Statistische Untersuchungen an Zirkonen des Gamsboden- und Fibbiagneises (Gotthardmassiv)

Autor(en): **Hofmänner, Friedrich**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **42 (1962)**

Heft 2

PDF erstellt am: **02.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-32679

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Statistische Untersuchungen an Zirkonen des Gamsboden- und Fibbiagneises (Gotthardmassiv)

Von *Friedrich Hofmänner* (Zürich)

Mit 1 Textfigur

Abstract. Zircons from the gneises of Gamsboden and Fibbia were studied statistically. The elongation-ratio and the habit of the zircons point to a magmatic rock. Furthermore it can be shown that the same zircons occur in both gneises.

An vier Zirkonproben wurde eine statistische Untersuchung der Längen- und Breitenverhältnisse nach der Methode, wie sie von LARSEN und POLDERVAART (1957) entwickelt und inzwischen von manchen Autoren angewandt wurde, gemacht. Die Zirkone stammen aus den gleichen Gesteinsproben, die am Institut für Kristallographie und Petrographie der ETH für absolute Altersbestimmungen aufbereitet wurden (GRÜNENFELDER, 1962)[1]).

Das Gesteinsmaterial wurde an folgenden Orten geschlagen:

GG	Koord. 686.30/162.10	N Gamssteg	Gamsbodengneis
GM	Koord. 685.72/160.52	N Mätteli	Gamsbodengneis
GS	Koord. 685.84/159.08	Vordere Sustenegg	Gamsbodengneis
F	Koord. 685.25/157.30	Lucendrosee	Fibbiagneis

Die Gamsboden- und Fibbiazirkone weisen unter sich keine morphologischen Unterschiede auf. Es sind idiomorphe, wasserklare, farblose Kristalle, langprismatisch und ohne jegliche Kantenrundungen. Ein häufig zu beobachtendes Merkmal sind völlig uneingeregelt eingeschlossene, winzige, idiomorphe Zirkonkerne. Zirkone mit gerundeten Kernen (vgl. POLDERVAART and ECKELMANN, 1955) wurden keine gefunden.

---

[1]) Für die Überlassung der Zirkone sei an dieser Stelle Herrn P.-D. Dr. M. Grünenfelder ETH bestens gedankt.

Von jeder Probe wurden 200 Individuen ausgemessen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Zur statistischen Berechnung wurden die folgenden Formeln verwendet:

Mittelwert der Längen x

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{N=1}^{200} x_N$$

Mittelwert der Breiten y

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{N=1}^{200} y_N$$

Streuung[2]) von x

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{N=1}^{200} (x_N - \bar{x})^2}$$

Streuung von y

$$s_y = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{N=1}^{200} (y_N - \bar{y})^2}$$

Steigung der RMA (Reduced Major Axis)[3])

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{s_y}{s_x}.$$

Korrelationskoeffizient

$$r = \frac{\sum_{N=1}^{200} [(x_N - \bar{x})(y_N - \bar{y})]}{\sum_{N=1}^{200} (x_N - \bar{x})^2 \sum_{N=1}^{200} (y_N - y)^2}.$$

Fehler der Steigung

$$\sigma_\alpha = \operatorname{tg} \alpha \sqrt{\frac{1 - r^2}{N - 2}}.$$

Prüfung der Steigung

$$z_\alpha = \frac{\operatorname{tg} \alpha_1 - \operatorname{tg} \alpha_2}{\sqrt{\sigma_{\alpha_1} - \sigma_{\alpha_2}}}.$$

Zur Prüfung der Steigung zweier RMA wird eine Sicherheitsschwelle $P < 0{,}05$ gefordert, woraus folgt, dass $z_\alpha > 1{,}96$ sein muss. Die Abweichung ist dann nicht zufällig, sondern gesichert.

Fig. 1 zeigt, dass einzig die RMA von GG eine merkliche Abweichung aufweist. Der z_α-Wert aus GG und MGT-1 ist wesentlich höher als die-

---

[2]) Zur Berechnung der Streuung wurde hier im Gegensatz zu Larsen und Poldervaart (1957) statt dem Faktor $\frac{1}{N}$ der Faktor $\frac{1}{N-1}$ gewählt (vgl. Linder 1945).

[3]) Definiert in Larsen and Poldervaart 1957.

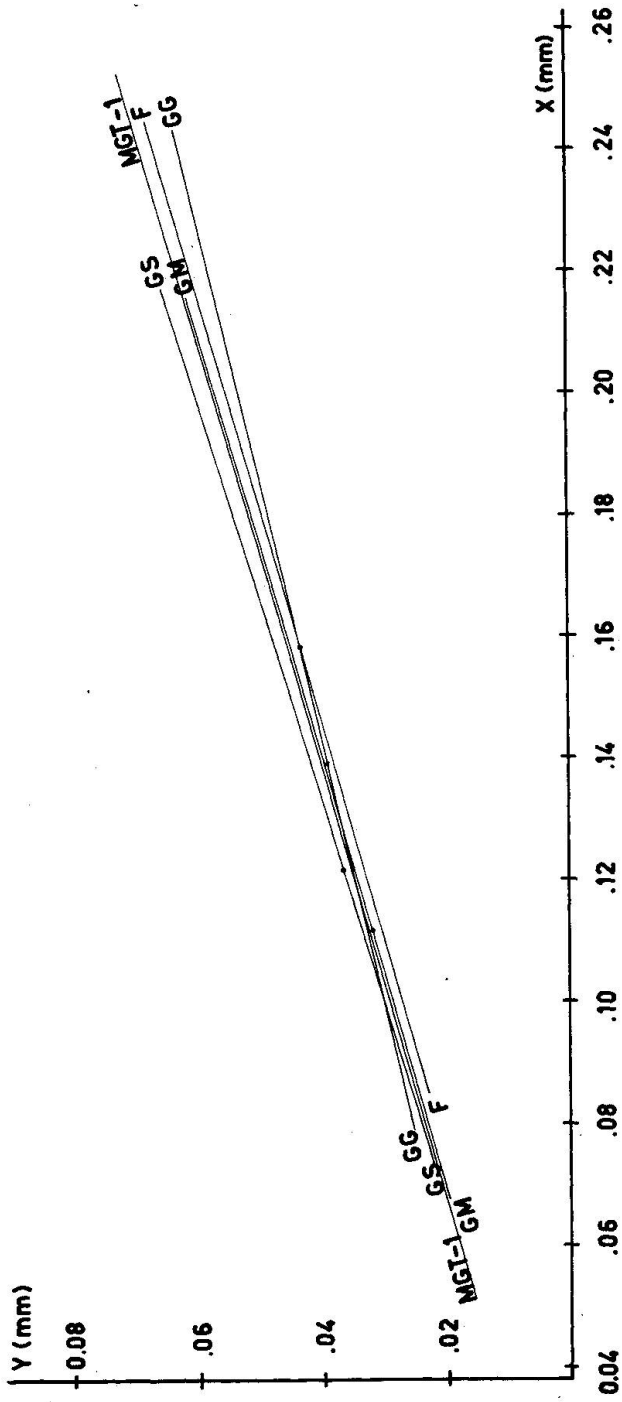

Fig. 1. RMA-Diagramm aus Gamsboden- und Fibbiazirkonen. Die Endpunkte der RMA wurden durch Weglassen der 2½% grössten und 2½% kleinsten Individuen bestimmt. Die Gamsbodenzirkone werden durch eine mittlere RMA (MGT-1) dargestellt.

jenigen der andern Proben. Er ist aber immer noch kleiner als 1,96. Berechnet man aber z_α aus GG—GM und GG—GS, so erhält man 2,24 resp. 2,47, das heisst die Abweichung zwischen GG und den beiden andern *Gamsbodenzirkonen* ist als gesichert zu betrachten.

Tabelle 1. *Statistische Parameter.* MGT-1 ist Mittelwert aus den drei Gamsbodenproben. Die z_α-Werte wurden aus Vergleich mit MGT-1 berechnet

	$\bar{x}$	$\bar{y}$	s_x	s_y	tg α	r	σ_α	z_α	$\bar{x}/\bar{y}$
GG	0,13916	0,03903	0,05709	0,01396	0,24453	0,48621	0,01519	1,665	3,56
GM	0,11409	0,03179	0,03505	0,01038	0,29601	0,57721	0,01718	0,517	3,58
GS	0,12152	0,03667	0,03737	0,01156	0,30934	0,51289	0,02137	0,940	3,31
MGT-1	0,12592	0,03583	0,04317	0,01197	0,28329	0,52544	0,01791	—	3,48
F	0,15872	0,04382	0,04574	0,01234	0,26981	0,50151	0,01657	0,557	3,62

Interessant ist das Verhalten der *Fibbiazirkone.* Die Werte in Tabelle 1 zeigen deutlich, dass die gleichen Zirkone wie im Gamsbodengneis vorliegen. Das Längen-Breitenverhältnis liegt bei allen vier Zirkonproben über 3, was auch zu erwarten war, da die Zirkone nicht gerundet und vollständig klar sind.

Wenn hier einige Schlüsse in bezug auf die Genese gemacht werden, so können sie nur vorläufiger Natur sein, denn es ist kaum zulässig, die Entstehungsgeschichte eines Gesteins allein nur aus den Zirkonen abzuleiten. Die vorliegenden Ergebnisse werden vorläufig folgendermassen gedeutet:

1. Das morphologische Bild und das Längen-Breitenverhältnis von über 3 weisen auf einen *magmatischen* Zirkon hin (Poldervaart, 1956; Taubeneck, 1957; Hoppe, 1957).

2. Die Abweichung der GG-Probe kann ein Hinweis sein, dass die Kristallisationsbedingungen in den randlichen Partien etwas verschieden von den mehr zentral gelegenen waren, oder aber die randlichen Zirkone kristallisierten etwas rascher, was den geringeren Korrelationskoeffizient der GG-Probe erklären würde (Alper and Poldervaart, 1957; Hall and Eckelmann, 1961).

3. Die Übereinstimmung der *Gamsboden-* und *Fibbiazirkone* ist ein vermehrter Hinweis, dass die beiden Gneise, die makroskopisch kaum unterschieden werden können, petrogenetisch gleich oder wenigstens sehr nahe verwandt sind (vgl. auch Rybach und Hafner, 1962).

Die vorliegenden Ergebnisse sind Bestandteil einer petrogenetischen Untersuchung an granitoiden Gesteinen des zentralen Gotthard-Massivs, die zur Zeit im Gange ist.

Literaturverzeichnis

ALPER, A. M. and POLDERVAART, A. (1957): Zircons from the Animas Stock and associated rocks, New Mexico. Econ. Geol. 52, 952—971.

GRÜNENFELDER, M. (1962): Mineralalter von Gesteinen aus dem Gotthardmassiv. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 42/1.

HALL, B. H. and ECKELMANN, D. (1961): Significance of variations in abundance of zircon and statistical parameters of zircon populations in a granodiorite dike, Bradford, Rhode Island. Am. J. Sci. 259, 622—634.

HOPPE, G. (1957): Das Erscheinungsbild der akzessorischen Zirkone des Lausitzer Granodiorits von Wiesa bei Kamenz und seine petrogenetische Auswertung. Geologie 6/3, 289—305.

LARSEN, L. H. and POLDERVAART, A. (1957): Measurement and distribution of zircons in som granitic rocks of magmatic origin. Mineral. Mag. 31, 554—564.

— (1961): Petrologic study of Bald Rock Batholith, near Bidwell Bar, California. Bull. Geol. Soc. America, 72, 69—91.

LINDER, A. (1945): Statistische Methoden für Naturwissenschafter, Mediziner und Ingenieure. Birkhäuser Basel.

POLDERVAART, A. (1955): Zircon in rocks, sedimentary rocks. Am. J. Sci. 253, 433—461.

POLDERVAART, A. and ECKELMANN, D. (1955): Growth phenomena in zircon of authochthonous granites. Bull. Geol. Soc. America, 66, 947

POLDERVAART, A. (1956): Zircon in rocks, igneous rocks. Am. J. Sci. 254, 521—554.

RYBACH, L. und HAFNER, S. (1962): Radioaktivitätsmessung an Gesteinen des St. Gotthard-Profils. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 42/1.

TAUBENECK, W. H. (1957): Geology of the Elkhorn Mountains, northeastern Oregon, Bald Mountain Batholith. Bull. Geol. Soc. America, 68, 181—238.

Manuskript eingegangen am 23. März 1962.