

## Gekoppeltes Kornwachstum in polymineralischen Gesteinen

### Vortrag

Sabine Brodhag<sup>1</sup> Marco Herwegh<sup>1</sup>  
Alfons Berger<sup>1</sup> Adrian Pfiffner<sup>1</sup>

Bei Temperaturerhöhung tritt in einem kristallinen Festkörper Kornwachstum auf; die treibende Kraft hierfür entspricht einer Reduktion der Oberflächenenergie. Die Parameter, die das Kornwachstum in monomineralischen Stoffen, wie zum Beispiel in Metallen beeinflussen, wurden in der Vergangenheit eingehend studiert. In der Natur sind Gesteine aber meistens polymineralisch, was ein ungleich komplexeres Wachstumsverhalten mit sich bringt. Bei Gesteinen mit einer dominanten Matrixphase und mengenmäßig untergeordneten Sekundärphasen muss eine Interaktion zwischen Matrixphase und Sekundärphasen auftreten, damit beide Phasengruppen wachsen können und somit eine Korngrößenzunahme im Gesamtgefüge stattfinden kann.

Um dieses gekoppelte Kornwachstum in natürlichen Gesteinen besser verstehen zu können, wurden Karbonatgesteine mit unterschiedlichem Sekundärphasengehalt entlang von Temperaturprofilen in der kontaktmetamorphen Aureole des Adamello Plutons in Norditalien beprobt. Die Proben stammen aus den Calcare di Angolo, bei denen es sich um unreine Karbonate, die mit Mergellagen alterieren, handelt. Hauptphase dieser Gesteine ist Kalzit, daneben gibt es einen variierenden Zweitphasengehalt an Glimmern, Quarz, Erzen und teilweise Feldspäten und Amphibolen. Letztere treten als Reaktionsprodukte erst in Kontaktnähe auf.

<sup>1</sup> Institut für Geologie, Universität Bern, Schweiz

Es zeigt sich, dass mit abnehmender Distanz zum Intrusionskontakt eine Zunahme der Korngröße von Kalzit und Sekundärphasen in allen polymineralischen Karbonaten auftritt. Dabei hängt die Korngrößenzunahme des Gesamtgefüges nicht nur vom Kalzit ab, sondern im Wesentlichen von dessen Sekundärphasen. Denn diese beeinflussen das Wachstum der Matrixphase durch ihre Anzahl und Verteilung im Gestein. Je höher der Sekundärphasengehalt, umso stärker werden die Kalzitkorn Grenzen durch diese beim Wachstum behindert. Wenn die treibenden Kräfte für das Kalzitkornwachstum größer sind als die rückhaltenden Kräfte der Sekundärphasen, werden letztere vom Kalzit überwachsen und somit eingeschlossen. Im umgekehrten Fall werden die Kalzitkorn Grenzen durch die Sekundärphasen zurückgehalten, was in einer kleineren Kalzitkorngröße resultiert. Infolge Diffusion zwischen den Sekundärphasen entlang Kalzitkorn Grenzen können die Sekundärphasen weiter wachsen. Dies führt zur Abnahme der Anzahl der Sekundärphasen und somit einer Zunahme der Distanz zwischen den Sekundärphasen, wodurch weiteres Kornwachstum beim Kalzit ermöglicht wird. Dieses Kalzitwachstum ist also direkt von demjenigen der Sekundärphasen abhängig, weshalb man auch von gekoppeltem Kornwachstum spricht. Die Tatsache, dass grosse Sekundärphasen Kalzitkorn Grenzen fixieren und gleichzeitig kleinere als Einschlüsse in Kalzitkörnern auftreten, erlaubt eine Abschätzung der treibenden Kräfte für das Kalzitkornwachstum bei unterschiedlichen Temperaturen. Als Funktion des Metamorphosegrades variieren nicht nur die Größe der Sekundärphasen, sondern auch die Sekundärphasenmineralogie, da Mine-

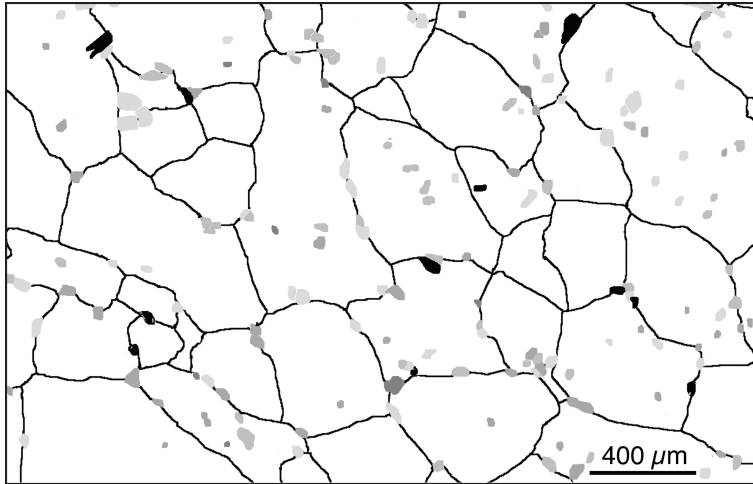


Abbildung 1: bearbeitete Dünnschliffprobe aus nächster Nähe des Kontaktes. Relativ große Amphibole (schwarz) sowie weitere große Zweitphasenkörner wie Glimmer, Quarz, Erze und Feldspäte (verschiedene Graustufen) befinden sich an den Kalzitkorngrenzen (schwarze Linien), während kleinere Körner jeder Phase in den Kalziten (weiss) eingeschlossen sind.

ralreaktionen auftreten. So entsteht bei hohen Temperaturen beispielsweise Tremolit als eine Sekundärphase. Sein Auftreten ist in diesen Bereichen immer auf die Korngrenze oder, als Einschluss, auf den äußersten Randbereich der Kalzitkörner beschränkt. Dies bedeutet, dass der Tremolit erst in einem späten Kalzitwachstumsstadium entstanden und eingeschlossen worden ist. Infolgedessen kann Typ und Ort von eingeschlossenen Sekundärphasen verwendet werden, um das Kalzitkornwachstum in eine relative Zeit-Temperaturskala einzuhängen.

In diesem Sinne gewährt das Studium von Sekundärphasen beeinflussten Aggregaten wichtige neue Erkenntnisse bezüglich der Prozesse und resultierenden Gefüge von polymineralischen Gesteinen.