

Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen =
Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 39 (1959)

Heft: 1-2

Artikel: Über Wiserit, Sussexit und ein weiteres Mineral aus den Manganerzen
vom Gonzen (bei Sargans)

Autor: Epprecht, Willfried Th. / Schaller, Waldemar T. / Vlisidis, Angelina C.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-30387>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 26.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Über Wiserit, Sussexit und ein weiteres Mineral aus den Manganerzen vom Gonzen (bei Sargans)

Von *Willfried Th. Epprecht* (Zürich),
Waldemar T. Schaller und *Angelina C. Vlisidis* (Geological Survey,
Washington¹⁾)

1. Einleitung (W. E.)

Im Jahre 1842 berichtete D. F. WISER (1842) über ein faseriges, seidig glänzendes, hellrötliches Mineral, das er in den Manganerzen der Eisen-Mangan-Lagerstätte am Gonzen gefunden hatte. Dieses asbestartige Mineral wurde zu Ehren seines Finders „Wiserit“ genannt. Seine chemische Natur blieb seit seiner Entdeckung umstritten. W. HAIDINGER (1845) sah es als „wasserhaltiges, kohlen-saures Manganmineral“ an, und A. KENNGOTT (1866, 1868) verfocht den Standpunkt, dass es sich um ein mit Pyrochroit verwandtes Mineral handle. In der Tat tritt Wiserit oft mit Pyrochroit zusammen auf. Anlässlich der Neubearbeitung der Gonzen-Lagerstätte (EPPRECHT, 1946 a, b) wurde auch der Wiserit neu untersucht, wobei insbesondere Debye-Scherrer-Aufnahmen dafür sprachen, dass es sich um eine selbständige Kristallart handelt. Auf Grund einer chemischen Analyse wurde damals vermutet, dass ihr möglicherweise die Formel $10\text{MnO} \cdot 9\text{H}_2\text{O} \cdot \text{CO}_2$ zukommt. In der Folge gelangten Wiserit-Proben in den Besitz des Geological Survey in Washington, wo die auffallende morphologische und optische Ähnlichkeit mit der seltenen Mineralart Sussexit (MnHBO_3) bemerkt wurde. Eine Flammenfärbprobe ergab denn auch sofort eine intensiv grüne Färbung, so dass der Borgehalt gesichert war. Daraufhin wurde das frühere Analysen-Material spektralanalytisch überprüft, wobei sich ein erheblicher Borgehalt nachweisen liess. Die früher gewonnenen Röntgenaufnahmen (EPPRECHT, 1946 a) zeigten indessen keinerlei Übereinstimmung mit einer Vergleichsaufnahme, welche an Sussexit (Herkunft vermutlich von Franklin,

¹⁾ Publication authorized by the Director, U.S. Geological Survey, Washington, D.C.

New Jersey) hergestellt worden war, was auch von J. M. AXELROD vom Geological Survey bestätigt wurde. Die geschilderten Umstände veranlassten uns, das ganze Wiserit-Problem neu zu bearbeiten.

Die Art des Vorkommens des faserigen Minerals innerhalb der Manganerze vom Gonzen stimmt weitgehend mit derjenigen von Sussexit überein. Sie wurde bereits eingehend von EPPRECHT (1946 a, b) beschrieben, so dass hier auf eine diesbezügliche Erörterung verzichtet werden kann. Es sei lediglich erwähnt, dass es sich um aderartige Vorkommen in Rhodochrosit-Hausmannit-Erzen handelt, bei denen eine sehr innige Verwachsung der Fasern mit Pyrochroit, Rhodochrosit, zum Teil auch Hausmannit und seltener Fluorit und Baryt die Regel ist, was zur Folge hat, dass Wiserit kaum in grösserer Menge gewinnbar ist. Dies ist besonders für die Anfertigung chemischer Analysen von Nachteil. Vor allem gelingt es nur sehr schwer, das Mangankarbonat und den Pyrochroit völlig abzutrennen, so dass meist ein CO_2 -Gehalt vorge-täuscht wird, der indessen nach den vorliegenden Untersuchungen eindeutig nicht dem Fasermineral zukommt. Die innige Verwachsung mit Pyrochroit verleitete KENNGOTT zur Annahme, dass es sich um ein Mineral handle, das sich zum Pyrochroit verhalte wie der faserige Nema-lith zum blätterigen Brucit. Der Pyrochroit kann ebenfalls chemische Fehlanalysen zur Folge haben, insbesondere bezüglich des Mn- und H_2O -Gehaltes.

2. Röntgenuntersuchungen (W. E.)

Die innige Verwachsung der Fasern mit anderen Mineralien erforderte zunächst eine Methode, mittels welcher die Reinheit überprüft werden kann. Dabei erwiesen sich die optischen Methoden als unzureichend. Ebenso zeigte es sich, dass Debye-Scherrer-Aufnahmen keine genügend sicheren Resultate ergeben, da mit ihnen zum Teil beträchtliche Verunreinigungs-Mengen nicht nachweisbar sind. Als empfindlichste Methode erwies sich die Drehkristall-Aufnahme, wobei die Faserachse als Drehrichtung gewählt wurde. Auf ihr sind die Interferenzen des Faser-Minerales stets eindeutig von denjenigen der verunreinigenden Mineralien unterscheidbar, weil die letzteren meist mehr oder weniger kontinuierliche Debye-Scherrer-Linien ergeben, das Fasermineral indessen deutliche Drehkristall-Interferenzen erzeugt. Selten besteht auch eine orientierte Verwachsung, was dann dazu führt, dass auch die Interferenzen des Verunreinigungs-Minerales den Charakter von Drehkristall-Aufnahmen annehmen. Insbesondere gehören dann die Äquator-

Reflexe sowohl dem Fasermineral wie der Verunreinigung an. Ein systematischer Vergleich vieler derartiger Drehkristall-Aufnahmen erlaubte es indessen auch hier, die Linien auseinanderzuhalten. Im übrigen sind auf Drehkristall-Aufnahmen noch viel geringere Mengen von Zusatzstoffen nachweisbar als auf Pulveraufnahmen.

Zunächst wurde eine grössere Anzahl von Fasern verschiedener Fundpunkte im Gonzen zur Herstellung von Drehkristallaufnahmen verwendet. Ebenso stellten wir ein entsprechendes Diagramm von dem uns zur Verfügung stehenden (?-Franklin)-Sussexit her. Dabei stellte es sich heraus, dass *drei Diagramm-Typen* zu unterscheiden sind. Beim ersten handelt es sich um das für *Sussexit* charakteristische Interferenzbild. Der zweite muss einem anderen Mineral zugeschrieben werden, das im folgenden als *Wiserit (s.-str.)* bezeichnet werden soll. Von 15 willkürlich herausgegriffenen Fasern stellten sich 12 als dem Wiserit- und 3 dem Sussexit-Typus zugehörig heraus. Von den 12 Wiserit-Fasern ergaben deren 5 zusätzliche Interferenzlinien eines dritten Faserminerales, dessen Identität noch nicht feststeht. Es sei im folgenden als „*Mineral X*“ bezeichnet. Die genannten drei Mineralien können nur röntgenographisch sicher voneinander unterschieden werden, weshalb sie bisher als einzige Kristallart angesehen wurden. Die früheren Veröffentlichungen (insbesondere über die chemische Natur) können daher sowohl Wiserit wie Sussexit oder Gemische der beiden betreffen, wobei zudem eine Beimengung des Mineral X noch störend sein konnte.

Alle drei Mineralien besitzen den Aufbau *echter Fasern*, indem sich entsprechend wie zum Beispiel an Hornblende-Asbest auch an ruhenden Fasern vollkommene Drehkristall-Aufnahmen (Faseraufnahmen) ergeben, die sich von den an gedrehten Präparaten gewonnenen Diagrammen in keiner Weise unterscheiden. Zu demselben Resultat führten auch Weissenberg-Goniometer-Aufnahmen von Sussexit, Wiserit und Mischfasern aus Wiserit und dem Mineral X, auf denen sich in allen drei Fällen durchwegs kontinuierliche Interferenzstriche parallel zur Null-Linie über den ganzen 180° umfassenden Drehbereich ergaben.

An und für sich beweist die Verschiedenheit der Drehkristall-Aufnahmen der drei Mineralien noch nicht, dass es sich um drei verschiedene Kristallarten handelt, da es sich um kristallographisch verschieden in der Faser angeordnete Kriställchen von nur zwei oder gar nur einem Mineral handeln könnte. Pulver von zuvor als Faser aufgenommenen Proben ergaben indessen eindeutig verschiedene Debye-Scherrer-Diagramme im Falle von Sussexit und Wiserit, und bei Fasern aus Wiserit und dem Mineral X wurden im Pulverdiagramm ebenfalls die dem X

zugehörigen zusätzlichen Interferenzen nachgewiesen. Die Nicht-Identität der drei Kristallarten ist somit erwiesen. Im folgenden soll auf die Röntgen-Untersuchungen an den drei einzelnen Mineralien näher eingegangen werden.

a) *Sussexit*

Zur Charakterisierung des *Sussexites* sind in Tabelle 1 folgende Pulver-Diagramme aufgeführt: 1. *Sussexit* vom Gonzen, 2. *Sussexit* vom Mine Hill, Sussex County N. J. (nach TAKEUCHI, 1957), 3. *Sussexit* von ?-Franklin, New Jersey. Entsprechend dem von 1 nach 3 sinkenden Mangan-Gehalt (siehe weiter unten) sinken die Netzebenenabstands-Werte der einzelnen Interferenzen von links nach rechts. Es entspricht dies der von GRUNER (1932) gefundenen Tatsache, dass eine lückenlose Mischkristallreihe zwischen dem hypothetischen Ideal-*Sussexit* (MnHBO_3) und Szaibelyit (MgHBO_3) existiert, in welcher nach TAKEUCHI die Gitterkonstanten vom *Sussexit* zum Szaibelyit sukzessive sinken. TAKEUCHI veröffentlichte Kurven, welche die Abhängigkeit der Netzebenenabstände d_{020} , d_{330} und d_{150} von der chemischen Zusammensetzung charakterisieren. Setzt man die Werte der beiden von uns aufgenommenen *Sussexite* in diese Kurven ein, so erhält man für denjenigen vom Gonzen einen Gehalt von ca. 90 Molprozent Idealsussexit, für denjenigen von ?-Franklin 60—65 Mol 0 / $_0$. Die Röntgenaufnahmen sprechen somit dafür, dass der *Sussexit vom Gonzen sehr manganreich* ist, und zwar reicher als alle bisher veröffentlichten übrigen Vertreter dieses Minerals.

Auf den an dünnen Fasern hergestellten Drehkristallaufnahmen sind die Äquatorinterferenzen jeweils radial sehr scharf ausgebildet und in peripherer Richtung gegenüber idealen Einkristall-Drehaufnahmen höchstens wenig verlängert. Auf der einzigen erhaltenen Schichtlinie sind dagegen die Reflexe radial stärker verbreitert und auch peripher ziemlich stark sichelförmig ausgezogen. Dies lässt darauf schliessen, dass die Einzelkriställchen, welche die Faser aufbauen, nicht durchwegs streng parallel zur Faserachse eingeregelt sind, sondern mit ihrer Hauptachse zum Teil um kleine Winkelbeträge von ihr abweichen. Dies gilt in gleicher Weise für die *Sussexite vom Gonzen* und ?-Franklin. Der Schichtlinien-Abstand lässt sich infolge der Verlängerung der Reflexe nur ungenau ermitteln, so dass die in der Faserachse liegende Identitätsperiode nicht präzise bestimmt werden kann; sie beträgt beim *Sussexit vom Gonzen* $3,3 \pm 0,1$ kX, bei demjenigen von ?-Franklin $3,2 \pm 0,1$ kX.

TAKEUCHI (1957) fand eine *Sussexit-Faser*, welche auf der Weissenberg-Aufnahme hk0-Reflexlinien mit Maxima ergab. Es gelang ihm in

Tabelle 1. Pulverdiagramme von *Sussexiten*

| (1) Gonzen | | | | (2) Mine Hill, Sussex County, N. J. | | | (3) ?-Franklin, New Jersey | | | |
|---------------|----|-----|-------|---|-----|-------|-------------------------------|----|-----|-------|
| hkl | 1) | I | d kX | hkl | I | d kX | hkl | 1) | I | d kX |
| 020 | + | sst | 6,31 | 020 | 100 | 6,307 | 020 | + | st | 6,30 |
| 200 | + | s | 5,32 | 200 | 26 | 5,314 | 200 | + | s | 5,30 |
| 220 | + | ms | 4,13 | 220 | 10 | 4,078 | 220 | + | ss | 4,05 |
| 130 | + | ms | 3,94 | 130 | 24 | 3,927 | 130 | + | ms | 3,91 |
| 310 | + | m | 3,42 | 310 | 36 | 3,415 | 310 | + | m | 3,40 |
| 230 | + | m | 3,31 | 230 | 48 | 3,313 | 230 | + | m | 3,30 |
| 320 | + | m | 3,10 | 320 | 44 | 3,093 | 320 | + | ms | 3,08 |
| 111 | - | ss | 3,00 | | | | 111 | - | ms | 2,99 |
| 021 | - | s | 2,883 | 201 | 27 | 2,816 | 021 | - | m | 2,86 |
| 330 | + | st | 2,739 | 240, 330 | 71 | 2,718 | 330 | + | mst | 2,701 |
| 400 | + | m | 2,667 | 400 | 29 | 2,658 | 400 | + | s | 2,63 |
| 031 | - | m | 2,611 | 410, 031 | 27 | 2,606 | 031 | - | m | 2,585 |
| 150 | + | st | 2,473 | 150 | 63 | 2,471 | 150 | + | mst | 2,455 |
| | | | | 420 | 27 | 2,455 | | | | |
| 301 | - | m | 2,399 | | | | 301 | - | m | 2,368 |
| | | | | 250, 041 | 23 | 2,284 | | | | |
| 430 | + | m | 2,252 | 430 | 37 | 2,250 | 430 | + | m | 2,240 |
| 060 | + | m | 2,125 | 060 | 29 | 2,116 | 060 | + | m | 2,103 |
| | | | | 331, 510 | 21 | 2,039 | 350 | + | s | 2,051 |
| 440 | + | ms | 2,046 | 411, 440 | 36 | 2,039 | 440 | + | ms | 2,026 |
| | | | | 520 | 39 | 2,017 | | | | |
| 260 | + | s | 1,969 | | | | 260 | + | s | 1,956 |
| 530 | + | ss | 1,908 | | | | 530 | - | ss | 1,894 |
| 431 | - | ms | 1,857 | | | | | | | |
| ? | - | ms | 1,828 | | | | | - | ms | 1,820 |
| 170 | + | mst | 1,784 | 501, 170 | 24 | 1,790 | 170 | + | s | 1,779 |
| | | | | 600 | 35 | 1,773 | | | | |
| 351 | - | m | 1,739 | | | | 351 | - | ms | 1,732 |
| | | | | 270 | 16 | 1,715 | | | | |
| ? | - | ms | 1,692 | | | | | - | s | 1,680 |
| 460 | + | ms | 1,646 | | | | 460 | + | ss | 1,648 |
| 550 | + | ms | 1,626 | | | | 550 | + | ss | 1,626 |
| 370 | + | ss | 1,611 | 370 | 19 | 1,611 | 370 | + | ss | 1,608 |
| 080 | + | ms | 1,560 | | | | 080 | + | ss | 1,579 |
| 640 | + | ms | 1,540 | | | | 640 | + | ms | 1,538 |
| 222 | - | ms | 1,514 | 222 | 26 | 1,533 | 222 | - | m | 1,520 |
| 710 | ? | s | 1,503 | 710 | 25 | 1,509 | 710 | + | m | 1,503 |
| | | | | 470 | 21 | 1,495 | | | | |
| ? | - | ss | 1,486 | | | | | | | |
| 380 | + | ss | 1,454 | | | | 380 | + | ss | 1,442 |

| (1) Gonzen | | | | (2) Mine Hill, Sussex County, N. J. | | | (3) ?-Franklin, New Jersey | | | |
|---------------------------|----|--------|-------|---|--------|-------|-------------------------------|----|---------------------|-------|
| hkl | 1) | I | d kX | hkl | I | d kX | hkl | 1) | I | d kX |
| 730 | + | s | 1,435 | | | | 730 | + | s | 1,424 |
| 181 | - | s | 1,405 | | | | | - | b/s | 1,395 |
| ? | - | s | 1,385 | | | | 570 | + | ss | 1,374 |
| 660 | + | m | 1,366 | | | | 660 | + | m | 1,355 |
| 810 | + | s | 1,329 | | | | 810 | + | ss | 1,316 |
| 390 | ? | s | 1,309 | | | | 390 | + | ss | 1,305 |
| 091 | - | ss | 1,287 | | | | | | | |
| 0.10.0 | + | ms | 1,275 | | | | 0.10.0 | + | mst | 1,263 |
| 481 | - | ss | 1,264 | 481 | 19 | 1,260 | 481 | - | ss | 1,251 |
| 840 | + | s | 1,232 | | | | 490 | + | sss | 1,239 |
| 900 | + | s | 1,186 | | | | 840 | + | ms | 1,219 |
| $a_0 = 10,68 \pm 0,01$ kX | | | | $10,63 \pm 0,01$ kX | | | 900 | + | ms | 1,176 |
| $b_0 = 12,74 \pm 0,01$ kX | | | | $12,68 \pm 0,01$ kX | | | | | $10,62 \pm 0,01$ kX | |
| $c_0 = 3,24 \pm 0,02$ kX | | | | $3,31 \pm 0,01$ kX | | | | | $12,63 \pm 0,01$ kX | |
| Mol. % | | | | | | | | | $3,23 \pm 0,02$ kX | |
| Rein-Sussexit | | ca. 90 | | | ca. 75 | | | | ca. 60—65 | |

Legende

1) + bedeutet, dass die betreffende Linie im Äquator der Faseraufnahme vorkommt; - bedeutet, dass sie auf dem Äquator nicht vorkommt.

(1) Sussexit vom Gonzen, Debye-Scherrer-Kamera vom Durchmesser 114,6 mm, Cr-K-Strahlung, V-Filter. Optische Daten: $n_\alpha = 1,670$, $n_\gamma = 1,72$.

(2) Sussexit, Mine Hill, Sussex County, N. J., Aufnahme mit Norelco-Diffraktometer, Fe-K-Strahlung, nach TAKEUCHI (1957), d-Werte umgerechnet auf kX.

(3) Sussexit von ?-Franklin, New Jersey, Sammlung der Eidg. Techn. Hochschule, Zürich. Kamera-Durchmesser 114,6 mm. Cr-K-Strahlung, V-Filter. Optische Daten: $n_\alpha = 1,630$, $n_\gamma = 1,689$.

Die Intensitätsbezeichnungen der Proben 1 und 3 bedeuten:

| | | |
|-------------------|--------------------|------------------------|
| sst = sehr stark | m = mittel | ss = sehr schwach |
| st = stark | ms = mittelschwach | sss = äusserst schwach |
| mst = mittelstark | s = schwach | b = breit |

der Folge, die Pulveraufnahme orthorhombisch zu indizieren, und zwar fand er für den auf Tabelle 1 enthaltenen Sussexit vom Mine Hill die dort angegebenen Indizes und die Gitterkonstanten, welche unten an der Tabelle angefügt sind. Die beiden uns vorliegenden Sussexit-Varietäten (Gonzen und ?-Franklin) wurden zunächst anhand der Faser-

aufnahme-Äquatoren indiziert. In einer Debye-Scherrer-Kamera vom Durchmesser 114,6 mm wurden Äquatoraufnahmen mit Cr-K-Strahlung gemacht und die erhaltenen $hk0$ graphisch und rechnerisch indiziert. Auf Tabelle 1 sind diejenigen Reflexe, welche auf dem Äquator gefunden wurden, mit + bezeichnet. Die verwendeten Fasern wurden anschliessend pulverisiert und in derselben Kamera wiederum aufgenommen. Die Diagramme 1 und 3 der Tabelle 1 entsprechen diesen Pulverdiagrammen. Die darauf erhaltenen Linien, welche nicht auf dem Äquator vorhanden sind, müssen hkl -Interferenzen sein. Sie wurden zur genaueren Bestimmung der in der Faserachse liegenden Gitterkonstanten benützt. Die Durchrechnung führte zu den — zum Teil von TAKEUCHI etwas abweichenden — Indizes und für den Gonzen-Sussexit zu den Gitterkonstanten

$$a_0 = 10,68 \pm 0,01 \text{ kX}; \quad b_0 = 12,74 \pm 0,01 \text{ kX}; \quad c_0 = 3,24 \pm 0,02 \text{ kX};$$

somit zu Daten, die — abgesehen von dem etwas kleineren c_0 grösser sind als diejenigen des Sussexites vom Mine Hill. Demzufolge spricht auch diese Bestimmung dafür, dass das Mineral vom Gonzen sehr reich an Mangan ist. Im übrigen beweist unsere Indizierung, dass die Annahmen von TAKEUCHI richtig waren: Sussexit ist orthorhombisch, besitzt 8 Formeleinheiten $(Mn, Mg)HBO_3$ in seiner Elementarzelle, und allem Anschein nach sind nur die $h00$ -Reflexe mit $h = \text{ungerade}$ und die $0k0$ -Reflexe mit $k = \text{ungerade}$ ausgelöscht, im übrigen jedoch keine Auslöschungen vorhanden.

b) Wiserit (s. str.)

Von einer Wiserit-Faser (Nr. 1) — welche zunächst das typische Wiserit-Faserdiagramm ergeben hatte — wurde in einer Debye-Scherrer-Kamera vom Durchmesser 114,6 mm der Äquator mit Cr-K-Strahlung aufgenommen. Die erhaltenen Interferenzen sind in Tabelle 2 enthalten (Diagramm 1). Eine graphisch durchgeführte Indizierung ergab, dass es sich um eine tetragonale Kristallart handeln muss, und die Nachrechnung führte zu den angegebenen Indizes $hk0$. Zudem liess sich aus den Reflexen die Gitterkonstante a_0 zu 14,27 kX bestimmen. Aus dem Abstand der ersten Schichtlinie konnte ferner c_0 zu $3,30 \pm 0,05$ kX ermittelt werden. Hierauf wurde dieselbe Faser nochmals in pulverisierter Form in derselben Kamera aufgenommen; die erhaltene Debye-Scherrer-Aufnahme ist in Tabelle 2 (Diagramm 2) eingefügt. Die gegenüber Diagramm 1 zusätzlichen Interferenzen lassen sich fast alle gut als hkl -Reflexe indizieren. Sie wurden zur genaueren Bestimmung von c_0 herangezogen.

Tabelle 2. Debye-Scherrer-Aufnahmen und Äquator einer Faseraufnahme von Wiserit s. str.

| hkl | (1) Äquator der Faseraufnahme von Faser I | | (2) Pulveraufn. der Faser Nr. 1 | | (3) Pulveraufn. v. Probe Nr. 10 (Analyseprobe) | | (4) Pulveraufn. von Probe „PF“ (Analyseprobe) | |
|----------|--|-----|---------------------------------------|-----|---|-----|--|-----|
| | d (kX) | I | d (kX) | I | d (kX) | I | d (kX) | I |
| 100 | 14,25 | st | 14,2 | m | 14,2 | sst | 14,2 | sst |
| 110 | 10,04 | m | — | — | 10,1 | ms | 10,1 | ms |
| | — | — | — | — | 7,84 | ss | — | — |
| | — | — | — | — | 7,18 | s | — | — |
| 200 | 7,09 | ms | — | — | — | — | — | — |
| 210 | 6,36 | st | 6,36 | m | 6,40 | mst | 6,40 | mst |
| | — | — | — | — | 5,44 | s | — | — |
| 220 | 5,02 | ms | 5,03 | s | 5,08 | m | 5,05 | m |
| 300 | 4,74 | m | 4,70 | s | 4,78 | m | 4,76 | m |
| | — | — | — | — | 4,68 | ss | 4,64 | ss |
| 310 | 4,49 | s | — | — | — | — | — | — |
| 320 | 3,94 | s | — | — | 3,98 | s | 3,96 | s |
| | — | — | — | — | 3,90 | s | — | — |
| 400 | 3,56 | m | 3,56 | ss | 3,58 | ms | 3,58 | ms |
| 410 | 3,45 | st | 3,45 | s | 3,46 | m | 3,46 | m |
| 330 | 3,35 | sst | 3,34 | ms | 3,36 | mst | 3,36 | mst |
| 420 | 3,18 | ms | 3,19 | ss | 3,19 | s | 3,20 | s |
| ? 101 | — | — | — | — | 3,09 | s | 3,09 | s |
| 201 | — | — | — | — | 3,00 | ms | — | — |
| 500, 430 | 2,85 | sst | 2,84 | ms | 2,87 | mst | 2,87 | mst |
| 510 | 2,79 | m | 2,745 | s | 2,76 | m | 2,76 | m |
| 301 | — | — | 2,692 | s | 2,71 | m | 2,71 | m |
| 520 | 2,644 | mst | 2,647 | ms | 2,66 | m | 2,66 | m |
| 440 | 2,517 | sst | 2,519 | mst | 2,53 | st | 2,53 | st |
| 530 | 2,442 | s | 2,411 | ms | 2,42 | ms | 2,42 | ms |
| 600 | 2,377 | ms | — | — | 2,38 | s | 2,39 | s |
| 610 | 2,342 | m | 2,339 | m | 2,35 | mst | 2,35 | mst |
| 540 | 2,225 | m | 2,222 | sss | 2,24 | s | 2,24 | s |
| 630 | 2,123 | m | 2,121 | s | 2,13 | m | 2,13 | m |
| ? 521 | — | — | — | — | 2,08 | s | 2,08 | s |
| 700 | 2,034 | st | 2,033 | ss | 2,05 | ms | 2,05 | ms |
| 710, 550 | 2,012 | st | 2,011 | s | 2,03 | m | 2,03 | m |
| 640 | 1,974 | mst | 1,976 | ss | 1,99 | ms | 1,99 | ms |
| 720 | 1,956 | mst | 1,955 | s | 1,97 | m | 1,97 | m |
| 601 | — | — | — | — | 1,93 | ss | 1,93 | ss |
| ? 611 | — | — | — | — | 1,92 | s | 1,92 | s |
| ? 541 | — | — | 1,838 | m | 1,86 | m | 1,87 | m |

| hkl | (1) Äquator der Faseraufnahme von Faser 1 | | (2) Pulveraufn. der Faser Nr. 1 | | (3) Pulveraufn. v. Probe Nr. 10 (Analysenprobe) | | (4) Pulveraufn. von Probe „PF“ (Analysenprobe) | |
|--------|--|-----|---------------------------------------|----|--|----|---|----|
| | d (kX) | I | d (kX) | I | d (kX) | I | d (kX) | I |
| ? 611 | — | | — | | 1,80 | ms | 1,80 | ms |
| 800 | 1,782 | s | 1,783 | ss | 1,78 | s | 1,78 | s |
| 810 | 1,766 | ms | — | | — | | — | |
| 820 | 1,729 | ss | — | | — | | — | |
| 551 | — | | 1,714 | m | 1,72 | m | 1,72 | m |
| 621 | — | | — | | 1,70 | s | 1,70 | s |
| 730 | 1,669 | s | — | | 1,66 | s | 1,66 | s |
| 750 | 1,657 | m | — | | 1,65 | s | 1,65 | s |
| 731 | — | | — | | 1,63 | s | 1,63 | s |
| 840 | 1,593 | s | 1,593 | s | 1,60 | ms | 1,60 | ms |
| ? | — | | — | | 1,58 | s | 1,58 | s |
| 910 | 1,573 | st | 1,570 | st | 1,56 | m | 1,57 | m |
| ? 811 | — | | 1,555 | ms | 1,55 | s | 1,55 | s |
| 920 | 1,546 | st | 1,527 | s | 1,53 | ms | 1,53 | ms |
| 930 | 1,502 | s | — | | | * | | * |
| 770 | 1,439 | s | — | | | | | |
| 10.0.0 | 1,426 | sst | 1,422 | ss | | | | |
| 10.1.0 | 1,397 | mst | | * | | | | |
| 870 | 1,341 | m | | | | | | |
| 10.4.0 | 1,324 | m | | | | | | |
| 960 | 1,318 | s | | | | | | |
| 11.0.0 | 1,291 | mst | | | | | | |
| 11.2.0 | 1,275 | ms | | | | | | |
| 11.3.0 | 1,250 | m | | | | | | |
| 10.6.0 | 1,223 | s | | | | | | |
| 11.4.0 | 1,218 | m | | | | | | |

Legende

Die *Faser Nr. 1* wurde zuerst zur Herstellung des zuvorderst angegebenen Diagrammes (Drehkristallaufnahme-Äquator, Cr-Strahlung, V-Filterung, Durchmesser der Kamera 114,6 mm) verwendet. Hierauf wurde sie pulverisiert und unter gleichen Bedingungen zur Pulveraufnahme benützt (Aufnahmen EPPRECHT).

Die *Probe Nr. 10* wurde der für die Herstellung einer chemischen Analyse (siehe Analyse Nr. 1) benützten Probe entnommen. Die Aufnahme wurde mit Fe-Strahlung (Mn-Filterung) in einer Kamera vom Durchmesser 114,59 mm von MARY E. MROSE des Geological Survey, Washington, gemacht.

Die *Probe Nr. „PF“* entstammt dem Material für die chemische Analyse Nr. 2 und wurde ebenfalls von MROSE unter gleichen Bedingungen wie Nr. 10 aufgenommen.

Die Ausmessung der Aufnahmen wurde jeweils beim * abgebrochen, da die Linien mit höheren Beugungswinkeln zu undeutlich waren.

Insgesamt ergaben sich folgende Gitter-Daten:

Wiserit s. str.: tetragonal, $a_0 = 14,27 \pm 0,01$ kX

$c_0 = 3,31 \pm 0,01$ kX

4 Formeleinheiten ($4\text{MnO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) pro Elementarzelle.

Auslöschungsgesetze: keine.

Bezüglich der Auslöschungsgesetze ist zu bemerken, dass von den hkl-Reflexen nur diejenigen mit $l = 1$ überprüft wurden, da auf dem Faserdiagramm nur eine Schichtlinie erhalten wurde, und zudem fanden sich auf dem Pulverdiagramm ebenfalls keine Reflexe mit $l \geq 2$.

Auf Tabelle 2 sind ferner noch die Pulveraufnahmen der beiden chemisch analysierten Proben (Nr. 10 und „PF“) enthalten. Sie zeigen ausser den indizierbaren Reflexen besonders unter kleinen Beugungswinkeln noch einige schwache Zusatzlinien, die von beigemengten Verunreinigungen stammen müssen.

Wie beim Sussexit sehen auch die Faserdiagramme von Wiserit nicht genau wie Drehkristallaufnahmen von idealen Einkristallen aus, sondern die Reflexe sind — wenn auch schwächer als beim Sussexit — peripher, sichelartig verlängert, was auf eine geringe Dispersion der Kristalllage um die Faserachse hinweist.

Im Gegensatz zum Sussexit ergaben die Wiseritfasern oft zusätzliche Interferenzen, die von sehr innig beigemengten Fremdstoffen herrühren. Dabei konnte zum Beispiel eine *Verwachsung mit Pyrochroit* nachgewiesen werden, bei welcher folgende Eigentümlichkeit auffiel: die Pyrochroit-Interferenzen liegen fast alle auf mehr oder weniger kontinuierlich geschwärtzten Debye-Scherrer-Kreisen, nur die 00l-Reflexe sind als kurze, scharfe Striche auf dem Äquator ausgebildet, ohne peripher verbreitert zu sein. Dies muss dahin interpretiert werden, dass feine Pyrochroit-Blättchen mit ihrer Basis-Fläche zwar parallel zur Wiserit-Faserachse verwachsen sind, weiter jedoch keine Orientierungsabhängigkeit zwischen Wiserit und Pyrochroit besteht. Es ist somit offenbar keine eigentliche Epitaxie zwischen diesen beiden Mineralien vorhanden.

Wie schon einleitend bemerkt wurde, ist Wiserit recht häufig mit einem bisher noch nicht identifizierten, möglicherweise neuen *Mineral X* vergesellschaftet. Die auf Seite 87 genannten 5 Gemischtfasern aus Wiserit + Mineral X zeigen alle dasselbe Faserdiagramm, das die Wiserit-Reflexe und in den 5 Fällen unter sich gleiche Zusatzreflexe von X aufweist. Ferner stellen sich auch auf entsprechenden Pulverdiagrammen die X-Reflexe ein. Es muss sich somit um ein echtes Gemenge aus den beiden Mineralien handeln.

c) Mineral X

Wiserit-Fasern, welche gemäss Röntgenaufnahme einen Gehalt an Mineral X aufweisen, unterscheiden sich optisch fast nicht von reinen Wiseritfasern, und auch makroskopisch ist kein deutlicher Unterschied zu erkennen. Am sichersten lässt sich der Nachweis dieses bisher nie in reiner Form gefundenen Minerals anhand von Faseraufnahmen durchführen. Auf solchen können insbesondere die Äquator-Reflexe der beiden Mineralien klar auseinandergelassen werden. In der Regel sind die X-Interferenzen peripher stärker ausgezogen als diejenigen des Wiserites; die Lage der X-Kriställchen in der Faser streut somit stärker als diejenige der Wiserit-Individuen. Im übrigen sind die Interferenzen beider Mineralien meistens etwa gleich stark, so dass angenommen werden muss, dass in den Mischfasern beide häufig in etwa gleich grossen Mengen zugegen sind. Die sehr starke periphere Verbreiterung der Reflexe auf der ersten Schichtlinie von X lassen die Identitätsperiode parallel zur Faserrichtung nur schwer abschätzen. Sie dürfte zwischen 3,1 und 3,7 kX liegen, jedenfalls ist sie von ähnlicher Grösse wie beim Wiserit und beim Sussexit.

Da es bisher leider nicht gelang, das Mineral X rein aufzufinden oder es aus Gemischen zu isolieren, ist man zu seiner Charakterisierung auf die an Gemischen gewonnenen Röntgenaufnahmen angewiesen, die im Vergleich zu reinem Wiserit interpretiert werden können. In Tabelle 3 sind die auf Grund einer Pulveraufnahme sicher als X-Linien erkannten Reflexe in Kolonne 1 angegeben. Die Lage weiterer Linien kann aus der Äquatoraufnahme (Kolonne 2) einer Faser entnommen werden. Das mutmassliche Pulverdiagramm des Minerals X ist schlussendlich durch Kombination der Kolonnen 1 und 2 in Kolonne 3 zusammengestellt. Bisher wurde uns keine Mineralart bekannt, welche dieses Pulverdiagramm aufweist, um so mehr, als nach den chemischen Untersuchungen von Mischfasern nur eine Zusammensetzung in Frage kommt, welche derjenigen von Sussexit und Wiserit nahekommt (siehe unten). Wir verzichten vorläufig auf eine Namensgebung, bevor noch weitere Daten vorliegen.

Es lag nahe, die Äquatorinterferenzen von X entsprechend wie beim Wiserit graphisch zu indizieren. Hierzu wurde die senkrecht zur Faserachse stehende reziproke Gitterebene konstruiert, wobei es sich zeigte, dass sich alle Reflexe des Äquators gut einem schiefwinkligen, reziproken Netz mit $a^* = 0,210$ ($\lambda = 2,2852$ kX) und $c^* = 0,297$ und $\beta^* = 70,5^\circ$ zuordnen lassen. Falls das Mineral wirklich monoklin ist mit der b-Achse

Tabelle 3. Röntgenaufnahmen vom Mineral X, hergestellt an Fasern, welche X und Wiserit enthalten. Die Reflexe von Wiserit sind weggelassen

| Linie Nr. | (1) Pulveraufn. Kamera- Rad. 57,3 mm Fe-K-Strahl. | | (2) Äquatorinterferenzen von Faseraufnahme, Kameraradius 28,7 mm, Cr-K-Strahlung, V-Filter | | | | (3) Pulverdia- gramm komb. aus Kol. 1+2 | |
|--------------|---|-------|---|-------|-----------------------------|---------------------------------------|---|-------|
| | I | d(kX) | I | d(kX) | $\sin^2 \theta \times 10^4$ | h0l | I | d(kX) |
| 1 | — | | st | 10,75 | 113 | 100 | st | 10,75 |
| 2 | | | m | 7,68 | 221 | 001, 10 $\bar{1}$ | m | 7,68 |
| 3 | st | 5,48 | st | 5,41 | 447 | 200, 101, 20 $\bar{1}$ | st | 5,4 |
| 4 | s | 4,74 | — | | | | s | 4,74 |
| 5 | m | 3,8 | st | 3,684 | 874 | 002, 201, 20 $\bar{2}$, 30 $\bar{1}$ | st | 3,68 |
| 6 | — | | ss | 3,620 | 996 | 300 | ss | 3,62 |
| 7 | — | | s | 3,283 | 1210 | 30 $\bar{2}$, 102 | s | 3,28 |
| 8 | st | 2,93 | — | | | | st | 2,93 |
| 9 | — | | ms | 2,918 | 1533 | 301 | ms | 2,92 |
| 10 | — | | ms | 2,904 | 1548 | 40 $\bar{1}$ | ms | 2,904 |
| 11 | — | | m | 2,739 | 1740 | 40 $\bar{2}$, 202 | m | 2,739 |
| 12 | — | | ms | 2,727 | 1766 | 400, 20 $\bar{3}$ | ms | 2,727 |
| 13 | — | | ms | 2,592 | 1944 | 30 $\bar{3}$ | ms | 2,592 |
| 14 | — | | s | 2,573 | 1968 | 003 | s | 2,573 |
| 15 | — | | sss | 2,331 | 2402 | 103, 50 $\bar{1}$, 40 $\bar{1}$ | sss | 2,331 |
| 16 | — | | ss | 2,292 | 2485 | 302, 40 $\bar{3}$ | ss | 2,292 |
| 17 | — | | sss | 2,274 | 2525 | 50 $\bar{2}$ | sss | 2,274 |
| 18 | — | | sss | 2,183 | 2741 | 500 | sss | 2,183 |
| 19 | s | 2,169 | — | | | | s | 2,169 |
| 20 | — | | ss | 2,076 | 3030 | 50 $\bar{3}$, 203 | ss | 2,076 |
| 21 | — | | ss | 1,829 | 3900 | 60 $\bar{3}$, 303 | ss | 1,829 |
| 22 | s | 1,822 | ms | 1,817 | 3954 | 600, 60 $\bar{3}$ | ms | 1,82 |
| 23 | st | 1,791 | — | | | | st | 1,791 |
| 24 | b/s | 1,722 | — | | | | b/s | 1,722 |
| 25 | s | 1,688 | — | | | | s | 1,688 |
| 26 | — | | ss | 1,617 | 4991 | 403, 60 $\bar{4}$ | ss | 1,617 |
| 27 | — | | b/ss | 1,472 | 6022 | 70 $\bar{4}$ | b/ss | 1,472 |
| 28 | — | | b/ss | 1,457 | 6148 | 80 $\bar{2}$, 206, 105 | b/ss | 1,458 |
| 29 | s | 1,423 | — | | | | s | 1,423 |
| 30 | — | | b/ss | 1,384 | 6816 | ? | b/ss | 1,384 |
| 31 | — | | b/ss | 1,374 | 6913 | 404 | b/ss | 1,374 |
| 32 | — | | b/ss | 1,365 | 7010 | 800 | b/ss | 1,365 |
| 33 | — | | b/ss | 1,283 | 7934 | 006 | b/ss | 1,283 |
| 34 | — | | b/ss | 1,238 | 8519 | 504, 90 $\bar{4}$, 80 $\bar{5}$ | b/ss | 1,238 |
| 35 | — | | b/s | 1,185 | 9300 | 405 | b/s | 1,185 |

als Faserachse, so würde es sich somit bei den Äquatorreflexen um die h0l-Interferenzen handeln. Die unter dieser Annahme durchgeführte graphische Indizierung führte zu den in Tabelle 3 bei der Äquatoraufnahme angegebenen Indizes. Im übrigen fiel es auf, dass dasselbe reziproke Gitternetz sich auch als rechtwinkliges Netz betrachten lässt, wobei $a^* = 0,105$ wird und $c^* = 0,149$; einige Reflexe, welche im Falle eines Winkels $\beta^* = 90^\circ 00'$ zusammenfallen würden, sind indessen deutlich doppelt ausgebildet (z. B. die Linienpaare 9/10, 11/12, 13/14 und 15/16), so dass offenbar höchstens eine pseudorhombische Symmetrie vorliegt. Aus den angegebenen Daten lassen sich unter Annahme einer monoklinen Zelle folgende Gitterkonstanten berechnen: $a_0 = 11,55 \pm \pm 0,05$ kX und $c_0 = 8,18 \pm 0,05$ kX und $\beta = 109,5^\circ$. Die Reflexe der ersten Schichtlinie können zufolge ihrer peripheren Verbreiterung nicht eindeutig indiziert werden, doch lassen sie sich zwanglos als solche des angenommenen monoklinen Gitters deuten, z. B. als 410, 510, 014. Wenn auch die Elementarzelle des Mineral X infolge der besonderen Umstände (Fehlen von Einkristallen, Faserbau, Vorkommen nur mit Wiserit vermischt) nicht eindeutig bestimmt werden konnte, so scheint doch der gemachten Annahme einer *monoklinen Zelle* mit

$$a_0 = 11,55 \text{ kX}; \quad b_0 = 3,4 \pm 0,3 \text{ kX}, \quad c_0 = 8,18 \text{ kX} \quad \text{und} \quad \beta = 109,5^\circ$$

bisher nichts zu widersprechen.

Es sei noch erwähnt, dass die Analyse der h0l-Reflexe keine Verwandtschaft der Gittermasche der (010)-Ebene von X zur entsprechenden, senkrecht zur Faserachse des Wiserites stehenden (001)-Ebene aufdecken konnte. Ferner wurde noch die Intensität der Äquator-Reflexe von Wiserit bei Anwesenheit von X untersucht. Es ergaben sich dabei keine Anhaltspunkte dafür, dass Koinzidenzen zwischen Wiserit- und X-Interferenzen bestehen, welche wichtige X-Linien verdecken würden.

3. Mikroskopisches Aussehen und Optik (W. E. und W. T. S.)

Von keinem der drei erwähnten Mineralien Sussexit, Wiserit und X wurde bisher am Gonzen ein auch nur mikroskopisch kleines Einzelkriställchen gefunden. Es handelt sich stets um Fasern aus submikroskopischen Kriställchen. Im einzelnen ist über die optischen Eigenschaften folgendes zu berichten:

a) **Sussexit**

Die röntgenographisch als Sussexit identifizierten Fasern vom Gonzen erweisen sich unter dem Mikroskop als sehr stark ausfaserbar und elastisch ziemlich gut biegsam. Besonders die Enden dickerer Fasern sind in der Regel fein ausgefranst, ohne dass deutliche Endflächen erkennbar wären. Die gerade auslöschenden, einachsige oder schwach zweiachsige negativen Fasern zeigen nur einen sehr schwachen Pleochroismus mit n_α = gelb-orange, n_γ = hellorange bis farblos. Vermittels der Immersionsmethode konnten folgende Brechungsindizes ermittelt werden: $n_\alpha = 1,670$, $n_\gamma \geq 1,73$; n_α liegt in der Richtung der Faserachse, n_γ quer dazu. Die von EPPRECHT (1946a, b) genannten Brechungsindizes von „Wiserit s. l.“ $n_\alpha = 1,66$ — $1,67$ und n_γ um $1,74$ zeigen, dass das damals zur Bestimmung verwendete Material offenbar Sussexit gewesen ist. SCHALLER (1942) hat die optischen Daten der Szaibelyit-Sussexit-Reihe graphisch zusammengestellt und gezeigt, dass mit zunehmendem Mn-Gehalt ein deutlicher Anstieg der Lichtbrechung nachweisbar ist. Der hypothetische Ideal-Sussexit $MnHBO_3$ besäße darnach die Werte $n_\alpha = 1,670$ und $n_\gamma = 1,732$. Die am Material vom Gonzen erhaltenen Daten sprechen für einen Gehalt von 90—95 Gew. % Idealsussexit, was in Übereinstimmung mit den Röntgenaufnahmen bedeutet, dass unser Vorkommen den Mn-reichsten Sussexit enthält, der bisher gefunden wurde.

b) **Wiserit s. str.**

Röntgenographisch reine Wiseritfasern unterscheiden sich unter dem Mikroskop vom Sussexit besonders durch die deutliche, quer zur Faserachse verlaufende Spaltbarkeit. Sie hat zur Folge, dass die Faserenden stets quer abgebrochen sind. Ferner ist Wiserit auch nicht so gut ausfaserbar und weniger elastisch biegsam als Sussexit. Makroskopisch fehlt fast immer der seidige Glanz, und oft fällt eine mehr oder weniger deutliche, blätterige Aggregierung auf. Die Brechungsindizes sind bei Fasern verschiedener Fundstücke nicht genau gleich gross: $n_\alpha = 1,700$ bis $1,715$ und $n_\gamma = \text{ca. } 1,76$. R. C. ERD (Washington) erhielt die Werte $n_\alpha = 1,717$ und $n_\gamma = 1,753$. Diese Schwankungen dürften auf das variable Verhältnis Mn:Ca + Mg zurückgehen, welches durch die unten gegebenen Analysen erhärtet ist und auch bei Sussexit merkliche Änderungen in der Lichtbrechung bedingt. Auch im Wiserit liegt n_α parallel und n_γ quer zur Faserrichtung, und die Auslöschung ist gerade. Der Charakter ist ebenfalls einachsige bis schwach zweiachsige, negativ. Ein schwacher Pleochroismus mit n_α = hell bis dunkelorange-braun, n_γ = farblos bis hellorange-braun verstärkt die Ähnlichkeit zum Sussexit.

c) Wiserit mit Mineral X gemischt

Fasern, welche aus Wiserit und dem Mineral X bestehen, sind mikroskopisch oft kaum von Rein-Wiserit unterscheidbar. Zuweilen, aber durchaus nicht in allen Fällen, ist eine starke Dunkelfärbung der Fasern zu konstatieren. Manchmal sind sie auch mit vielen feinen Einschlüssen erfüllt, die möglicherweise das Mineral X darstellen. Ferner scheint es, dass solche Mischfasern eher etwas niedrigere Brechungsindizes besitzen als Rein-Wiserit, und zwar wurde für n_α gefunden, dass es zwischen 1,690 und 1,710 schwankt, währenddem n_γ um 1,76 herum liegt. Die Auslöschung solcher Mischfasern ist nicht völlig gerade; es wurden Auslöschungsschiefen von bis 5° gemessen.

4. Chemische Untersuchungen von Wiserit s. str.

(W. T. S. und A. C. V.)

Die in allen früheren Publikationen über Wiserit mitgeteilten Analysen sind sicher an heterogenem Material ausgeführt worden, und zwar sowohl bezüglich der Mischung von Sussexit, Wiserit und X, wie auch der Beimengung von Pyrochroit und vor allem auch Rhodochrosit. Nachträgliche optische und röntgenographische Ermittlungen an den Resten der Analysensubstanz, welche für die durch EPPRECHT (1946a, b) mitgeteilte Analyse verwendet worden war, bestätigen, dass zum mindesten Sussexit und Wiserit s. str. darin enthalten war, und der CO_2 -Gehalt spricht für eine Beimengung von Rhodochrosit. Um eindeutiger Resultate zu erhalten, mussten daher neue Analysen angefertigt werden, insbesondere auch wegen dem früher übersehenen Bor-Gehalt. Es wurden zwei neue Analysen angefertigt, und zwar an folgendem Material:

Probe „PF“: Dunkles Stück vom Gesamtgewicht 20 g; säuliges Aussehen mit deutlicher Pyrochroit-Verunreinigung. Etwa 7 g dieser Probe wurden zerstoßen und auf einer Stahlplatte vermahlen, worauf der sprödere Pyrochroit abgeseiht werden konnte. Nach verschiedenen erfolglosen Versuchen, das Material zu reinigen (Schwere-Trennung, Magnetscheidung, Ultraschall-Methoden), wurde schliesslich als einzig gangbarer Weg die Reinigung durch Handauslese unter dem Mikroskop erkannt, vermittels welchem schliesslich ca. 0,5 g praktisch reine Fasern erhalten wurden. Eine Röntgen-Pulveraufnahme (Tabelle 2) bestätigte, dass es sich um Wiserit handelt, der nur ganz geringe Verunreinigungen enthält.

Tabelle 4. *Chemische Analysen von Wiserit s. str.**Analyse Nr. 1, Probe W. 10*

| | Gew. % | Molekularverhältnis | | | Umrechnung auf 100% des reinen Wiserites |
|-------------------------------|---------------------|------------------------|--------|--|--|
| B ₂ O ₃ | 17,58 | 0,2524 | 0,2524 | 1 | 18,14 |
| MgO | 2,79 | 0,0692 | | | 2,88 |
| FeO | Spur | — | | | — |
| MnO | 63,13 (a) | 0,8899 | | 1,0167 | 65,13 |
| CaO | 3,23 | 0,0576 | | | 3,33 |
| + H ₂ O | 7,85 | 0,4357 | 0,4357 | | 8,10 |
| Cl | 3,02 | 0,0852 Cl ₂ | 0,0426 | 0,4783 | 3,12 |
| F | nicht vorhanden (b) | | | | 100,70 |
| CO ₂ | Spur | | | | O = Cl 0,70 |
| P ₂ O ₅ | nicht vorhanden (c) | | | | 100,00 |
| SO ₃ | nicht vorhanden (c) | | | | |
| | | 97,60 | | | |
| – H ₂ O | 0,35 | | | Formel: 4 MnO · B ₂ O ₃ · 2 H ₂ O | |
| R ₂ O ₃ | 1,00 (d) | | | Dichte 3,42 | |
| Unlös. | 1,20 | | | Analytikerin: A. C. VLISIDIS | |
| | | 2,55 | | | |
| Gesamtsumme | 100,15 | | | | |
| O = Cl | 0,68 | | | | |
| Total | 99,47 | | | | |

Legende

(a) Gesamtes Mn als MnO bestimmt. In Analyse 1 war eine geringe Spur schwarzes, höheres Oxyd vorhanden, in Analyse 2 etwas mehr schwarzes Oxyd zugegen.

(b) Spektrographische Bestimmung durch HARRY J. ROSE.

(c) Gilt nur für den löslichen Teil; Baryt ist Begleitmineral.

(d) Vermutlich grösstenteils Al₂O₃, enthält Spur Eisen, doch wurde diese nicht näher bestimmt.

(e) Durchschnitt einer gravimetrischen (0,70) und einer spektrographischen Bestimmung (0,80) durch HARRY J. ROSE.

(f) Gesamtwasser.

Probe 10: Graubräunliche, feinfaserige Masse von 58 g Gesamtgewicht. Beim Aufbrechen stellte es sich heraus, dass das Innere der Probe weitgehend aus schwarzem Pyrochroit bestand, der von dunklen Fasern umhüllt war. Nur die alleräusserste Hülle konnte für die Analyse benutzt werden. Durch Hand-Auslese wurden ca. 1,2 g reine Fasern ge-

Analyse Nr. 2, Probe „PF“

| | | | | | |
|-------------------------------|---------------------|------------------------|--------|----------|---|
| B ₂ O ₃ | 16,32 | 0,2342 | 0,2342 | 1 | 17,07 |
| MgO | 3,00 (b) | 0,0744 | | | 3,14 |
| FeO | Spur | | | | — |
| MnO | 65,23 (a) | 0,9195 | | } 1,0073 | 4 |
| CaO | 0,75 (e) | 0,0134 | | | |
| + H ₂ O | 8,00 (f) | 0,4440 | 0,4440 | } 0,4856 | 2 |
| Cl | 2,95 | 0,0832 Cl ₂ | 0,0416 | | |
| F | nicht bestimmt | | | | 100,69 |
| CO ₂ | Spur | | | O = Cl | 0,69 |
| P ₂ O ₅ | nicht vorhanden | | | | 100,69 |
| SO ₃ | nicht vorhanden (c) | | | | |
| | | 96,25 | | | |
| — H ₂ O | nicht bestimmt | | | | |
| R ₂ O ₃ | 0,45 (d) | | | | |
| Unlös. | 3,60 | | | | |
| | | 4,05 | | | |
| | | | | | Formel: 4MnO·B ₂ O ₃ ·2H ₂ O |
| | | | | | Analytikerin: A. C. VLISIDIS |
| Gesamtsumme | 100,30 | | | | |
| O = Cl | 0,67 | | | | |
| Total | 99,63 | | | | |

wonnen, die gemäss Röntgenaufnahme (Tabelle 2) ebenfalls praktisch reiner Wiserit sind. Die *Dichte* dieser Probe wurde zu 3,42 bestimmt.

Zur Analyse wurden jeweils ca. 0,25 g des Wiserites während 2 Tagen bei Zimmertemperatur mit 25 cm³ HNO₃ 1:10 behandelt, wobei der schwarze Anteil (wohl Pyrochroit) ungelöst blieb, währenddem sich die Fasern lösten. B₂O₃ wurde durch Ionenaustausch von den Kationen separiert und anschliessend titriert. Die Kationen wurden aus der Austauscher-Säule zurückgewonnen und nach den Standard-Methoden der chemischen Analyse bestimmt. Die Gesamt-Wasser-Bestimmung erfolgte nach Penfield, diejenige des —H₂O durch Gewichtsverlustmessung bei 110° C. Eine gesonderte Bestimmung des Fluors wurde von H. J. ROSE (Washington) mit einer spektrographischen Methode durchgeführt, wobei es sich ergab, dass ein allfälliger Gehalt zum mindesten unter der geltenden Nachweisbarkeitsgrenze von 0,1% liegen muss. Die Analysenergebnisse sind in Tabelle 4 zusammengestellt, in deren Legende auch noch einige Angaben über Besonderheiten der Analysen angegeben sind.

Beide Analysen führen für den Wiserit zur Formel 4MnO·B₂O₃·2H₂O, wobei das Mn teilweise durch Mg und Ca ersetzt ist, ferner dürfte das

Chlor anstelle von Wasser enthalten sein. Frisch aufgebrochene Wiserit-Proben riechen oft sehr deutlich nach Chlor. Die beiden Analysen bestätigen den Röntgenbefund und die optischen Beobachtungen: Wiserit ist eine von Sussexit eindeutig verschiedene Kristallart, die indessen mit ihm sehr nahe verwandt ist.

Zum Schluss sei noch erwähnt, dass an 4 verschiedenen Proben, die Wiserit und zum Teil auch das Mineral X enthielten, Lichtbogen-Spektren aufgenommen wurden. Diese zeigten übereinstimmend ausser den starken Emissionslinien von B, Ca, Mg und Mn noch schwache Linien der folgenden Elemente: Al, As, Bi, Cu, Fe, Ni, Pb, Sb, Si, Sn, Sr und Zn, die somit in Spuren zugegen sind. Diese Aufnahmen sprechen dafür, dass das Mineral X chemisch mit Wiserit eng verwandt sein muss, weichen doch die es enthaltenden Proben bezüglich der Intensität der Linien der verschiedenen Elemente kaum von denjenigen des reinen Wiserites ab.

5. Summary

Röntgenographic, optical and chemical studies show, that the fibrous masses formerly named „wiserite“, which occur in the manganese ores of the Gonzen mine (Switzerland) are composed of three different fibre-minerals. These are sussexite, wiserite s. str. and a third mineral X. Sussexite from the Gonzen mine has the highest Mn-content ever found in members of the series $2(\text{Mn, Mg})\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Wiserite s. str. is a tetragonal mineral with the formula $4\text{MnO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Part of the Mn is replaced by small quantities of Mg and Ca and part of the H_2O is replaced by chlorine. It is proposed to restrict the name „wiserite“ to this tetragonal mineral. Wiserite s. str. is often very intimately intermingled with the third mineral which is designated as X in this paper. It is probable that X also is a manganese borate. X-ray powder diagrams of all three minerals are given in tables 1—3; data on crystal lattices, optics etc. are collected in table 5. Two chemical analyses of wiserite s. str. are given in table 4. All three minerals are true fibre-minerals, the submicroscopic crystals of which are arranged with one specific axis parallel to the fibre-axis. In wiserite and sussexite this orientation is nearly ideal, whereas the mineral X has a less pronounced fibre arrangement. In the Gonzen mine none of the three minerals are ever found as single crystals, even not as microscopic individuals. Moreover mineral X has not been found in pure form, but only mingled with wiserite.

Tabelle 5. Übersicht über die erhaltenen Daten

| Mineral | <i>Sussexit</i> | <i>Wiserit</i> | <i>Mineral X</i> |
|-------------------------------------|--|--|---|
| Symmetrie | orthorhombisch | tetragonal | ? monoklin |
| Gitterkonstanten | $a_0 = 10,68 \pm 0,01 \text{ kX}$ $b_0 = 12,74 \pm 0,01 \text{ kX}$ $c_0 = 3,24 \pm 0,02 \text{ kX}$ | $a_0 = 14,27 \pm 0,01 \text{ kX}$ $c_0 = 3,31 \pm 0,01 \text{ kX}$ | falls monoklin, so $a_0 = 11,55 \pm 0,05 \text{ kX}$ $b_0 = 3,4 \pm 0,3 \text{ kX}$ $c_0 = 8,18 \pm 0,05 \text{ kX}$ $\beta = 109,5^\circ$ |
| Lage der Faserachse | parallel c | parallel c | parallel b |
| Dichte | 3,30 | 3,42 | ? |
| Formel | $(\text{Mn}_{0,9}\text{Mg}_{0,1})\text{HBO}_3$ | $4(\text{Mn}_{0,9}[\text{Mg}, \text{Ca}]_{0,10})\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | ? |
| Formel-einheiten pro Elementarzelle | 8 | 4 | ? |
| Optische Daten | $n_\alpha = 1,670$ $n_\gamma = 1,73$ Auslöschung gerade 1- bis schwach 2achs. negativ | $n_\alpha = 1,700\text{—}1,717$ $n_\gamma = 1,76$ Auslöschung gerade 1- bis schwach 2achs. negativ | da stets innig mit Wiserit vermischt, keine Bestimmung mögl. Das Gemenge zeigt: $n_\alpha = 1,690\text{—}1,710$ $n_\gamma = \text{ca. } 1,76$ Auslöschung bis 5° schief |

Wir danken Fräulein MARY E. MROSE und den Herren Dr. J. M. AXELROD, R. C. ERD, Dr. M. FLEISCHER und HARRY J. ROSE (Washington) und Herrn Prof. Dr. R. L. PARKER (Zürich), welche alle wesentlich dazu beigetragen haben, dass diese Arbeit zustande kam.

Literatur

- EPPRECHT, W. (1946a): Die Eisen- und Manganerze des Gonzen. Beitr. Geol. Schweiz, Geotechn. Serie, 24. Lfg.
— (1946b): Die Manganminerale vom Gonzen und ihre Paragenese. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 26, S. 19—27.
GRUNER, J. W. (1932): Magnesiosussexite, a new mineral from a michigan iron mine. Amer. Mineral. 17, p. 509—513.
HAIDINGER, W. (1845): Handbuch der bestimmenden Mineralogie. Wien.
KENNGOTT, A. (1866): Die Minerale der Schweiz, Leipzig.
— (1868): Übersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1862—1865.
SCHALLER, W. T. (1942): The identity of ascharite, camsellite and β -ascharite with szaibelyite. Amer. Mineral. 27, p. 467—486.

- SLAWSON, CH. B. (1934): Sussexite from Iron County, Michigan. *Amer. Mineral.* 19, p. 575—578.
- TAKEUCHI, Y. (1957): The interpretation of x-ray powder diffraction patterns of the szaibelyite-sussexite series. *Mineral. Journ. (Japan)*, 2, p. 78—89.
- WISER, D. F. (1842): Beschreibung von Wiserit und anderen Mineralien, *N. Jb. Min. etc.*, S. 510.
- Americ. Soc. Testing Materials*, X-ray diffraction data (1945—1958).

Eingegangen: 17. April 1959.