

Mineralogie, Petrographie, Geochemie - der Blick in die Gesteine am Beispiel Krater 004

Glas und andere Schmelzprodukte

Glas und Schmelzgesteine sind ein verbreitetes Kennzeichen im Krater-Streufeld, und sie werden in ihrer vielfältigen Ausbildung sowie im Hinblick auf Verwechslungsmöglichkeiten mit künstlichen Produkten auf dem Poster „Ein Schock für die Gesteine – hohe Drücke und Temperaturen im Chiemgau-Kraterstreufeld“ sowie in den Vitrinen vorgestellt. Wegen ihrer grundsätzlichen Bedeutung für das Verständnis der beim Impact abgelaufenen Prozesse sind sie an der Universität Würzburg (Prof. Dr. U. Schüssler) sehr detailliert mineralogisch-petrographisch untersucht worden, wobei ein deutliches Schwergewicht bei den vielen ungewöhnlichen Schmelzgesteinen aus dem Krater 004 bei Mehring in nordöstlichen Bereich des Streufeldes gelegen hat. Die Analysen im Detail (ausführlich dargestellt in einem Beitrag auf der Internetseite zum Chiemgau-Impakt) sind verständlicherweise vor allem dem Spezialisten vorbehalten, aber in einer Zusammenschau aller Resultate besteht wenig Zweifel, dass der Krater 004 mit einem Ringwalldurchmesser von 11 m keinen menschlichen Ursprung hat sondern sich bei einem extremen Schockereignis gebildet hat, das aber noch keineswegs in allen Einzelheiten verstanden wird. Kennzeichnend für diesen Krater (und in stark abgeschwächter Form für weitere, ähnlich dimensionierte Krater im Streufeld) ist der Halo extremer Temperaturauswirkung (Halo = eine kreis- bzw. kugelförmige Erscheinung um ein Objekt) von 20 m Durchmesser, der den Krater begleitet. Von der Schockwelle kann diese starke Hitzewirkung mit Temperaturen weit über 1000°C nicht herrühren, da bei einem solch kleinen Krater allenfalls ein sehr kleines Volumen am Einschlagpunkt diese Temperaturen erfahren hat. Da in den Mineralen der teilweise geschmolzenen Gesteine deutliche Schockeffekte auftraten, muss beides, enormer Druck und ein eigenständiges Hitzeereignis - vielleicht eine gewaltige Gasexplosion über der Erdoberfläche - stattgefunden haben, über das noch viel nachzudenken ist.



Krater 004 mit markiertem Ringwall. Im tief ausgehobenen radialen Graben wurden magnetische Suszeptibilitätsmessungen durchgeführt und systematisch Gesteins- und Bodenproben entnommen.



Bohrkern aus dem Zentrum von Krater 004 mit Geröllen in einer Matrix aus extrem durch Hitze gebranntem Lehmton, verbacken mit verkohltem Holz und Resten einer Karbonatschmelze. Bei früheren Bodenradarmessungen hat dieser steinharte Horizont einen markanten durchgehenden Reflektor im Krater ergeben, der schon damals eine menschliche Anlage des Kraters definitiv ausschloss.



Zwei durch schlackeartiges Glas verschweißte, partiell selbst verglaste Gerölle aus Krater 004.



Ein praktisch vollkommen durchgeschmolzenes Geröll aus dem Krater 004.



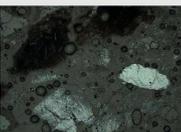
Geröll aus Krater 004 mit rundum unversehrter Glashaut. Darunter: Detailaufnahme der durchsichtigen, leicht grünlichen blasigen Glashaut mit Krakele-Bruch.



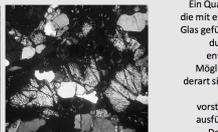
Anschnitt eines Quarz-Feldspat-Gerölls, das außen mit einer dünnen Glashaut überzogen ist. Während die hellen Quarze überlebt haben, sind die Feldspäte weitgehend zu einem Glas umgewandelt, das partiellweise dunkel gefärbt ist und das faserige Gefüge erzeugt.



Detailaufnahme mit dunklem, blasigem Feldspätaglas, lagig in Quarz, bei dem Temperatur zum Schmelzen nicht ausreichte hat. Bildbreite ca. 0,5 mm.

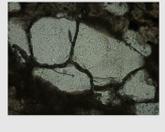


Dünnschliffaufnahme des Gerölls: Graue Feldspäte werden vom Glas (graubraun) verdrängt. Es treten nadelige Rekrystallite und viele Gasblasen auf. Bildbreite ca. 0,5 mm.

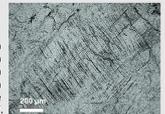


Dünnschliff mit multiplen Scharen von schock-produzierten planaren Deformationsstrukturen (PDFs) in Feldspäten.

Ein Quarzkorn mit Zugrissen, die mit einem rekristallisierten Glas gefüllt sind. Die Risse sind durch Schock-Spallation entstanden. Eine andere Möglichkeit, ein Quarzkorn derart signifikant auseinander zu ziehen, ist schwer vorstellbar. Spallation wird ausführlich auf dem Poster „Deformationen“ erklärt. Bildbreite 0,8 mm



Dünnschliff: Zwei Scharen planarer Deformationslamellen (PDFs) in geschocktem Quarz von Krater 004. Mehr dazu auf dem Poster „Ein Schock für die Gesteine“.



Kann Kalkstein schmelzen?

Ja, Kalkstein kann sich bei geeigneten Druck- und Temperaturverhältnissen sowie Umgebungsbedingungen in eine sogenannte Karbonatschmelze verwandeln. Sie hat ganz eigenartige Eigenschaften: sie ist dünnflüssig nahezu wie Benzin, und sie kann nicht wie andere Gesteinsschmelzen zu einem Glas abgeschreckt werden. Stattdessen kristallisiert sie bei Abkühlung sehr rasch wieder zu Karbonatmineralen, also vor allem zu Calcit oder Aragonit. Typisch ist dann z.B. das Auftreten von stark porösen Massen, die manchmal watteähnlichen Charakter besitzen. Kristallisierte Karbonatschmelzen haben erst in jüngerer Zeit ein Interesse bei Impaktforschern geweckt, und sie werden mittlerweile von einer Reihe von Impaktstrukturen berichtet (z.B. Haughton Dome, Kanada, Chicxulub, Mexiko, Azuara und Rubielos de la Cerdà, Spanien). Im Chiemgau-Kraterfeld gibt es reichlich Anzeichen für umgewandelte Karbonatschmelzen (Vitrine und Bilder rechts). In den hochporösen Karbonatmassen finden sich z.T. Relikte von nicht geschmolzenen Calcit-Kristallen mit Mikrowillingsbildung, die als Anzeichen für Schock gilt (Poster zum Schock im Kraterstreufeld).



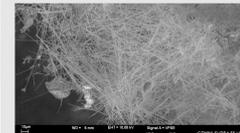
Brocken vermutlich von Resten einer Karbonatschmelze mit Schockeffekten in relictischen Calcit-Kristallen.



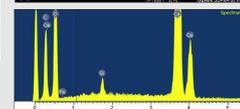
Reliktisches Kalkstein-Geröll aus Krater 004, das als skelettrest das Karbonatschmelzen überlebt hat.



Aufgebrochener Kalksteinbrocken aus Krater 004 mit kristallisierter Karbonatschmelze in Form blasiger Tapeten und watteähnlicher Aggregate. Bildhöhe 3 cm.



„Watte“ nadelig kristallisierter Karbonatschmelze unter dem Rasterelektronenmikroskop und darunter das Spektrum für eine Zusammensetzung aus Calcit/Aragonit (CaCO₃) und Spuren von Quarz (SiO₂).



Aufnahmen Carl Zeiss Microscopy