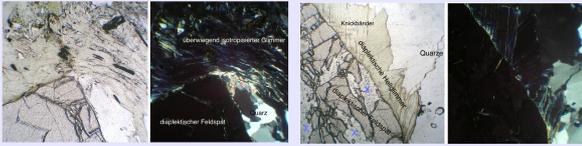


## Beweise für den Chiemgau-Meteoriteneinschlag

### Schockeffekte - Schockmetamorphose



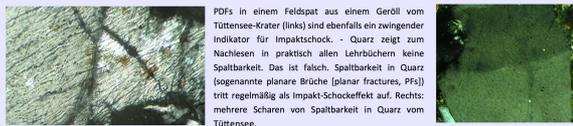
Diaplekisches Glas im Dünnschliff. Durch starken Schock (mehr als 100 kbar = 10 GPa) wird das Kristallgitter von Mineralen vollständig zerstört. Der Mineraloge sagt, dass das Mineral optisch isotrop geworden ist, also einen glasartigen Zustand ohne Schmelzen angenommen hat. Unter dem Polarisationsmikroskop mit gekreuzten Polarisatoren erscheinen isotrope Minerale schwarz opak (rechts; links 1 Polarisator). Hier handelt es sich um einen diaplekischen Feldspat und einen diaplekischen Glimmer (Muskovit) aus einem Quarz vom Krater #001. Diaplekischer Glimmer war bisher in der Impaktforschung unbekannt.

Dieses Bild zeigt eine andere Stelle des Dünnschliffs, an der die Eigenart des diaplekischen Glases besonders deutlich wird. Das diaplekische Feldspatglas und das diaplekische Glimmerglas zeigen die originalen Bruchstrukturen des Feldspat-Kristalls und die Knickbänder im Hellglimmer, ganz im Kontrast zu einem Schmelzglas, bei dem sich die Kornmerkmale auflösen. Diaplekisches Glas kann sich nicht bei vulkanischen oder tektonischen Prozessen bilden und gilt als ein Beweis für ein Impaktereignis. Diaplekisches Glas in Kratern vom Chiemgau-Kraterstreufeld liefert diesen eindeutigen Beweis.



Planare Deformationsstrukturen (planar deformation structures, PDFs) in Quarz im Dünnschliff unter dem Mikroskop. PDFs sind isotrope Lamellen (eine Art Vorstufe zum diaplekischen Glas), die sich unter starkem Schock parallel zu Kristallebenen in einem Mineral bilden. Gemäß vieler sich kreuzender Kristallebenen in einem Quarz oder Feldspat können sich auch viele Scharen sich kreuzender PDFs bilden, die im Dünnschliff als dichte Linien im Abstand weniger Mikrometer erscheinen. Je mehr Scharen in einem Mineral Korn beobachtet werden, desto höher ist i.a. der Schockdruck gewesen.

Das linke Dünnschliffbild zeigt in einem Quarzkorn aus einem Geröll vom Tüttensee-Krater mindestens fünf Scharen PDFs unterschiedlicher Richtung (die man nur direkt unter dem Mikroskop bei rotierendem Tisch identifiziert). In der Mitte sieht man PDFs in Quarz aus einem Geröll vom Krater #004. Auch die PDFs in Quarz des rechten Dünnschliffs stammen aus einem Geröll vom Krater #004, in dem das angrenzende blasige Gaspartikel ein weiteres Dokument des Impakts ist. Allgemein gelten PDFs ebenfalls als ein Beweis für meteoritischen Impakt.



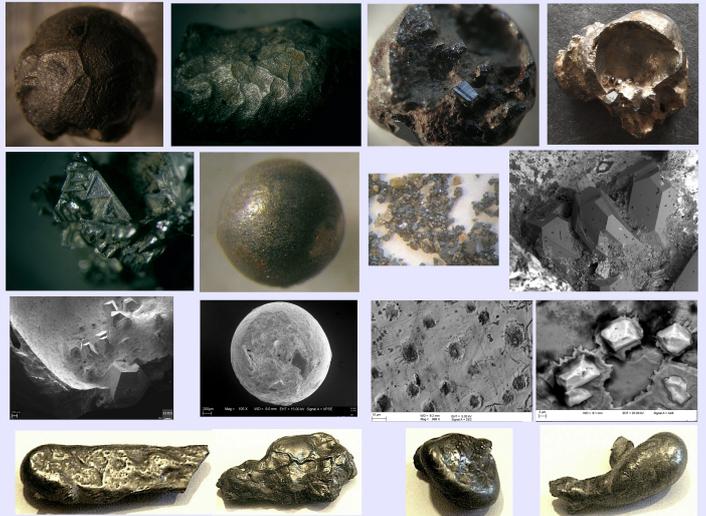
PDFs in einem Feldspat aus einem Geröll vom Tüttensee-Krater (links) sind ebenfalls ein zwingender Indikator für Impaktschock. - Quarz zeigt zum Nachlesen in praktisch allen Lehrbüchern keine Spaltbarkeit. Das ist falsch. Spaltbarkeit in Quarz (sogenannte planare Brüche [planar fractures, PFs]) tritt regelmäßig als Impakt-Schockeffekt auf. Rechts: mehrere Scharen von Spaltbarkeit in Quarz vom Tüttensee.

Die streifenartigen Knickbänder in Glimmern entstehen bei Schockbeanspruchung durch Gleitung und Rotation im Kristallgitter. Mehrere sich kreuzende Systeme mit einer hohen Frequenz der Knickbänder sind ein typisches Merkmal der geschockten Glimmer vom Tüttensee-Krater. Selten auftretende tektonische Knickbänder zeigen diese Merkmale nicht.

Zwillingsbildung in Calcit-Kristallen ist ein häufiges Merkmal und entsteht bereits bei leichter Druckbeanspruchung. In diesem Calcit vom Tüttensee handelt es sich um Mikrowillinge im Mikrobereich, die als Schockindikator gelten. Die gebogenen Mikrowillinge zeigen, dass der Kristall auch plastisch verformt wurde.



### meteoritisches Material - Eisensilizide



Die Eisensilizide des Chiemgau-Impaktsstreufeldes sind nach den neuesten Ergebnissen der Elektronenmikroskopie und Analytik kosmisches Material. Die Eisensilizide sind Verwachsungen aus den Mineralen Xifengit, Gupeilit, Naqit (Fersilicite), Linzhit (Ferdilsilicite) und Hapkeit mit Einlagerungen von kubischem Moissanit (Siliziumcarbid, SiC), Titanacrid (TiC), Khamrabaevit (Ti,V,Fe)C und calcium-aluminium-reichen Einschlüssen (CAIs) der Minerale Krottit und Dicalcium-Dialuminat. Mehr als 30 verschiedene chemische Elemente, darunter Uran, Ytterbium, Yttrium, Cer, Neodym, Niob, Gallium, Polonium, auch Kupfer, Zink und Zinn, konnten bisher in den Eisensilizid-Proben nachgewiesen werden. Diese Zusammensetzungen mit eingelagerten millimetergroßen superreinen Moissanit-Kristallen, Flibestrukturen auf der Oberfläche, Regmaglypten und aerodynamischen Formen (Kugeln, Tropfen, Knöpfe) sowie die ganz besonderen Fundumstände im Gelände schließen eine Herkunft aus industriellen Prozessen vollkommen aus. Geologisches Material, beispielsweise aus tiefsten Erdmantelschichten, scheidet ebenfalls aus. - Mehr zu den Eisensiliziden bringt ein eigenes Poster.

### Shatter Cones

Shatter Cones gehören zu den eindeutigen Beweisen für Schock und ein Impaktereignis. Es handelt sich um kegelförmige Bruchstrukturen, die durch Schock und Druckbelastung im Gestein entstehen. Unten: Shatter Cones in einem feinkörnigen Sandstein vom Tüttensee. Im Geröll finden sich zwei gegenläufige Kegel, was ungewöhnlich ist, aber auch von anderen Impaktkratern bekannt ist. Die typische Kegelmantel-Skulptur beschreibt Bruchflächenmarkierungen und nicht Striemungen, also Kratzspuren bei Gesteinsbewegungen, wie immer wieder irrtümlich gemeint. Verwechslungen echter Shatter Cones mit ähnlichen Strukturen unterlaufen Laien häufiger.

Die Shatter Cones vom Tüttensee und ein ähnlicher Shatter Cone vom Wolf Creek-Meteoritenkrater in Missouri, USA.

