

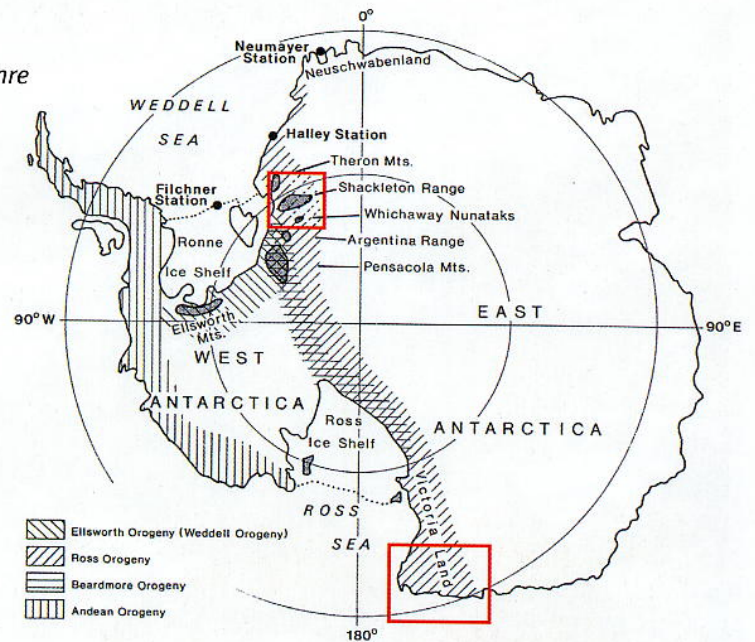
ZWANZIG JAHRE FORSCHUNG IN DER ANTARKTIS

Ulrich Schüssler, Institut für Mineralogie und Kristallstrukturlehre

Die Antarktis stellt zumindest mit ihrem größeren, „östlichen“ Teil einen der ganz alten Kontinente unserer Erde dar. Deshalb spielt sie eine wesentliche Rolle bei der Rekonstruktion geodynamischer, plattentektonischer Vorgänge über einen großen Zeitraum der Erdgeschichte hinweg.

Eine Kernfrage ist dabei die Entstehung des ehemaligen riesigen Superkontinents Gondwana vor etwa 600 bis 500 Millionen Jahren: Welche Kontinentalmassen wurden damals aneinandergeschweißt und in welcher Anordnung bildeten sie den Großkontinent? Eine Beantwortung dieser Frage gleicht einem riesigen Puzzle, da nach dem Zerfall von Gondwana vor etwa 200 Millionen Jahren die einzelnen Kontinente in verschiedene Richtungen auseinandergedriftet und heute zum Teil durch tausende Kilometer breite Ozeane voneinander getrennt sind.

Das Institut für Mineralogie und Kristallstrukturlehre beteiligt sich seit nunmehr zwanzig Jahren an der Lösung solcher Fragestellungen. Insgesamt fünf Mitarbeiter nahmen an sieben Expeditionen teil, die nach Nord-Victorialand und in die Shackleton Range führten (Abb. 1 und 2). Beide Arbeitsgebiete liegen im Bereich des Ross-Gebirgsgürtels, der vor etwa 500 Millionen Jahren an einem so genannten aktiven Plattenrand des antarktischen Urkontinents entstand. In Zusammenarbeit mit anderen Arbeitsgruppen konnte herausgefunden werden, dass dabei zunächst ozea-



nische Kruste unter den Urkontinent subduziert wurde (ähnlich wie das derzeit im Bereich der südamerikanischen Anden geschieht), bevor es zumindest in Teilbereichen dieses aktiven Kontinentalrandes zu einer Kollision mit anderen, kleineren oder größeren Kontinentplatten kam.

Die einzelnen Stadien dieser Entwicklung lassen sich für verschiedene Teilbereiche des dabei entstandenen Ross-Gebirges durch detaillierte petrologische und geochemische Untersuchungen sowie radiometrische Altersdatierungen ziemlich genau nachvollziehen. Eine Gesteinsprobe aus einem kontinentwärts gelegenen Gebirgstiel beispielsweise, die in Abbildung 3 als Dünnschliffpräparat unter dem Mikroskop dargestellt ist, zeigt die Minerale Cordierit und Granat in einer Gleichgewichtsparagenese. Die Vertei-

Abb. 1: Übersichtskarte der Antarktis, mit dem alten Urkontinent der Ostantarktis und der jüngeren Westantarktis. An der Nahtstelle zwischen beiden liegt der etwa 500 Millionen Jahre alte Ross-Gebirgsgürtel (Schrägschraffur) mit Nord-Victorialand und der Shackleton Range, den beiden Arbeitsgebieten des Instituts für Mineralogie und Kristallstrukturlehre. Grafik: Schüssler



Abb. 2: Stützpunkte für die Geländearbeit in der Antarktis sind Basisstationen und das Expeditionsschiff im Küstenbereich oder kleine Geländecamps, die per Helikopter oder Motorschlitten für Tage oder Wochen weiter im Landesinneren eingerichtet werden. Das Kleincamp hier liegt in Nord-Victorialand 80 Kilometer von der Küste entfernt auf etwa 2.000 Meter Höhe und dient als Unterkunft für drei Wissenschaftler und einen Bergführer. Foto: Schüssler

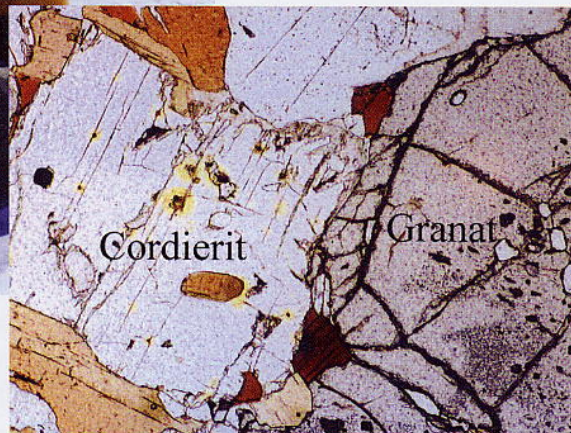


Abb. 3: Metamorphes, granulitfazielles Gestein aus dem aktiven Kontinentalrand der Ross-Gebirgsbildung mit einer chemischen Gleichgewichtsparagenese der Minerale Cordierit und Granat. Im Cordierit befinden sich kleine Körner des Minerals Monazit, das auf Grund seines Uran-Gehaltes in seiner Umgebung Strahlungsschäden verursacht, die gelben „pleochroitischen Höfe“ (Aufnahme unter dem Mikroskop, die Bildbreite entspricht etwa zwei Millimetern). Foto: Schüssler

lung von Eisen und Magnesium zwischen beiden Mineralen ist temperaturabhängig und liegt als geeichtes „Geothermometer“ vor.

Aus dem Ergebnis einer Mineralanalytik mit einer Elektronenstrahl-Mikrosonde (siehe BLICK 1/2000, Seite 28) kann so die Entstehungstemperatur für das Gestein ermittelt werden, in diesem Falle etwa 800 bis 850 Grad Celsius. Derart hohe, „granulitfazielle“ Temperaturen sind typisch für kontinentale Krustengesteine, die über einer abtauchenden Subduktionszone, also an aktiven Kontinentalrändern liegen.

Bei den kleinen Mineralen, die in Abbildung 3 im Zentrum der gelben „pleochroitischen Höfe“ liegen, handelt es sich um Monazit. Diese Minerale bauten während ihrer Kristallisation bei der Gesteinsbildung Uran in ihr Kristallgitter ein. Über den Uran-Zerfall zu Blei kann bei exakter Isotopenanalytik und Anwendung des Zerfallsgesetzes das Alter des Gesteins ermittelt werden, das in diesem Fall bei 490 ± 7 Millionen Jahre liegt.

Eine genaue Datenaufnahme klärt nicht nur die gebirgsbildenden Vorgänge, sondern ist die wesentliche Grundlage für

einen Vergleich mit der geologischen Situation auf anderen Kontinenten und damit für eine Lösung des plattentektonischen Puzzles zur Rekonstruktion des Superkontinents Gondwana. Auf Grund der genau-

en Arbeit Frankfurter Kollegen in Australien konnte dort eine Fortsetzung des Ross-Gebirgsgürtels gefunden und damit der ehemalige Zusammenhang zwischen dem antarktischen und dem australischen Kontinent geklärt werden.