quarzsandstein, Quarzsand und schließlich ein überwiegend aus Dachsteinkalk und -Dolomit bestehender Schutt. Diese Schichten können nach dem Vortragenden teils noch zum Kisceller Tegel, teils aber zum Hárshegyer Sandstein gezählt werden. Als unzweifelhaft kann es angesehen werden, daß man die Eozänschichten bei der Bohrung gar nicht erreicht hat, so daß das Vorhandensein oder Fehlen der Kohle überhaupt nicht entschieden ist.

VIKTOR VOGL berichtet über die Fauna und stratigraphische Lage zweier jenseits der Donau gelegenen paläogenen Fundorte, namentlich über die Eozänschichten von Urhida (Komitat Fejér) und die Fauna des s. g. «Bryozoenmergels» von Piszke. Bei Urhida kommt ein dichter weißer Kalkstein vor, in welchen eine mehr lockere gelblichbraune Mergelschicht eingelagert ist. Der Kalkstein stimmt auf Grund seiner Fossilien mit dem Orbitoidenkalk von Buda vollkommen überein, im Mergel zeigte sich bloß eine Mikrofauna.

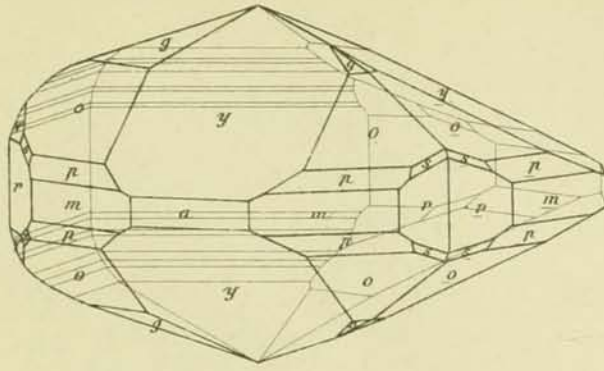
Aus dem Mergel von Piszke hat Vortragender eine größere Fauna bestimmt, auf Grund welcher derselbe mit dem Budaer Mergel in näherer Beziehung tritt.



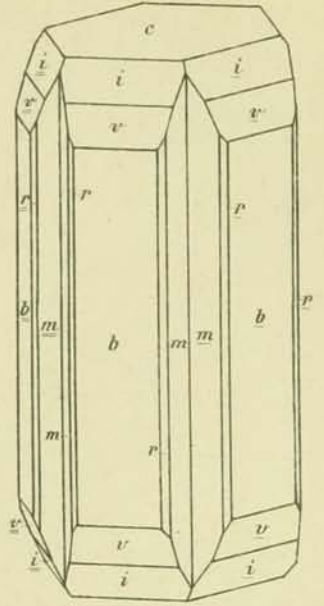
9.



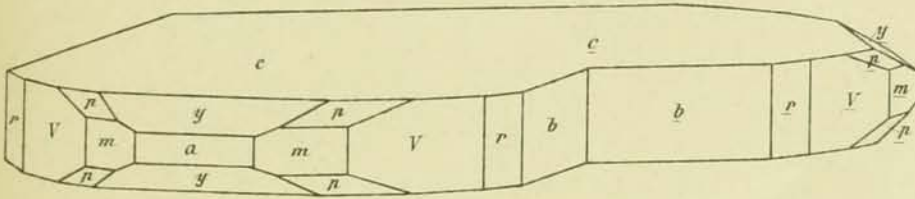
10.



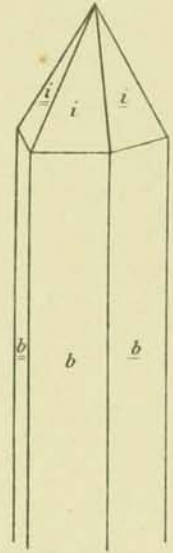
14.



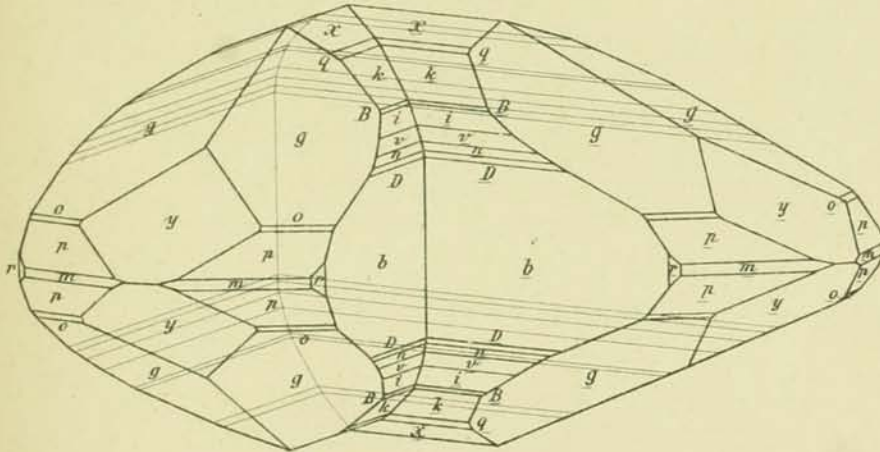
12.



15.



11.



16.

13.

