

## Können Schichten aus $\text{CaSO}_4$ -Ketten des Bassanits beim Abbinden im Gips erhalten bleiben?

P 03

R. Allmann

Institut für Mineralogie der Philipps-Universität Marburg  
Hans Meerwein Str., 35032 Marburg

*Notizen*

Gips,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ , und sein Entwässerungsprodukt Bassanit,  $\text{CaSO}_4 \cdot n \text{H}_2\text{O}$  ( $n = 0.48-0.67$ ), enthalten beide  $\text{CaSO}_4$ -Ketten mit sehr ähnlichen Translationsperioden: 6.27 Å im Gips entlang [101] und  $2 \cdot 6.33$  Å im Bassanit entlang [001]. Die Ca-Ionen sind darin 8-fach koordiniert: 2+2 Ca-O Bindungen gehen zu den beiden benachbarten  $\text{SO}_4$ -Gruppen innerhalb einer Kette und je eine Ca-O Bindung zu benachbarten Ketten (2 im Gips, 4 im Bassanit). Der Abstand benachbarter Ketten beträgt 3.66 Å.

Im Gips gehen die beiden restlichen Ca-O Bindungen zu Wassermolekülen, so dass insgesamt eine Zickzack-Schicht aus  $\text{CaSO}_4$ -Ketten mit einer Wasserhaut auf beiden Seiten entsteht. Benachbarte Schichten werden nur über schwache Wasserstoffbrückenbindungen zusammen gehalten, woraus sich die gute Spaltbarkeit des Gipses parallel (010) ergibt. An diesen Bindungen ist nur die Hälfte der H-Ionen beteiligt. Die andere Hälfte bildet Wasserstoffbrücken zu den übernächsten Ketten innerhalb einer Schicht und bewirkt dadurch die starke Faltung der Schichten. Die Ca-Ionen jeder sechsten Kette liegen ungefähr auf gleicher Höhe innerhalb einer Schicht. Der Abstand zwischen übernächsten Ketten beträgt 5.19 Å.

Im Bassanit fügen sich die ebenfalls parallel verlaufenden  $\text{CaSO}_4$ -Ketten zu einem 3-dimensionalen Netzwerk zusammen mit offenen Kanälen entlang der c-Achse. In diesen Kanälen sitzen die Wassermoleküle. Ungefähr jedes zweite Ca-Ion erhält dadurch ein  $\text{H}_2\text{O}$  als 9. Nachbarn. Diese Wassermoleküle sind jedoch nicht strukturnotwendig und können durch Erhitzen entfernt werden (Anhydrit III). Das Netzwerk des Bassanits enthält in 3 Richtungen verlaufende, sich kreuzende Schichten aus  $\text{CaSO}_4$ -Ketten, die jedoch weniger gewellt sind als im Gips (Abstand zur übernächsten Kette = 6.93 Å). In jeder 2. Kette liegen die Ca-Ionen auf gleicher Höhe.

Bis auf die unterschiedlich starke Faltung sind sich die Schichten aus  $\text{CaSO}_4$ -Ketten im Bassanit und im Gips sehr ähnlich, so dass die Vermutung nahe liegt, dass beim Auflösen des Bassanits beim Abbindevorgang (Löslichkeit ungefähr vier mal größer als die des sich bildenden Gipses) ein Zustand erreicht werden kann, in dem nur noch ein einzelnes Schichtfragment erhalten bleibt. Dieses könnte sich dann durch Anlagerung von Wassermolekülen zu einer Gipsschicht umordnen. Die stärkere Faltung wird durch die sich bildenden Wasserstoffbrücken bewirkt. Auf diese Weise können Bassanit-Fragmente direkt zu Kristallkeimen von Gipskristallen werden ohne vorherige vollständige Auflösung.

Die Antwort auf die Frage, ob sich Bassanitfragmente ohne Auflösung direkt zu Gipskeimen umordnen können, sollte durch die Beobachtung topotaktischer Beziehungen zwischen sich auflösenden Bassanitkristallen und den sich neu bildenden Gipskristallen erbracht werden können.

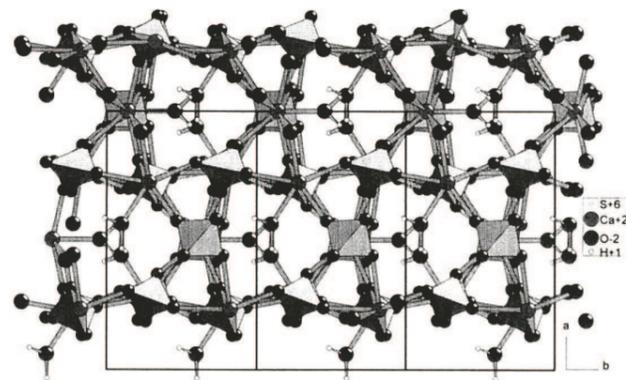
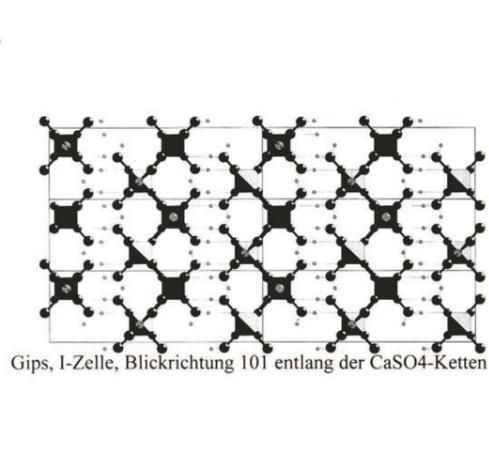
*Marburger Gipstagung 1999*

# Können Schichten aus $\text{CaSO}_4$ -Ketten des Bassanits beim Abbinden im Gips

erhalten bleiben?

Rudolf Allmann, Institut für Mineralogie,  
Hans Meerwein Str., 35032 Marburg

Gips,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ , und sein Entwässerungsprodukt Bassanit,  $\text{CaSO}_4 \cdot n \text{H}_2\text{O}$  ( $n=0.48-0.67$ ), enthalten beide  $\text{CaSO}_4$ -Ketten mit sehr ähnlichen Translationsperioden: 6.27 Å im Gips entlang [101] und 2•6.33 Å im Bassanit entlang [001]. Die Ca-Ionen sind darin 8-fach koordiniert: 2+2 Ca-O Bindungen gehen zu den beiden benachbarten  $\text{SO}_4$ -Gruppen innerhalb einer Kette und je eine Ca-O Bindung zu benachbarten Ketten (2 im Gips, 4 im Bassanit). Der Abstand benachbarter Ketten beträgt 3.66 Å.



**Abb. oben:** Gips, Blick in Kettenrichtung. Die Wasserstoffbrücken zu benachbarten Schichten sind eingezeichnet, jedoch nicht die zu den übermächsten Ketten innerhalb einer Schicht. Die beiden betreffenden H-Atome liegen zufällig übereinander.

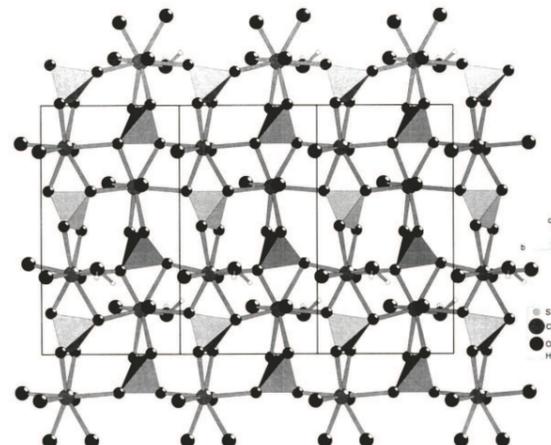
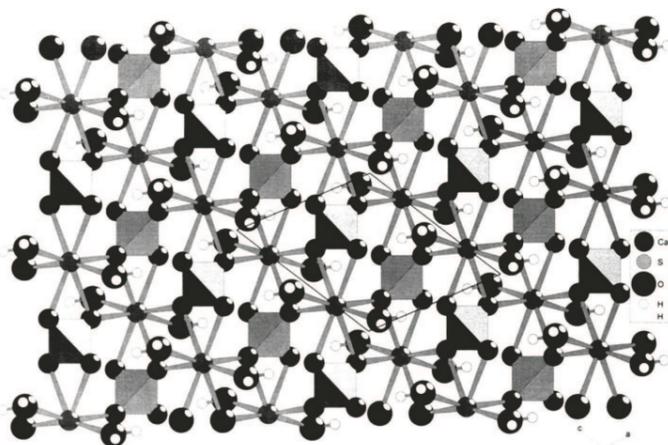
Im Gips gehen die beiden restlichen Ca-O Bindungen zu Wassermolekülen, so dass insgesamt eine Zickzack-Schicht aus  $\text{CaSO}_4$ -Ketten mit einer Wasserhaut auf beiden Seiten entsteht (siehe oben). Benachbarte Schichten werden nur über schwache Wasserstoffbrückenbindungen zusammen gehalten, woraus sich die gute Spaltbarkeit des Gipses parallel (010) ergibt. An diesen Bindungen ist nur die Hälfte der H-Ionen beteiligt. Die andere Hälfte bildet Wasserstoffbrücken zu den übermächsten Ketten innerhalb einer Schicht und bewirkt dadurch die starke Faltung der Schichten. Die Ca-Ionen jeder sechsten Kette liegen ungefähr auf gleicher Höhe innerhalb einer Schicht (siehe unten). Der Abstand zwischen übermächsten Ketten beträgt 5.19 Å.

**Abb. unten:** Blick auf eine Schicht aus  $\text{CaSO}_4$ -ketten im Gips. Die Ketten verlaufen von oben nach unten ([101]-Richtung).

**Abb. oben:** Bassanit, Blick in Kettenrichtung. Die  $\text{CaSO}_4$ -Ketten bilden ein dreidimensionales Netzwerk mit offenen Kanälen. In diesen Kanälen befinden sich die Wassermoleküle. Am unteren Rand schließt die Zeichnung mit einer Schicht aus  $\text{CaSO}_4$ -Ketten ab.

Im Bassanit fügen sich die ebenfalls parallel verlaufenden  $\text{CaSO}_4$ -Ketten zu einem 3-dimensionalen Netzwerk zusammen mit offenen Kanälen entlang der c-Achse. In diesen Kanälen sitzen die Wassermoleküle. Ungefähr jedes zweite Ca-Ion erhält dadurch ein  $\text{H}_2\text{O}$  als 9. Nachbarn. Diese Wassermoleküle sind jedoch nicht strukturnotwendig und können durch Erhitzen entfernt werden (Anhydrit III). Das Netzwerk des Bassanits enthält in 3 Richtungen verlaufende, sich kreuzende Schichten aus  $\text{CaSO}_4$ -Ketten, die jedoch weniger gewellt sind als im Gips (Abstand zur übermächsten Kette = 6.93 Å). In jeder 2. Kette liegen die Ca-Ionen auf gleicher Höhe.

**Abb. unten:** Blick auf eine Schicht aus  $\text{CaSO}_4$ -Ketten im Bassanit. Die Ketten verlaufen von oben nach unten ([001]-Richtung).



Bis auf die unterschiedlich starke Faltung sind sich die Schichten aus  $\text{CaSO}_4$ -Ketten im Bassanit und im Gips sehr ähnlich, so dass die Vermutung nahe liegt, dass beim Auflösen des Bassanits beim Abbindevorgang (Löslichkeit ungefähr vier mal größer als die des sich bildenden Gipses) ein Zustand erreicht werden kann, in dem nur noch ein einzelnes Schichtfragment erhalten bleibt. Dieses könnte sich dann durch Anlagerung von Wassermolekülen zu einer Gipsschicht umordnen. Die **stärkere** Faltung wird durch die sich bildenden Wasserstoffbrücken bewirkt. **Auf diese Weise könnten Bassanit-Fragmente direkt zu Kristallkeimen von Gipskristallen werden ohne vorherige vollständige Auflösung.**

Die Antwort auf die Frage, ob sich Bassanitfragmente ohne Auflösung direkt zu Gipskeimen umordnen können, sollte durch die Beobachtung topotaktischer Beziehungen zwischen sich auflösenden Bassanitkristallen und den sich neu bildenden Gipskristallen erbracht werden können.