

## Chiemit, glasartiger Kohlenstoff - Schock-Inkohlung im Impakt-Streufeld?

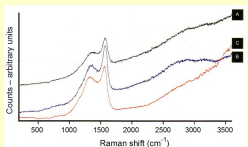
### Kurzzeit-Inkohlung beim Chiemgau-Impakt?

Mit Inkohlung bezeichnet man die Umwandlung von Pflanzenresten über Torf, Braunkohle, Steinkohle, Anthrazit bis hin zum Graphit, wobei der Anteil des Kohlenstoffs zunimmt, beim Graphit praktisch auf 100%. Druck und Temperatur sind maßgebliche Faktoren. In geologischen Zeiträumen führt die Inkohlung zu den Kohlelagerstätten auf der Erde; technisch kann sie aber innerhalb von Stunden durch Erhitzen von Biomasse in Druckbehältern nachgemacht werden.

Die Funde von erheblichen Mengen der verschiedensten Kohle- bzw. Kohlenstoffvarietäten im gesamten Chiemgau-Kraterstreufeld lässt den Gedanken aufkommen, dass beim Impakt durch die hohe kombinierte Druck- und Temperatureinwirkung auf die Vegetation innerhalb sehr kurzer Zeit ein Wandlungsprozess hat ablaufen können, der bei Holz und Torf begann und bis zum diamantähnlichen Kohlenstoff und den Carbinen im Chiemit, eventuell zu den früher bereits nachgewiesenen Nanodiamanten geführt hat.

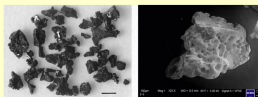
In dem Zusammenhang muss erwogen werden, ob nicht auch eine unmittelbare Schockmetamorphose organischer Substanz mit dem Resultat von Chiemit und glasartigem Kohlenstoff, die beide verbreitet im Streufeld zu finden sind, stattgefunden hat.

### Was die Zusammenhänge weiter erhellt....



Raman-Spektren des glasartigen Kohlenstoffs

Mit der Raman-Spektroskopie können Materialeigenschaften wie Zusammensetzung, Kristallinität und viele andere Parameter untersucht werden. Die hier gezeigten Raman-Spektren eines glasartigen Kohlenstoffs aus dem Chiemgau-Streufeld zeigen mit den beiden Peaks weitgehend ungeordneten Kohlenstoff in einem überwiegend amorphen Zustand. Sehr ähnliche Raman-Spektren eines gestörten Kohlenstoffs sind vom kohligen Chondriten Allende, von Kohlenstoff aus der Sudbury-Impaktstruktur und von experimentell geschocktem Graphit bekannt.

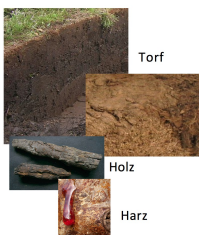


Rubielos de la Cérica-Impakt. Kohlenstoffpartikel mit direktem Übergang von Holzkohle in ein blasiges Kohlenstoff-Glas: vermutlich ein Schockeffekt.

Vergleichbarer glasartiger Kohlenstoff tritt im Verbreitungsgebiet des angenommenen jüngeren Dryas-Impaktes in Nordamerika vor etwa 13.000 Jahren auf. In der mittelalterlichen großen Rubielos de la Cérica-Impaktstruktur in Spanien finden sich in einer Brezile reichlich Partikel, bei denen z.T. noch der direkte Übergang von Holzkohle zu einem blasigen Kohlenstoffglas zu erkennen ist (Bilder links).

Inkohlung heißt hier nicht, dass - brennbare - Kohle entstanden ist. Inkohlung bedeutet hier analog zur geologischen Inkohlung eine Anreicherung des Kohlenstoffs auf nahezu 100% im Chiemit sowie eine extreme Verdichtung organischen Materials zum harten, glasartigen Kohlenstoff (in Verwandtschaft zum Anthrazit).

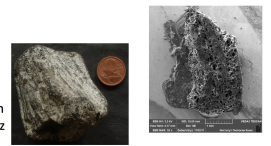
Um die extremen Bedingungen bei der Kurzzeit-Inkohlung zu verstehen, muss auf neueste Erkenntnisse zurückgegriffen werden. Bei sehr großen Impakt-Airbursts von schwach gebundenen kosmischen Körpern (wovon man beim Chiemgau-Impaktor ausgehen muss), die vor dem Aufprall auseinanderbrechen, wird ein Großteil der kinetischen Energie in eine Aufheizung der Atmosphäre übertragen. Sie reicht aus, den Untergrund aufzuschmelzen, wie es bei nuklearen Tests (wie z.B. bei der Trinity-Kernexplosion) geschehen kann. Neueste Computer-Simulationen zeigen, dass sich explodierende Projektile in Form eines Hochtemperatur-Iets ausdehnender Gase gegen die Erdoberfläche bewegen, wo die Temperaturen mehr als 5000 Grad erreichen können. Schockdrücke von einschlagenden Projektilen und solche extremen Temperaturen erklären fast zwanglos die Bedingungen, unter denen sich der Chiemit und der glasartige Kohlenstoff gebildet haben können. Obwohl es Übergänge zwischen beiden gibt, bilden sie doch im wesentlichen zwei eigenständige Gruppen, die auf zwei unterschiedliche Prozesse der Kurzzeit-Inkohlung hinweisen. So deutet sich an, dass der Chiemit vor allem extreme Temperaturen für die Bildung einer entgasenden Kohlenstoff-Schmelze benötigt, während für den dichten, harten, glasartigen Kohlenstoff hohe Schockdrücke im Vordergrund gestanden haben mögen.



Modellvorstellung: Ausgangs- und Endmaterial der Kurzzeit-Inkohlung

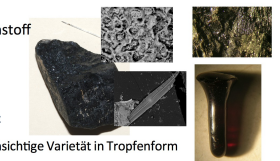
### Chiemit

pseudomorph nach Holz



### glasartiger Kohlenstoff

mit Diatomeen und Cyanobakterien, Abdrücke von "versteinerten" Holz



rote, durchsichtige Varietät in Tropfenform

Modellvorstellung: So könnte es gewesen sein.



Landschaft zur Zeit des Impaktes

Torfmoor: Cyanobakterien, Diatomeen, Holzreste

Kiefernwälder: Holz, Harz

Wegen seiner erstmaligen Entdeckung im Chiemgau-Kraterstreufeld erhielt dieses besondere Kohlenstoff-Gestein, das als ein ganz neues Impaktgestein zu betrachten ist, den Namen CHIEMIT.

Die extremen Temperaturen, die höchsten Drücke: Die eindeutige Beziehung zum Chiemgau-Impakt mit seinen extremen physikalischen Parametern drängt sich immer mehr auf, und auf internationalen Tagungen in Frankfurt (Europäische Mineralogentagung), The Woodlands, Texas (Lunar and Planetary Science Conference, LPSC), Syktyvkar, Russland (Internationale Mineralogentagung) wurden die Ergebnisse der Untersuchungen vorgestellt. Dort wird auch die entscheidende Frage nach dem "Wie" erörtert. Wie ist der Chiemit entstanden, wie der glasartige Kohlenstoff? Wichtige Hinweise gibt die Beobachtung, dass im Material beider Modifikationen immer wieder Abdrücke zellulärer Strukturen auftreten, die fraglos auf Holz hindeuten. Und beim Chiemit werden häufig Stücke gefunden, bei denen nicht viel Fantasie dazu gehört, sie als eine Art kohle-versteinerte Aststücke zu interpretieren (Bild oben). Der Geologe oder Mineraloge würde so etwas "Chiemit-pseudomorph nach Holz" nennen, also Chiemit, der sich bei der Bildung der Form von Holz angepasst hat. Nicht weniger aufschlussreich, eher verblüffend, ist das Auftreten fossiler Mikroorganismen (Cyanobakterien, Diatomeen) im glasartigen Kohlenstoff.

Und so könnte der Ablauf der Ereignisse gewesen sein: Der Impakt - eine riesige Wolke von Meteoriten, groß und klein, nähert sich, treibt eine Schockfront, verknüpft mit gewaltigen Explosionen (Airbursts), höchsten Drücken und extremen Temperaturen, vor sich her - und auf was trifft diese Front? Das Szenario sieht die ausgedehnten Wälder der Kelten-/Bronzezeit, Bäume, Holz, die Vegetation der Moore, was alles als erstes erfasst wird. Und wenn ein Impaktschock Gesteine zum Schmelzen und Verdampfen bringen kann, dann kann er das auch bei organischem Material. Kohlenstoff schmilzt je nach Modifikation bei etwa 3500 - 3700°C und verdampft bei etwa 4000°C (Graphit). In energiereichen Schockereignissen werden diese Werte erreicht. Schockphysik erklärt auch, warum sich direkt neben dem Chiemit fast frisches Holz erhalten konnte (siehe das Poster nebenan). Es ist wie bei Gesteinen in Impaktkratern, bei denen die Schockauswirkungen auf kleinstem Raum von "nicht beeinflusst" bis "extremst geschockt" nebeneinander existieren.