

XIX. Auszüge.

1. P. Zemjatschensky (in St. Petersburg): Krystallogenetische Studien. I. Der Einfluß fremder Körper auf die Krystallform. Die Krystallisation des Alauns (Mém. de l'Acad. des Sc. de St. Pétersbourg 1909, (8) 24, 8, 1—36).

Die Untersuchung der Bedingungen, durch welche sich der krystallographische Charakter verschiedener Körper verändert, kann beim Studium der Entstehungsbedingungen der Mineralien von verschiedenen Vorkommen seinen Wert haben. Diese Forschungen können ferner zur Aufklärung der Ursachen, denen zufolge die feste, homogene, anisotrope Materie diese oder jene Krystallform annimmt, einiges beitragen. Diesbezügliche einzelne Facta sind schon lange bekannt, sind aber bis in letzte Zeit fast gar nicht näher berührt worden. Nicht nur die Ursache des Einflusses, sondern selbst die factische Seite der Frage ist unaufgeklärt geblieben.

Auf Grund eines literarischen Überblicks stellt Verf. folgende Fragen auf: 1) Welches ist die Ursache des Einflusses fremder in Lösung befindlicher Substanzen auf die Krystallform des sich ausscheidenden Körpers und auf welche Art wirkt sie auf die Veränderung der Krystallform? Verändert sich hierbei das krystallographische Netz (in den Grenzen einer und derselben Symmetrieclassse) der ausscheidenden Substanz oder liegt die Frage nur im Charakter der gegenseitigen Berührung der Oberfläche des festen Körpers mit der Krystallisationslösung? Diese Fragen berühren das Wesen des Krystallisationsprocesses. Eine bescheidenere Aufgabe hat die Untersuchung der factischen Seite der Erscheinung. Diese Aufgabe lautet: 2) Wirkt der fremde Körper auf die Veränderung der Krystallform bloß durch seine Anwesenheit in der Lösung oder ruft der Lösungsgenosse chemische Reactionen hervor, bei denen neue Verbindungen entstehen, welche dann verändernd auf die Form der krystallisierenden Substanz wirken? In solchem Falle würden die Lösungsgegnossen ihre Analoga in den *agents cristallisateurs* finden.

Verf. nimmt als Folgerung aus den früheren Arbeiten (Hauer, Frankenheim, Orlow, Retgers, Wulff u. a.) an, daß erst der allgemeine Charakter der in Lösungen entstehenden Veränderungen, die ein fremder Körper hervorrufen kann, festzustellen wäre. Mit dieser Frage beschäftigt sich Verf. am Kali-alaun.

Die durch verschiedene Fremdkörper bewirkte Veränderung des gewöhnlichen oktaëdrischen *K*-Alauns in kubo-oktaëdrische Form und das Erscheinen anderer Formen der pentagonal-dodekaëdrischen Symmetrieclassse kann auf Grund früherer Beobachtungen als Resultat gegenseitiger chemischer Einwirkung dieser

Körper auf die Alaunsubstanz betrachtet werden. Unter die chemisch auf Alaun nicht wirkenden Verbindungen hat Beudant Borax gestellt.

Verf. krystallisierte *K*-Alaun in Gegenwart von Borax und fand, daß sich kubo-oktaëdrische Alaunkrystalle bilden, wenn Borax und Alaun in der Lösung im Verhältnis 1 : 3,7 stehen. Verf. stellte den Übergang des oktaëdrischen Alauns in die kubo-oktaëdrische Form graphisch dar (300 ccm gesättigter Alaunlösung + 5 g Borax). Aus der Curve ist zu ersehen, daß der Übergang allmählich vor sich geht (ca. 14 Tage). Die weitere Verdampfung fällt schnell (4 Tage) bis zum Stadium der Würfelbildung; diese dauert ca. 11 Tage. Hiernach trübt sich die Lösung und scheidet einen amorphen Niederschlag aus, welcher ein basisches (oder ein Gemisch mehrerer) alumoschwefelsaures Salz oder ein basisches Salz, in dem *Al*-Hydrat aufgelöst ist, von der Zusammensetzung

SO_3	22,12	7,5	
Al_2O_3	42,36	11,2	
H_2O	32,03	49,7	
K_2O	3,50	1	liefert.

Der Zerfall der Ausgangssalze und ihre Hydratation müssen in einer Richtung wirken und eine Abnahme des Dampfdruckes des Wassers in der Lösung hervorrufen. Der Moment des Zerfalls wird durch einen scharfen Knick in der Verdampfungscurve bezeichnet. Die oktaëdrische Form des Alauns verwandelt sich folglich in eine kubische nicht durch Borax oder Borsäure, die sich bei der Krystallisation bildet, sondern durch das Entstehen neuer Verbindungen. Die angestellten Versuche zeigen, daß es nur ein basisches Aluminiumsulfat sein kann, was die kubische Form des Alauns hervorruft. In der Lösung entstehen wahrscheinlich labile Verbindungen, die bei Verdampfung der Krystallisationsflüssigkeit zerfallen und Alaunkrystalle unter Bedingungen, die von denjenigen in reiner wässriger Lösung sehr verschieden sind, bilden.

Sehr charakteristisch ist die Krystallisation des Alauns aus einer gemischten *Al*- und *Cr*-Alaunlösung mit Borax: 1) aus der Lösung scheiden sich keine Mischkrystalle aus, und 2) das Heranrücken des Moments der Ausscheidung des kubischen *K*-Alauns wird dadurch erkennbar, daß die violette Lösung sich grün färbt. Mit dem etwas grünlichen (von der mechanisch beigemengten Mutterlauge) kubischen Alaun scheiden sich auch Borsäuretäfelchen aus. Beim Eintrocknen der Flüssigkeit erstarrt die grüne Substanz zur glasigen Masse.

Verf. hat verschiedene Verhältnisse des Borax zum *K*-Alaun erprobt und gefunden: wenn das Verhältnis von 1 : 3,5 bis auf 1 : 3,0 steigt, muß die Lösung stark concentrirt (auf 45 %) werden, um den Anfangsmoment der Krystallisation zu erreichen. Zuerst scheiden sich schlecht entwickelte Krystalle von oktaëdrischem Habitus aus; dies dauert 2—3 Tage. Hiernach bilden sich ausschließlich kubische Krystalle. Außer dem Verhältnis des Lösungsgegnossen zum Alaun ist folglich noch ein »Vorbereitungsstadium« von einigen Tagen nötig, um die kubische Form des Alauns zu erhalten.

Versuche, die die Rolle des amorphen Niederschlages bei der Krystallisation aufzuklären hatten, zeigten, daß 1) der Niederschlag einen Überschuß im Vergleich mit der Alaunmenge, die ihn in Lösung zurückhalten könnte, darstellt: die zur Lösung hinzugefügte Alaunlösung löst den Niederschlag wieder auf, und die Krystallisation des kubischen Alauns kann beim Hinzugeben neuer Portionen der Alaunlösung ohne jeglichen Niederschlag verlaufen. 2) Der Niederschlag

löst sich in gesättigter wässriger Alaunlösung und scheidet bei gewissen Verhältnissen aus der Lösung Alaunwürfelchen aus, um, nachdem ein Teil der Alaunsubstanz ausgeschieden ist, die Flüssigkeit wieder zu trüben. 3) Die Ausscheidung der amorphen Substanz dauert bis zum Eintrocknen der Flüssigkeit.

Bei Erwärmung der Alaunlösung, die kubische Krystalle bildete, bis auf 45° — 50° C. mußte die Flüssigkeit drei- bis vierfach eingeengt werden, um die Krystallisation hervorzurufen. Es bildeten sich federförmige Wachstumsformen, unter denen sich isolierte Alaunktaëder befanden. Hier ist ein compliciertes labiles System anzunehmen, das sich leicht bei der Concentration der Lösung und schnellem Hinzufügen von Wasser ändert. Die Rolle des Borax liegt in solcher Wirkung auf Alaun, deren Endresultat die Ausscheidung von Borsäure ist, also wirkt Alaun wie eine starke Säure. Da bei diesem Proceß basische *Al*-Sulfate (vielleicht auch *K-Al*-Doppelsulfate oder ein *Na-Al*-Sulfat) entstehen, hat Verf. Versuche mit *Al*-Hydrat angestellt. Zum *Al*-Hydrat wurde gesättigte Alaunlösung hinzugegan. Es bildeten sich oktaëdrische Krystalle. Wurde die Flüssigkeit von dem Hydrat abgegossen, so bildeten sich erst {111}, nach einigen Tagen {111}, {100} und späterhin {100}. Diese Resultate zeigen, daß einfaches Auflösen des Aluminiums in der Lösung nicht zum Zustande führt, bei dem sich kubischer Alaun bildet. Hier entsteht ein labiles System (wie in übersättigter Lösung), das z. B. durch Wasser zerlegt wird. Verf. bestimmte Al_2O_3 und SO_3 in den Mutterlaugen 1) des kubo-oktaëdrischen und 2) des {100}-Alauns und erhielt bei 1) $Al_2O_3 : SO_3 = 1 : 3,7$ (statt $1 : 4$ bei {111}-Alaun) und bei 2) $1 : 3$. Entzieht man diesem Verhältnis $1 SO_3$ zur Bildung von K_2SO_4 , so erhält man $1 : 2$, welches Verhältnis zufällig bei Wirkung metallischen Kupfers auf Alaun beobachtet wurde.

Weiter stellte Verf. Versuche mit verschiedenen Metallen an.

Das Kupfer löst sich in gesättigter Alaunlösung allmählich auf. Nach einem Monat ist die Lösung grünlichblau gefärbt; sie scheidet Alaun erst in {111}, dann in {111}, {100} und zuletzt in {100} aus. Die würfelausscheidende Mutterlauge enthielt

<i>CuO</i>	6,07	1
Al_2O_3	10,67	1,94

Die $3SO_3$ (außer $1SO_3$ in K_2SO_4) verteilen sich unter *CuO* und Al_2O_3 im Verhältnis $1 : 4,94$, also bleibt für $4Al_2O_3$ $1,97 SO_3$. Dies weist darauf hin, daß in der Lösung das basische Salz $Al_2O_3 \cdot 2SO_3$ vorhanden war. Der Verlauf der Reaction ist ein complicierter und deutet darauf hin, daß sich in der Lösung neue Verbindungen, die eine dem Alaun entsprechende Gruppe enthalten, bilden. Bei Verdunstung der Flüssigkeit zerfällt das System und scheidet Alaun in kubischer Form aus. Daß hier chemische Reactionen stattfinden und nicht das Vorhandensein des Kupfersulfats diese Krystallform hervorruft, zeigen die Versuche mit Kupfersulfat, welches auf die Krystallisation des Alauns keine Wirkung ausübt.

Ebenso wie das metallische Kupfer wirken auf die Krystallisation des Alauns auch *Zn*, *Mg* und *Al*.

Versuche mit *KJ* zeigten, daß dieses Salz eine dem Borax analoge Wirkung auf die Alaunkrystallisation ausübt. Die Reaction wäre in der einfachsten Form: $K_2SO_4 \cdot Al_2S_3O_{12} + 2KJ + H_2O = 2K_2SO_4 + Al_2S_2O_9 + 2HJ$. *HJ* zerfällt und scheidet *J* aus.

Die Hauptresultate der vorliegenden Untersuchung sind:

1) *K*-Alaun krystallisiert in Würfeln bei chemischer Wirkung verschiedener Körper. Richtet man sich nach einem allgemeinen Princip, so kann die Zahl dieser Körper bedeutend vergrößert werden.

2) Auf die Krystallisation des Alauns üben ihre Wirkung Verbindungen verschiedener chemischer Function aus: Elemente, Oxyde, Salze verschiedener Säuren (Kohlensäure, Borsäure, *HJ* usw.). Ohne Zweifel findet eine analoge Wirkung auch auf Silicate statt, falls sie durch Alaun zersetzt werden (wie Versuche mit Serpentin und Natrolith beweisen).

3) Die genannten Körper üben auf die Krystallisation des Alauns gleiche Wirkung aus. Das Endresultat der zustandekommenden Reactionen ist: die Abnahme eines Teils der Schwefelsäure im Alaun und Bildung eines basischen Alumosulfats in der Lösung, welches die Ausscheidung des Alauns in Würfel-form verursacht. Es können labile Verbindungen des Alauns mit basischem *Al*-Sulfat angenommen werden, bei deren Zerfall der Alaun die Würfelform annimmt.

4) Beim Alaun ist daher der Übergang einer Krystallform in eine andere nicht nur von der Anwesenheit von Lösungsgenossen abhängig, sondern wird auch durch dessen chemische Wirkung auf den krystallisierenden Körper hervorgerufen.

[* Krystallogenetische Studien. II* sind im Druck erschienen: Mém. de l'Acad. des Sc. de St. Pétersbourg 1911, (8) 30, 3, 1—9.]

Ref.: Wold. Isküll.

2. D. Beljankin (in St. Petersburg): **Petrographische Skizzen aus dem Ilmengebirge** (Berichte — Iswestija — des Polytechn. Instit. zu St. Petersburg 1909, 12, 135—166).

In diesem petrographischen Aufsatz bespricht Verf. eingehend die Mineralien der Miasskite und deren Pegmatite. Der Feldspat ist ein Mikroklin-Mikroperthit mit 11,44 % *K*₂*O*, 3,12 % *Na*₂*O* und 1 % *BaO*; *CaO* fehlt.

Der dunkel gefärbte Glimmer ist stark eisenhaltig (Lepidomelan) und wird leicht durch Säuren zersetzt.

<i>SiO</i> ₂	38,52
<i>TiO</i> ₂	1,38
<i>Al</i> ₂ <i>O</i> ₃	10,97
<i>Fe</i> ₂ <i>O</i> ₃	4,97
<i>FeO</i>	12,60
<i>MnO</i>	0,62
<i>MgO</i>	17,20
<i>CaO</i>	0,57
<i>K</i> ₂ <i>O</i>	10,12
<i>Na</i> ₂ <i>O</i>	0,70
<i>Li</i> ₂ <i>O</i>	Spuren
<i>F</i> ₂	2,34
<i>H</i> ₂ <i>O</i>	0,40
	<hr/>
	100,39
<i>F</i> ₂ = <i>O</i>	0,98
	<hr/>
	99,41

Ein schwarzer Glimmer aus Pegmatit im Granit (kein Miasskit-Typus) hinter dem Ilmener Moore hat die auf S. 32 unten gegebene Zusammensetzung.

Von dem Glimmer der Miasskite unterscheidet sich dieser Pegmatitglimmer durch schweres Schmelzen und schwere Löslichkeit in Säuren.

Die Hornblende der Miasskite ist stark pleochroitisch: α hellgelb, β bräunlichgrün, γ blaugrün. $c = \beta > \alpha$. Schwach doppeltbrechend. Spec. Gewicht $3,486 \pm 0,006$. HCl zerlegt sie ziemlich leicht. Ihre chemische Zusammensetzung kommt derjenigen des Hudsonit und Hastingsit nahe.

In den Pegmatiten der Miasskite weist Verf. auf in Feldspat und Eläolith eingewachsenen Aeschynit, Monazit, pyramidalen und prismatischen Zirkon hin. Den prismatischen Zirkon begleitet Magnetit.

Aus den Augit-Syeniten ist die variierende chemische Zusammensetzung des Aegirin-Augits durch folgende Analysen angegeben:

	I.	II.	III.	IV.
SiO_2	50,44	51,76	49,84	50,58
TiO_2	0,54	—	0,54	Spuren
Al_2O_3	3,56	0,57	3,47	5,47
Fe_2O_3	4,74	13,08	15,64	3,92
FeO	11,29	9,80	6,80	23,18
MnO	0,60	1,25	0,48	Spuren
MgO	7,98	5,40	4,95	2,19
CaO	17,57	13,39	9,89	3,85
K_2O	0,26	0,44	0,85	—
Na_2O	3,05	5,43	7,77	8,17
Glühverlust	0,19	—	0,30	0,54
	99,86	100,82	100,50	97,90

- I. Pyroxen aus Syenit. Sobatschja Gora, Kyschtym. (Anal. von Burdakow.)
 II. » » » Firssowa Gora, Ilmengebirge. (» » Morozewicz.)
 III. » » » Fluß Tscheremschanka. (» » Beljankin.)
 IV. » aus Gängen in Aegirin-Augit-Granit. (» » Antipow.)

Am Aegirin aus den Pegmatiten der Augit-Syenite hat Verf. $\{101\}$, $\{010\}$, $\{110\}$, $\{100\}$, $\{130\}$ und $\{111\}$ beobachtet (Roschkow Kljutsch).

[Amphibolanal. (s. S. 285)]	SiO_2	49,72
	TiO_2	0,47
	Al_2O_3	4,78
	Fe_2O_3	4,48
	FeO	5,66
	MnO	0,38
	MgO	14,98
	CaO	12,73
	Na_2O	2,93
	K_2O	1,33
	F_2	1,14
	H_2O	1,33
		99,93
	$F_2=O$	0,48
		99,45]

Syenit-Pegmatite enthalten Pseudomorphosen einer blauen Hornblende nach alkalihaltigem Pyroxen. Die Hornblende besteht aus zwei ineinander übergehenden Varietäten.

Im Aegirin-Pegmatit konstatierte Verf. Ural-Orthit.

Der Amphibol aus den Hornblende-Pegmatiten vom Fluß Tschheremschanka ergab die Analysenwerte auf S. 284 unten.

Die Hornblende stellt ein stengeliges Aggregat dar; die Auslöschung auf (010) im stumpfen Winkel β ist $= 22^\circ$.

Ref.: Wold. Isküll.

3. W. Tschirwinsky (in Kiew): **Zur Mineralogie Transkaspiens** (Mém. de la Soc. des Natur. de Kieff 1909, 21, 175—179; deutsches Résumé).

Folgende Mineralien wurden von Prof. N. Andrussow während seiner Excursion auf der Halbinsel Mangyschlack in der Gegend des Bergkammes Kara-Tau und Ak-Tau gesammelt und vom Verf. untersucht.

Baryt vom Orte Djangilda. Derbe Massen oder mehr oder minder scharf auskrystallisierte Individuen. Beobachtete Formen: {110}, {001}, {010}. Habitus tafelig nach der Basis. Ziemlich oft sind die Krystalle kammartig verwachsen. Sr ist anwesend, Ca fehlt.

Gyps kommt in Nestern, Lagen und einzelnen Krystallen fast überall dort im Gebirge vor, wo tertiäre und Kreidelehme entwickelt sind.

Malachit ist im centralen Kara-Tau stark verbreitet (Tustschu-Beck, Sulu-Kapa) und bildet erdige Beschläge auf Schiefen oder Calcit, sammelt sich in dünnen Schichten im Kalkstein an oder ist regelmäßig im Gestein verteilt. Ein dunkelgrauer Schiefer enthält CuO 20,14 oder 28,01 % Malachit.

Eisenglanz bildet am Brunnen Djiran-Bulak u. a. O. kleinschuppige und schalige Aggregate, gewöhnlich in Calcitadern; kommt auch als erdiges Roteisenerz vor.

Brauneisenerz wurde in der Umgegend von Soor-Kuduk und auf dem Berge Kujuk-Tau vorgefunden.

Sphärosiderit ist in Kakos-Bulak verbreitet und bildet Schichten kugelförmiger Concretionen, die eine Größe von $\frac{1}{2}$ m erreichen.

Manganerz. In den tertiären Ablagerungen 15 Werst südlich von Sulu-Kapa bis Tschakurgan wurden Schichten eines stark sandigen Pyrolusits beobachtet (Gesamtmächtigkeit der Schichten bis 4 m). Die Analyse ergab: Unlös. Rückstand 51,97, MnO₂ 35,73. Ein zweites Handstück enthielt MnO₂ 34,84.

Phosphorit kommt am Bergkamm Kara-Tau in ringförmig ihn umgebenden Lagerstätten vor. Er lagert in Glaukonitsandschichten der Juraformation. Die Concretionen enthalten mikroskopisch ein radialstrahliges, krystallines, phosphorhaltiges Cement.

Aus dem Kara-Tau-Gebirge gibt Nasibjanz das Vorkommen von Pyrit, Bleiglanz und Braunkohle an.

Ref.: Wold. Isküll.

4. P. Gristchinsky (in Kiew): **Krystallographische und chemische Untersuchung des Calcits von der Halbinsel Kiik-Atlama, Krim** (Ebenda 324—324; deutsches Résumé).

Verf. untersuchte den Calcit von zwei Fundorten an der Nordostküste der Halbinsel.

In einem Vorkommen bildet der Calcit kammförmige Aggregate, deren ein-

zelne Krystalle aus flachen Rhomboëdern {112} bestehen. Die gekrümmten Rhomboëderflächen sind fein gestreift und weisen die Form {301} auf.

Im zweiten Vorkommen besteht der Calcit aus Skalenoëdern {201}, die stets nach der Basis verzwillingt sind. Ihre chemische Zusammensetzung ist: CO_2 43,81, CaO 53,52, FeO 2,66.

Ref.: Wold. Isküll.

5. P. Borissow (in St. Petersburg): »Kubische Quarze« von Schunga und Wolk-Ostrow im Gouvernement Olonez (Travaux de la Soc. des Natur. de St. Pétersbourg 1909, 40, 14—22; französ. Résumé).

Der verwitterte Diorit am Wege vom Landungsplatz zum Dorfe Schunga enthält in Rissen und Höhlungen außer schwach gefärbten Amethysten und gewöhnlichem prismatischem Quarz seltene Geoden mit $1—1\frac{1}{2}$ mm großen schwarzglänzenden Quarzkryställchen von »kubischem« Habitus. Die Würfelform hängt von der Ausbildung des Rhomboëders $r\{100\}$ bei sehr schwacher Entwicklung der Form $z\{22\bar{1}\}$ ab. Das Prisma ist bloß in einem Falle beobachtet worden. Die schwarze Farbe der Kryställchen stammt von fein verteilter kohligter Substanz her.

Der würfelförmige Quarz von Wolk-Ostrow unterscheidet sich von dem obenerwähnten durch die stete Anwesenheit des sehr untergeordneten Prismas; er ist wasserhell und enthält Einschlüsse von Eisenocker.

Ref.: Wold. Isküll.

6. Derselbe: Krystalle von Feldspat und Glimmer in Dolomiten aus der Umgegend der Stadt Powenez (Gouvernement Olonez) (Ebenda 23—27; französ. Résumé).

Die stark verbreiteten roten Dolomite vom genannten Orte enthalten porphyrisch verteilte Feldspat- und Glimmereinschlüsse, die sich hauptsächlich in den thonreichen Schichten des Gesteins anhäufen. Vorläufig teilt Verf. mit, daß der Feldspat die Formen {100}, {010} und {001} zeigt und Orthoklas, Mikroklin oder Albit aufweist.

Der Glimmer bildet sechskantige, kurzprismatische Krystalle und ist ein fast einaxiger *Mg*-Glimmer (Phlogopit). Spec. Gewicht = 2,75.

Die Analysen der rosaroten, $\frac{1}{2}—1$ mm großen Glimmerkryställchen (1) und der roten, tafeligen, nach {010} $1—1\frac{1}{2}$ mm großen Albitkryställchen (2) (Insel Mitkin) ergaben:

	1.	2.
SiO_2	46,07	68,68
Al_2O_3	10,64	17,05
Fe_2O_3	2,20	1,47
MgO	33,72	—
CaO	0,00(3)	0,70
K_2O	nicht bestimmt	1,64
Na_2O	„ „	9,49
Glühverlust	2,85	0,32
	<hr/> 95,48	<hr/> 99,35
Rest	4,52	

Die Entstehung der bezeichneten Mineralien kann nicht als Resultat der Contactwirkung eines eruptiven Gesteins angesehen werden und muß dazu eine andere Ursache beigetragen haben.

Ref.: Wold. Isküll.

7. J. Andrejew (in St. Petersburg): Löslichkeit verschiedener Flächen eines und desselben Krystalls (Journ. de la Soc. phys.-chim. russe 1909, 41, II, 219—226).

Verf. betrachtet den Wachstums- und Auflösungsproceß der Krystalle als einen Diffusionsproceß und die Wachstums- und Auflösungsgeschwindigkeit als Diffusionsschnelligkeit.

Withney und Noyes haben die Hypothese ausgesprochen, daß ein in Lösung übergelender fester Körper die ganze Zeit von einer unendlich dünnen Schicht gesättigter Lösung umgeben und die Auflösung ein Proceß der Diffusion der Substanz aus dieser Schicht in die Lösung sei. Diese Hypothese ist von Brunner, Tollotschko, Nernst und Drucker vollkommen bestätigt worden.

Verf. überträgt die Idee auch auf die Ausscheidung aus der Lösung in krystallinem Zustand. Es ist kein Grund vorhanden, eine Verschiedenheit anzunehmen; befindet sich der Krystall im Wachsen oder Auflösen — in beiden Fällen kann die dünne Schicht der gesättigten Lösung um den Krystall angenommen werden. Die Wachstums- und Auflösungsgeschwindigkeit der Krystalle ist also Diffusionsschnelligkeit und kann durch das Fick'sche Gesetz ausgedrückt werden:

$$\frac{dx}{dt} = K \cdot F(C - c),$$

wobei $\frac{dx}{dt}$ die Zu- oder Abnahme am Krystall, F die Oberfläche des Krystalls, C Concentration übersättigter Lösung und c Concentration gesättigter Lösung ist.

Bei angestellten Versuchen variierten die Constanten bloß in den Grenzen der Beobachtungsfehler (6—8 %), folglich gilt die Formel für Wachstums- und Auflösungsgeschwindigkeit der Krystalle.

Aus dieser Definition des Wachstums- (resp. Auflösungs-)processes kann die Folge gezogen werden, daß von den chemischen und physikalischen Eigenschaften der Substanz an der Wachstums- und Auflösungsgeschwindigkeit ihrer Krystalle sich nur das Molekulargewicht beteiligt, die Intensität des Processes aber von dem Zustande der Mutterlauge abhängt.

Die Ursache, daß nicht alle Flächen des Krystalls gleich weit von seinem Centrum abstehen, liegt in verschieden schnellem Ansetzen der Substanz in verschiedenen Richtungen. Eine Anzahl Arbeiten hat die Löslichkeit verschiedener Flächen anisotroper Körper verfolgt. Da die Untersuchungen meistens mit chemischen Reagentien unternommen worden waren, so ist der Wachstums- und Auflösungsproceß der Krystalle fast gar nicht erläutert worden.

Wulff hat gefunden, daß verschiedene Krystallflächen mit verschiedener Geschwindigkeit wachsen, sich aber fast gleich schnell auflösen. Hierbei wurde die Concentration der Lösung und die experimentelle Seite der Versuche wenig beachtet.

Verf. untersuchte die Wachstums- und Auflösungsgeschwindigkeit des Prismas und der Basis des 4-Chlor-4,3-Dinitrobenzols. Hierzu wurde der Krystallisationsator so construiert, daß durch intensives Umrühren verschiedene Strömungen beseitigt und gleiche Bedingungen für die Prismen- und Basisflächen erhalten werden konnten. Die Krystalle wurden in Platinkästchen, die die Form der Krystalle

hatten, unter dem Rührer befestigt. Die Kästchen umschlossen die Krystalle bis auf die zu untersuchenden Flächen. Constante Temperatur (15°) lieferte der Thermostat.

Die Concentration der Mutterlauge änderte sich während des Experiments praktisch nicht, da die Zu- oder Abnahme am Krystall bei ca. 1 Liter Lösung nur 15–40 mg Substanz ausmachte.

Verf. fand, daß das Wachsen der Fläche einer Form im Vergleich mit derjenigen einer anderen sich mit der Concentration der Lösung ändert. In stark übersättigten Lösungen wachsen zwei Flächen verschiedener Formen fast gleich schnell; nähert sich der Zustand der Lösung der gesättigten, so fängt eine Fläche schneller zu wachsen an (Prisma) und die andere bleibt zurück; bei noch kleinerer Concentration wächst die Fläche der einen Form noch (Prisma), während die andere aufgelöst wird. Die langsamer wachsende Fläche löst sich schneller auf. Das Verhältnis der Wachstumsgeschwindigkeiten zweier Flächen ist somit erst > 1 und wird bis zur Periode der Auflösung beider Flächen < 1 .

Geht der Proceß intensiv vor sich, so bemerkt man bei der Basis eine größere Wachstums- und Auflösungsgeschwindigkeit (1,2). Wendet man im Kästchen für die Basis einen Krystall mit der Prismenfläche der Lösung zu, so wächst diese auch 1,2mal schneller als die Prismenfläche im Kästchen für das Prisma. Die Ursache davon liegt in der Form und Größe der Kästchen für die verschiedenen Krystallflächen: Die Pinakoidfläche ist 1,4mal kleiner als die Prismenfläche, wird aber von einer größeren Strombreite (1,27 gegen 1,06 cm) umspült und erhält folglich mehr Substanz.

Beim Auflösungsproceß verschiedener Krystallformen werden die Flächen durch Ätzfiguren verändert. Die Geschwindigkeit hat meistens eine und dieselbe Größe. Die Änderung des Verhältnisses der Wachstums- und Auflösungsgeschwindigkeit verschiedener Krystallformen führt ohne Zweifel dazu, daß verschiedene Flächen auch verschiedene Löslichkeit besitzen. Verf. drückt die Wachstums- und Auflösungsschnelligkeit der Flächen verschiedener Formen (A Prismenfläche, B Basis) durch

$$\frac{dx}{dt}^A = K_A \cdot F(C - c_A) \quad \text{und} \quad \frac{dx}{dt}^B = K_B \cdot F(C - c_B),$$

aus, wobei $c_B > c_A$. Je übersättigter die Lösung, desto mehr nähert sich das Verhältnis der Einheit, da bei der Annahme der Diffusionstheorie des Wachstums und der Auflösung K_A nicht von K_B verschieden sein kann. Wenn auf Grund etwaiger Erscheinungen K_A nicht K_B gleich sein sollte, so würde das Geschwindigkeitsverhältnis bei der Änderung der Lösungsconcentration $\frac{K_A}{K_B}$ ausmachen; diese Zahl wäre gewiß wenig von 1 verschieden.

Wird C kleiner, so vergrößert sich $\frac{C - c_A}{C - c_B}$; ist $C < c_B$, aber $> c_A$, so wird eine Fläche wachsen, die andere aufgelöst; verkleinert sich C weiter, so wird $\frac{C - c_A}{C - c_B} < 1$; bei noch kleinerem C wird sich das Verhältnis wieder 1 oder $\frac{K_A}{K_B}$ nähern.

Folglich ist in der verschiedenen Löslichkeit der Krystallflächen die Ursache

der verschiedenen Geschwindigkeit ihres Wachsens zu suchen; hieraus folgt logisch der verschiedene Flächenabstand vom Centrum des Krystalls.

Durch verschiedene Löslichkeit erklärt Verf. auch das Erscheinen der Ätzfiguren. Ätzfiguren werden, nach Groth (Phys. Kryst.), gut ausgebildet, wenn der Auflösungsproceß langsam vor sich geht, d. h., nach Verf., wenn die Concentration der ungesättigten Lösung wenig von derjenigen der gesättigten verschieden ist. Verf. untersuchte Ätzfiguren beim Umrühren der Flüssigkeit. Rührt man die Lösung aber nicht um, so können Ätzfiguren am Krystall auch in bedeutend ungesättigten Lösungen erhalten werden, besonders dann, wenn die krystalline Substanz großes Molekulargewicht besitzt. Der letzte Fall stimmt wieder mit der Diffusionstheorie überein.

Die Verschiedenheit der Auflösung verschiedener Krystallflächen kann nicht groß sein und beträgt bei der oben genannten Verbindung 0,10—0,08 % (Prisma und Basis); sie ist in anderen Fällen noch geringer.

Die verschiedene Löslichkeit in verschiedenen Richtungen läßt uns die Krystalle in der Lösung nicht als stabil anerkennen: ein Krystall, der aus mehreren Formen besteht, kann nicht mit der Mutterlauge im Gleichgewichte stehen und muß entweder wachsen, abnehmen oder deformiert werden. Hier können Fälle auftreten, wo einige Flächen ganz verschwinden. Das wird mit den Flächen der kleinsten Löslichkeit geschehen, und der Krystall wird sich mit starken löslichen Flächen bedecken.

Ref.: Wold. Isküll.

8. L. Tschugajew und Stud. W. Pokrowsky (in St. Petersburg): **Zur Theorie des Spintariskops** (Journ. de la Soc. phys.-chim. russe 1909, 41, III, 298—304).

Die Phosphoreszenzerscheinungen, die in einer Reihe von Substanzen durch Strahlen radioactiver Körper hervorgerufen werden, nehmen wie bekannt zwei verschiedene Formen an: 1) β - und γ -Strahlen bedingen meistens eine ruhige und gleichmäßige Luminescenz; 2) α -Strahlen wirken anders, und man beobachtet ein eigentümliches Flimmern (scintellement), welches darin besteht, daß abwechselnd hell aufleuchtende und weniger helle Funken auf dem Schirme entstehen. Das Flimmern hört auf, wenn man zwischen Ra-Salz und den Schirm ein Blättchen Papier legt, ein Beweis, daß die Erscheinung von α -Strahlen bedingt ist.

Becquerel erklärte das Flimmern im Crookes'schen Spintariskop durch Stöße materieller α -Körperchen an die Kryställchen des leuchtenden Schirmes. Er nahm an, daß durch die Stöße die phosphorescierenden Kryställchen nach ihren Spaltungsrichtungen zerspringen; dieser Proceß wird bei einigen Körpern von Luminescenz begleitet. Die Erscheinung deutet Becquerel also analog den Tribolumineszenzerscheinungen.

Verff. untersuchten auf die Erscheinung der flimmernden Phosphorescenz Substanzen, die starke Triboluminescenz aufweisen, wie: U-Nitrat, Benzol- β -Naphtalin, salicylsaures Cocain, valeriansaures Chinin, salzsaures Anilin, Cinchonamin und Cumarin. Zu diesem Zwecke wurde das Crookes'sche Spintariskop so verändert, daß die Substanz des leuchtenden Schirmes nach Wunsch gewechselt werden konnte. Der Schirm bestand aus einer matten Glasplatte, auf die mit Gummiarabicum, Collodium oder Leim die zerkleinerte Substanz aufgetragen wurde.

Keine von den genannten Substanzen zeigte die Erscheinung der flimmernden Phosphoreszenz, obwohl die Versuche verschieden variiert wurden; die Hypothese Becquerel's wird also durch diese Versuche nicht bestätigt.

Die negativen Resultate der Verff. stehen im Einklange mit den Anschauungen Rutherford's, der annimmt, daß, wie die photographische Wirkung der α -Strahlen, so auch die durch dieselben bewirkte Lumineszenz von der Ionisation, welche sie in der photographischen Platte oder in einer phosphoreszierenden Substanz hervorrufen, herstammt. Eine mechanische Wirkung der α -Strahlen nach der Ansicht Becquerel's ist infolgedessen nach Rutherford kaum möglich, und die Erscheinung im Spintariskop kann eher ihre Ursache im Wiederverbinden der durch α -Strahlen entstehenden Ionen haben.

Ref.: Wold. Isküll.

9. W. Burdakow (in Ekaterinoslaw): **Über Darstellung und Zusammensetzungen der Doppelverbindungen $\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{X}_2$ mit $\text{Pd}(\text{NH}_3)_4\text{X}_2$** (Journ. de la Soc. phys.-chim. russe 1909, 41, VI, 757—759).

Bei der Untersuchung der Doppelverbindungen genannter Substanzen erhielt Verf. eine Verbindung, der laut Analyse die empirische Formel $\text{PdBr}_2n\text{NH}_3$, wo $n = 3\frac{3}{5}$, zukommt.

Die Verbindung bildet bei Zimmertemperatur und freier Verdunstung wässriger $\text{Pd}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2$ -Lösung Krystalle, die von J. Tanatar gemessen worden sind. Quadratisch; $a : c = 1 : 1,1487$.

Beobachtete Formen: $\{001\}$, $\{100\}$, $\{111\}$ und $\{112\}$.

Ref.: Wold. Isküll.

10. W. Ipatjew und W. Werchowsky (in St. Petersburg): **Über die Verdrängung der Metalle aus wässrigen Lösungen ihrer Salze durch Wasserstoff bei hohen Drucken und Temperaturen** (Ebenda 769—784).

Unter anderem haben die Verff. Versuche mit $[\text{CH}_3(\text{COO})]_2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ angestellt und erhalten

bei 80° — 90° und P 112—137 Atm. karminrote Cu_2O -Krystalle;
 » höheren t° Cu und Cu_2O ;
 » 120° und P 120—150 Atm. nur metallisches Cu .

[Herr Werchowsky hat einige von den Präparaten dem Ref. gezeigt. Das Kupferoxydul stellt mikroskopisch kleine Kryställchen eines kristallographisch complicierteren Cuprits vor. Das Kupfer ist dendritisch aus Oktaedern aufgebaut, die teilweise durch Verwachsen der Winkel ein geradstrahliges Gebilde abgeben.]

Ref.: Wold. Isküll.

11. S. Zemčuznj und **F. Rambach** (in St. Petersburg): **Die Mischungen der Alkalichloride** (Ebenda X, 1785—1814).

Die Chloride der Alkalien zerfallen nach ihren gegenseitigen Beziehungen bei der Krystallisation aus wässrigen Lösungen in zwei Gruppen: 1) die *Li*- und *Na*-Salze und 2) die Salze von *K*, *Rb*, *Cs*.

Die *K*-, *Rb*- und *Cs*-Chloride werden einander isomorph angenommen. Über die Chloride der ersten Gruppe existieren zwei entgegengesetzte Meinungen:

die eine nimmt an, daß bei Krystallisation aus wässerigen Lösungen die Chloride isomorphe Mischungen geben können (Retgers), die andere findet die Salze gar nicht isomorph (Krickmeier). Der bedeutende Unterschied der Molekularvolumina dieser Salze gibt Groth Veranlassung sich der letzten Meinung anzuschließen.

Die Salze der ersten Gruppe geben mit den Salzen der zweiten Gruppe nach Krickmeier keine isomorphen Mischungen. Kurnakow und Žemčuznij zeigten, daß aus Schmelzen die *K*- und *Na*-Salze eine ununterbrochene Reihe fester Lösungen aufweisen.

In der vorliegenden Arbeit wird die gegenseitige Beziehung der übrigen Alkalichloride bei hohen Temperaturen untersucht (Systeme: *Li-K*, *Li-Na*, *Li-Rb*, *Rb-K*, *Rb-Na*, *Rb-Cs*, *Cs-K* und *Cs-Na*). Die Methode der Untersuchung ist die früher angegebene.

Die Resultate der Untersuchung sind: 1) die Chloride der Alkalien können in zwei Gruppen geteilt werden: a) *K*-, *Rb*- und *Cs*-Salze geben Mischungen in beliebigen Proportionen und b) *Li*- und *Na*-Salze liefern bei hohen Temperaturen eine ununterbrochene Reihe fester Lösungen, die aber bei niedrigeren Temperaturen zerfallen. 2) *Li*- und *Na*-Salze geben mit *K*-, *Rb*- und *Cs*-Salzen keine Mischungen; die Schmelzcurven bestehen aus zwei sich im eutektischen Punkte kreuzenden Zweigen. 3) Das System *K-Na* gibt wohl feste Lösungen, welche aber bei niedrigeren Temperaturen sofort zerfallen.

Die Resultate der Verff. stimmen somit mit den Anschauungen Krickmeier's und Groth's überein.

Ref.: Wold. Isküll.

12. A. Fersmann (in Moskau): Materialien zur Untersuchung der Zeolithe Rußlands. II. Wellsit aus der Umgegend von Simferopol und seine Paragenesis (Travaux du Mus. Géol. Pierre le Grand pr. l'Acad. d. Sc. de St. Pétersbourg 1909, 3, 129—184).

Pratt und Foote haben (diese Zeitschr. 1897, 34, 581) einen neuen Zeolith beschrieben und ihn mit dem Namen Wellsit belegt. Verf. entdeckte ein zweites Vorkommen dieses Minerals links vom Wege von Simferopol nach dem Dorfe Kurzy, im Porphyrit unweit von dem Dorfe.

Der Wellsit ist hier genetisch mit hydrothermalen Processen verbunden und wird von anderen Zeolithen, von Prehnit, Chloriten, Calcit und Quarz begleitet.

Aus der Reihenfolge der Zeolithabsetzung geht hervor, daß die Wirkung der thermalen Gewässer in den Porphyriten in vier mehr oder minder chronologisch abgesonderte Perioden zerfällt.

Die 1. Periode bestand in der Zersetzung der Feldspäte und Hornblenden auf den Spaltenwänden des Gesteins.

Ausgelaugtes *Fe*, *Ca*, *Mg* bildeten Prehnit und Delessit; gleichzeitig krystallisierte Quarz. Zu derselben Zeit und etwas später verwandelte sich Prehnit unter Wirkung von *Mg-Fe*-Lösungen in Delessit-Pseudomorphosen erster Generation. Die Periode schließt Calcit erster Generation ein. Verf. nennt die Periode die Metamorphisationsperiode des Gesteins.

In der 2. Periode entnahmen die thermalen Gewässer dem Gestein Eisen, alkalische Erden und Alkalien. Nach Prehnit, der gewöhnlich in Delessit I. übergegangen ist, Quarz und einzelnen Calcitkryställchen bildeten sich hauptsächlich Zeolithe.

Die Reihe der Zeolithe fängt mit Heulandit, welcher Eisenhydrateinschlüsse enthält, an. Ein Teil des Eisens gab seltene Pyritkryställchen; ferner gab *Fe* mit *Mg* Delessit 2. Generation. Weiter bildeten sich Wellsit und selten Gmelinit. Allmählich verschwand das Eisen und die erst von Eisenoxydhydrateinschlüssen rosaroten Wellsitkrystalle werden bei späterer Bildung farblos. Der erst an *Ba* reiche Wellsit verliert zuletzt das Baryum und geht in typischen Phillipsit über. Die Periode schließt (mit seltenen Analcimkrystallen) Calcit 2. Generation.

Die 3. Periode beginnt mit Analcim und endigt mit Leonhardt. Gleichzeitig geht der Delessitisationsproceß vor sich (Delessit III).

Zur 4. Periode gehören die Zersetzungsprocesse der Zeolithe unter Wirkung der kalten Oberflächengewässer. Auch der Delessit ändert sich, indem sein *FeO* sich in Oxyd verwandelt.

Die Perioden sind voneinander durch Calcit getrennt. Mit großer Genauigkeit wird in den einzelnen Perioden die Meinung Cornu's, daß die Reihenfolge der Generationen mit zunehmendem Wassergehalt der Zeolithe in Zusammenhang steht, bestätigt. Verf. deutet auf die große Analogie im Vorkommen bei Kurzy mit demjenigen von Jones Falls bei Baltimore in Maryland hin.

Ferner beschreibt Verf. die Wellsit begleitenden Mineralien.

1) Prehnit ist stets erster Generation und bildet Krusten, strahlige Aggregate und compacte Massen; die letzteren bestehen aus nach der Basis tafeligen Krystallen. Prehnit enthält primäre Einschlüsse (Klinochlor?). Er verwandelt sich in ein blätteriges und faseriges Delessitaggregat 4. Generation. Hierbei entsteht auch ein zweites chloritartiges bläulichgraues Mineral.

Delessit und ihm verwandte Mineralien sind durch grüne schuppige ineinander übergehende Bildungen vertreten. Durch Chlorophäit, Delessit und Seladonit, wie sie gewöhnlich bezeichnet werden, ist ihre Verschiedenheit, laut chemischer Untersuchung, noch bei weitem nicht ausgedrückt. Verf. unterscheidet:

2) Klinochlor (?) als Einschlüsse in Prehnit und Quarz.

3) Ein nahe dem Delessit stehender Chlorit bildet den Hauptteil der Pseudomorphosen nach Prehnit. Er ist hellgrün ins Bläuliche, im Mikroskop wenig durchsichtig, nicht homogen und besteht meistens aus erdiger Masse. Verf. nimmt an, daß der Chlorit ein Übergangsglied zwischen Seladonit und Delessit darstellt.

4) Delessit 4. Generation bildet dunkelgrüne bis fast schwarze Pseudomorphosen nach Prehnit. Spec. Gewicht (mit Indicatoren ermittelt) 2,74. Im Dünnschliff radialgestellte Blättchen mit vollkommener Spaltbarkeit. Übrige Eigenschaften die eines typischen Delessits.

5) Delessit 2. Generation findet sich in bis 2 mm großen, dunkelgrünen Kügelchen auf Heulandit. Härte ca. 2. Spec. Gewicht ca. 2,6.

U. d. Mikroskop Sphärolithe aus Fasern mit ungefähr paralleler Auslöschung. Deutlich pleochroitisch. Ist mit Zersetzungsproducten, einer helleren Kruste oder Limonit, bedeckt.

6) Der Quarz ist demjenigen aus pneumatolitischen oder hydrothermalen Vorkommen ähnlich: bildet verlängerte, prismatische Krystalle mit einem Rhomboëder, gewöhnlich ist auch $\{11\bar{2}1\}$ vorhanden.

7) Heulandit = Beaumontit bildet kleine Krusten auf Prehnit und Calcit. Seine Krystalle zeigen $b\{010\}$, $c\{001\}$, $t\{201\}$, $s\{201\}$ und $m\{110\}$; s

und t sind oft klein, m aber stark entwickelt, und dann nähert sich der Heulandit dem Typus der Beaumontitkrystalle aus Maryland.

8) Pyrit kommt in kubischer Form mit schwach entwickelten $\{111\}$ sehr selten vor; er ist in Limonit und Goethit übergegangen.

9) Calcit gehört zweien Generationen an. Calcit 1. Generation grenzt die hydrothermalen Bildungen der ersten Periode von denjenigen der zweiten ab. Besteht aus deutlich ausgebildeten Krystallen von der ungefähren Form des Hexaëders. Heulandit bildet nach diesem Calcit schöne Perimorphosen. Calcit 2. Generation besteht aus dichten durchsichtigen Massen.

10) Analcim ist gewöhnlich als $\{112\}$ vorhanden und bildet je nach den paragenetischen Typen entweder weiße undurchsichtige Krystalle auf der Wellsitkruste (I. Typus), seltener große milchweiße Krystalle (II. Typus), Krusten glänzender durchsichtiger Krystalle (III. Typus), oder sehr kleine einzelne Kryställchen (IV. Typus).

11) Gmelinit hat Verf. früher besprochen.

12) Leonhardit (Ref. diese Zeitschr. 1911, 50, 75).

Wellsit mit seinen Übergängen in Phillipsit spielt unter den Zeolithen von Kurzy eine bedeutende Rolle. In den vier paragenetischen Typen kann er folgendermaßen charakterisiert werden:

I. Typus. Schöne Krusten mit bis 4 mm großen rosaroten ins Orange gehenden Krystallen. Teils sind die Krystalle wasserhell und dann wenig Ba enthaltend und dem Phillipsit nahe stehend. Zwillinge nach dem Typus Stempel.

II. Typus. Zart rosarote, schön ausgebildete, wenig durchsichtige Krystalle (bis 8 mm nach der Längsaxe). Fast ausschließlich Zwillinge nach dem Typus Marburg; Typus Stempel selten.

Typus III und IV. Der Wellsit ist rötlich, oft bedeckt mit einer Limonitkruste. Zwillinge nach dem Typus Stempel.

Glasglänzend; unvollkommen spaltbar. Schmelzbarkeit = 3. In HCl leicht zersetzbar unter Ausscheidung schleimiger SiO_2 . Härte um 4. Spec. Gewicht 2,1754 (Mittel aus vier Beobachtungen bei $15,4^0$ — $17,6^0$). Optisch kommt der Wellsit aus Kurzy zwischen demjenigen aus N.-Carolina und typischem Phillipsit zu stehen. Krystallographisch nähert er sich dem Phillipsit und Harmotom und besteht nur aus Zwillingen: 1) nach dem Morvenit-Gesetze (sehr selten); 2) nach den Gesetzen Stempel bei Marburg (oft) und Périer (selten) und 3) nach dem Gesetze Stempel (sehr gewöhnlich).

$$a : b : c = 0,768 : 1 : 1,245; \quad \beta = 53^0 27'.$$

Verf. nimmt für die an den Zwillingen beobachteten Formen die Aufstellung v. Fedorow's an und erhält anstatt

	a	b	c	m	$[e]$	d
der Symbole der früher. Aufstellung	$\{100\}$	$\{010\}$	$\{001\}$	$\{110\}$	$\{011\}$	$\{501\}$
die Symbole nach Fedorow:	$\{11\bar{2}\}$	$\{1\bar{1}0\}$	$\{110\}$	$\{01\bar{1}\}$	$\{010\}$	$\{33\bar{5}\}$

Die Form e ist am Wellsit nicht vorhanden und wäre annähernd als Zwillingfläche anzunehmen, da der Zwillingstypus Marburg durch eine Drehung von 180^0 um die Senkrechte zur Form $e\{011\}\{010\}$ nicht erklärt werden kann. Die Drehung um die Senkrechte zu $m\{110\}\{01\bar{1}\}$ erklärt den Zwillingstypus Périer ebenfalls nicht.

Analysiert wurde der Wellsit vom oben genannten spezifischen Gewichte.

	Erste Analyse:	Zweite Analyse:	Mittel:	Molekular- verhältnis:
H_2O unter 110^0	5,23	5,27	5,25	4,98
H_2O über 110^0	—	11,53	11,53	
SiO_2	49,40	—	49,40	4,37
Al_2O_3	19,02	19,26	19,14	1
Fe_2O_3	—	0,12	0,12	Aus Einschlüssen
BaO	4,75	4,94	4,84	
SrO	0,68	0,54	0,61	0,95
CaO	5,70	5,65	5,67	
MgO	fehlt	fehlt	—	
K_2O	3,50	3,44	3,56	
Na_2O	0,10	0,15	0,12	0,12
100,18				

Die Verschiedenheit der Analysen des Wellsits von Kurzy und N.-Carolina kann nur durch die Annahme der Fresenius'schen Theorie für die Phillipsitgruppe erklärt werden. Laut dieser Theorie kommt dem Wellsit von Kurzy die Zusammensetzung $3H.Ab + 2H.An$ zu.

Die Anschauungen Pratt's und Foote's über die Constitution der Phillipsitgruppe müssen verworfen werden, da sie die Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung der Mineralien dieser Gruppe zu erklären nicht imstande sind.

Ref.: Wold. Isküll.

13. A. K. Boldyreff (in St. Petersburg): **Krystalle von Bromdinitrobenzol** $C_6H_3Br(NO_2)_2$ [1, 2, 4], **und der isomorphen 50%-Mischung von** $C_6H_3Br(NO_2)_2$ **und** $C_6H_3Cl(NO_2)_2$ [1, 2, 4] (Annales de l'Institut des Mines de l'Impératrice Catherine II à St. Pétersbourg 1908, 1, 20—27).

Verf. hat diese Krystalle von Prof. N. S. Kurnakoff, der dieselben dargestellt hat, erhalten. Die entsprechenden *Cl*-Verbindungen wurden früher von Jungfleisch und Bodewig (diese Zeitschr. 1, 590) beschrieben. Die Aufstellung wurde nach dem Fedorow'schen Prinzip gegeben, sodaß die Krystalle am wenigsten von tetragonalen abweichen. Die Messungen wurden mit Fedorow'schem Universalgoniometer gemacht und die Polarcoordinaten sind die folgenden:

50%-Mischung					Br-Verbindung			
Beobachtet		Berechnet		Symbol	Beobachtet		Berechnet	
φ'	ϱ'	φ	ϱ		φ'	ϱ'	φ	ϱ
$\frac{0}{54^0 34'}$	$\frac{00^0 00'}{89\ 56}$	$\frac{0}{54^0 27'}$	$\frac{00^0 00'}{90\ 00}$	(010)	$\frac{0}{54^0 37'}$	$\frac{00^0 00'}{90\ 03}$	$\frac{0}{54^0 39'}$	$\frac{00^0 00'}{90\ 00}$
— 54 23	89 56	— 54 27	90 00	(101)	— 54 41	90 00	— 54 39	90 00
0 00	34 54	0 00	34 54	(011)	0 00	35 08	0 00	35 03
0 00	— 34 55	0 00	— 34 54	(011)	0 00	— 34 59	0 00	— 35 03
$\frac{90^0 04'}{54\ 34}$	$\frac{41^0 20'}{66\ 03}$	$\frac{90^0 00'}{54\ 27}$	$\frac{41^0 12'}{65\ 56}$	(110)	$\frac{90^0 00'}{54\ 37}$	$\frac{41^0 36'}{66\ 42}$	$\frac{90^0 00'}{54\ 39}$	$\frac{41^0 34'}{66\ 08}$
— 54 23	66 10	— 54 27	65 56	(212)	— 54 41	66 00	— 54 39	66 08

Die nähere Betrachtung veranlaßt den Verf., diese Krystalle als nicht rhombisch zu betrachten, sondern zur rhomboprismatischen Art der monoklinen Syngonie zu stellen.

Die optische Untersuchung und die Ableitung des optischen Ellipsoids auf theoretischem Wege ergaben, daß die Ellipsoidaxen mit den krystallographischen Axen zusammenfallen, was für die rhombische Symmetrie sprechen würde. Axenebene ist (001). Erste Bisectrix = Ng. Mit dem Zeiss'schen Refraktometer wurden die Brechungsindices gemessen:

	50%-Mischung	Br-Verbindung	Fehlergrenze
Nm	1,670	1,670	$\pm 0,002$
Np	1,640	1,640	$\pm 0,002$

Der Winkel der optischen Axen $2V$ wurde nach der Fedorow'schen Methode gemessen und die Messungen ergaben:

	50%-Mischung	Br-Verbindung	Fehlgränze
Blaues Licht	$+ 55\frac{1}{2}^0$	$+ 54^0$	$\pm 1^0$.
Rotes Licht	$+ 54$	$+ 51\frac{1}{2}$	
Mittel	$+ 54\frac{1}{2}$	$+ 55$	

Aus den Werten Nm, Np und $2V$ wurde der Brechungsexponent Ng berechnet:

	Ng	Fehlergrenze
50%-Mischung	1,800	$\pm 0,026$
Br-Verbindung	1,810	

Zum Schluß vergleicht Verf. die geometrischen und optischen Constanten der Verbindungen: $C_6H_3Cl(NO_2)_2[1, 2, 4]$ — α Modification Jungfleisch's, $C_6H_3Cl(NO_2)_2$, $C_6H_3Br(NO_2)_2$ und $C_6H_3Br(NO_2)_2[1, 2, 4]$ und betont, daß diese Verbindungen isomorph sind.

Ref.: P. Sustschinsky.

14. E. v. Fedorow (in St. Petersburg): **Krystalle von HgCl von Nikitowka** (Annales de l'Institut des Mines de l'Impératrice Catherine II à St. Pétersbourg 1908, 1, 81).

Verf. hat von Herrn A. E. Kuppfer Stufen von rötlichem Sandstein aus Nikitowka erhalten, die mit krystallinen dünnen Krusten bedeckt waren. Die Kryställchen sind farblos, dünnstengelig, mit Diamantglanz. Die krystallochemische Analyse ergab, daß es wirklich Kryställchen von HgCl sind; mittlerer Wert des Winkels (001):(111) = $67^047'$, was dem von Goldschmidt angegebenen Winkel $67^041'$ sehr nahe steht.

Ref.: P. Sustschinsky.

15. Derselbe: Versuche, die den beträchtlichen Unterschied in der Löslichkeit verschiedener Krystallflächen deutlich demonstrieren (Ebenda 1908, 1, 81—83).

Verf. geht von dem Satz aus, daß die Löslichkeit einer Krystallfläche umgekehrt proportional ihrer reticularen Dichte ist und für eine irrationale Fläche gleich 0 sein muß. Daraus folgt, daß auf einer irrationalen Fläche sogar aus einer schwachen Lösung die Substanz abgelagert wird; dagegen werden die rationalen Flächen mehr oder minder geätzt. Verf. beschreibt mehrere Versuche mit künstlich angeschliffenen Flächen an NaCl und Chromalaun, die diesen Satz bestätigen.

Ref.: P. Sustschinsky.

16. E. v. Fedorow (in St. Petersburg): **Zinkhaltiger Troilit als Sublimations-Hüttenproduct** (Annales de l'Institut des Mines de l'Impératrice Catherine II à St. Pétersbourg 1908, 1, 160).

Verf. hat von Bergingenieur Nazwaloff einige Proben von Sublimationskrusten auf dem Kupferstein von der Hütte Kedabek (Transkaukasien), durch Brand desselben entstanden, erhalten. Auf der Oberfläche dieser Kruste haben sich kleine skelettartige, aber gut reflektierende oktaëdrische Kryställchen gebildet. Nach der approximativen Messung und chemischen Probe (Anwesenheit von *S*, *Zn* und sehr viel *Fe*) rechnet Verf. dieses Mineral zum *Zn*-haltigen Troilit.

Ref.: P. Sustschinsky.

17. Derselbe: Verschiedene Löslichkeit der Krystallflächen, wie sie im Mineralreiche auftritt (Ebenda 1908, 1, 160—163).

Verf. hat Versuche mit Steinsalzpulver angestellt, die ihn zur Schlußfolgerung führten, daß jeder Krystallform, ceteris paribus, ihre eigene specielle gesättigte Lösung entspricht, mit der die Flächen dieser Form sich im Gleichgewicht befinden. Von diesem Standpunkt aus betrachtet Verf. verschiedene Beispiele aus dem Mineralreich. So hält er dafür, daß die bekannten Eisenkalkgranate von Pitkäranta mit großen Ätzfiguren auf den Flächen von {110} sich in einer Lösung gebildet haben, die für die Flächen {211} annähernd gesättigt, aber für die Flächen {110} ungesättigt war; weitere Beispiele sind die stark geätzten Magnetitkrystalle von Achmatowsk, eine Galenitstufe aus Derbyshire, ein Hämatitkrystall aus der Schabrow'schen Grube (Ural). Alle diese Erscheinungen werden als eine Krystallisation in Berührung mit verdünnten Lösungen betrachtet. Eine entgegengesetzte Erscheinung ist das Absetzen von Beschlägen auf den wenigen wichtigen, zum Teil irrationalen Flächen aus gesättigten Lösungen. Beispiele dieser »Concentrationskrystallisation« (im Gegensatz zu der früher erwähnten »Verdünnungskrystallisation«), die Verf. angibt, sind folgende: rauhe Flächen am Topas, rauhe Flächen {211} am Adular vom St. Gotthard und von Kjachta, Pleonast von der Nikolaje-Maximilianow'schen Grube (Ural).

Ref.: P. Sustschinsky.

18. Derselbe: Interessante Stufen von Kalifeldspäten aus dem Museum des Berginstituts (Ebenda, 1908, 1, 163—165).

Verf. beschreibt interessante, große Bavenoer Zwillinge von Orthoklas aus Kjachta, Schaitanka (Ural), dann Mikroklin aus Ilmengebirge, Manebacher Zwillings am Orthoklas von Schaitanka und eine Orthoklas-Pseudomorphose nach Wernerit von Arendal (Norwegen).

Ref.: P. Sustschinsky.

19. S. P. Erschoff (in St. Petersburg): **Ein Beispiel starker Änderung der Doppelbrechung und des Winkels der optischen Axen in zonar gebautem Epidot** (Ebenda 1908, 1, 166—167).

Verf. hat mit dem Fedorow'schen dreiaxigen Universaltisch einen Epidotkern aus dem Quarz-Epidot-Tuff-Schiefer des Akmolinsk-Gebietes (West-Sibirien) untersucht. Dieser Kern ist in der Mitte stark doppeltbrechend, die äußeren Zonen sind aber weniger stark doppeltbrechend und es zeigt sich, daß der Winkel

der optischen Axen mit der Zunahme der Doppelbrechung größer wird, bei größeren Werten der Doppelbrechung aber beinahe unverändert bleibt.

Ref.: P. Sustschinsky.

20. W. J. Sokolow (in St. Petersburg): **Optische Symbole der Mineralien: Puschkinit, Kainit, Barytocalcit, Waluewit und Cyanit** (Annales de l'Institut des Mines de l'Impératrice Catherine II à St. Pétersbourg 1908, 1, 167—168).

Verf. hat nach der Methode von E. Fedorow (diese Zeitschr. 37, 143) den Charakter der Dispersion der optischen Axen und die optischen Symbole an den obengenannten Mineralien bestimmt. Es sind folgende:

Puschkinit von der Werchne-Issetsk'schen Datsche (Ural): $\pi.70^0.0$.

Kainit: $0.84.0$.

Barytocalcit: $0.16.0$.

Waluewit: Schliff $\perp Np$ $\pi.11^0.\pi$.

Cyanit (Borissow'sche Berge, Kyschtym, Ural): 30.82^0 . — 20.

Ref.: P. Sustschinsky.

21. E. S. v. Fedorow (in St. Petersburg): **Barytocalcit und Pseudomorphose von Baryt nach Barytocalcit** (Ebenda 1908, 1, 182—185).

Verf. hat 15 Krystalle einer sehr schönen Barytocalcitstufe vom Alston Moor am Universalgoniometer untersucht, wobei die sphärischen Coordinaten sich als beinahe ganz übereinstimmend mit denen in den »Winkeltabellen« Goldschmidt's angeführten erwiesen. Durch kritische Vergleichung verschiedener Aufstellungen kommt Verf. zur Schlußfolgerung, daß die richtigste Aufstellung die trigonalöide ist, wobei die Structur die hexaëdrische ist. Die gemessenen Winkel, sowie die Häufigkeit des Auftretens der entsprechenden Form werden durch folgende Tabelle illustriert:

			φ	ϱ	
<i>A</i>	100	(110)	$42^0 26'$	$90^0 00'$	$90^0/0$
	001	($\bar{1}01$)	— $90^0 00'$	$12^0 26'$?
<i>D</i>	110	(100)	$90^0 00'$	$90^0 00'$	> 10
	101	(011)	$32^0 11'$	$45^0 22'$	> 90
<i>A</i>	$2\bar{1}0$	(130)	$16^0 57'$	$90^0 00'$	> 50
	$11\bar{2}$	(201)	— $90^0 00'$	$44^0 52'$	> 50
	112	(001)	$90^0 00'$	$29^0 00'$	> 25
\mathfrak{A}	$3\bar{1}2$	(021)	$18^0 06'$	$60^0 43'$?
<i>Aa</i>	310	(210)	$61^0 20'$	$90^0 00'$	> 1
<i>Aa</i> ³	$5\bar{1}0$	(230)	$31^0 22'$	$90^0 00'$	> 10

Im weiteren beschreibt Verf. eine Barytstufe von Hexham (Northumberland), in der A. E. Kupffer eine Pseudomorphose nach Barytocalcit vermutete. Verf. hat dies durch angenäherte Messungen bestätigt. Die optische Bestimmung, durch W. J. Sokolow ausgeführt, ergab: $2V = -46^0$; $Ng - Np = 0,002$ (berechnet $Ng - Np = 0,40$).

Ref.: P. Sustschinsky.

22. E. S. v. Fedorow (in St. Petersburg): **Natürliche Ätzfiguren am Topas** (Annales de l'Institut des Mines de l'Impératrice Catherine II à St. Pétersbourg 1908, 1, 186—191).

Verf. beschreibt natürliche Ätzfiguren, die er an 11 Topaskrystallen aus den Ilmenbergen, von Alabaschka und Urulga im mineralogischen Museum des Berginstituts beobachtet hat. Die Beschreibung ist durch 7 große Photographien illustriert. Die hypohexagonale Aufstellung des Topas wurde durch Herrn E. K. Mitkewitsch-Woltschansky bestätigt. Nebenbei hat Verf. folgendes beobachtet: 1) eine deutliche Beständigkeit der Typen der Ätzfiguren auf gleichwertigen Flächen; 2) bei sehr starker Ätzung die Bildung von zweierlei Arten von Ätzfiguren d. h. Bildung von Ätzfiguren auf Flächen, die selbst durch Ätzung entstanden sind; 3) starker Unterschied der Ätzfiguren auf Flächen verschiedener Formen; so ist die Fläche {1000}, die am stärksten vorwieg, auch am meisten geätzt.

Ref.: P. Susterschinsky.

23. Derselbe: Krystalle des Mineralogischen Museums des Berginstituts (Ebenda, 1908, 1, 192—223).

Verf. setzt in dieser Abhandlung seine Untersuchung über die richtige Aufstellung der Krystalle verschiedener Mineralien mit Berücksichtigung der wichtigen Formen fort¹⁾. Von diesem Standpunkt aus sind folgende Mineralien aus der Sammlung des Berginstituts untersucht worden: Anatas vom Dauphiné und aus dem Binnental (3 Krystalle), Brookit (22 Krystalle), Rutil (7 Krystalle), ein rutilähnlicher Krystall, Kassiterit (8 Krystalle), Thorit von Brevig (2 Krystalle), wobei die Symbole der Komplexe sind:

Anatas	Brookit	Rutil	Kassiterit	Thorit
$4d$	$4d$	$4h$	$4d$	$4d$
68	68	43	44	42
	4			

dann Hämatit aus der Schabrow'schen Grube (Ural), Korund aus Indien, aus der Seife am Fluß Poloticha (Ural), aus Ceylon, und aus der Seife Sanarka, Columbit (Niobit) aus dem Ilmengebirge, von Standish (Maine) und Ivigtüt (Grönland), Äschynit aus dem Ilmengebirge, Linarit (Ural und Altai), Skogbölit aus Finnland, Azurit, Manganit von Ilfeld, Mursinskit (siehe »Erprobung des Limitgesetzes an Mursinskit«, diese Zeitschr. 1907, 43, 36), Caledonit von Leadhills, Euklas aus Brasilien und von der Sanarka, Malachit von Mednorudjansk (Ural). Zum Schluß betont Verf. die große Bedeutung der Methode der richtigen Aufstellung der Krystalle und der Verteilung der Formen nach der Wichtigkeit ihres Auftretens an den Krystallen und weist darauf hin, daß ein Kriterium dieser Wichtigkeit die Prozentzahl des Auftretens an den betreffenden Krystallen sein kann.

Ref.: P. Susterschinsky.

24. D. N. Artemieff (in St. Petersburg): **Krystalle von $K_2Cr_2O_7$, deren Structur und Zwillinge** (Ebenda, 1908, 1, 229—232).

Die Krystalle wurden früher von Schabus (Wien, Akad. Ber. 1850) gemessen. Sie scheiden sich aus wässriger Lösung ($t = +20^\circ C.$) mit den

1) Siehe E. S. Fedorow, Kritische Übersicht der Krystallformen des Mineralreichs. Mémoires de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, 14, No. 2.

Wachstumsflächen $\{001\}$ oder $\{\bar{1}01\}$ aus und gehören bekanntlich zur pinakoidalen Klasse der triklinen Syngonie vom kubischen Typus¹⁾. Außer einfachen Krystallen wurden auch Zwillinge nach $\{001\}$ beobachtet. Zwei von den besseren Krystallen wurden auf dem Fedorow'schen Universalgoniometer gemessen und lieferten folgende Werte:

Symbole	φ		ϱ	
	Gemessen Mittel	Berechnet	Gemessen Mittel	Berechnet
001	380 35'	370 33'	100 19'	100 18'
100	90 00	90 00	90 00	90 00
010	1 44	—	90 00	90 00
$\bar{1}01$	274 48	—	59 29	—
011	178 11	178 40	59 24	59 18
101	85 44	85 44	62 35	62 23
110	45 26	45 44	90 00	90 00
$\bar{1}10$	136 18	—	90 00	90 00
$\bar{1}11$	226 01	226 16	67 35	67 38
111	132 15	—	68 16	68 16
012	7 35	7 31	46 49	46 47

Zur Berechnung der geometrischen Constanten wurden folgende Winkel genommen: φ für $\{010\}$, φ für $\{1\bar{1}0\}$, φ für $\{\bar{1}01\}$, ϱ für $\{\bar{1}01\}$ und φ für $\{\bar{1}\bar{1}1\}$; es ergab sich: $a_1 = 1,7999$; $a_2 = 0,0699$; $a_3 = 0,1093$; $a_4 = 1,8259$; $a_5 = 0,1422$. Das Symbol des Flächencomplexes ist

$$\begin{aligned} &4(h); 1 \\ &68; ? \\ &-1. \end{aligned}$$

Im weiteren discutiert Verf. die richtige Aufstellung dieser Krystalle nach der neuen graphischen Methode von Fedorow, betrachtet die Abweichung von der idealen Form bei hexaëdrischer, oktaëdrischer und dodekaëdrischer Structur und kommt zur Schlußfolgerung, daß diesen Krystallen die hexaëdrische Structur zuzuschreiben ist.

Die Lage des optischen Ellipsoids, durch Diagramme illustriert, zeigt, daß die optischen Constanten den von H. Dufet (diese Zeitschr. **21**, 287) bestimmten nahestehen.

Der Winkel der optischen Axen wurde gemessen $2V = 53^\circ$, berechnet $52^\circ 15' 20''$.

Ref.: P. Sustschinsky.

25. E. S. v. Fedorow (in St. Petersburg): **Ein zweifelhafter Augitzwilling von den Monti Rossi** (Annales de l'Institut des Mines de l'Impératrice Catherine II à St. Pétersbourg 1908, **1**, 233).

Verf. gibt ein Diagramm des betreffenden Krystalls, an welchem er auf graphischem Wege beweist, daß der Krystall keine Zwillingbildung ist, da die Axe, die als Zwillingsaxe anzunehmen wäre, um 6° von der entsprechenden Richtung abweicht.

Ref.: P. Sustschinsky.

¹⁾ Siehe dagegen die inzwischen erschienene Arbeit von Schubnikow, diese Zeitschr. **50**, 49.

26. W.W. Nikitin (in St. Petersburg): **Ein Fall secundärer Feldspatbildung in primären Feldspäten des Porphyr.** Eine neue Combination von Zwillingsgesetzen in Vierlingskrystallen. Zwillinge nach der Axe a und nach der dazu senkrechten Geraden. (Ann. d. l'Inst. d. Mines de l'Impér. Catherine II, St. Pétersbourg 1908, 1, 236—238.)

Verf. beschreibt einen Fall der Spaltenausfüllung in Feldspatkörnern durch Feldspatsubstanz in einem Quarzporphyr aus der Wtoro-Blagodatny-Grube des Mursinsk'schen Reviers, der durch zwei photographische Abbildungen illustriert ist. Im weiteren sind Zwillingsverwachsungen, die in diesem Porphyr an denselben Feldspäten beobachtet wurden, beschrieben und deren optischen Constanten angegeben.

Ref.: P. Susterschinsky.

27. E. S. v. Fedorow (in St. Petersburg): **Eine hypoparallele Verwachsung am Aragonit von Bilin** (Ebenda 1908, 1, 317—318).

Verf. beschreibt einen hypoparallelen Aragonitkrystall, dessen Flächen eine Abweichung von $1^{\circ}30'$ aufweisen; die Verhältnisse werden dadurch maskiert, daß dieser Krystall parallel auf dem Hauptindividuum aufgewachsen ist. Eine zur Notiz beigegebene Abbildung erläutert die Combination.

Ref.: P. Susterschinsky.

28. A. E. Kupffer (in St. Petersburg): **Zur Frage über die Bildung des tellurischen Eisens aus den Sumpferzen** (Ebenda, 1908, 1, 318).

Verf. beschreibt einen Fund gediegenen Eisens im Sumpferz eines Torfes, 20 Werst NO. von der Stadt Wologda bei der Kirche Nikolai Wosimskij. Das Eisenstück (im Jahre 1894 gefunden), vom Ocker befreit, war 10 cm lang und ca. 5 cm breit; das Gewicht mit Ocker betrug 1100 g. Structur körnig-oolitisch, wie das umgebende Sumpferz. Die Analyse ergab: Fe 99,08; P 0,28; Si 0,07 und Humussubstanz 0,57 (durch Differenz). Es fehlen Kohlenstoff und Nickel. Die Bildung dieses Eisens ist durch reducierende Tätigkeit organischer Substanzen, die aus Torf entstanden, auf das Sumpferz bedingt. Das Hauptstück des beschriebenen Eisens, 285 g im Gewicht, befindet sich im Museum des Berginstituts in St. Petersburg.

Ref.: P. Susterschinsky.

29. E. S. v. Fedorow (in St. Petersburg): **Spuren trikliner Syngonie im Orthoklas** (Ebenda 1908, 1, 392—394).

Verf. beschreibt einen Adularkrystall von der Fibbia (Gotthard) und einen Orthoklaskrystall von Mursinka (Ural). Der erstere ist ein Vierling, an dem je zwei Individuen nach dem Manebacher Gesetz und zwei Paare nach dem Bavenoer Gesetz verwachsen sind. Durch Beobachtung von Zwillingsslamellen kommt Verf. zur Annahme einer triklinen Syngonie auch für Adular. Die Notiz ist durch zwei große Photographien illustriert.

Ref.: P. Susterschinsky.

30. Derselbe: **Zur Frage nach der Bildung von Zwillingsslamellen am Mikroklin** (Ebenda 1908, 1, 394).

Verf. beschreibt eine Zwillingsslamellenbildung am Mikroklin im Schliff eines Gesteins von dem Ufer des Weißen Meeres (Insel Gorelij), welche anscheinend durch Druck, den ein secundäres Mineralkorn ausgeübt hat, entstanden ist.

Ref.: P. Susterschinsky.

31. W. Vernadsky (in Moskau): Paragenesis der chemischen Elemente in der Erdkruste (Rede bei der Eröffnung der Sektion für Geologie und Mineralogie der XII. Vers. Russ. Naturforscher und Ärzte in Moskau, Dezember 1909).

Verf. gibt eine historische Übersicht der Erforschung der Erdkruste und deutet auf zwei wichtige Fragen hin, die im 19. Jahrhundert erörtert wurden: Paragenesis der Mineralien und quantitative Zusammensetzung der Erdkruste. Im weiteren erörtert Verf. die Bedeutung der isomorphen Reihen für die Paragenesis der chemischen Elemente und gibt eine Tabelle der natürlichen isomorphen Mischungen, die bei den irdischen Verhältnissen feste Lösungen eines bestimmten Typus geben können und deren Existenz hauptsächlich von Temperatur und Druck abhängt. In dieser Beziehung unterscheidet Verf. drei thermodynamische Gebiete: 1) Verwitterungskruste — niedrige Temperatur und niedriger Druck; 2) Gebiet der Metamorphose — hoher Druck und nicht sehr hohe Temperatur und 3) Gebiet der Magmatisation (tiefste Stufe der Lithosphäre) — hohe Temperatur und hoher Druck. Wenn man diese Gebiete von oben nach unten mit I, II und III bezeichnet, so ergibt sich folgende Tabelle für die in der Natur vorkommenden isomorphen Reihen:

Tabelle I:

1) $\underbrace{Al, Fe, Cr, Mn}_I \mid \underbrace{Ti, B, [Y], V}_{II}$	10) $\underbrace{Au, Ag, Hg, Cu, Pb, Tl}_I$
2) $\underbrace{Ba, Ca, Sr}_I \mid \underbrace{Pb}_{II}$	11) $\underbrace{Pt, Fe, Pd, Ir, Rh, Cu}_{II, III}$
3) $\underbrace{Br, J, Cl}_I \mid \underbrace{F, OH}_{II, III}$	12) $\underbrace{Os, Ru, Rh, Ir}_{III}$
4) $\underbrace{U, P, As, Sb}_I$	13) $\underbrace{Ca, Mg}_I \mid \underbrace{Mn}_{I?}$
6) $\underbrace{NH_4, K, Na, Cs, Rb}_I \mid \underbrace{Tl, Li, H}_{II, III}$	14) $\underbrace{O, F, OH}_{III?}$
7) $\underbrace{W, Mo}_I$	15) $\underbrace{Co, Fe, Ni}_I$
8) $\underbrace{Ge, Sn}_I$	16) $\underbrace{Si, Ti, Zr, Mn, Th}_{II, III}$
9) $\underbrace{Mg, Mn, Fe, Zn, Be}_I \mid \underbrace{Cd, Cu, Ni, Co}_{II, III}$	17) $Nb \mid Ta$
	18) $\underbrace{S, Se, Te}_{II, III}$

In einer zweiten Tabelle gibt Verf. ein Verzeichnis der chemischen Elemente nach diesen drei thermodynamischen Gebieten geordnet.

Ref.: P. Sustschinsky.

32. A. Meister (in St. Petersburg): **Didymolith, ein neues Mineral** (Verhandl. der Kais.-Russ. Mineralog. Ges. 1908, 46, 151—159).

Dieses Mineral kommt in kleinen Kryställchen am Fluß Tatarka (Nebenfluß des Angará) im Jenisseisk'schen Bergrevier in einem grauen feinkörnigen krystallinen Kalkstein, nahe dem Contact mit Nephelinsyenit, vor und wurde früher für Disthen gehalten. Die isolierten Kryställchen wurden chemisch und optisch (nach der Fedorow'schen Methode) untersucht. Das Mineral ist dunkelgrau, undurchsichtig und erscheint gewöhnlich in rhombischen Prismen von 3—4 mm Länge und 1 mm Breite. Durch Glühen wird das Mineral graulichweiß; in dünnen Platten durchsichtig, farblos; spröde; Härte zwischen 4 und 5, näher an 5. Durch Säuren, außer HF , wird es nicht zerlegt. Vor dem Lötrohr wird es an den Rändern schwer zu einer weißen schlackigen Masse geschmolzen. Das spec. Gewicht (von A. A. Sementschenko bestimmt) ist für das geglühte Mineral 2,67, für das ungeglühte 2,71 bei $21^{\circ}C$. Chemische Analyse: SiO_2 53,33, Al_2O_3 30,13, Fe_2O_3 4,07, CaO 10,83, MgO 1,22, C 0,40; Summe: 99,48. Nach Umrechnung von Fe_2O_3 und MgO auf Al_2O_3 und CaO gibt Verf. die Zusammensetzung des Minerals als folgende: SiO_2 51,03, Al_2O_3 33,27, CaO 12,70, was zu der Formel: $2CaO \cdot 3Al_2O_3 \cdot 9SiO_2$ führt.

Das Mineral ist immer verzwillingt (daher der Name von $\delta\delta\upsilon\mu\omicron\varsigma$ = Zwillings) und gehört dem monoklinen System an; die Ebene der optischen Axe ist (010) und die Zwillingssebene (= Verwachsungsebene) (110). An einigen Krystallen wurde gemessen: (010):(110) = 60° , (010):(011) = $73^{\circ}30'$ und (110):(011) = $68^{\circ}30'$, und das Axenverhältnis $a:b:c = 0,6006:1:0,2867$, $\beta = 106^{\circ}$ berechnet. Der Axenwinkel schwankt zwischen 78° und $87^{\circ}30'$, im Mittel $2V = 81^{\circ}26\frac{1}{2}'$; eine der optischen Axen fällt ungefähr mit der krystallographischen c -Axe zusammen, Dispersion $\varrho > \nu$; Doppelbrechung negativ. Der Brechungsindex β , mit dem Wallerant'schen Refractometer gemessen, ist 1,58, mit Abbe-Czapsky 1,5008; die Doppelbrechung (nach der Nikitin'schen Methode bestimmt) ist $\gamma - \alpha = 0,015$.

Der graue Kalkstein ist gewöhnlich arm an Mineralien; nur stellenweise sind Pyrit, Körner von Quarz und Muscovitblättchen vorhanden.

Außer dem beschriebenen Mineral erwähnt Verf. noch zwei ähnliche Mineralien, in denen CaO durch MgO ersetzt ist. Es sind zwei Analysen angegeben: I. SiO_2 42,17, TiO_2 0,50, Al_2O_3 31,63, Fe_2O_3 1,09, FeO 3,46, MgO 8,61, CaO 0,17, Na_2O 0,90, K_2O 0,86, Glühverlust 8,14; Summe: 98,92. II. SiO_2 37,96, Al_2O_3 44,68, Fe_2O_3 9,52, MgO 6,89, CaO 0,46; Summe: 99,51.

Die beschriebenen Mineralien sind wahrscheinlich als Contactmineralien, durch Nephelinsyenit hervorgerufen, zu betrachten.

Ref.: P. Sustschinsky.

33. N. Belaiew (in St. Petersburg): **Studien über die Widmanstätten'schen Figuren bei den Meteoriten und bei den irdischen Legierungen. I. Künstliche Nachbildung der Meteorstructur in Eisen- und Kohlenstofflegierungen** (Ebenda 1909, 47, 209—225 mit französ. Résumé 225—231).

Während früher (von Osmond u. a.) eine den Widmanstätten'schen Figuren ähnliche Erscheinung nur bei sehr starken Vergrößerungen beobachtet werden konnte, gelang es dem Verf., durch ähnliche Bedingungen, wie sie beim Meteoreisen vorhanden waren, nämlich durch stark und lange dauernde Überhitzungen des ge-

schmolzenen Metalls und langsame Abkühlung, im Stahl künstlich Widmanstätten'sche Figuren hervorzubringen, welche, mit freiem Auge sichtbar, denen im Meteoreisen von Tazewell sehr ähnlich waren und je nach der Lage des Schnittes auch die gleichen, der oktaëdrischen Structur entsprechenden Winkel zeigten. Das zuerst krystallisierte γ -Eisen (s. diese Zeitschr. 35, 658) hat offenbar infolge der langsamen Abkühlung eine Umlagerung erfahren, durch welche eine gröbere oktaëdrische Structur, mit paralleler Anordnung innerhalb größerer Partien, entstand, und diese Structur blieb auch nach der Umwandlung und Bildung des Ferrits und Perlits erhalten. Es können somit auch im Stahl die gleichen Structurverhältnisse künstlich hervorgebracht werden, welche das Meteoreisen darbietet.

Ref.: P. Sustschinsky.

34. P. N. Tschirwinsky (in Nowotscherkassk): Über die Krystalle der

Cyklohexendimethylessigsäure $\text{CH}_2 \begin{array}{l} \swarrow \text{CH}_2 \cdot \text{CH} \\ \searrow \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \end{array} \text{C} \cdot \text{C}(\text{CH}_3)_2 \cdot \text{COOH}$. (Schriften d. Ural'schen Ges. d. Naturf., Ekaterinburg 1909, 29, 113—117).

Die Krystalle wurden von Prof. O. Wallach in Göttingen dargestellt (O. Wallach: Zur Kenntnis der Terpene, Just. Liebig's Ann. d. Chemie 1908, 360, 68, VII). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$ und $r\{101\}$. Dem Habitus nach erinnern die Krystalle an Adularkrystalle. Es wurde gemessen: $(110):(100) = 42^\circ 26'$ und $(101):(100) = 68^\circ 34'$. Das berechnete rhombische Axenverhältnis ist: $a:b:c = 0,914:1:0,359$. Die Krystalle sind farblos, durchsichtig, mit Glasglanz, spröde. Vollkommene Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und weniger vollkommen nach $r\{101\}$. Unter dem Mikroskop sieht man in der Richtung der c -Achse verlängerte Flüssigkeitseinschlüsse, manchmal mit Libelle. Der nach der Methode des Herzogs von Chaulnes annähernd gemessene Brechungsexponent für grünes Licht ist 1,8. In der Verticalzone parallele Auslöschung. Dispersion $\rho > \nu$. Ebene der optischen Axen $\{001\}$. Erste Mittellinie Achse a . Durch die Flächen $a\{100\}$ beide Axen sichtbar.

Ref.: P. Sustschinsky.

35. W. Voigt (in Göttingen): Einige Beobachtungen im Gebiete der Optik anisotroper Körper (Verh. d. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte 80. Vers. zu Köln 1908 [Leipzig 1909, S. 56]).

Derselbe: Eine Einwirkung natürlich activer Körper auf das an ihnen reflectierte Licht (nach Beobachtungen von K. Försterling) (Verh. d. Deutsch. physik. Ges. 1908, 10, 757—762. Physik. Zeitschr. 1908, 9, 782—784).

K. Försterling (in Göttingen): Über die Reflexion des Lichtes an natürlich activen Körpern (Ann. d. Physik 1909, (4) 29, 809—832).

Hier ist zum erstenmal die Einwirkung des natürlichen Drehungsvermögens auf das reflectierte Licht festgestellt worden. Es handelt sich also um einen Vorgang, welcher analog ist dem Kerr'schen Phänomen, also der Einwirkung, welche das Licht bei der Reflexion an einem magnetisch erregten Spiegel aus ferromagnetischem Material (magnetische Rotationspolarisation) erfährt. Der sehr schwierige experimentelle Nachweis der Wirkung der circularen Doppelbrechung auf das reflectierte Licht gelang dadurch, daß man die Reflexion in der Nähe der beginnenden totalen Reflexion vor sich gehen ließ.

Die Theorie ist namentlich in der an dritter Stelle angeführten Arbeit veröffentlicht. Die Rechnung wird einfach in folgendem Grenzfall: Von den beiden Wellen, welche sich in dem optisch activen Medium fortpflanzen, verläuft die eine parallel der Grenze (d. h. wird eben total reflectiert), die andere aber dringt eben noch ein. Die Rechnung ergibt für die Amplitude R_p der Kerr'schen Componente, welche dem normal zur Einfallsebene polarisierten einfallenden Licht mit der Amplitude E_s entspricht:

$$R_p = \frac{-2iNN'\gamma_1 E_s}{(N^2 + N'^2)\gamma_1 + 2NN'\gamma}; \quad i = \sqrt{-1}.$$

Hier ist N der Brechungsindex des ersten Mediums, N' der mittlere Brechungsindex des zweiten (activen) Mediums; γ ist der Cosinus des Einfallswinkels, γ_1 derjenige des Brechungswinkels der nicht total reflectierten Welle. Sind n_1 und n_2 die Brechungsindices der beiden im activen Medium fortschreitenden circularen Wellen, $N' = \frac{1}{2}(n_1 + n_2)$, dann ist $\gamma_1 = \sqrt{2(n_1 - n_2)}/n_1$. R_p wird groß, wenn γ klein wird. Soll γ sehr klein werden, d. h. der Einfallswinkel, bei dem die Totalreflexion eintreten soll, groß, dann muß der Brechungsindex des ersten und zweiten Mediums einander nahe gleich, also N nahe gleich N' werden; d. h. man muß die Messung nicht in Luft, sondern in einer geeignet gewählten Flüssigkeit ausführen. Dann wird obige Formel

$$R_p = -\frac{i\gamma_1 E_s}{\gamma_1 + \gamma}.$$

Für $\gamma = 0,017$ — Einfallswinkel 89° — wird $\frac{R_p}{iE_s}$ bei Quarz gleich $\frac{1}{2,7}$ und das Intensitätsverhältnis gleich ca. $\frac{1}{8}$; für Natriumchlorat wird $\frac{R_p}{iE_s} = \frac{1}{4}$ und das Intensitätsverhältnis gleich $\frac{1}{16}$.

Das sind, wie Voigt in den an zweiter Stelle erwähnten Arbeiten bemerkt, außerordentlich günstige Verhältnisse, die weit das übertreffen, was bei dem eigentlichen Kerr-Effect erreichbar ist. Dieser günstige Effect ist allerdings nur für eine Farbe zu erwarten.

Die qualitative Prüfung der Theorie muß also folgendes ergeben: Wenn das einfallende Licht \parallel oder \perp zur Einfallsebene polarisiert ist, so muß das Gesichtsfeld bei gekreuzten Nicols dann aufgehehlt werden, wenn man das Licht am Grenzwinkel einfallen läßt, sonst nicht. Statt monochromatisches Licht zu benutzen und den Einfallswinkel allmählich zu ändern, bis der oben erwähnte günstige Fall eingetreten ist, kann man besser weißes Licht benutzen, sodaß für eine Farbe das Licht streifend in das zweite Medium austritt. Das an dem Krystall reflectierte Licht wird durch ein Spectroskop zerlegt, nachdem es den Analysator durchsetzte. Man wird dann im Spectrum für jene Farbe, welche streifend in den natürlich activen Körper austritt, eine helle Linie sehen.

Experimentelle Anordnung. Das Licht eines Nernstfadens F ging durch einen Spalt und wurde durch einen ersten Nicol N_1 parallel oder senkrecht zur Einfallsebene polarisiert. Die active Platte befand sich in einem Trog, welcher mit der entsprechenden Flüssigkeit, sodaß N nahe gleich N' wurde, gefüllt war. Das austretende Licht wurde durch einen zweiten Nicol N_2 , dessen Polarisationssebene zu jener von N_1 gekreuzt war, und ein Ocularspectroskop

betrachtet. Untersucht wurde 1) Natriumchlorat in Anisol. Hier zeigte sich, wie die Theorie es verlangt, eine deutliche Aufhellung im Gelbrot. Wird Xylol dem Anisol beigesetzt, so wandert entsprechend der Änderung des Brechungs-exponenten die Aufhellung zum Blau. 2) Quarz in Äthylbromid; sehr intensive Aufhellung im Blau.

Ref.: K. Stöckl.

36. W. F. Holman (in Göttingen): **Die piezoelektrische Erregung von Rohrzucker** (Ann. d. Phys. 1909, (4) 29, 160—178. Inaugural-Dissertation Göttingen 1909).

Es wurden die acht Voigt'schen piezoelektrischen Moduln d_{hk} gemessen, welche für einen hemimorphen monoklinen Krystall wie Rohrzucker charakteristisch sind. Folgende Werte wurden für d_{hk} in C.G.S.-Einheiten pro 1 kg pro cm^2 gefunden:

$$\begin{array}{ll} d_{31} = + 0,0217; & d_{32} = + 0,0435 \\ d_{33} = - 0,1005; & d_{14} = + 0,0125 \\ d_{15} = - 0,1241; & d_{24} = - 0,0710 \\ d_{25} = + 0,0367; & d_{36} = - 0,0257 \end{array}$$

(Die Z -Axe ist in die Richtung der zweizähligen Symmetrieaxe gelegt, die positive Z -Richtung von dem antilogen zum analogen Pol hin).

Mit Hilfe dieser Constanten wurden die Gesetze der piezoelektrischen Erregung für Rohrzucker allgemein discutiert:

a) Transversalerregung parallel Z .

Für die Erregung an den Flächen senkrecht zu der Z -Axe, wenn die Druckrichtung in der XY -Ebene liegt und einen beliebigen Winkel φ mit der X -Axe einschließt, erhält man das Moment:

$$-C = 0,0326 - 0,0109 \cos 2\varphi - 0,0128 \sin 2\varphi.$$

Für $\varphi = 114^\circ 48'$ hat das Moment ein Maximum $= 0,0494$; für $\varphi = 24^\circ 48'$ ein Minimum $= 0,0158$.

b) Totalerregung.

Angenommen ist eine Kugel; ihr Mittelpunkt fällt in den Anfangspunkt des Coordinatensystems. XY ist Äquatorebene. Die Druckrichtung möge in einer Meridianebene liegen, welche mit der XY -Ebene einen beliebigen Winkel φ und mit der XZ -Ebene einen Winkel ϑ bildet. Es folgt: Wenn der Druck in einer Meridianebene liegt, so fällt das Gesamtmoment in eine andere Meridianebene. Für den Winkel χ , den diese Ebene mit der XZ -Ebene einschließt, ergibt sich im Falle des Rohrzuckers:

$$\text{tg } \chi = \frac{-0,071 \sin \vartheta + 0,0367 \cos \vartheta}{0,0125 \sin \vartheta - 0,1241 \cos \vartheta}.$$

Die Ebene des Druckes und die Ebene des Momentes fallen zusammen für $\vartheta = 78^\circ 22'$ und $\vartheta = 148^\circ 52'$.

Für eine Reihe von besonderen Fällen werden die Componenten A , B , C des erregten elektrischen Momentes berechnet und graphisch dargestellt.

c) Zum Schlusse wird noch die Longitudinalerregung L ($=$ Componente des Momentes in der Richtung des wirkenden Druckes)

Brechungsindices für *Ae. Ae.*

1. Isotrope Phase.

λ in $\mu\mu$	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300
<i>Li</i> rot								
670,8	1,6134	1,6088	1,6044	1,5992	1,5943	1,5895	1,5847	1,5800
<i>Na</i> gelb								
589,3	1,6308	1,6264	1,6208	1,6166	1,6118	1,6071	1,6043	—
<i>Hg</i> grün								
546,1	1,6440	1,6392	1,6342	1,6291	1,6239	1,6191	—	—
<i>Hg</i> blau								
435,7	1,6955	1,6910	1,6852	1,6796	1,6742	1,6695	1,6647	—

2. Flüssig-krystallinische Phase I. (Ordentlicher Strahl.)

λ in $\mu\mu$	300	350	400	450	500	550	560
670,8	1,5371	1,5394	1,5423	1,5453	1,5496	—	—
589,3	1,5408	1,5454	1,5487	1,5523	1,5566	1,5620	1,5679
546,1	1,5504	1,5544	1,5584	1,5625	1,5681	—	—
435,7	1,5956	1,6025	1,6111	1,6166	—	—	—

3. Krystallinisch-flüssige Phase II. (Ordentliche Strahl.)

λ in $\mu\mu$	270	280	290	300
670,8	1,5211	1,5220	1,5234	1,5249
589,3	1,5286	1,5288	1,5305	1,5332
546,1	1,5337	1,5353	1,5369	1,5400
435,7	1,5687	1,5704	1,5731	1,5794

Die Verff. fanden, daß die Umwandlung nicht in den von Vorländer angegebenen Punkten 73^0 und 45^0 eintrat. Die isotrope Phase konnte bis 57^0 bzw. 55^0 verfolgt werden; die Erscheinung wurde dann undeutlich; von 50^0 (in einem Falle von 56^0 an) war die Beobachtung der ersten krystallinisch-flüssigen Phase möglich. Diese Abweichungen von Vorländer's Angaben werden durch Unterkühlung erklärt. (Dickenschied, Halle, fand eine Discontinuität der Dichte von *Ae. Ae* bei 54^0). — Bemerkenswert ist die starke Dispersion von *Ae-Ae*, wohl durch den Charakter als Zimtsäurederivat bedingt. Besonders hinzuweisen ist auf die Beziehung des Brechungscoefficienten zur Temperatur. In der isotropen Phase nimmt n ab, wenn die Temperatur steigt; in den krystallinischen Phasen, besonders in der zweiten Phase, nimmt n für den ordentlichen Strahl stark zu, wenn die Temperatur steigt.

Die Messungsergebnisse für *M. Ae* sind in diesem Referate nicht in Tabellenform mitgeteilt, weil die Substanz und damit auch n durch wiederholte Erwärmungen erhebliche Änderungen durch Bildung eines Zersetzungsproductes erfährt. Die oben bei *Ae. Ae* erwähnten Beziehungen des Brechungscoefficienten zur Temperatur zeigen sich auch bei dieser Substanz.

ad II. Methode. n_a , n_c seien die beiden Hauptbrechungscoefficienten, $\alpha = \frac{1}{n_a}$; $c = \frac{1}{n_c}$; φ = Einfallswinkel; φ_o und φ_e seien die Winkel zwischen dem Einfallslot (das mit der optischen Axe zusammenfällt) und der beiden

Wellennormalen; λ = Wellenlänge; \mathcal{A} = Dicke der Platte. Für den m ten dunklen Ring bei gekreuzten Nicols besteht die Gleichung:

$$a^2 - c^2 = m \frac{\lambda a}{\mathcal{A}} \cdot \frac{\sin(\varphi_o + \varphi_e)}{\sin^2 \varphi_e \sin^2 \varphi}. \quad (\text{A})$$

Für jeden der beobachteten Ringe wurde ein Näherungswert von $c^2 - a^2$ mit Hilfe der angenäherten Formel $a^2 - c^2 = \frac{2m\lambda a}{\mathcal{A} \sin^2 \varphi}$ berechnet.

Da $a = \frac{1}{n_a}$ bekannt ist, kann c angenähert ermittelt werden. Dann wurde

mit Hilfe der Gleichungen $\sin \varphi_o = a \sin \varphi$; $\sin \varphi_e = \frac{a \sin \varphi}{\sqrt{1 + (a^2 - c^2) \sin^2 \varphi}}$ φ_o und φ_e berechnet und mit Hilfe dieser Werte aus der Hauptgleichung (A) ein verbesserter Wert von $c^2 - a^2$ abgeleitet.

Die Ringdurchmesser 2φ wurden mit einem Polarisationsapparat von Groth mit Ocularskala gemessen.

1) Ringbeobachtungen für *Ae. Ae.*

Die Resultate enthält folgende Tabelle (Temperatur 28°):

	<i>Li</i> rot $\lambda = 670,8 \mu\mu$	<i>Na</i> gelb 589,3	<i>Hg</i> grün 546,4	<i>Hg</i> blau 435,7
n_a	1,522 ₀	1,529 ₅	1,535 ₀	1,570 ₅
n_c	1,885 ₁	1,907 ₅	1,935 ₇	2,207 ₄
$n_c - n_a$	0,363 ₁	0,378 ₀	0,400 ₇	0,636 ₉

Aus den Beobachtungen scheint hervorzugehen, daß die Ringe die Gesetze befolgen, welche für einaxige feste Krystalle gelten. Für dasselbe Präparat zeigen die Ringe keine merkliche Tendenz, mit der Ordnungszahl steigende oder fallende Werte für $a^2 - c^2$ zu liefern; ebenso läßt sich keine Abhängigkeit von der Dicke erkennen. — Die Doppelbrechung ist bei *Ae. Ae* außerordentlich groß, mehr als doppelt so groß wie bei Kalkspat. Besonders beachtenswert ist die außerordentliche Zunahme der Doppelbrechung nach dem violetten Ende des Spectrums hin. Diese letztere Bemerkung gilt auch für *M. Ae.*

2) Ringbeobachtungen für *M. Ae.* (Zweite krystallinische Phase.)

	$\lambda = 670,8 \mu\mu$	589,3	546,4	435,7
n_a	1,513 (1,511)	1,520 (1,518)	1,529 (1,522)	1,554
n_c	1,872 ₇ (1,868 ₉)	1,914 ₅ (1,910 ₅)	1,935 ₁ (1,921 ₀)	2,169 ₈
$n_c - n_a$	0,359 ₇ (0,357 ₀)	0,394 ₅ (0,392 ₅)	0,406 ₁ (0,399 ₀)	0,618 ₈

Bei *M. Ae* bringen die wiederholten Erwärmungen Veränderungen der Substanz hervor. Die nicht eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die so veränderte Substanz, die eingeklammerten beziehen sich auf die unveränderte Substanz. — Es hat den Anschein, als ob bei *M. Ae* für geringere Dicken die Doppelbrechung etwas stärker ausfällt als für größere Dicken. Dies läßt sich begreifen, wenn man die Doppelbrechung auf eine Parallelstellung der langen Moleküle (Vorländer's Anschauung) unter dem Einfluß der begrenzenden Glasflächen zurückführt, indem bei größerem Abstände der Parallelismus unvollständiger sein kann, besonders in der Mitte der Schicht. Von der Ordnungszahl

der Ringe ist $\alpha^2 - c^2$ auch bei *M. Ae* unabhängig. — Die Abhandlung schließt mit folgenden Worten: »Die Substanzen befolgen in der zweiten krystallinisch-flüssigen Phase quantitativ dieselben Gesetze, wie die einaxigen festen Krystalle. Es ist dies ein weiterer starker Grund gegen die Emulsionstheorie der krystallinischen Flüssigkeiten«.

Ref.: K. Stöckl.

38. E. Bose (in Danzig-Langfuhr): Über die Viscositätsanomalien anisotroper Flüssigkeiten im hydraulischen Strömungszustande. (Ein Experimentalbeitrag zur Schwarmtheorie der krystallinischen Flüssigkeiten) (Physikal. Zeitschr. 1909, 10, 32—36).

Der Verf. hatte in seinen Beiträgen zur Theorie der anisotropen Flüssigkeiten gezeigt, daß die trüben anisotropen Flüssigkeitszustände ein Durcheinander von Molekülschwärmen darstellen, deren jeder mit einer gewissen Vorzugsrichtung versehen ist, um welche sich ganz überwiegend die Längsrichtungen der Moleküle anordnen. Ein solcher Schwarm ist in Richtung seiner Vorzugsrichtung erheblich leichter deformierbar als in Richtungen senkrecht dazu. Wenn eine anisotrope Flüssigkeit unter geringem Druck (im Poiseuille'schen Zustande) durch eine Capillare strömt, so stellen sich die Schwarmaxen möglichst parallel zu den Rohraxen; dadurch lassen sich die Viscositätsanomalien der dünnflüssigen anisotropen Flüssigkeiten erklären.

Wenn aber der Überdruck größer wird, so tritt an Stelle des geordneten (Poiseuille'schen) Strömungszustandes der hydraulische (die Durchwirbelung). In diesem Falle kann sich die Vorzugsrichtung der anisotropen Flüssigkeiten nicht mehr in dem gleichen Maße geltend machen, wie es in dem geordneten Poiseuille'schen Zustande möglich ist und zwar um so weniger, je intensiver die Durchwirbelung wird, d. h. die Viscositätsanomalien der isotropen Flüssigkeiten vermindern sich mit wachsendem Druckgefälle. — Diese Folgerungen aus seiner Theorie prüft Bose an Anisaldazin in der Nähe des Klärungspunktes (ca. 182°). Die Experimente bestätigen die Theorie. Das sprunghafte Viscositätsmaximum beim Klärungspunkte verschwindet um so mehr, je intensiver die Durchwirbelung wird.

Ref.: K. Stöckl.

39. F. Conrat (in Danzig?): Über das Verhalten der Dichte des Anisaldazins beim Klärungspunkt (Ebenda 202—206).

Vorliegende Arbeit ist unternommen, um einen Aufschluß zu erhalten über den Typus der Volumverminderung einer anisotropen (krystallinischen) Flüssigkeit beim Übergang aus dem klaren in den trübflüssigen Zustand. Bose hatte nämlich in seiner Arbeit: »Zur Theorie der anisotropen Flüssigkeiten« abgeleitet, daß die Größe *b* der Van der Waals'schen Gleichung entweder eine sprunghafte oder nur eine sehr schnelle »quasi-sprunghafte« Änderung erfährt oder daß beides combinirt auftritt, sodaß der Ausdehnungscoefficient der trüben Phase zwar wächst bei Annäherung an den Klärungspunkt, gleichfalls aber ein Sprung in der Dichte bestehen bleibt.

Als Versuchskörper diente Anisaldazin (Umwandlungstemperatur 183,8° C.). Die Ausdehnung desselben in der Nähe des Klärungspunktes wurde mit einem Dilatometer, das in eine Capillare auslief, gemessen. Der Stand des Anisaldazinfadens in der Capillare, abgelesen an der Milchglasskala eines Beckmann-Thermometers, wurde als Maß der Ausdehnung (Dichteänderung) betrachtet. Die

Erwärmung erfolgte in einem Paraffinbad. Die Ablesungen wurden teils bei constanter Temperatur, teils bei langsam steigender und langsam fallender Temperatur angestellt. Die Versuche machen das Vorhandensein einer wirklichen Unstetigkeit in der Nähe des Klärungspunktes äußerst wahrscheinlich. Wenn sich die trübe Phase dem Klärungspunkte mit wachsender Temperatur nähert, so zeigt die graphische Darstellung der Ausdehnung in der Abhängigkeit von der Temperatur, daß die Curve nach oben schwach concav ist, d. h. beschleunigtes und am Klärungspunkte selbst sprunghaftes Anwachsen; in der isotropen Phase ist der Verlauf linear. — Die dilatometrischen Versuche scheinen mithin für die Existenz des dritten Typus zu sprechen.

Ref.: K. Stöckl.

40. E. Bose (in Danzig-Langfuhr): Zur Theorie der anisotropen Flüssigkeiten (Physikal. Zeitschr. 1909, 10, 230—244).

In seiner früheren Theorie hat Bose für die langgestreckten Moleküle der anisotropen Flüssigkeiten die Form eines Rotationsellipsoids vorausgesetzt; diese bewegen sich »molar ungeordnet« (Boltzmann); in jedem Schwarm bewegen sich die Moleküle völlig frei und unabhängig voneinander; die Rotationsaxe stellt jedoch eine Vorzugsrichtung dar. Diese Theorie erklärt das Trüberscheinen größerer Mengen, die Doppelbrechung kleinster Tröpfchen und dünnster Schichten, die Volumänderungen; sie ließ die plötzliche Viscositätsabnahme beim Klärungspunkte voraussetzen (s. S. 309).

Vorliegende Arbeit legt den Betrachtungen ein dreiaxiges Ellipsoid zugrunde und sucht damit das Zustandekommen zweier verschiedener anisotroper Phasen zu erklären.

Ref.: K. Stöckl.

41. A. Pfüger (in Bonn): Steinsalzoptik im Ultraviolett (Ebenda 405 bis 406).

Steinsalz ist für ultraviolette Strahlen sehr durchlässig und besitzt eine viel größere Dispersion als Flußspat und Quarz. Die Dispersion eines 60°-Prismas aus Steinsalz, Flußspat, Quarz im Wellenlängengebiet 185—394 $\mu\mu$ läßt folgende Tabelle erkennen:

Wellenlängengebiet:	Flußspatprisma:	Quarzprisma:	Steinsalzprisma:
185—231 $\mu\mu$	3° 5'	5° 40'	27° 10'
231—340 $\mu\mu$	2 20	4 20	10 10
340—394 $\mu\mu$	26	40	2 20

Die brechenden Flächen kann man durch dünne Quarzplatten, welche mit Glycerin aufgekittet sind, gegen hygroskopische Einflüsse schützen. — Aus Quarz und Steinsalz lassen sich Objective herstellen, welche im Ultraviolett achromatisch sind. Dabei wird die Steinsalzlinsse zwischen zwei Quarzlinsen mit Glycerin eingekittet. (Liefernde Firma: Hans Heele, Berlin.)

Ref.: K. Stöckl.

42. Stefan Meyer (in Wien): Über das Verhalten von Kunzit unter Einwirkung von Becquerelstrahlung (Ebenda 483—484).

Kunzit, der unter dem Einfluß von Radiumstrahlen (β - und γ -Strahlung) intensiv lachsrosa fluoresciert, verändert, wenn er jener Strahlung (z. B. 1 g

nahezu reinen Radiumchlorids) ausgesetzt wird, seine Farbe aus violettrosa in grün und zwar schon in wenigen Tagen; er nimmt also das Aussehen des grünen Hiddenits an. Während aber Hiddenit unter dem Einfluß der Radiumstrahlung nicht fluoresciert, behielt auch der grüne Kunzit sein lachsrosa Fluoreszenzlicht bei. — Die Kunzitstücke leuchten nach Entfernen des Radiumpräparates noch mehrere Stunden lang rosarot nach. — Das Fluoreszenz- und das Phosphoreszenzlicht des Kunzits, das die Radiumstrahlen hervorrufen, ist polarisiert, mit der Schwingungsrichtung parallel der Längsrichtung der Kunzitfaser. Die grüne Färbung verliert der Kunzit, wenn er in den Strahlenkegel einer Projectionslampe (ca. $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde) gebracht wird; er wird zuerst farblos und nimmt dann seine ursprüngliche violett-rosa Färbung wieder an. Wird ein grün gefärbtes Stück Kunzit über einem Bunsenbrenner oder in heißem Wasser (schon bei 35° bis 40° C.) erwärmt, so leuchtet es in der lachsrosa-Fluorencfarbe; Kunzit dagegen, der seine natürliche Farbe (violett-rosa) hat, leuchtet bei so niedriger Temperatur noch nicht.

Ref.: K. Stöckl.

43. R. Marc (in Jena): Über die Krystallisation aus wässerigen Lösungen (Physikal. Zeitschr. 1909, 10, 533. Vortrag auf der 16. Hauptvers. d. Bunsen-Ges. Aachen 1909).

Kaliumsulfat fällt aus seiner Lösung mit einer Geschwindigkeit aus, welche dem Quadrat der Übersättigung proportional ist. Dieses Geschwindigkeitsgesetz gilt auch für Kalium- und Ammoniumalaun, Kaliumbichromat und Silberacetat. Wenn in eine übersättigte Lösung Keime gebracht werden, so fällt in dem ersten Zeitmoment ungewöhnlich viel Salz aus; nach etwa $\frac{1}{2}$ Minute ist der Vorgang normal geworden. Diese primäre Stoffentziehung dürfte durch einen Adsorptionsvorgang bewirkt sein; es wurde deshalb der Einfluß von stark adsorbierbaren Zusätzen auf die Krystallisationsgeschwindigkeit untersucht; Farbstoffe, welche den Krystall anfärben, beeinflussen die Geschwindigkeit stark und können die Krystallisation fast ganz zum Stillstand bringen. Nicht anfärbende Farbstoffe haben keinen merklichen Einfluß. Die Farbstoffe wurden in etwa 0,05 % angewandt. Bei Lösungen mit anfärbendem Farbstoff wurde gefunden, daß die daraus gezogenen Krystalle auch einen sehr stark veränderten Krystallhabitus zeigten. Der Verf. nimmt an, daß sich an der Grenze zwischen Krystall und Lösung eine Schicht höherer Concentration, eine adsorbierte Schicht, befindet.

Ref.: K. Stöckl.

44. W. S. Gripenberg (in Helsingfors): Über die Krystallisation dünner Selenplatten (Physikal. Zeitschr. 1909, 10, 957).

Zur Herstellung sehr dünner Selenplatten (Dicke 0,001 mm und darunter) zwischen Glasplatten für die Druckcontactselenzelle wird folgendes Verfahren empfohlen, welches die Überführung des amorphen Selen in die lichtempfindliche, krystallinische Modification für so außerordentliche dünne Schichten ermöglicht, wo die Smith'sche Methode versagt; durch Sublimation wird auf einer mikroskopischen Deckglasplatte ein ziegelroter bis grauer Anflug von Selen niedergeschlagen; das Deckgläschen wird auf eine Spiegelglasplatte gelegt, sodaß der Selniederschlag zwischen den Glasplättchen sich befindet. Unter Vermittelung eines Stückchens Asbestpapiere und einer Metallplatte werden die Glasplatten in eine Schraubenpresse gelegt. Mit einem Mikrogasbrenner wird erwärmt, so zwar, daß die Deckglasplatte möglichst heiß wird, die dicke Glasplatte

dagegen nur wenig über den Schmelzpunkt des Selen erhitzt wird. Hierdurch wird erreicht, daß die Selschicht sehr fest an der dünnen Platte, auch nach der Krystallisation, haftet. Zum Gelingen der Überführung des Selen in die krystalline Structur ist es notwendig, daß zwischen den Glasplatten Interferenzfarben auftreten.

Ref.: K. Stöckl.

45. J. Weiß und J. Königsberger (in Freiburg i. B.): **Über die Thermokräfte einiger Metalloxyde und -sulfide** (Physikal. Zeitschr. 1909, 10, 956 bis 957).

Nachstehende Tabelle enthält die Thermokraft pro Grad zwischen 20° und 80° in Volt, wobei das genannte Mineral in Berührung mit reinem Kupfer war:

		Fundort:	Abhängigkeit vom Material:
Silicium	$-4,4 \cdot 10^{-4}$	künstlich, rein	fast gar keine
Magnetkies Axe	$-2,3 \cdot 10^{-5}$	Morrho Velho	sehr gering
Ilmenit Axe	$-4,27 \cdot 10^{-4}$	Ural	ziemlich stark
Pyrit	$+4,29 \cdot 10^{-4}$	Val Giuf	gering
Manganit c-Axe	$+4,9 \cdot 10^{-4}$	Ilefeld	?
Graphit	$+5,3 \cdot 10^{-6}$	Ceylon	sehr gering
Magnetit	$+5,5 \cdot 10^{-5}$	Moriah Mine	gering
Molybdänglanz \perp Axe	$+7,27 \cdot 10^{-4}$	Okanogan County	an homogen. kryst. Keime
Eisenglanz	$+4,73 \cdot 10^{-4}$	Ouro Preto	gering

Das positive Zeichen bedeutet, daß der Strom an der warmen Lötstelle vom Oxyd zum Kupfer fließt. Die Thermokräfte sind also weit mehr als 10- bis 20 mal größer als jene von Metallen gegen Kupfer; sie sind von der nämlichen Größenordnung wie die für Kupfer- und Cadmiumverbindungen gefundenen. Bei Molybdänglanz scheint die Thermokraft mit steigender Temperatur zuzunehmen; sie ist pro 1° in Volt:

$$\text{zwischen } 68,7^{\circ} \text{ und } 57,0^{\circ} = 7,60 \cdot 10^{-4}$$

$$, \quad 57,0^{\circ} \text{ und } 45,8^{\circ} = 7,46 \cdot 10^{-4}$$

Der Bestimmung der Temperatur der Lötstellen und der Auswahl des Materials ist besonderes Augenmerk geschenkt.

Ref.: K. Stöckl.

46. P. Beyer (in Rostock): **Beitrag zur Dioptrik doppeltbrechender Körper** (Inaug.-Diss. Rostock, Jahresangabe fehlt (1909?), 46 SS., 22 Fig.).

Vorliegende Arbeit, welche auf Anregung von Dr. Gleichen entstand, behandelt eine Reihe von interessanten Problemen der Dioptrik, und zwar will der Verf. auch für Fälle einer nicht punktwisen Abbildung allgemeingiltige Beziehungen aufstellen, d. h. Beziehungen, welche von einem speciellen Gesetz der Brechung unabhängig sind.

§ 1 behandelt die Abbildung bei einem beliebigen Brechungsgesetz und entwickelt die Formeln für die Meridionalstrahlen, für die Sagittal-Strahlen und für die astigmatische Differenz bei einem System centrierter Kugelflächen. In § 2 wird das Gesetz für Brechung an der Grenze zweier doppeltbrechender Körper abgeleitet:

$$\frac{\sqrt{n_o'^2 \sin^2 \alpha' + n_e'^2 \cos^2 \alpha'} [(n_o'^2 \sin^2 \alpha' + n_e'^2 \cos^2 \alpha') \operatorname{tg} i' - \sin \alpha' \cdot \cos \alpha' (n_o'^2 - n_e'^2)]}{\sqrt{n_o'^2 n_e'^2 + [(n_o'^2 \sin^2 \alpha' + n_e'^2 \cos^2 \alpha') \operatorname{tg} i' - \sin \alpha' \cdot \cos \alpha' (n_o'^2 - n_e'^2)]^2}} =$$

$$\frac{\sqrt{n_o'^2 \sin^2 \alpha' + n_e'^2 \cos^2 \alpha'} [(n_o'^2 \sin^2 \alpha' + n_e'^2 \cos^2 \alpha') \operatorname{tg} i' - \sin \alpha' \cdot \cos \alpha' (n_o'^2 - n_e'^2)]}{\sqrt{n_o'^2 n_e'^2 + [(n_o'^2 \sin^2 \alpha' + n_e'^2 \cos^2 \alpha') \operatorname{tg} i' - \sin \alpha' \cdot \cos \alpha' (n_o'^2 - n_e'^2)]^2}}.$$

Das Gesetz ist abgeleitet für den Fall, daß die beiden aneinanderstoßenden Körper optisch einaxige negative Krystalle mit dem Hauptbrechungsexponenten n_o und n_e bzw. n_o' und n_e' sind. α und α' sind die Winkel des Einfallslotes mit den optischen Axen. i Einfallswinkel. Es hat also das Brechungsgesetz für den außerordentlichen Strahl, ebenso wie das Snellius'sche Gesetz die Form einer Invariante.

Hieraus wird in § 3 die Abbildung bei optisch-einaxigen, negativen Krystallen abgeleitet und zwar bei der Brechung an der ebenen Trennungsfläche zweier doppeltbrechender Körper. In § 4 ist der Fall behandelt, daß in einem doppeltbrechenden Körper, dessen Trennungsfläche mit einer einfach brechenden Substanz auf der optischen Axe senkrecht steht, ein leuchtender Punkt angenommen ist. Der geometrische Ort für den meridionalen Bildpunkt ist die Evolute einer Ellipse. Es wird ferner die Entfernung des sagittalen Bildpunktes von der Trennungsfläche und die astigmatische Differenz hergeleitet. In § 5 ist die Brechung eines Strahlenbündels durch eine planparallele Kalkspatplatte berechnet, die senkrecht zur optischen Axe geschnitten ist. § 6 behandelt den Fall, daß ein doppeltbrechendes Prisma, das sich in Luft befindet, von einem Strahlenbündel durchsetzt wird, das im Hauptschnitt verläuft. In § 7 ist der symmetrische Durchgang eines unendlich dünnen Strahlenbündels durch ein doppeltbrechendes Prisma, dessen optische Axe den brechenden Winkel halbiert, dargestellt und in § 8 und § 9 der Durchgang und der symmetrische Durchgang eines unendlich dünnen Strahlenbündels durch ein System doppeltbrechender Prismen.

Ref.: K. Stöckl.

47. B. Halle (in Steglitz): Ein Vorschlag zur Aufstellung einer neuen Härteskala für Krystalle (Deutsch. Mech. Ztg. 1909, S. 84—84).

Die Methode hat die Aufgabe, die Härte der Krystalle in verschiedenen Axenrichtungen zu messen und zugleich die Härteskala zu verfeinern. Sie beruht in einer Abänderung der Methode von Rosiwal (Wien, Vorträge im Verein z. Verbr. naturw. Kenntnisse 1893, S. 605). Rosiwal wiegt das Mineral, schleift es mit einem bestimmten Quantum Schleifmittel auf einer Glasplatte bis zur Unwirksamkeit des letzteren ab; durch nochmaliges Abwägen wird der Gewichtsverlust bestimmt und dieser Gewichtsverlust ist das Merkmal für die Härte des Minerals in einer bestimmten Richtung. Die Abänderungen von Halle sind:

1) Als Schleifschale wird nicht eine Glasplatte, sondern eine Messingplatte benutzt;

2) die Messung wird nicht von dem Verbrauch einer bestimmten Menge Schleifmittel abhängig gemacht; es wird vielmehr durch weitere Zufuhr des Schleifmittels die Schleifkraft ungeschwächt erhalten. Die Härte wird proportional gesetzt den Gewichtsverlusten, den die Krystalle in gleichen Zeiten unter sonst gleichen Umständen (gleiche Geschwindigkeit der Schleifscheibe, gleicher Druck, gleiches Schleifmittel) erleiden.

Apparat construiert von Fueß.

Ref.: K. Stöckl.

48. V. Pöschl (in Graz): Die Härte der festen Körper und ihre physikalisch-chemische Bedeutung (Mit 4 Fig. im Text und 1 Tafel. 84 S., Dresden 1909).

Die Arbeit gibt in ihrem ersten Teile bis S. 39 eine sehr lesenswerte Darstellung der bisherigen Härtemessungen.

Es wird dann eine neue Methode der Härtemessung beschrieben; sie stützt sich darauf, daß die Härte als Widerstand betrachtet wird, den die Oberfläche am nächsten befindlichen Teilchen eines Körpers ihrer Trennung entgegensetzen.

Die Härte wird definiert als die Kraft, die zu überwinden ist, um ein Teilchen aus dem Verband der Nachbarteilchen zu reißen.

Methode: Es werden nur ganz geringe Deformationen und zwar möglichst an der Oberfläche der Körper hervorgebracht. Der zu untersuchende Körper liegt auf einem Wagen und wird unter einer Diamantspitze, welche sehr gering belastet wird, vorbeigezogen. Der Wagen schiebt dann den Krystall unter das Objectiv eines Mikroskops; die Breite des von der Diamantspitze gezogenen Ritzes wird mit einem Ocularmikrometer, die Tiefe der Ritzfurche wird mit einer Mikrometerschraube gemessen. Zur Beobachtung dient ein Metallmikroskop von Prof. Rejtó, Budapest (construiert von Reichert, Wien). Die Furchenbreite kann bis auf 2μ genau angegeben werden. Die Pöschl'sche Methode stellt eine Abänderung der von Grailich und Pekárek angegebenen dar; es wird nicht die Sichtbarkeit des Ritzes als Kriterium der Messung betrachtet, sondern es wird gemessen, wie sich die Furchenbreite und Furchentiefe bei variabler Belastung der Spitze ändert.

Bei vielen der früheren Methoden ist nicht die Härte bestimmt, sondern eine Eigenschaft, welche durch Härte und Tenazität (Plasticität und Sprödigkeit), in den seltensten Fällen durch Härte allein bedingt ist. Jeder von einer Spitze auf einer Oberfläche erzeugte Ritz wird aufgefaßt als bestehend aus zwei Bestandteilen, von welchen der eine Teil als eigentlicher »Härteritz« bezeichnet wird, der andere Teil als »Complex der Spalttrisse«. Als ein Hauptresultat seiner Messungen, das sich mit großer Wahrscheinlichkeit ergibt, spricht der Verf. den Satz aus: Die Härte auf einer Krystallfläche ist nach allen Richtungen gleich groß.

Folgende Nebeneinanderstellung läßt den Unterschied von Pöschl's Forschungen über die Abhängigkeit der Härte von der Richtung bei Krystallen gegenüber den Resultaten Exner's erkennen:

Exner:

1) Gegensätze in der Härte werden überhaupt nur an solchen Krystallen beobachtet, welche eine Spaltbarkeit besitzen.

2) Die Krystallflächen, welche der vollkommensten Spaltbarkeit parallel gehen, sind überhaupt am wenigsten hart; diejenigen, auf denen die Spaltbarkeit senkrecht steht, am härtesten.

Pöschl:

1) Gegensätze in der Härte sind nur an solchen Krystallen mit freiem Auge erkennbar, welche eine Spaltbarkeit besitzen.

2) Die Krystallflächen, welche der vollkommenen Spaltbarkeit parallel gehen, scheinen überhaupt am wenigsten hart (weil die Spaltschichten sehr leicht im ganzen weggerissen werden, deshalb erscheint z. B. bei derselben Belastung der Ritz außerordentlich groß

3) Auf einer Fläche, die der Spaltung parallel geht, und von keiner weiteren Spaltrichtung getroffen wird, ist die Härte nach allen Richtungen gleich.

4) Eine Fläche, auf welcher die Spaltbarkeit senkrecht steht, besitzt in der Richtung parallel zur Spaltung die geringste, senkrecht zur Spaltung die größte Härte.

5) Auf einer Fläche, welche schief von einer Spaltebene geschnitten wird, zeigt sich sogar eine Härte differenz längs derselben Linie: ritzt man von dem stumpfen Durchschnittswinkel gegen den scharfen zu, so offenbart sich die größere Härte; wird umgekehrt die Härte in der Richtung von dem scharfen Durchschnittswinkel gegen den stumpfen zu geprüft, so ist sie geringer.

—, so weit eben die Abtragung der Schichten reicht); diejenigen, auf denen die Spaltbarkeit senkrecht steht, am härtesten (da den Härteritz nur wenig Teilchen infolge der Spaltbarkeit verbreitern).

3) Auf einer Fläche, die der Spaltung parallel geht und von keiner weiteren Spaltrichtung getroffen wird, ist die Härte nach allen Richtungen gleich, da auch die Aufblätterung bzw. Abtragung der Spaltschichten nach allen Richtungen in gleichem Ausmaße erfolgt.

4) Eine Fläche, auf welcher die Spaltbarkeit senkrecht steht, besitzt in der Richtung parallel zur Spaltung die geringste, senkrecht zur Spaltung die größte Härte. Bei diesem Satze, der noch einer Aufklärung bedarf, könnte es Sache des Gefühles sein, Unterschiede in der Härte zu erkennen. Parallel zur Spaltung geht der Ritz ohne Hindernis vor sich, senkrecht zur Spaltrichtung müssen viele Spaltschichten überquert werden, deshalb hier scheinbar größere Härte.

5) Aus demselben Grunde zeigt auch eine Fläche, welche schief zur Spaltebene geschnitten wird, eine Härte differenz längs derselben Linie; ritzt man von dem stumpfen Durchschnittswinkel gegen den spitzen zu, so offenbart sich (wenigstens für das Gefühl) größere Härte; wird umgekehrt die Härte in der Richtung von dem spitzen Durchschnittswinkel gegen den stumpfen zu geprüft, so scheint die Härte geringer.

Als ein Beispiel mögen hier die Ergebnisse der Härteprüfung an Kalkspat mitgeteilt werden.

Breite des Ritzes in μ .

Belastung:	20 g	40 g	5 g	2 g
Parallel der Rhomboëderkante	20 μ	15	10	7
Parallel der anschließenden Rhomboëderkante, die mit der ersten den spitzen Winkel einschließt	24	15	7	—
Parallel der längeren Diagonale	24	19	13	—
Parallel der kürzeren Diagonale	18	15	6	—

Dazu schreibt der Verf.: »Aus den erhaltenen Ergebnissen darf man nicht folgern, daß parallel zur kürzeren Diagonale die größte und parallel zur längeren die geringste Härte besteht. Wir müssen vielmehr annehmen, daß die Spitze mit derselben Belastung immer dieselbe Arbeit zu leisten imstande ist, und daß diese verwendet wird: 1) zum Wegtragen der kleinsten Teilchen auf der Oberfläche, also zur Erzeugung der Härteritze; 2) wenn die Spaltrichtung nicht mit der Richtung der Härteprüfung zusammenfällt, zur Trennung der Spaltschichten, — was in der Structur des Krystalles begründet ist —, sodaß Spaltrisse sichtbar werden.

Bei der ersten Versuchsreihe kommen beide Umstände in Betracht, die Energie der ritzenden Spitze wird aufgebraucht zur Erzeugung eines bestimmten Härteritzes und der Spaltrisse, analog bei der zweiten Versuchsreihe. Bei der dritten Versuchsreihe treten nur schwache und zur Ritzrichtung parallele Deformationen auf. Die Energie erzeugt daher einen größeren Härteritz, da die Componente für die Spaltrisse gleich Null ist. Das entgegengesetzte Ergebnis liefert die vierte Versuchsreihe, da hier die Spaltrisse senkrecht stehen, und zu ihrer Erzeugung ein größerer Teil der Energie erforderlich ist als bei den anderen Versuchen, — es ist deshalb erklärlich, wenn der Härteritz schwächer ist. — Die Rhomboëderfläche hat überall die gleiche Härte, die Ritze erscheinen jedoch verschieden breit, je nach der Ausbildung der Spaltbarkeit.«

Pöschl's Härtezahlen und Härteskala nach Mohs. Folgende Tabelle enthält einen Vergleich mit Mohs' Skala, wenn als Grundlage nur solche Messungen genommen sind, bei denen möglichst reine Härteritze festzustellen waren. Apatit und Flußspat vertauschen ihre Rolle.

Name des Mine- rals:	Härtegrad nach der Mohs'schen Skala:	Breite des Härteritzes in μ bei Belastung der Diamantspitze mit							Härtezahl	
		2 g	5 g	10 g	20 g	50 g	100 g	Volumen des Härte- ritztes für die Länge 1 μ in μ^3 , bezog. auf 20 g Belastung:	Berech- net:	Abge- rundet:
Talk	1	15	24	42	(70)	—	—	1225	4,89	5
Steinsalz	2	10	19	25	(34)	—	—	289	20,76	21
Kalkspat	3	—	10	16	22	—	—	121	49,58	50
Flußspat	4	—	—	9	12	20	24	36	166,66	167
Apatit	5	—	—	9	14	19	23	49	122,45	122
Feldspat	6	—	—	—	(10)	15	22	25	240	240
Quarz	7	—	—	—	(6)	(9)	12	9	666,67	667
Topas	8	—	—	—	(5)	(7)	9	6	1000	1000

Die Härte wird dem Volumen des Härteritzes proportional gesetzt; aus dieser letzteren Zahl werden die Härtezahlen H nach der Proportion gefunden $1000 : H = v : V$; dabei ist hier die Härtezahl von Topas = 1000 genommen.

Der Verf. teilt dann noch die Ergebnisse seiner Untersuchungen an Metallen mit und er bespricht die Beziehungen der Härte zur Löslichkeit, zur chemischen Zusammensetzung, Krystallform, Dichte; darüber ist in dieser Zeitschrift schon teilweise berichtet: 1911, 49, 627.

Ref.: K. Stöckl.

49. W. Biltz und E. Marcus (in Clausthal): Über das Vorkommen von Ammoniak und Nitrat in den Kalisalzagerstätten (Zeitschr. f. anorg. Chemie 1909, 62, 183—202).

Die systematische Untersuchung bezieht sich auf Profile durch die Kalisalzagerstätten von Staßfurt und Vienenburg, im ersteren Fall insbesondere auf das von Rinne für Probenahmen mit Meterzahlen versehene Profil. Der Gehalt an Ammoniak ist gering, im höchsten Falle 0,77 mg auf 10 g Substanz. Das ältere Steinsalz ist frei von Ammoniak, dagegen nicht die Schnüre, welche andererseits auch reicher an Kalium sind. Der Ammoniakgehalt erreicht ein Maximum im Carnallit, wird im Harlsalz wieder Null und ist nun wieder größer in der nun folgenden Carnallitschicht, auch in dem darin enthaltenen Sylvin. Offenbar folgt der Ammoniakgehalt dem Gehalt an Carnallit; auch im Carnallit enthaltenden Salzthon findet sich Ammoniak, während jüngeres Steinsalz kaum Ammoniak aufweist. Die Vienenburger Proben ergeben dasselbe Resultat, nämlich beträchtliche Ammoniakmengen nur in den Carnallit enthaltenden Lagen und zwar mehr in den älteren und weniger in den jüngeren.

Nachweisbare Mengen von Nitrit und Nitrat fanden sich nur in den mittleren Salzthonschichten, d. h. in den einzigen Lagen, welche Versteinerungen auffinden ließen.

Ref.: B. Goßner.

50. R. C. Wallace (in Göttingen): Über die binären Systeme des Natriummetasilicates mit Lithium-, Magnesium-, Calcium-, Strontium- und Baryummetasilicat; des Lithiummetasilicates mit Kalium-, Magnesium-, Calcium-, Strontium- und Baryummetasilicat, und über das Dreistoffsystem $\text{Na}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ (Ebenda 63, 1—48).

Von den fraglichen Salzen erstarrt Natriummetasilicat ohne bedeutende Unterkühlung; durch ein hohes Krystallisationsvermögen ist das Lithiummetasilicat ausgezeichnet, während K_2SiO_3 immer als Glas erstarrt.

Es wurde das Verhalten von gemischten Schmelzen, bestehend aus je zweien der Componenten, beim Abkühlen beobachtet, und insbesondere auf den aufzunehmenden Abkühlungscurven sich ergebende Haltepunkte, Krystallisationsintervalle und eutektische Krystallisationspunkte zu ermitteln gesucht, um daraus das gegenseitige Verhalten der beiden Bestandteile zu erschließen. Nebenher ging die mikroskopische Prüfung an Dünnschliffen.

Im System $\text{Na}_2\text{SiO}_3-\text{CaSiO}_3$ krystallisieren die Schmelzen fast durchweg bei constanten Temperaturen (Haltepunkt, ohne Intervall) zu Mischkrystallen; doch existiert eine Mischungslücke zwischen 70—80 % CaSiO_3 , sodaß also zwei Reihen von Mischkrystallen vorliegen.

Einfache Haltepunkte wurden auch auf den Abkühlungscurven des Systems $\text{Na}_2\text{SiO}_3-\text{SrSiO}_3$ beobachtet; nach der Deutung des Verfs. hat man es auch hier mit Mischkrystallen zu tun. Na_2SiO_3 und BaSiO_3 sollen zu einer lückenlosen Reihe von Mischkrystallen erstarren, ebenso Li_2SiO_3 und Na_2SiO_3 . Schmelzen von $\text{Na}_2\text{SiO}_3-\text{MgSiO}_3$ erstarren von 20—80 % MgSiO_3 meist glasig, obwohl die reinen Componenten selbst ein gutes Krystallisationsvermögen besitzen. Das System $\text{Li}_2\text{SiO}_3-\text{CaSiO}_3$ liefert zwei Reihen von Mischkrystallen mit einer sehr großen Lücke (eutektischer Haltepunkt bei 979°). Deutliche Temperaturintervalle fand Verf. auf den Abkühlungscurven eines Teiles der Gemische von $\text{Li}_2\text{SiO}_3-\text{MgSiO}_3$, bzw. $\text{Li}_2\text{SiO}_3-\text{BaSiO}_3$. Die Deutung erfolgt wieder in Sinne zweier Reihen von Mischkrystallen mit Lücke.

Was das System $Na_2O-Al_2O_3-SiO_2$ anlangt, so wurden im binären Untersystem $NaAlO_2-Al_2O_3$ Korundkrystalle erhalten, ferner bei $Al_2O_3-SiO_2$ Sillimanit. Ferner ließ sich leicht Nephelin krystallinisch erhalten, bei entsprechender Zusammensetzung der Schmelze neben Korund und Sillimanit, nicht dagegen Albit und Natronleuzit, deren entsprechende Schmelzen nur Gläser lieferten.

Bei der Darstellung im Dreiecksdiagramm ($Na_2O-SiO_2-Al_2O_3$) liegt bei SiO_2 ein Gebiet nur glasig erstarrender Schmelzen; Gemische um Al_2O_3 schmelzen erst oberhalb 1920^0 , während die Zusammensetzungen Nephelin und Sillimanit in den Gebieten krystallinischer Erstarrung liegen. Um die Wirkung von Mineralisatoren zu prüfen, wurden Platten von Albit- und Nephelinglas in geschmolzenes Na_2WO_4 gebracht; nach längerer Zeit traten an der Berührungsfläche Kryställchen auf.

Ref.: B. Goßner.

51. E. Löwenstein (in Göttingen): Über Hydrate, deren Dampfspannung sich kontinuierlich mit der Zusammensetzung ändert (Zeitschr. f. anorg. Chemie 1909, 63, 69—139).

Es gibt einerseits krystallisierte Hydrate mit constantem, bzw. sprungweise sich änderndem Dampfdruck, andererseits solche mit kontinuierlich bei constanter Temperatur in Abhängigkeit vom Wassergehalt sich änderndem Dampfdruck. Im Sinne der Phasenlehre besteht im ersteren Falle bei constanter Temperatur ein vollständiges Gleichgewicht (zwei Componenten und drei Phasen) zwischen zwei verschiedenen Hydratstufen und Dampf; im letzteren existiert ein unvollständiges Gleichgewicht (zwei Componenten und zwei Phasen) zwischen dem jetzt klar bleibenden Krystall und Dampf.

Von den mitgetheilten Versuchsergebnissen beschäftigen uns hier jene über die Gleichgewichte der zweiten Art, insbesondere jene über die Zeolithe und künstliche Producte mit ähnlichem Verhalten, ferner die Versuche mit Kieselsäurehydraten. Die Dampfspannung bei einer bestimmten Temperatur wurde in der Weise bestimmt, daß die Hydrate über Schwefelsäurelösungen mit verschiedener, nachher zu ermittelnder Concentration gehängt und in kürzeren oder längeren Zeitabschnitten gewogen wurden, bis zur Einstellung der Gewichtsconstanz.

Die Dampfspannung einiger natürlicher Zeolithe, abhängig vom Wasserverlust, für 25^0 soll folgende Tabelle erläutern (entnommen einer diagrammatischen Darstellung); die Zahlen unter den Werten für die Dampfspannung bedeuten den Wasserverlust in Gramm-Mol.

Dampfspannung in mm	19,6	13,5	4,4	1,75
Chabasit	0,2	0,3	0,5	1,0
Desmin	0,4	0,2	0,3	0,5
Heulandit	0,08	0,18	0,28	0,4

Auch wurden die natürlichen Zeolithe durch Behandeln mit Salzlösungen in künstliche Zeolithe (Kali-, Ammoniak- oder Calciumzeolithe) übergeführt; die erhaltenen Producte verhalten sich hinsichtlich der Änderung der Dampfspannung analog den natürlichen Mineralien. In allen Fällen wurde constatirt, daß die Krystalle trotz des Wasserverlustes klar blieben, selbst noch über 97%iger Schwefelsäure.

Von künstlich erhaltenen Salzen zeigen das Verhalten der Zeolithe die Oxalate von Lanthan, Erbium, Yttrium, Cerium, Thorium und Zirkonium (basisch);

bei letzterem Salz wurde auch das Klarbleiben der Krystalle beobachtet, ferner ein starkes Aufquellen der Krystalle fast um das Doppelte des Volumens, wenn sie wieder über Schwefelsäure niedrigerer Concentration Wasser aufnehmen konnten. Natriumammoniumaluminiumoxalat und das entsprechende Ferrioxalat ändern die Dampfspannung kontinuierlich unter Klarbleiben bei der Abgabe der beiden ersten Wassermoleküle. Strychninsulfat $Str_2 \cdot H_2SO_4 \cdot 6H_2O$ ändert seine Dampfspannung ebenfalls kontinuierlich und gibt über 97%iger Schwefelsäure alles Wasser ab, wobei die Krystalle vollkommen durchsichtig bleiben; die noch existierenden niedrigeren Hydrate mit constantem Wassergehalt entstehen dabei nicht.

Die Geschwindigkeit, mit welcher sich das Gleichgewicht einstellt, ist bei den Hydraten vom Verhalten der Zeolithe größer als bei den gewöhnlichen Hydraten, deren Dampfspannung sich sprunghaft ändert; sie ist auch anscheinend von der Korngröße unabhängig im Gegensatz zu jenen Hydraten, welche beim Wasserverlust trübe werden. Entwässerung und Wiederwässerung sind bei Stoffen vom Verhalten der Zeolithe reversible Vorgänge; letztere vollzieht sich hierbei ebenfalls bedeutend rascher als bei den gewöhnlichen Hydraten.

Andere hier zu nennende Versuche beziehen sich auf Kieselsäurehydrate, welche durch Zersetzung verschiedener Silicate erhalten wurden. Die Dampfspannung änderte sich bei sämtlichen hydratischen Kieselsäuren mit abnehmendem Wassergehalte kontinuierlich; die aus verschiedenen Mineralien erhaltenen Kieselsäuren zeigten bei gleichem Wassergehalte verschiedene Dampfdrucke. Die Frage, ob wirklich chemisch verschiedene Hydrate vorliegen, muß noch offen bleiben. Aus dem kontinuierlichen Verlauf der Dampfspannungscurven wurde gefolgert, im Gegensatz zur Auffassung von Tschermak, daß die aus verschiedenen Mineralien erhaltenen Kieselsäuren keine Hydrate bilden, in denen das Mol.-Verhältnis $H_2O : SiO_2$ ein ganzzahliges sei. Entwässerung und Wiederwässerung sind bei den Kieselsäurehydraten nicht vollständig reversibel.

Ref.: B. Goßner.

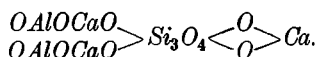
52. G. Tschermak (in Wien): Über die Kieselsäuren (Zeitschr. f. anorg. Chemie 1909, 63, 230—274).

Ein Teil der vorliegenden Abhandlung faßt die Ergebnisse früherer Arbeiten zusammen; eine Berichterstattung erfolgte bereits früher über deren Inhalt. Ein Teil ist den Einwänden von van Bemmelen gewidmet. Dieser bestimmte die Tension, welche ein Kieselsäurepräparat bei einem bestimmten Wassergehalt zeigt und erhielt so eine Curve mit einem Umschlagpunkt. Die mit Kieselsäure aus Wasserglas erhaltene Tensionscurve besitzt jedoch einen variablen Umschlagpunkt, wie die Säure eine unbestimmte Mischung darstellt. Auch der Knickpunkt (Änderung der Entwässerungsgeschwindigkeit) auf der Curve von Tschermak, welche die Entwässerungsgeschwindigkeit darstellt, ist in diesem Falle variabel. Außerdem ist der Umschlagpunkt nicht bloß von der Tension abhängig und ist auch mit dem Knickpunkt nicht identisch. Als Stütze hierfür gelten Beobachtungen nach den beiden Methoden, angestellt an der aus $SiCl_4$ erhaltenen Kieselsäure. Obgleich der Knickpunkt in seiner Schärfe und Bestimmbarkeit verschiedentlich beeinflußt sein kann, insbesondere durch die angewandte absolute Menge, durch die Darstellungsweise oder das Alter, so ist Verf. doch der Meinung, daß die Lage des Knickpunktes eine ganz bestimmte, für jede Kieselsäure charakteristische Zahl sei. Die verschiedenen, aus natürlichen Silicaten erhaltenen Kieselsäuren zeigen beim Knickpunkte einen Wasser-

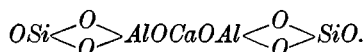
gehalt, der auf ein bestimmtes Hydrat hinweist. Eine teilweise Wiederwässerung selbst der schwach geglähten Säuren ist möglich. Wärmeentwicklung tritt besonders auf bei Wiederwässern der über Schwefelsäure getrockneten Präparate.

Von den verschiedenen Anschauungen über Kieselsäuregel ist jene von Le Chatelier zu verwerfen, wonach das Gel aus SiO_2 bestehe. Eine vollständige Erklärung bietet nach dem Verf. jene Hypothese, wonach gleichzeitig eine Hydratbildung und eine Absorptionsverbindung stattfindet. Die Annahme labiler Hydrate allein erklärt wohl das Auftreten eines Knickpunktes, aber nicht die Variabilität; die Absorptionshypothese allein jedoch erklärt nicht die Knickpunkte.

Auch das Aluminium wäre in verschiedener Weise zu berücksichtigen. Im Grossular wurde beispielsweise die Säure $Si_3O_8H_4$ bei den Entwässerungsversuchen erhalten und das Mineral wäre als Verbindung von Calciumaluminat mit Calciumsilicat zu betrachten:



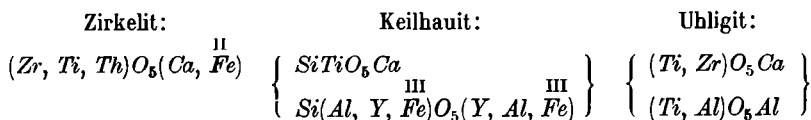
Die Bezeichnung wäre Aluminatsilicat im Gegensatz zu Aluminiumsilicat (Aluminium als dreiwertiges Metall) oder Alumosilicat, von einer Aluminiumsiliciumsäure sich ableitend, etwa wie der Anorthit:



Ref.: B. Goßner.

53. O. Hauser (in Charlottenburg): **Über die Keilhaut-Zirkelitgruppe und ein neues dieser angehöriges Mineral** (Zeitschr. f. anorg. Chemie 1909, 63, 340—343).

Das neue Mineral, Uhligit genannt, ergab bei der Analyse 48,25 TiO_2 , 24,95 ZrO_2 , 10,50 Al_2O_3 , 19,00 CaO und in Spuren Nb_2O_5 und Fe_2O_3 und wird als isomorphes Gemenge der drei Moleküle Ti_2O_5Ca , Zr_2O_5Ca und TiO_5Al_2 ($TiCa = Al_2$) aufgefaßt; die einfachere Formel, verglichen mit Keilhaut und Zirkelit, ist:



Das Mineral stammt aus einem Nephelingestein vom Ufer des Magadsees, Ostafrika. Die schwarzglänzenden Krystalle zeigen herrschend das Oktaëder {111}, untergeordnet {100}; an den Kanten braun durchscheinend; Spaltbarkeit nach {100} unvollkommen; dreifache Streifung auf den Flächen {111} parallel den Oktaëderkanten; häufig Zwillinge nach {111}; Härte 5—6.

Ref.: B. Goßner.