

Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,
math.-naturwiss. Klasse 121 (1984), 75—77

Das wirkliche Mitglied Haymo HERITSCH legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende Arbeit vor:

ÜBER DAS MÖGLICHE AUFTRETEN VON SILLIMANIT IN DEN GNEISEN DER
KORALPE, STEIERMARK UND KÄRNTEN; EIN KURZBERICHT

Von H. HERITSCH

In der älteren Literatur wurde die Frage diskutiert, ob in den Gneisen der Koralpe (und auch der Stubalpe) Sillimanit vorkommt, vgl. hiezu ANGEL & HERITSCH 1920, ANGEL 1921, 1940. In letzter Zeit von mir durchgeführte rasterelektronenmikroskopische und elektronenstrahlmikroanalytische Untersuchungen zeigen, daß in der Regel scheinbar feinstnadelige Einschlüsse, besonders in Feldspäten, tatsächlich Muskowit sind.

Schon vor einigen Jahren hat mich Herr Dr. P. Beck-Mannagetta anlässlich einer Exkursion auf einen schon makroskopisch merkwürdig aussehenden Gneis hoch oben im Bäreneckgraben, westlich des Jauksattels aufmerksam gemacht; Österreichische Karte 1:50.000, Blatt Wolfsberg, Nr. 188. Die Untersuchung dieses Gneises brachte folgendes überraschendes Ergebnis.

1. Vorwiegend Kalifeldspat und Disthen kommen in direkter Berührung vor. PLATEN & HÖLLER 1966 haben im Gegensatz dazu am Stainzer Plattengneis die Beobachtung gemacht, daß Kalifeldspat und Disthen nicht in gegenseitiger Berührung vorkommen, da sonst die Reaktion Kalifeldspat + Al_2SiO_5 + H_2O = Muskowit + Quarz nach rechts abgelaufen wäre. Diese Beobachtung von PLATEN & HÖLLER ist an Gneisen der Koralpe regional verbreitet beobachtet und zur genetischen Deutung verwendet worden, vgl. HERITSCH 1980 und mehrfach vorher. Man kann nun im Gneis vom Bäreneckgraben sogar Stellen finden, in denen sich berührend Kalifeldspat, Disthen, Muskowit und Quarz vorkommen.

Falls diese Paragenese einen ehemaligen Gleichgewichtszustand abbildet (was immerhin möglich wäre), so müßte sie auf oder mindestens in der Nähe der bekannten, oben angeführten Gleichgewichtskurve Kalifeldspat + Al_2SiO_5 + H_2O = Muskowit + Quarz (ALTHAUS et al. 1970) entstanden sein. Wegen der Anatexiskurve des Plattengneises (PLATEN & HÖLLER 1966) und wegen der Schmelzbildung längs der Gleichgewichtskurve nach ALTHAUS et al. 1970 und wegen des Zustandsdiagrammes der Al_2SiO_5 -Modifikationen nach HOLDAWAY 1971 bzw. ROBIE & HEMINGWAY 1984 kann bei niedrigeren Temperaturen Andalusit und bei höheren Temperaturen Sillimanit, aber nicht Disthen entstehen. Erst bei der endgültigen Metamorphose unter hohem Druck bildet sich aus Andalusit bzw. Sillimanit der Disthen. Man vergleiche

hiez die Disthenparamorphosen nach Andalusit in den benachbarten Gneisen (HERITSCH 1980 z. B.). Bei dieser endgültigen Metamorphose muß allerdings Beschränkung der Wasserzufuhr angenommen werden, da sonst Kalifeldspat + Al_2SiO_5 unter Bildung von Muskowit + Quarz verschwinden.

Man kann aber auch annehmen, daß eine erste Metamorphose bei verhältnismäßig niedrigem Druck und Temperaturen über 600°C zur Paragenese Kalifeldspat + Al_2SiO_5 (in Form von Andalusit oder Sillimanit) führt und daß bei der endgültigen Hochdruckmetamorphose (Heritsch 1980) wegen nicht ausreichender Wasserzufuhr diese Paragenese nur teilweise in Muskowit + Quarz umgesetzt wird. Die Druckerhöhung allein genügt aber bereits, um Andalusit oder Sillimanit in Disthen umzusetzen.

2. In den Feldspäten treten auffallende nadelförmige Einschlüsse von Al_2SiO_5 -Kristallen auf. Die Nadeln haben meist Querschnitte von $0,002 \times 0,002$ mm bis $0,005 \times 0,005$ mm und Längen von 0,02 bis 0,07 mm. Elektronenstrahlmikroanalysen erweisen ihre chemische Zusammensetzung als Al_2Si_5 . Wegen ihrer Kleinheit ist eine vollständige optische Bestimmung nicht möglich, jedoch kann aus der zur Nadelerstreckung schiefen Auslöschung auf Disthen geschlossen werden. Völlig analoge Bilder findet man bei KENNAN 1972, besonders aber bei STURT 1970: hier werden die Nadeln als Sillimanit bestimmt und als eine Entmischung aus den Feldspäten gedeutet. Auch im vorliegenden Fall ist natürlich eine Abwanderung von K_2O bzw. Na_2O (ev. auch CaO) und SiO_2 aus den Feldspäten notwendig, um Al_2SiO_5 -Kristalle zu erzeugen. Eine weitere Abwanderung von SiO_2 kann zur Bildung von Korund führen; dies geschah jedoch nicht in den Alkalifeldspäten des Gneises vom Bäreneckgraben, vgl. hiezu auch STURT 1970.

Mit Rücksicht auf das unter Punkt 1. Ausgeführte ist es möglich, daß unter niedrigerem Druck und höherer Temperatur durch die oben beschriebene Ionenwanderung Sillimanit oder Andalusit in Nadelform in den Feldspäten entstanden sind. Diese Nadeleinschlüsse werden dann bei der folgenden Metamorphose unter höherem Druck zu Disthen paramorphisiert und bleiben im Kalifeldspat wegen mangelnden Wasserzutritts auch erhalten. Elektronenstrahlmikroanalysen zeigen jedoch, daß bei geringem Wasserzutritt doch die Reaktion Kalifeldspat + Al_2SiO_5 + H_2O = Muskowit + Quarz nach rechts zu laufen beginnt, da man gelegentlich auf engstem Raum ($0,05 \times 0,05$ mm) in der Feldspatmatrix Nadel von Disthen, Körnchen von Quarz und Blättchen von Muskowit findet.

Zusammenfassung: bei verhältnismäßig niedrigem Druck und höherer Temperatur entstehen vorwiegend Kalifeldspat + Andalusit oder Sillimanit in gegenseitiger Berührung und in den Feldspäten durch Ionenwanderung Einschlüsse von nadeligem Andalusit oder Sillimanit. Bei der eigentlichen Korallenmetamorphose unter hohem Druck bleibt wegen mangelnden Wasserzutritts die Paragenese vorwiegend Kalifeldspat + Al_2SiO_5 (jetzt paramorphisiert zu Disthen) erhalten. Bei genü-

gendem Wasserzutritt entsteht daraus allerdings die Paragenese Muskowit + Quarz.

Literatur

Althaus, E., E. Karotke, K. Nitsch and H.G.F. Winkler, 1970: An experimental Re-examination of the upper Stability Limit of Muscovite plus Quarz. — N. Jb. Miner. Mh. 1970, 325—336.

Angel, F. 1921: Mineralmorphologische Bemerkungen zum mittelsteirischen Kristallin. — Tschermaks Miner. u. Petrogr. Mitt., 35, 111—116.

Angel, F. 1940: Mineralfazien und Mineralzonen in den Ostalpen. — Wissenschaftliches Jb. d. Universität Graz, 251—304.

Angel, F., und F. Heritsch, 1920: Ein Beitrag zur Petrographie und Geologie des mittelsteirischen Gebirges der Stubalpe. — Jahrb. Geol. Staatsanstalt, Wien, 69, 43—204.

Heritsch, H., 1980: Einführung zu Problemen der Petrologie der Koralpe. — Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb., Landesmuseum Joanneum, Graz, 41, 213—248.

Holdaway, M.J., 1971: Stability of Andalusite and the Aluminium Silicate Phase Diagram. — American Journ. of Science, 271, 97—131.

Kennan, P., 1972: Exsolved Sillimanite in Granite. Mineralog. Magazine, 38, 763—764.

Platen, H. v., und H. Höller, 1966: Experimentelle Anatexis des Stainzer Plattengneises von der Koralpe, Steiermark, bei 2, 4, 7 und 10 Kb H₂O-Druck. — N. Jb. Miner. Abh., 106, 106—130.

Robie, R. A., and B. S. Hemingway, 1984: Entropies of kyanite, andalusite and sillimanite: additional constraints on the pressure and temperature of the Al₂SiO₅ triple point. — American Mineralogist, 69, 298—306.

Sturt, B. A., 1970: Exsolution during metamorphism with particular reference to feldspar solid solutions. — Mineralog. Magazine, 37, 815—832.
