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

Band: 42 (1962)

Heft: 2

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

Autor: Hofmänner, Friedrich

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-32679

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://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.

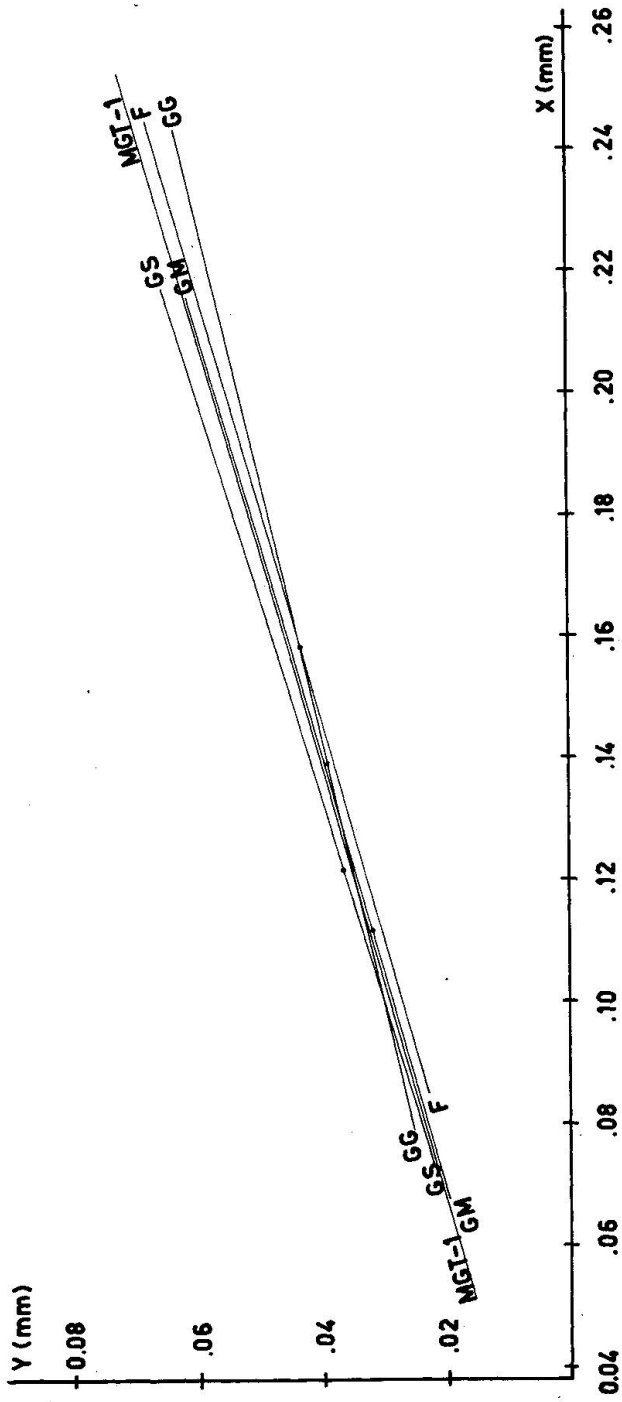

Fig. 1. RMA-Diagramm aus Gamsboden- und Fibbiazirkonen. Die Endpunkte der RMA wurden durch Weglassen der 2½% grössten und 2½% kleinsten Individuen bestimmt. Die Gamsbodenzirkone werden durch eine mittlere RMA (MGT-1) dargestellt.

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.