

# Tief-Cristobalit aus dem Basalt von Weitendorf, Steiermark

Von Franz WALTER und Walter POSTL

## Zusammenfassung:

Tief-Cristobalit konnte erstmals in kleinen Blasenräumen des Basaltes von Weitendorf (Steiermark) in idiomorph ausgebildeten, wasserklaren Kristallen nachgewiesen werden. Die Ergebnisse der röntgenographischen, IR-spektroskopischen und DTA-Untersuchungen werden angegeben und weisen auf einen hohen Ordnungszustand des Cristobalitgitters hin.

## Summary:

For the first time well crystallized and completely clear low-cristobalite could be found in small cavities of the basalt from Weitendorf (Styria, Austria). The results of X-ray, IR-spectroscopical and DTA-investigations are given and indicate a well ordered lattice.

Der rund 20 Kilometer südlich von Graz gelegene Basaltsteinbruch von Weitendorf ist seit Jahrzehnten vor allem wegen der in den Blasenräumen auftretenden Mineralien vielbesuchtes Ziel von Sammlern und wissenschaftlichen Exkursionen. Petrographische Bearbeitungen dieses im Miozän entstandenen Vulkanites liegen u. a. von MACHATSCHKI (1927), HERITSCH (1928, 1967), SCHOKLITSCH (1933), MEIXNER (1939) und ZIRKL (1962) vor.

Verschiedene  $\text{SiO}_2$ -Modifikationen, Karbonate sowie einige Vertreter der Zeolithgruppe sind die wesentlichen Hohlraumbildungen. HERITSCH (1963), ALKER (1972) bzw. zuletzt WENINGER (1976) haben kürzere zusammenfassende Darstellungen der in Weitendorf auftretenden Mineralien mit Literaturhinweisen gebracht. Zu diesen Mineralien treten noch Siderit, POSTL (1978), und Gips, POSTL (1982), hinzu. Seit einiger Zeit werden an der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum verschiedene schlecht kristallisierte Ca-, Mg- und Fe-Karbonate aus Weitendorf untersucht. Bei relativ häufig aufgetretenen, kugelig bzw. schalig aufgebauten Karbonaten dürfte es sich um fehlgeordnete Mg-Calcite handeln. Weitere Untersuchungen zur Klärung der Natur dieser Karbonate sind im Gange.

Feinfaserige  $\text{SiO}_2$ -Modifikationen von Weitendorf sind in der älteren Literatur von HATLE (1885), LEITMEIER (1909), SIGMUND (1911 und 1923) und MACHATSCHKI (1927) beschrieben worden. Erstmals bestimmt LAVES (1939) für blauen Chalcedon aus Weitendorf Hochcristobalitstruktur. Schließlich findet auch NEUWIRTH (1953) für die intensiv blau gefärbten „Chalcedone“ Hoch-Cristobalit (Lussatit), für die schwach gefärbten „Chalcedone“ Quarzin und Chalcedon. FLÖRKE (1955) hingegen weist nach, daß die zuvor in der Literatur angenommenen Hoch-Cristobalite in

Opalen eindimensional fehlgeordnete Tief-Cristobalite sind. Darüber hinaus bemerkt er, daß neben Tief-Cristobalit auch Tridymit auftritt und Cristobalit bei Zimmertemperatur immer in der Tief-Form vorliegt.

Ein Fund von ca. 0,2 Millimeter großen, wasserklaren, stark glänzenden Pseudooktaedern, die als Wandauskleidung von kleinen Blasenräumen auftreten, glückte Herrn V. SACKL (Graz) Anfang Mai 1982. Röntgenographisch konnten diese Kristalle eindeutig als Tief-Cristobalit identifiziert werden. Durchsichtige Kristalle von Tief-Cristobalit werden in der Literatur nicht erwähnt, vielmehr wird hervorgehoben, daß milchig-trübe bis weiße Paramorphosen von Tief-Cristobalit nach Hoch-Cristobalit die Regel sind.

Nach dem Erstfund durch Herrn V. SACKL war es den Verfassern möglich, im Westteil des Weitendorfer Basaltbruches genügend Probenmaterial für die nötigen Untersuchungen aufzusammeln.

Die Kristalle von Tief-Cristobalit sind stets auf einer dünnen, graublauen chalcedonartigen Schichte aufgewachsen. Gemeinsam mit Tief-Cristobalit konnten in den linsenförmigen, durchwegs zentimetergroßen Hohlräumen keine weiteren Begleitminerale beobachtet werden. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen Kristalle von Tief-Cristobalit von Weitendorf. An Kristallographischen Formen treten eine tetragonale Dipyramide kombiniert mit einem tetragonalen Prisma und dem Basispinakoid auf. Bei nahezu allen Kristallen sind morphologisch sichtbare Wachstumsversetzungen auf den Pyramidenflächen zu beobachten (Abbildung 2).

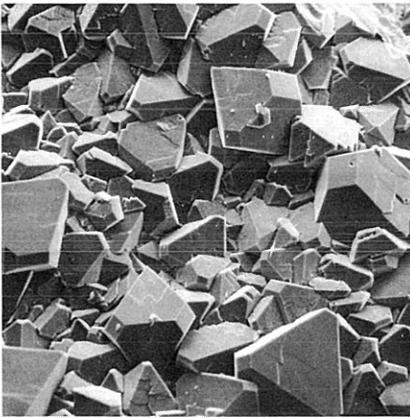


Abb. 1

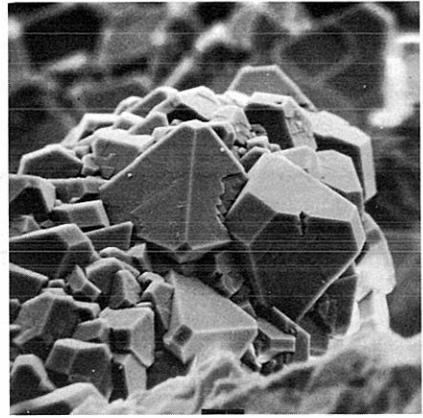


Abb. 2

Abb. 1 und Abb. 2:

REM-Aufnahme von Tief-Cristobalit aus dem Basaltbruch von Weitendorf; Vergrößerungen  $110\times$  bzw.  $165\times$

Eine qualitative Mikrosondenanalyse ergibt nur Silizium, weitere Elemente bleiben unter der Nachweisgrenze.

Die Kristalle zeigen wie erwartet optische Anisotropie,  $n_{\omega}$  liegt bei  $1,48_4$ .

Nach sorgfältiger Auslese des Probenmaterials wurden mit Quarz geeichte Röntgendiffraktometeraufnahmen (Cu-K $\alpha$ -Strahlung) angefertigt. Neben den ausgezeichneten Reflexen des Tief-Cristobalites sind weiters noch sehr schwache Reflexe von Quarz und vermutlich Tief-Tridymit anwesend. Die beiden letztgenannten Minerale stammen wahrscheinlich aus der chalcedonartigen Unterlage

der Tief-Cristobalitikristalle. Tabelle 1 enthält die d-Werte, Gitterkonstanten und die berechnete Dichte des Tief-Cristobalites von Weitendorf, verglichen mit den in Dana (Vol. III, Ausg. 1962) veröffentlichten Werten für synthetischen Tief-Cristobalit. Die Gitterkonstanten wurden nach der Methode der kleinsten Quadrate auf einem programmierbaren Rechner (TI 59) berechnet.

Mittels einer DTA-Aufnahme konnte die Umwandlungstemperatur zu Hoch-Cristobalit bei 270° C ermittelt werden. Dies entspricht genau der Umwandlungstemperatur für Cristobalit mit hohem Ordnungsgrad. Bei fehlgeordneten Cristobaliten liegt die Umwandlungstemperatur deutlich darunter.

IR-Aufnahmen liefern ein für Tief-Cristobalit charakteristisches Spektrum. Die Absorptionsmaxima liegen bei 1195 (mittel), 1100 (stark; breit), 798 (mittel), 620 (mittel), 515 (mittel), 480 (stark), 380 (schwach) und 270 (schwach) cm<sup>-1</sup>. Das Auftreten einiger dieser Banden ist nach JONES & SEGNI (1975) ebenfalls charakteristisch für einen hohen Ordnungsgrad von Tief-Cristobalit.

Die Tatsache, daß es sich bei dem hier untersuchten Tief-Cristobalit um wasserklare, idiomorphe Kristalle handelt, läßt den Schluß zu, daß diese in einem idealen Milieu gebildet wurden. Die obere Grenze der Bildungstemperatur ist durch den Umwandlungspunkt von Tief- zu Hoch-Cristobalit für Weitendorf mit 270° C gegeben.

Tabelle 1

Beobachtete ( $d_{\text{beob.}}$ ) und berechnete ( $d_{\text{ber.}}$ ) d- Werte, Gitterkonstanten und berechnete Dichte von Tief-Cristobalit aus Weitendorf (Diffraktometer, CuK $\alpha$ , Quarzeichung) verglichen mit den in Dana (Vol. III, Ausg. 1962) angeführten Werten für synthetischen Tief-Cristobalit.

Tief-Cristobalit Weitendorf				Tief-Cristobalit Synthetisch (Dana, 1962)	
hkl	$d_{\text{beob.}}$	$d_{\text{ber.}}$	I	d	I
101	4,04	4,04	100	4,04	100
111	3,132	3,133	6	3,138	12
102	2,839	2,840	8	2,845	14
200	2,485	2,485	16	2,489	18
112	2,466	2,466	4	2,468	6
211	2,117	2,116	2	2,121	4
202	2,019	2,018	3	2,024	3
113	1,929	1,928	4	1,932	4
212	1,870	1,870	4	1,874	4
203	1,691	1,691	2	1,692	3
301	1,611	1,611	3	1,612	5
311	1,532	1,533	2	1,535	2
302	1,494	1,494	2	1,495	3
312	1,431	1,431	2	1,432	2
204	1,420	1,420	1	1,423	1
223	1,398	1,398	1	1,401	1
214	1,365	1,365	1	1,368	1
a	4,970 (1) Å			4,973 Å	
c	6,920 (1) Å			6,95 Å	
$d_{\text{ber.}}$	2,33 g.cm <sup>-3</sup>			2,32 g.cm <sup>-3</sup>	

Folgenden Personen sind wir für ihre Hilfe bei dieser Arbeit zu Dank verpflichtet: Herrn V. SACKL (Graz) für die Bereitstellung von Fundmaterial, Herrn Betriebsleiter Dipl.-Ing. M. WINKLER (Firma Schlarbaum, Mühldorf) für die Genehmigung der Probenaufsammlung in Weitendorf, Herrn Wirkl. Hofrat Dr. F. GRASENICK (Leiter des Zentrums für Elektronenmikroskopie Graz) für seine stete Unterstützung dieser Arbeit, den Herren Dipl.-Ing. Dr. P. GOLOB, P. BAHR und D. MACHER für die Durchführung bzw. Auswertung von Mikrosondenanalysen und REM-Aufnahmen sowie Frau H. SOMMER für die fotografische Ausarbeitung.

### Literatur:

- ALKER, A., 1972: Der Basalt von Weitendorf. — Der Aufschluß, 22. Sonderband, 76—79.
- FLÖRKE, O. W., 1955: Zur Frage des „Hoch“-Cristobalit in Opalen, Bentoniten und Gläsern. — N. Jb. Min., Mh., 217—223.
- FRONDEL, C., 1962: Dana's System of Mineralogy, Seventh Ed., Vol. III, Silica Minerals, John Wiley & Sons, New York—London.
- HATLE, E., 1885: Die Minerale des Herzogthums Steiermark. — Leuschner & Lubensky, Graz.
- HERITSCH, H., 1928: Die Entstehung des Basaltes von Weitendorf bei Graz. — Centralbl. Min. Geol. Abt. A, 421—428.
- HERITSCH, H., 1963: Exkursion zum Basalt von Weitendorf. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 93, 199—205.
- HERITSCH, H., 1967: Eine chemische Analyse des Basaltes (Shoshonites) von Weitendorf, südlich von Graz, Steiermark. — Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl. 104, 223—226.
- JONES, J. B. & SEGNI, E. R., 1975: Nomenclature and the Structure of Natural Disordered (Opaline) Silica. — Contrib. Mineral. Petrol. 51, 231—234.
- LAVES, F., 1939: Über den Einfluß von Spannungen auf die Regelung von Quarz- und Cristobalit-Kriställchen im Chalcedon, Quarzin und Lussatit. — Naturwiss., 27, 705—707.
- LEITMEIER, H., 1909: Der Basalt von Weitendorf in Steiermark und die Mineralien seiner Hohlräume. — N. Jb. Min. Geol. Paläont. Beil. Bd. 27, 219—259.
- MACHATSCHKI, F., 1927: Über den Basalt von Weitendorf (Steiermark), seine exogenen Einschlüsse und Kluffüllungen. — Centralbl. Min. Geol. Abt. A, 367—374 und 413—422.
- MEIXNER, H., 1939: Baryt aus dem Basalt (Shoshonit) von Weitendorf bei Wildon, Steiermark. — Centralbl. Min. Geol. Abt. A, 33—37.
- NEUWIRTH, E., 1953: Röntgenuntersuchungen an steirischen Opalen und Chalcedonen. — TMPM., III. F., 3, 32—36.
- POSTL, W., 1978: Mineralogische Notizen aus der Steiermark. — Mitt. Bl. Abt. Miner. Landesmuseum Joanneum, 46, 5—22.
- POSTL, W., 1982: Mineralogische Notizen aus der Steiermark. — „Die Eisenblüte“, Jg. 3, N. F., Nr. 5, 7—9.
- SCHOKLITSCH, K., 1933: Petrographische Untersuchungen am basaltischen Andesit von Kollnitz in Kärnten. — Centralbl. Min. Geol. Abt. A, 273—284.
- SIGMUND, A., 1911: Neue Mineralvorkommen in Steiermark und Niederösterreich. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 48, 239—247.
- SIGMUND, A., 1923: Halbopal, Natrolith und Heulandit im Basalt von Weitendorf (Steiermark) und die Minerale in seinen Hohlräumen. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 59, 76—87.
- WENINGER, H., 1976: Mineralfundstellen, Steiermark und Kärnten. — Christian-Weise-Verlag, München.
- ZIRKL, E. J., 1962: Neues über den Basalt von Kollnitz im Lavanttal, Kärnten. — TMPM., III. F., 8, 96—139.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Franz WALTER und Dr. Walter POSTL, Landesmuseum Joanneum, Abteilung für Mineralogie, Raubergasse 10, A-8010 Graz.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum](#)

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Walter Franz, Postl Walter

Artikel/Article: [Tief-Cristobalit aus dem Basalt von Weitendorf, Steiermark 21-24](#)