

# Der Tüttensee im Chiemgau – Toteiskessel statt Impaktkrater

von GERHARD DOPPLER & ERWIN GEISS<sup>1</sup>

**Die dem Bayerischen Geologischen Landesamt zugänglichen Fakten können eine Entstehung kraterartiger Hohlformen zwischen Chiemgau und Salzachmündung durch einen Kometeneinschlag bisher nicht stichhaltig belegen. Insbesondere beim Tüttensee spricht nichts gegen eine Entstehung durch Toteis am Ende der letzten Eiszeit.**

Die Medien berichteten in letzter Zeit mehrfach über einen möglichen Kometeneinschlag im Bereich Altötting – Chiemgau vor etwa 2200 Jahren. Die dabei entstandenen Krater sollen ein Streufeld bilden, welches zu den größten dieser Erde zählen würde. Von Befürwortern dieser Hypothese wurde der Tüttensee, ein annähernd kreisrunder See bei Grabenstätt östlich des Chiemsees, als größter Einschlagskrater bezeichnet.

In der geologischen Spezialkarte der Region (GANSS 1977) wird der Tüttensee dagegen als eine der im Alpenvorland recht häufigen Toteisbildungen der letzten Eiszeit eingestuft. Solche Toteiskessel entstehen, wenn mehr oder weniger große Eisreste abschmelzender Gletscher von Moränenmaterial oder Schottern eingehüllt werden. Sie tauen dann nur allmählich ab und hinterlassen dabei Hohlformen, die erst später z. B. mit Seeablagerungen oder Torf teilweise in unterschiedlichem Umfang aufgefüllt werden.

Eine kürzlich von den Autoren durchgeführte **Begehung des Geländes um den Tüttensee** erbrachte folgende Befunde:

Der Tüttensee liegt am Ende des kleinen Chiemseegletscher-Zweigbeckens von Grabenstätt inmitten eines Ensembles von Geländeformen, wie sie beim Abschmelzen eines Gletschers üblicherweise entstehen. Nach Osten schließt an den Tüttensee eine weitere, etwas kleinere und bereits vollständig vermoorte Hohlform an, die wohl ebenfalls durch Toteis verursacht ist. Die im Norden an den Tüttensee anschließende Hochfläche zeigt keinen auf dem Rand aufsitzenden Wall aus Auswurfmaterial, wie er im Falle eines Einschlags zu erwarten wäre. Im Westen und Süden wird der See zwar wallartig umschlossen, die Geländeformen lassen sich aber schon auf Grund ihrer ebenen Oberflächen als (Kames-)Terrassen deuten, keinesfalls als Auswurfwälle. Die morphologische Situation des Tüttensees und seiner Umgebung zeigt sehr anschaulich das aus einer Laser-Befliegung hergestellte Geländemodell des Bayerischen Landesvermessungsamtes.

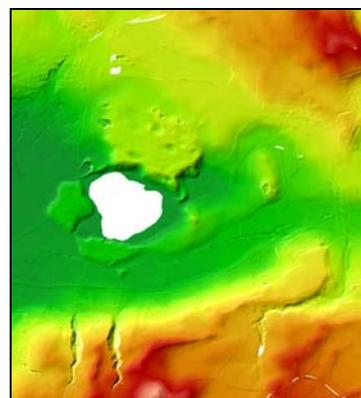
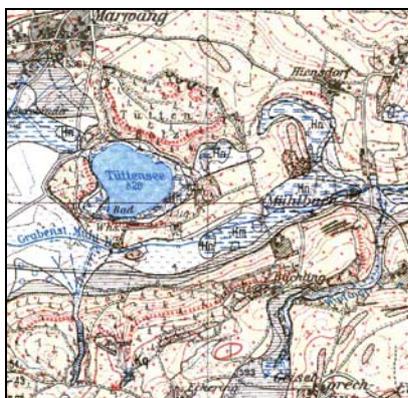
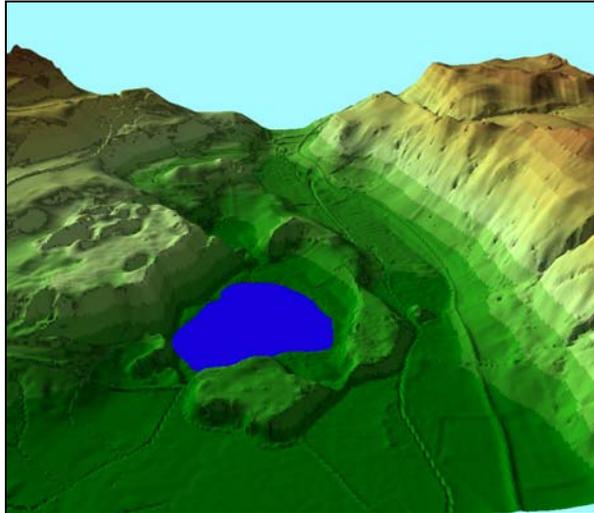


Abbildung 1: Ausschnitt aus Geologischer Karte (links) und Höhenmodell (rechts; DGM-Daten © Bayerisches Landesvermessungsamt)

<sup>1</sup> Anschrift der Verfasser: Bayerisches Geologisches Landesamt, Heßstr. 128, D-80767 München; E-Mail: [gerhard.doppler@gla.bayern.de](mailto:gerhard.doppler@gla.bayern.de), [erwin.geiss@gla.bayern.de](mailto:erwin.geiss@gla.bayern.de)



**Abbildung 2: Modellierter 3-D-Ansicht des Gebietes um den Tüttensee; Blick nach Osten, 5-fach überhöht (Digitales Geländemodell, Daten © Bayerisches Landesvermessungsamt).**

Eine Kiesgrube am nordwestlichen Außenrand der höherliegenden Terrassen, die den Tüttensee umgeben, erschließt zudem die Deltaschüttung eines Schmelzwasserbaches. Im Falle eines Impakts zu erwartende regellos gelagertes, zertrümmertes Auswurfmaterial wurde nicht gefunden. Der Bach konnte in dieser über dem Talniveau liegenden Position nur in den Tüttensee münden, solange der Gletscher das nach Westen anschließende Becken noch nicht freigegeben hatte. Die Einfassung des Sees lässt somit weder in seiner Form, noch in seinem Gesteinsinhalt einen Auswurfwall erkennen.



**Abbildung 3: Deltaschüttung in Kiesgrube am Tüttensee.**

Den Erläuterungen zur Geologischen Karte zufolge erreichen ferner die Torfe am Rand des Tüttenseebeckens bis zu 8,50 m Mächtigkeit (Daten der jetzigen Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft). Das für den Einschlag veranschlagte Alter von etwa 2200 Jahren erscheint viel zu gering, um diese große Torfmächtigkeit zu erklären.

Zum Beleg der Einschlagshypothese werden von den Befürwortern verschiedene **Gesteinsfunde** herangezogen:

- Brekzien und splittrig gebrochene Gesteine
- Gesteine mit vermeintlichen Spallationsrissen
- Verglaste Gesteine

Vergleichbare Gesteine können jedoch in nahezu jeder Kiesgrube des Alpenvorlands gefunden werden, insbesondere im Verwitterungsbereich (Boden). Nachfolgend einige Beispiele, die mit Abbildungen auf den Seiten der Vertreter der Impakthypothese ([www.chiemgau-impact.com](http://www.chiemgau-impact.com)) verglichen werden können:

Für die tektonisch stark beanspruchten Alpen sind kleinstückig zerbrochene und wiederverheilte Gesteine (**Brekzien**) geradezu typisch. Durch den Transport im Fluss werden sie wie andere Gesteine zu Geröllen geformt.



**Abbildung 4: Alpine Trümmergesteine;**  
**links: Hallstätter Dolomit von Unken/Salzburg (Breite 28 cm);**  
**rechts: Geröll einer Kieselkalkbrekzie aus dem Lechtal bei Kaufering (Breite 11 cm).**

Viele **splitttrig brechende, kieselige Gesteine** der Alpen (z. B. Radiolarit) haben in ihrer Klüftung Bruchformen vorgezeichnet, die typischen Impaktwirkungen ähneln. Die Bruchstücke sind durch später ausgefallten Karbonatzement wieder verheilt.



**Abbildung 5: Alpine Kieselgesteine;**  
**links: Bruchformen eines Kieselkalks aus der Gegend von Bayerischzell (Breite 12 cm)**  
**rechts: Kieselkalk-Geröll aus dem Lechtal bei Kaufering (Breite 11 cm).**

Erst bei der Verwitterung der Kieselgesteine werden bevorzugt diese karbonatischen **Kluftfüllungen** herausgelöst. Das geschieht im Anstehenden ebenso wie bei Geröllen. Von den Befürwortern der Impakthypothese als Folge des Einschlags gedeutete, von Rissen durchsetzte „Flusskiesel“ sind in ihrer Geröllform unversehrt erhalten. Dass ein solches Geröll durch einen Impakt zertrümmert und anschließend in der gleichen Form wieder verheilt wäre, ist

kaum vorstellbar. Durch Auflast zerscherte und mit verschobenen Bruchstücken erneut verbackene Gerölle treten dagegen auch in quartären Konglomeraten vielerorts auf (s. auch Abb. 7, links)



**Abbildung 6: Gerölle mit teilweise ausgewitterten Kluffüllungen;**  
links: Geröll aus zerklüftetem Kieselgestein aus dem Jüngeren Deckenschotter bei Schongau/Lech (Breite 11 cm);  
rechts: Geröll aus verfaltetem Sandstein dem Lechtal bei Kaufering (Breite 12 cm)

**Risse in Geröllen**, die angeblich durch das Rückfedern (Spallation) des Gesteinsmaterials nach der Verdichtung durch einen Einschlag entstanden sein sollen, treten in vielen der durch die Gebirgsbildung beanspruchten Gesteine der Alpen auf. Auch hier wurden meist die ausfüllenden Karbonate durch den Verwitterungseinfluss mehr oder weniger herausgelöst. Auch solche Stücke können also nicht ohne weitere Merkmale als Beleg für den Einschlag eines Himmelskörpers verwendet werden.



**Abbildung 7: Gerölle mit vermeintlichen Spallationsrissen;**  
links: Kalksteingeröll mit druckbedingten Rissen von der Kiesgrube Gstaig bei Großweil/Murnau (Breite 12 cm, Foto: H. Frank);  
rechts: Sandsteingeröll mit ausgewitterten Rissen aus der Bodenbildung auf Lechschottern in Kaufering (Breite 10 cm)

**Gesteine mit glasigen Überzügen** und teilweise tieferreichenden Aufschmelzungserscheinungen, die auf die Hitzewirkung des Impakts zurückzuführen sein sollen, sind an vielen Stellen bereits bei der vorindustriellen Verarbeitung von Rohstoffen entstanden. Man kennt sie z. B. von Schlacken der ehemaligen Eisenhütte von Achtal im Chiemgau. H. Herrmann, Bernried, besitzt eine umfangreiche Sammlung verglaster Kristallingerölle und Schmelzschlacken aus teilweise historisch belegten Kalkbrennöfen am Starnberger See.



**Abbildung 8: Verglaste Gesteine;**

**links: Grüne Glasschlacke von Achtal im Chiemgau (Breite 5 cm);**

**rechts: Glasüberzogenes Geröll aus einem Kalkofen bei Seeshaupt/Starnberger See (Breite 8 cm)**

### **Schlussfolgerung:**

Die Deutung des Tüttensees als Einschlagskrater eines Himmelskörpers ist äußerst unwahrscheinlich. Auch für andere Kraterformen im Bereich Chiemgau—Salzachmündung ist die Entstehung durch einen Impakt zwar nicht grundsätzlich auszuschließen, an den von uns besuchten Lokalitäten und mit den bisher publizierten Fakten ist nach unserer Auffassung eine solche Entstehungsursache allerdings keineswegs zu belegen.

### **Quellen:**

FEHR, K. T., POHL, J., MAYER, W., HOCHLEITNER, R., FASSBINDER, J., GEISS, E. & KERSCHER, H. (2005): A meteorite impact crater field in eastern Bavaria? A preliminary report. -- *Meteoritics & Planetary Science*, **40**(2): 187—194, USA.

GANSS, O. (1977): Geologische Karte von Bayern 1:25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 8140 Prien a. Chiemsee und zum Blatt Nr. 8141 Traunstein. – 344 S., München (Bayerisches Geologisches Landesamt).

RAPPENGLÜCK, M. A., ERNSTSON, K., MAYER, W., BEER, R., BENSKE, G., SIEGL, CHR., SPORN, R., BLIEMETSRIEDER, TH. & SCHÜSSLER, U. (2004): The Chiemgau impact event. – <http://www.chiemgau-impact.com>