

## Säure

Im Verbreitungsgebiet der Krater des Chiemgau-Streufelds und in den Impaktschichten ist es ein ganz besonderes Phänomen: die extrem zerfressenen, manchmal zu regelrechten Skeletten gewordenen alpinen Gerölle der verschiedensten Gesteinsarten. Man merkt sehr schnell, womit das zusammenhängt. Die derart beanspruchten Gerölle bestehen immer aus zwei oder mehr verschiedenen Gesteinsarten: z.B. Quarzite oder Tonschiefer mit Calcit-Adern, Kalksteine mit Quarzadern, Sandsteine mit kalkiger Bindung, Silexknollen und verkieselte Fossilien in Kalkstein und andere. Das deutet auf einen Korrosionsprozess, der die eine Gesteinsart viel stärker angreift als die andere. In Frage kommen direkte chemische Lösungsprozesse oder hohe Temperatur. Beides kann beim Chiemgau-Impakt angesiedelt werden.

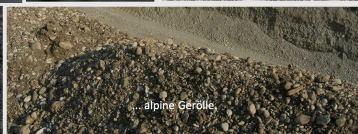
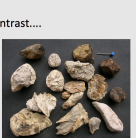
Über die hohen Temperaturen beim Großmeteoriten-Einschlag ist schon viel gesagt worden, und wenn wir Kalkstein dabei etwa 1000 °C aussetzen, geschieht dasselbe wie in einem Kalkbrennofen – der Kalk zersetzt sich, zerfällt unter Abgabe von Kohlendioxid zu Branntkalk und wird unter Wasseraufnahme zu gelöschtem Kalk, der wiederum unter Luft abbinden kann. Bei 1000 °C reagieren silikatische Gesteine kaum oder – wie Quarzit und VerkieSELungen – gar nicht, so dass sie als Gesteinskelett bestehen bleiben können. Die grundsätzlich sehr scharfkantigen „Gerippe“ beweisen, dass dieser Prozess ebenfalls vor Ort abgelaufen sein muss, da bei Transport sofort Rundungen aufgetreten wären. Der Kalkstein kann sich sogar bei deutlich niedrigeren Temperaturen aus silikatischen Gesteinen lösen, und zwar in Form einer Karbonatschmelze, wenn geeignete Druckverhältnisse, Beimengungen sowie Kohlendioxid- und Wasserverteilungen gegeben sind. Fast überall in den Impaktschichten vom Tütensee, in Grabenstätt (Stefanlüt) und Stöttham finden sich außer den skelettierten Geröllen auch Kalksteingerölle mit allen Merkmalen eines Kalkbrennens/-schmelzens in Form von weißen weichen Rinden oder weißen Pasten um die Gerölle herum (Vitriole). Ein Impakt kann das Phänomen erklären, ein anderer geologischer Prozess in der voralpinen Quartärlandschaft nicht.

Geologen der Region (z.B. vom geologischen Dienst des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) behaupten, dass die extreme Korrosion der alpinen Gerölle nichts Besonderes sei und dass es solche Gerölle auch in den Alpen gebe.

Die Geologen erklären nicht, wie diese scharfkantig zersetzten, brüchigen, vielfach leicht zerklebbaren Gerölle und teilweise mit weißen Belägen einer Entkalkung einen Transport aus den Alpen an den Chiemsee und seine Umgebung überlebt haben sollen. Wie an den Fotos und an den Beispielen in den Vitrinen eindrucksvoll abzulesen, dürften die Steine keine 10 m transportiert werden, ohne dass sie zerfallen oder die scharfen Kanten abgerundet sind.

Die Geologen: Dann ist es eben die Verwitterung, die die Gerölle angegriffen hat. Aber warum nur im Bereich von Chiemsee und Tütensee und sonst nirgendwo im Alpenvorland bei gleichen Ablagerungs- und Klimabedingungen?

Und warum sind alle Kiesgruben der Region völlig frei von diesen extrem zersetzten Geröllen, wie typische Aufnahmen (rechts) zum Vergleich zeigen?



## KORROSION



Seit die Impaktforscher gelernt haben, die Prozesse in allen von einem Impakt betroffenen Bereichen besser zu verstehen, wissen sie auch, was bei einer gewaltigen Impakt-Explosion in der Atmosphäre passieren kann: Sauerstoff und Stickstoff reagieren zu Stickoxiden, die sich mit Wasser(dampf) zu salpetriger Säure und Salpetersäure verbinden können. Konzentrierte Salpetersäure kann dann je nach der Größe des Impaktes über Tage, Wochen und Monate abregnen. Man vermutet, dass ein solcher lang anhaltender Regen aus Salpetersäure zusammen mit Schwefel- und Salzsäure zum großen Massensterben an der Kreide-Tertiärgrenze vor 65 Millionen Jahren zumindest mäßiglich beigetragen hat. In diesem Fall waren auch die Salgesteine im Zielgebiet der Halbinsel Yucatán beteiligt, aus denen der Impakt Salz- und Schwefelsäure zusätzlich zur Salpetersäure aus der Atmosphäre produziert hat.

Beim Chiemgau-Impakt könnte es allein die Salpetersäure gewesen sein, die eine unbekannte Zeit abregnete und die Gesteine am Boden zerfrass, wobei verständlicherweise Hochtemperatur-Kalkzersetzung und Säurelösung zusammenwirken konnten.

Das ganz Ausmaß dieser Gesteinszersetzungen zeigen auch die vielfältigen Beispiele in den Vitrinen.

## Temperatur



Es gibt eine spektakuläre Ausnahme: die Kiesgrube von Vogelöd nördlich vom Chiemsee (E), wo die ganz ungewöhnliche geologische Situation dem Abbau inzwischen zum Opfer gefallen und nur als fotografisches Dokument erhalten ist. Nachden für eine Grubenweiterung der oberste Bodenhorizont abgezogen war, wies die allererste anstehende Kiesschicht eine verblüffende Konstellation auf: Eine große Anzahl der fest im Boden steckenden Gerölle zeigte eine extreme Zertrümmerung begleitet von einer durchgreifenden Korrosion (A, B) - von der aber ganz allein die obere Hälfte befallen war (A-D). Die untere Hälfte war in allen Fällen relativ fest, gut gerundet und glatt geblieben. Bereits in der Schicht 20 cm darunter setzte die ganz normale unbeeinflusste Kiesablagerein ein. Die Korrosion hatte fast ausschließlich silikatische Gerölle (Sandsteine, Tonschiefer, Kristallgesteine), aber keine Quarzite befallen (C, D). Kalksteine fehlten so gut wie ganz in der obersten Korrosionsschicht. Fragen: wer oder was zerstört von 10 - 20 cm dicken Geröllen auf großer Fläche und nur in der allerersten Kiesschicht allein die obersten Zentimeter und lässt die untere Hälfte praktisch unverändert? Zerstörung durch mechanische Kräfte, die Korrosion durch Temperatur und/oder Säurelösung? Gibt es eine geologische Lehrbuchlösung? Allein die letzte Frage kann guten Gewissens mit "nein" beantwortet werden. Eine reizvolle Antwort wäre Impakt-Schock von unten mit Reflexion an der freien Erdoberfläche und Spallationswirkung auf die oberste Geröllschicht (andere Poster erklären näher, warum es dabei geht). Dass eine reine Druckwirkung von oben, z.B. durch einen Airburst, ausgeübt worden sein soll, ist schwer vorzustellen. Korrosion kann anschließend durch Säure-Niederschlag erfolgt sein.

