Neue Belege für den meteoritischen Ursprung des Tüttensees: Ein Impakthorizont in Schürfen bei Mühlbach

New evidence of an impact origin for Lake Tüttensee (Chiemgau impact event): An impact layer in near Lake test pits.

Zusammenfassung

Schürfe im Osten des Tüttensees, etwa diametral zu den Schürfen westlich des Sees bei Grabenstätt, haben an mehreren Stellen den Impakthorizont, der nach den Befunden in den Grabenstätt-Schürfen als Schicht mit Auswurfmassen (Ejekta) aus dem Tüttensee-Krater gedeutet wird, erneut mit sehr ähnlichen Befunden und einigen Besonderheiten angetroffen. Wie im Schurf am Ortsrand von Grabenstätt finden sich die diamiktischen Ablagerungen auf autochthonem quartärem Untergrund. Sie enthalten die mittlerweile gut bekannten scharfkantig zerbrochenen, aber vielfach kohärent gebliebenen Komponenten, sowie die Klasten mit extremer Korrosion, die auf eine Salpetersäure-Lösung nach Säureniederschlägen aus der Impakt-Explosionswolke zurückgeführt wird. Es finden sich dieselben tiefgreifenden kohligen Imprägnationen von Klasten unterschiedlicher Lithologie, in denen im Grabenstätt-Schurf röntgenographisch Graphit nachgewiesen wurde. Aufmerksamkeit erregen die neuen Schürfe insbesondere durch die Funde von z.T. exzellent erhaltenem organischen Material (Schilfhalme, unterschiedliche Haarbüschel; in einem Schurf reichlich Holz und ein Knochenfragment), das offenbar rasch, katastrophenartig unter Sauerstoffabschluß geriet und plombiert wurde. Die neuen Befunde, darunter ähnliche Deformationen und Zerstörungen der Komponenten, wie sie auch im Ringwall des Tüttensees gefunden werden, untermauern seine Impaktgenese und lassen praktisch keinen Platz mehr für die Annahme einer eiszeitlichen Toteisentstehung.

Abstract

Several test pits east of the 400 m-diameter Lake Tüttensee have revealed an impact layer strongly resembling the impact layer in the west of the lake at the town of Grabenstätt and thus supporting the idea of a more or less continuous ejecta blanket around Lake Tüttensee. The again found roughly 0.5 - 1 m thick impact layer is a diamictite overlying the autochthonous Quaternary ground. As already well known from the Grabenstätt exposure, the layer is composed of a mixture of strongly deformed and fragmented cobbles and boulders from Alpine glacial material in a sandy and loamy matrix. Strongly fragmented but coherent clasts at the base of the impact layer substantiate a deposition and embedding of landing ejecta. Like in the Grabenstätt pits, lots of the clasts of different lithologies exhibit a strong and deep-reaching corrosion that is probably related with dissolution by nitric acid from precipitations that followed the giant impact explosion. The new pits attract attention especially by the finds of in part excellently preserved organic matter within and at the base of the impact layer (blades of reed, various tufts of hair, abundant chips of wood, a bone fragment). The organic matter is supposed to have rapidly, catastrophically been embedded and thus to have become oxygen sealed. The new observations substantiate the meteorite impact origin for Lake Tüttensee and actually and again dismiss regional geologists' ideas of a dead-ice formation of the structure.

1 Einführung

Im Rahmen der Forschungen zum Chiemgau-Impakt spielt der Tüttensee eine herausragende Rolle, einmal, weil er mit 400 m Durchmesser der bisher größte Krater im Streufeld der Einschlagellipse ist, zum anderen, weil Lokal- und Regionalgeologen die Annahme einer meteoritischen Genese zugunsten einer eiszeitlichen Toteisentstehung aufs entschiedenste bekämpfen (Doppler & Geiß 2005).

Der rein morphologisch begründeten Toteisgenese stehen deutliche Impaktbefunde gegenüber (CIRT 2005, Schüßler 2005, Ernstson 2005): ein ursprünglich ununterbrochener, sich unvermittelt aus der Chiemsee-Verlandungsebene heraushebender Ringwall, extrem deformierte Gesteine in diesem Ringwall, die einen Transport mit Eis und/oder Wasser niemals überlebt hätten, eindeutige Schockeffekte (Stöffler & Langenhorst 1994, und andere) in Form planarer Deformationsstrukturen (PDFs) in Quarz sowie Befunde einer Gravimetrie-Kampagne mit Hinweisen auf eine Schockverdichtung in der Umrandung des Tüttensees (http://www.chiemgau-impact.com/gravimetrie.html).

Im Herbst 2005 ergaben sich neue klare Befunde für einen Impakt, als bei Ausschachtungsarbeiten am Ortsrand von Grabenstätt, grob 800 m westlich des Tüttensees (Abb. 1), ein ungewöhnlicher geologischer Horizont in ungestörter Lagerung angetroffen und großflächig freigelegt wurde. Die Befunde sind in einem vorläufigen Bericht im Internet veröffentlicht worden http://chiemgau-impakt.de/impakthorizont.html , mit dem Ergebnis, daß es sich bei dem Horizont sehr wahrscheinlich um eine Ejekta-Lage (Schicht aus Tüttensee-Auswurfmassen) über ungestörten pleistozänen/holozänen Kiesen handelt.

Ausgehend von der Annahme, daß ein solcher Horizont von Auswurfmassen um den Tüttensee herum bestanden haben muß und auch an anderen Stellen erhalten sein könnte, wurde nach Ende der Schneeschmelze mit gezielt angesetzten Schürfen grob 300 m südöstlich und östlich des Tüttensees begonnen. In mehreren der Schürfe wurde der Impakthorizont erneut angetroffen; ein vorläufiger Bericht über die z.T. bemerkenswerten Resultate wird hier gegeben.

2 Übersicht über die Schürfarbeiten

Insgesamt liegen die Aufnahmen von bisher 8 Schürfen vor. Die Schürfe 1-3 wurden südlich des Tüttensees am Waldrand niedergebracht. Sie werden hier nicht weiter beschrieben, da eine Originallagerung offenbar nicht mehr gegeben ist und vermutlich Hangrutschmassen angetroffen wurden. Unklar ist, ob die Rutschbewegungen im Gefolge des Impaktes auftraten oder später erfolgten. Schurf 4 nahe der Straße nördlich Büchling traf eindeutig anthropogen überprägte Schichten an.

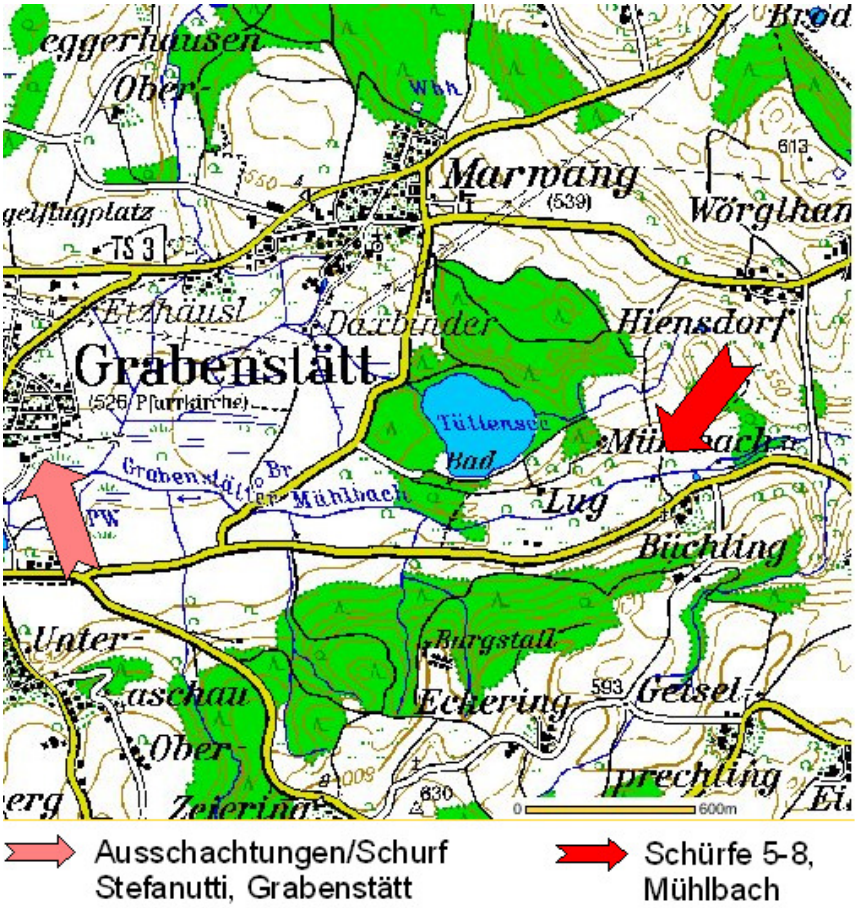

Abb.1. Übersichtslageplan
Fig. 1. Location map.

Abb. 2. Die Grabungsstation Mühlbach.
Fig. 2. The excavation station at Mühlbach.

Die Schürfe 5-8 befinden sich östlich des Tüttensees bei Mühlbach (Abb. 1), wo eine permanente Grabungsstation aufgebaut wurde (Abb.2).

Von diesen Schürfen, die alle den Impakthorizont antrafen, werden hier exemplarisch die Schürfe 5 (Abb. 3) und 7 (Abb. 4) beschrieben. Sie reichen zwischen grob 1 m und 1,5 m hinunter und wurden soweit abgeteuft, daß mit Bestimmtheit der vom Impakt unbeeinflußte Untergrund erreicht war. Im Schurf 5 wurde in einem Extraschacht der ungestörte Untergrund um weitere 40 cm durchteuft (siehe Abb. 9).

Schurf 5 ist mit einer Fläche von 3,5 x 2,1 m² auch der größte Aufschluß. Die Größe verdankt er z.T. Arbeiten von Polizei und Gerichtsmedizin, die nach Funden von Haaren und einem vermuteten Knochenfragment, für die eine menschliche Herkunft möglich erschien, hinzugezogen wurden und die Fundsituation begutachteten.

Abb. 3. Schurf 5, Fläche 3,5 x 2,1 m²; Koordinaten 47°50.755' N, 12°34.585' E.
Fig. 3. Test pit 5, 3,5 x 2,1 m²; coordinates 47°50.755' N, 12°34.585' E.

Da solche Aktivitäten nicht unbemerkt bleiben konnten und Manipulationen an den offenen Schürfen nicht auszuschließen waren, wurde die Grabungsstation zur Bewachung rund um die Uhr besetzt.

Abb. 4. Schurf 7, Fläche 2,2 x 0,8 m²; Koordinaten 47°50.730' N, 12°34.630' E.
Fig. 4. Test pit 7, 2,2 x 0,8 m²; coordinates 47°50.730' N, 12°34.630' E

3 Ergebnisse Schurf 5

3.1 Gliederung

Abb. 5. zeigt in einer Übersicht die angetroffenen wesentlichen Einheiten. Die oberste Einheit ist als Pflughorizont anzusprechen und hat eine Mächtigkeit von 30-35 cm. Sie enthält im Gegensatz zu der liegenden Schicht kaum schwere Gerölle, die bei landwirtschaftlichen Arbeiten vermutlich nach und nach entnommen wurden.

Unter dem Pflughorizont steht bis in eine Teufe von grob 1 m an, was wir als Impakthorizont und vermutliche Auswurfmassen (Ejekta) des Tüttensee-Kraters bezeichnen. Es ist ein buntes Gemisch aus stark unsortiertem Material (Diamiktit) mit einer ganzen Bandbreite von stark fragmentierten/brecciierten bis nahezu heilen alpinen Geröllen in einer lehmig-sandigen Matrix, die auch Bröckchen von Holzkohle enthält. Die Basis, die ein gewisses Relief aufweist, wird von einem reinen Lehm gebildet, der in einem stichprobenartigen Schacht von 40 cm Tiefe nicht durchstoßen wurde.

Im Übergang der Ejekta zum liegenden Lehm wurde partiell ein 3-5 cm mächtiges Lehmband angetroffen, das Träger von bemerkenswert erhaltenem organischen Material (Haarbüschel, Schilfhalme) ist.

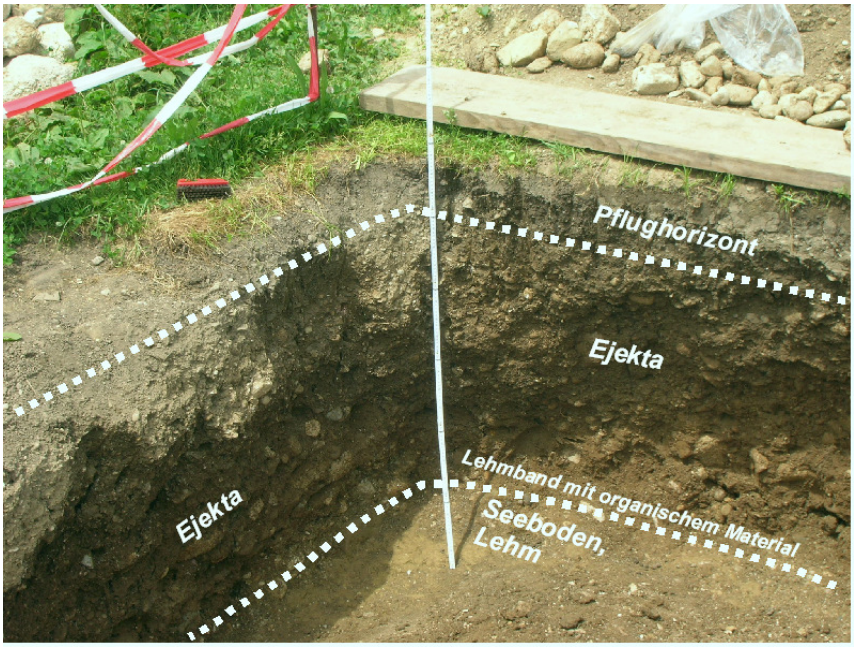

Abb. 5. Schurf 5 mit den angetroffenen Haupteinheiten.
Fig. 5. Test pit 5 showing the main units (autochthonous ground [former bottom of Lake Chiemsee], loamy layer containing organic matter, allochthonous impact ejecta, tilled soil).

3.2 Die Einheiten

Der lehmige Untergrund

Wir nehmen an, daß der lehmige Untergrund unter den Ejekta den Seeboden im ehemaligen Uferbereich des seinerzeit deutlich größeren Chiemsees darstellt. Es könnte sich um ein stehendes Gewässer bei wenig Metern Wasserbedeckung und mit einem Schilfgürtel gehandelt haben, in das die Auswurfmassen gestürzt sind.

Das Lehmband mit organischem Material

Abb. 6. Haarbüschel aus dem Lehmband an der Basis der Ejekta.
Fig. 6. Tuft of hair from the loamy layer at the base of the ejecta.

Einer der auffälligsten Befunde ist das Auftreten von exzellent erhaltenem organischen Material in einem Lehmband an der Basis der Auswurfmassen. Das zuerst gefundene und als möglicherweise menschlich angesehene Haarbüschel sowie ein vermutetes kleines Knochenfragment wurden in der Gerichtsmedizin untersucht. Die dortige Einschätzung der Haare spricht von einem vermutlich rindartigen Tier; über das mögliche Knochenfragment liegt kein Befund vor. Zwei weitere größere Haarbüschel mit längeren Haaren konnten in der Folge geborgen werden (Abb. 6), die merkliche Unterschiede zum erstgefundenen aufweisen. Die Ähnlichkeit mit menschlichem Haar drängt sich auf; eine Klärung muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

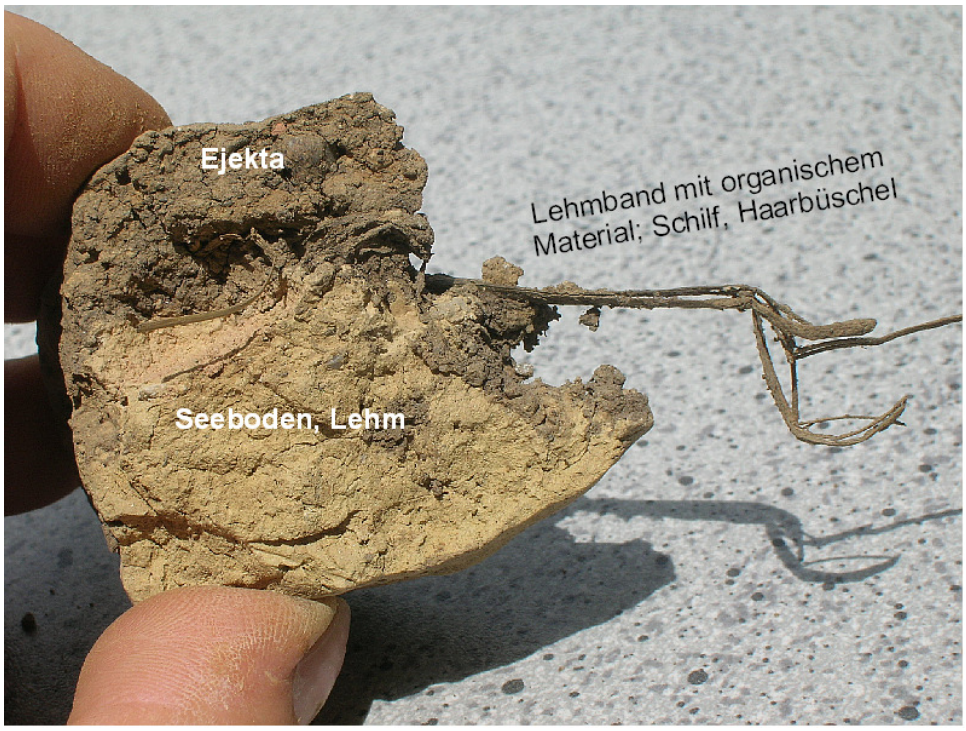

Abb. 7A und B. Die Grenzschicht Ejekta - Seeboden in Handstücken mit sehr gut erhaltenen Schilfhalmen.
Figs. 7A and B. Sample showing the transition of autochthonous ground - organic layer - ejecta and nicely preserved blades of reed.

Im selben Horizont konnten reichlich sehr gut erhaltene Schilfhalme gefunden werden (Abb. 7 A und B), die vermutlich aus dem Schilfgürtel des beim Einschlag bis an den Tüttensee heranreichenden Chiemsees stammen. Vorstellbar ist auch, daß sich im Schilfgürtel des Uferbereichs ein Vogelnest befand, das mit den gefundenen Haarbüscheln, vielleicht zusammen mit den gefundenen Halmen, ausgekleidet war. In jedem Fall ist davon auszugehen, daß die Schicht mit dem organischen Material beim Impakt durch die "Überflutung" mit dem Auswurfmaterial sofort unter Sauerstoffabschluß geriet, um die verblüffend exzellente Erhaltung von beidem, dem Haar und dem Schilf, bis zum heutigen Tag zu gewährleisten.

Abb. 7B. Man beachte die hervorragende Erhaltung des Schilfhalms.
Fig. 7B. Note the excellent conservation of the blade of reed.

Die Schicht der Auswurfmassen (Ejekta)

Abb. 8 zeigt in der Schurfwand die Schicht der Ejekta über dem lehmigen Seeboden. In Abb. 9 ist die freigelegte Basisschicht der Ejekta zu sehen, in der die größeren Komponenten in ihrer Originallagerung belassen wurden. Ein Großteil der Komponenten zeigt eine intensive mechanische und chemische Beanspruchung; in vielen Fällen wird beides zugleich beobachtet. Insbesondere die zerstörten Komponenten, die an der Basis in dem ehemaligen Seeboden gefunden werden, belegen, daß sie ihre Fragmentierung bei der Einbettung erfahren haben und dann nicht weiter bewegt wurden. Ein fotografischer Ausschnitt (Abb. 10) von Abb. 9 benennt exemplarisch vier Komponenten, die in den Abbildungen 11 - 14 vergrößert und im Detail gezeigt und nachfolgend beschrieben werden.

Abb. 8. Die Schicht der Ejekta über dem Seeboden in der Schurfwand.
Fig. 8. The ejecta layer in the wall of the test pit.

Abb. 9. Die Basislage der Ejekta (freigelegte größere der in den Lehm des Seebodens eingedrungenen Komponenten).
Fig. 9. The base of the ejecta layer: uncovered larger clasts embedded in the loamy autochthonous ground.

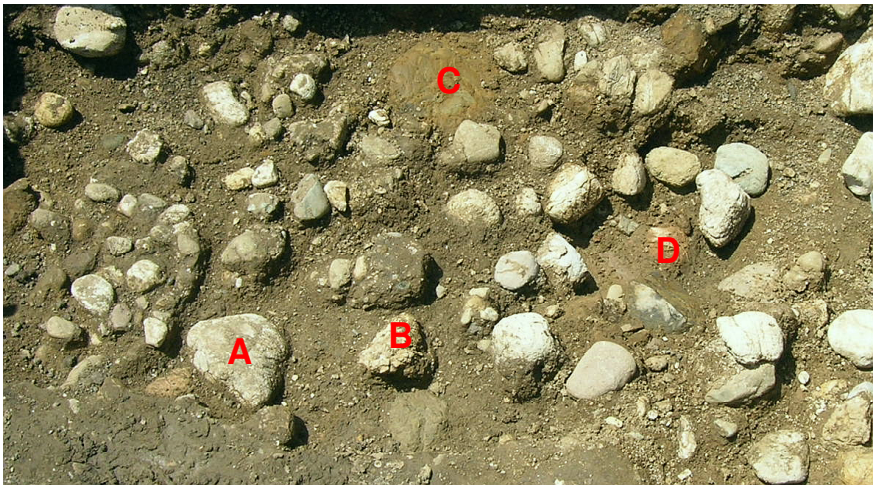

Abb. 10. Ausschnitt von Abb. 9 mit vier exemplarisch ausgewählten stark beanspruchten Komponenten, die in den Lehm des ehemaligen Seebodens eingebettet sind.
Fig. 10. Detail of Fig. 9 showing four exemplarily selected clasts to be described below.

Komponente A (Abb. 11 A und B) besteht im Prinzip aus zwei Einheiten, einem größeren hellen, gerundeten Kalkstein-Geröll und einem dunklen, splittrig fragmentierten Quarzitbrocken. Beide erscheinen unter hohem Druck gegeneinander gepreßt worden zu sein (wobei sich der Quarzitbrocken partiell um das Kalkstein-Geröll gewickelt hat), um ihre Lage dann nicht mehr weiter zu verändern. Weiße Rippen, die aus dem Kalkstein herausragen, sind Quarzgängchen, die einer starken Oberflächenkorrosion des Karbonats widerstanden haben, was weiter unten ausführlicher erörtert wird.

Abb. 11 A. Von der Basis der Auswurfmassen (Komponente A): Innige Verzahnung einer oberflächlich korrodierten Kalksteinkomponente (hell) mit einem splittrig fragmentierten Quarzitbrocken (dunkel).
Fig. 11 A. Component A from Fig. 10 exhibits a strong indenting of a rounded limestone clast (light) and a fragmented, splintery quartzite clast (dark greyish).