



Der Boden eines Kraters im Borealis-Becken am Mars ist mit Eis bedeckt (re.). Hier könnte feste Kohlendioxid existieren. Innsbrucker Chemikern ist es gelungen, kristalline Kohlendioxid zu isolieren (ob.).



# KOHLensäURE AUF DEM MARS?

Tiroler Chemiker liefern Daten, mit denen die Hypothese, dass Eis und Kohlendioxid am Mars teilweise zu fester Kohlendioxid umgewandelt werden, überprüft werden kann.

## STABILE KOHLensäURE

Innsbrucker Chemiker konnten zeigen, dass isolierte, reine, wasserfreie Kohlendioxid mit einer Halbwertszeit von 180.000 Jahren sehr stabil ist. Erst die Anwesenheit von Wassermolekülen beschleunigt den Zerfall schlagartig. Da die Verhältnisse im Labor jenen am Mars nicht unähnlich sind, liegt es nahe, auch dort nach Kohlendioxid zu suchen.

Ob auf dem Mars Kohlendioxid vorkommt, ist bisher noch ungewiss. Es liegt aber nahe, weil sowohl Eis ( $H_2O$ ) und Kohlendioxid ( $CO_2$ ) als auch jene energiereiche Strahlung vorhanden sind, die zur Synthese von Kohlendioxid ( $H_2CO_3$ ) notwendig sind. Auf diesem Weg hat 1991 ein Team der NASA erstmals zufällig Kohlendioxid erzeugt. Innsbrucker Chemiker um Prof. Thomas Lörting vom Institut für Physikalische Chemie und Prof. Erwin Mayer vom Institut für Allgemeine, Anorganische und Theoretische Chemie gelang es dann durch die Protonierung von Hydrogencarbonat/Carbonat erstmals, gezielt reine Kohlendioxid zu erzeugen und damit ein Dogma der Chemie umzustößeln. Denn bis dahin war fragwürdig, ob diese wichtige Reaktion überhaupt über Kohlendioxid als Zwischenprodukt verläuft, oder ob die Säure nur extrem instabil und daher schwer zu isolieren ist.

### LABORSPEKTREN ZUM VERGLEICH

Weil Lörting und Mayer bis heute weltweit zu den wenigen Wissenschaftlern gehören, die reine Kohlendioxid im Labor herstellen können, haben

sie den Stoff in den letzten Jahren im Rahmen eines FWF-Projekts ausführlich untersucht. Dazu bedienten sie sich der Raman-Spektroskopie, mit der die Materialeigenschaften berührungsfrei untersucht werden können. Die daraus resultierenden Raman-Spektren der reinen Kohlendioxid haben die Wissenschaftler vor kurzem in der angesehenen Fachzeitschrift *Angewandte Chemie* veröffentlicht. „Die Raman-Spektren haben sehr scharfe Banden, die auch weitgehend unabhängig von der Körnigkeit und dem Verteilungsgrad des Materials sind. Sie eignen sich deshalb besonders für eine exakte Charakterisierung von Kohlendioxid“, erläutert START-Preisträger Thomas Lörting. Die Daten könnten in Zukunft als Vergleichswerte für am Mars durchgeführte Messungen dienen. Dazu haben amerikanische Wissenschaftler die Miniaturausgabe eines Ramanspektrometers entwickelt, das bei einer der nächsten Marsmissionen zum Einsatz kommen soll. „Das ist eine kleine Sensation, weil diese Geräte hochsensibel sind und die Reise auf den Mars sehr strapaziös ist“, sagt Lörting, der schon auf den Vergleich mit seinen Labordaten gespannt ist.

cf 