

Vermeintlicher Einschlag eines Kometen im Chiemgau entbehrt wissenschaftlicher Grundlage

Die in der Öffentlichkeit verbreitete These, dass ein Kometeneinschlag vor etwa 2500 Jahren ein Kraterfeld in der Region Chiemgau in Bayern erzeugt haben soll, entbehrt einer wissenschaftlichen Grundlage. Beweise für ein solches sogenanntes „Impakt“-Ereignis in Form von Resten des Einschlagkörpers oder Veränderungen der Gesteine als Folge extrem hoher Drücke und Temperaturen konnten bislang nicht erbracht werden. Auch Größe und Verteilung der beobachteten Krater widersprechen einer Erklärung durch ein Einschlagereignis. Vielmehr deuten Beobachtungen und Messdaten auf eine eiszeitlichen Herkunft der Geländevertiefungen hin. Diese Auffassung wird von der internationalen Expertengemeinschaft¹ vertreten.

Seit zwei Jahren wird in Presse², Rundfunk und Fernsehen sowie in speziellen populärwissenschaftlichen Medien (z.B. Astronomy-online, 16.1004; www.chiemgau-impakt.de ; CCNet: „The Big Bang of Bavaria“) über „Krater“ im Chiemgau berichtet, die angeblich durch einen Kometen- oder Meteoriteneinschlag entstanden sind. Diese Ansicht wird von einer Gruppe vertreten, die sich CIRT (Chiemgau Impact Research Team) nennt. Höhepunkt der bisherigen Berichterstattung bildete eine Fernsehdokumentation des ZDF vom 8. Januar 2006. Demnach zerbrach ein Komet oder Meteorit beim Eintritt in die Atmosphäre in einzelne Fragmente, die beim Aufprall Krater von einigen bis zu hunderten von Metern Durchmesser in einem Umkreis von 30-60 km erzeugt haben sollen. Darüber hinaus wurde die Theorie aufgestellt, dass möglicherweise ein Zusammenhang bestünde zwischen dem Einschlagereignis und der Entwicklung von gehärtetem Stahl zur Waffenherstellung durch die damals dort ansässigen Kelten. Der neue Stahl soll den Römern einen militärischen Vorteil gebracht haben, auf der sich die anschließende Ausdehnung ihres Reiches begründen soll. Für Uwe Reimold, Professor für Mineralogie am Museum für Naturkunde in Berlin, der für eine Gruppe von über 20 international angesehenen Meteoriten-Krater-Experten (siehe Anhang) spricht, fehlt diesen Theorien die entscheidende Voraussetzung:

¹ Prof. Dr. Wolf Uwe Reimold, Dr. Kai Wünnemann, Priv.-Doz. Dr. Thomas Kenkmann, Prof. Dr. D. Stöffler, Prof. Dr. Ulrich Riller, Priv.-Doz. Dr. L. Hecht (all Humboldt-University Berlin); Dr. J. Morgan, Dr. P. Bland, Dr. Gareth Collins (Imperial College, London); Prof. Dr. C. Koeberl (University of Vienna); Prof. Dr. H.J. Melosh (Lunar and Planetary Laboratory, University of Arizona, Tucson); Prof. Dr. B. Ivanov, Dr. N. Artemieva (Institute for Dynamics of Geospheres, Russian Academy of Science, Moscow); Prof. Dr. Alex Deutsch, Prof. Dr. E.K. Jessberger (University of Münster); Dr. E. Geiss, Dr. G. Doppler (Bayerisches Landesamt für Umwelt, München); Dr. E. Pierazzo (Planetary Science Institute, Tucson); Dr. R. Darga (Naturkundemuseum Siegsdorf); Dr. M. Schieber, Mrs. G. Pösges (Ries Krater Museum, Nördlingen)

²WWW-Links: [Bayerischer Rundfunk](#); [Innovations-Report](#); [Hamburger Abendblatt](#); [berliner-zeitung](#); [ZDF](#); [ZDFforum](#)

„Die Grundlage dieser Argumentationskette, der Einschlag eines extraterrestrischen Körpers auf der Erde, konnte bislang in keiner Weise durch wissenschaftliche Beweise belegt werden.“ Auch von archäologischer Seite gibt es keine Beweise, die ein Einschlags-Katastrophenszenario belegen.

Diese Auffassung beruht auf international anerkannten und in 50 Jahren Forschung entwickelten wissenschaftlichen Kriterien, nach denen Kraterstrukturen, die durch Meteoriten- oder Kometeneinschlag auf der Erde erzeugt wurden, eindeutig als solche identifiziert werden können. Typische Kriterien sind bei kleinen Kratern (Durchmesser kleiner als ca. 500 m) Reste des meteoritischen Einschlagskörpers (meist nickelreiches Eisen), aufgeschmolzenes Gestein oder durch den hohen Druck veränderte Mineralien im Gestein. Uwe Reimold: „Keiner dieser Beweise konnte bislang für die vermeintlichen „Krater“ im Chiemgau erbracht werden.“ Im Fall von Kraterfeldern kann die Streuung der einzelnen Krater nur maximal wenige Kilometer betragen. Ein Streufeld von 30-60 km Durchmesser, wie im Chiemgau postuliert, ist höchst unrealistisch. Kometen, die überwiegend aus Eis bestehen und damit eine weit geringere Festigkeit aufweisen als Eisen- oder Steinmeteorite, können die beobachteten kleinen „Krater“ schon deshalb nicht erzeugt haben, weil sie aufgrund der geringen Festigkeit und der geringen Größe vollständig zerplatzen oder verdampfen und daher die Erdoberfläche als feste Körper nicht erreichen.

Trotz Mangels an Beweisen und fehlender Dokumentation in wissenschaftlichen Fachzeitschriften ist die „Chiemgau Impakt-Theorie“ in den Medien sehr einseitig publik gemacht worden. In einer Erklärung von international führenden Wissenschaftlern auf dem Gebiet der Impaktforschung (siehe Anhang) wird die Herkunft der Krater durch den Einschlag eines Kometen eindeutig zurückgewiesen.

Kontakt:

Dr. Gesine Steiner
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Museum für Naturkunde
Tel.: +49 (0)30 – 2093 8917
Fax : +49 (0)30 – 2093 8914
gesine.steiner@museum.hu-berlin.de

oder Prof. Dr. Uwe Reimold
Tel. + 49 (0)30 2093 – 8470

Berlin, den 21.11.06

museum für naturkunde

Dr. Gesine Steiner / Annette Kinitz . Öffentlichkeitsarbeit und Fundraising
Invalidenstraße 43 · D-10115 Berlin
Tel: +49 (0)30-2093-8917 / -8918 · Fax +49 (0)30-2093-8914
<http://www.naturkundemuseum-berlin.de>

There is no evidence supporting a “Chiemgau Impact”

Executive Summary: The widely portrayed story that a comet impact in the Chiemgau region of Bavaria some 2500 years ago left a strewnfield of small impact craters and caused havoc to the Celtic civilization is not based on sound scientific evidence. Evidence for impact in the form of either remnants of the meteoritic projectile and/or impact deformation of target rocks and minerals has not been documented. The existence of an impact crater strewnfield has not been demonstrated.

During the past two years, several popular reports were made (e.g., Astronomy-online, 16 Oct 2004; www.Chiemgau-Impakt.com; CCNet: “The Big Bang of Bavaria”) about the alleged existence of an impact crater strewnfield in the Chiemgau region of Bavaria (southern Germany). The general public and Bavarian authorities have been bombarded with suggestions that multiple impacts of extraterrestrial bolides – supposedly some form of cometary matter – had caused the formation of numerous crater-like structures with diameters of meters to hundreds of meters. These informal reports by the so-called CIRT (Chiemgau Impact Research Team) allege that the many structures that, in the past, have been regarded as “Toteis-Löcher” (engl., “kettle-hole”) typical for the moraine landscape in the pre-Alpine region of southern Germany are the result of impact. A re-enacted “documentary” shown by the German TV channel ZDF (8 January 2006) further promoted the idea that the area of a local Celtic tribe was hit by large fragments from the break-up of a comet about 500 years BC, and that this event led to the development of, among others, carbon-hardened steel for weaponry - favouring the expansion of the Roman empire. However, the premise for this story, that such an impact event occurred on Earth at this time, has not been scientifically demonstrated.

To confirm that such crater-shape holes are the result of the collision of an extraterrestrial body with Earth, a variety of criteria need to be unequivocally satisfied and the evidence passed through the international peer-review process. These criteria are derived from the study of over 170 meteorite impact structures on Earth, as well as from theoretical and experimental research, over the past half century, and widely agreed among the relevant scientific community. For small young craters, the required criteria are the presence of meteoritic projectile material and/or the presence of impact melt. In the case of all known meteorite crater strewnfields on Earth, authentic projectile matter in the form of iron meteorite fragments or Fe-Ni metal grains and spherules has been found. CIRT compares an alleged elliptical strewnfield of such structures in the Chiemgau with established meteorite strewnfields, without emphasizing that neither projectile material, bona fide impact-derived melt rock, or impact deformation of minerals have been discovered. The CIRT web presentation alleges that shock (impact) metamorphosed material has been discovered in excavated Chiemgau “craters.” However, none of the evidence quoted from Chiemgau excavations represents proper shock metamorphic deformation. Brittle deformation of pebbles is not unambiguous evidence for impact shock. Moreover, modelling of the atmospheric entry of meteorites small enough to produce the observed pits shows that such projectiles are strongly decelerated by the air and do not hit the surface with a high

museum für naturkunde

Dr. Gesine Steiner / Annette Kinitz · Öffentlichkeitsarbeit und Fundraising
Invalidenstraße 43 · D-10115 Berlin
Tel: +49 (0)30-2093-8917 / -8918 · Fax +49 (0)30-2093-8914
<http://www.naturkundemuseum-berlin.de>

enough velocity to produce shock effects in common minerals. The CIRT website notes the presence of some iron-silicon compounds as likely evidence of cometary debris; however, such iron silicides are not known in any quantity in any extraterrestrial matter; especially to relate them to comets is pure speculation. Instead, these phases are well documented as having anthropogenic origin.

In addition to the absence of evidence to support an impact origin for the Chiemgau structures, the size and the distribution of these holes suggest that they could not have formed by the impact of cometary fragments. The CIRT website notes that these structures are located exclusively in an elliptical strewn-field of ~58 km length and ~27 km maximum width. Recent articles in local newspapers suggest that the “strewn-field” extends even further, into northern Austria. In contrast, all confirmed impact crater strewn-fields on Earth, such as the Henbury crater field, central Australia (15 craters), Morasko strewn field, Polen (8 crater), the Macha craters in Russia (~ 5 craters) or the Sikhote-Alin meteorite fall at the Siberian pacific coast (1947) cover areas not longer than a few kilometers. A crater field of the extent proposed by CIRT contradicts our physical understanding of the break-up of meteoroids during passage through the Earth’s atmosphere (see supplementary information below). Moreover, small pieces of cometary matter – required to form meter-sized craters – are so weak that they do not penetrate the Earth’s atmosphere, but disintegrate at high altitude. In the required size range, only iron meteorites have the strength to survive passage through the atmosphere and hit the ground, which is why the craters in all confirmed crater fields on Earth contain remnants of iron meteorites.

In conclusion, no proper scientific and unambiguous evidence for an impact origin of even one of these Chiemgau holes has been presented so far. Overwhelming scientific evidence suggests that the larger structures referred by CIRT, in particular the largest one, Tüttensee, are kettle holes. The large number of smaller features are intriguing and merit further analysis. However, no unequivocal evidence in support of an impact origin for these structures has yet been presented, and an anthropogenic origin is highly likely. There is also no documented archaeological evidence that would require an impact-based interpretation.

We support proper scientific investigation of the smaller holes of uncertain origin (Fehr et al. 2005) – and of the archaeological possibilities that they might bear, but believe that before far-reaching claims about the origin of these features, and their effects, can be made, proper scientific documentation, following the standards and criteria that have served the community well for half a century, needs to be established. In the present case this would represent the discovery of meteorite fragments underneath the craters, and/or the presence of impact glass or melt, and documentation of such findings in the international scientific literature.

museum für naturkunde

Dr. Gesine Steiner / Annette Kinitz · Öffentlichkeitsarbeit und Fundraising
Invalidenstraße 43 · D-10115 Berlin
Tel: +49 (0)30-2093-8917 / -8918 · Fax +49 (0)30-2093-8914
<http://www.naturkundemuseum-berlin.de>

Date **The Undersigned**

22.11.2006 Prof. Dr. Wolf Uwe Reimold, Dr. Kai Wünnemann, Priv.-Doz. Dr. Thomas Kenkmann, Prof. Dr. D. Stöffler, Prof. Dr. Ulrich Riller, Priv.-Doz. Dr. L. Hecht (all Humboldt-University Berlin); Dr. J. Morgan, Dr. P. Bland, Dr. Gareth Collins (Imperial College, London); Prof. Dr. C. Koeberl (University of Vienna); Prof. Dr. H.J. Melosh (Lunar and Planetary Laboratory, University of Arizona, Tucson); Prof. Dr. B. Ivanov, Dr. N. Artemieva (Institute for Dynamics of Geospheres, Russian Academy of Science, Moscow); Prof. Dr. Alex Deutsch, Prof. Dr. E.K. Jessberger (University of Münster); Dr. E. Geiss, Dr. G. Doppler (Bayerisches Landesamt für Umwelt, München); Dr. E. Pierazzo (Planetary Science Institute, Tucson); Dr. R. Darga (Naturkundemuseum Siegsdorf); Dr. M. Schieber, Mrs. G. Pösges (Ries Krater Museum, Nördlingen)

Supplementary information:

Dense accumulations of small craters occur only on planets with an atmosphere (Mars, Earth, and Venus). The strong aerodynamic stresses during the passage of a meteoroid through the gaseous envelope of the planet give rise to crushing and dispersion. Passey and Melosh (1980) have shown in great detail that the maximum separation distance is a function of strength and density of the impactor and the break-up height in the atmosphere. Their assumption was later confirmed by numerical modelling of Artemieva and Shuvalov (2001). Therefore, iron meteorites have the highest survivability chance (Bland and Artemieva, 2006) and in fact all smaller craters and strewn fields on Earth are the result of impacts of ferrous meteorites. The maximum separation distance between single craters is roughly described by an ellipse with a cross range dispersion of <100 m and up to a couple of kilometers in the downrange direction. Most meteorites of stony composition crushed and dispersed during their passage through the atmosphere or, if large enough, impact on the surface as a dense swarm of fragments generating one single crater (Bland and Artemieva, 2006). In contrast, small (<200-500 m) comets have a zero survivability rate due to their much lower density and strength than stony or iron meteorites and the creation of a crater field by the impact of cometary fragments is utterly impossible. Such comets may have produced atmospheric blasts like the Tunguska event of 1908, where no crater was generated due to the explosion of the projectile in the atmosphere (Shuvalov and Trubetskaya, 2006). There is, however, no evidence whatsoever supporting a comet causing the Tunguska event. Larger comets (>500 m) may impact on the earth surface producing only one single crater. As yet not one single impact on Earth has unequivocally been related to comets.

museum für naturkunde

Dr. Gesine Steiner / Annette Kinitz . Öffentlichkeitsarbeit und Fundraising
Invalidenstraße 43 · D-10115 Berlin
Tel: +49 (0)30-2093-8917 / -8918 · Fax +49 (0)30-2093-8914
<http://www.naturkundemuseum-berlin.de>

References:

Artemieva N. A., Shuvalov V. V., 2001: Motion of a fragmented meteoroid through the planetary atmosphere, Journal of Geophysical Research 106, 3297-3309.

Bland A., Artemieva N. A., 2006: The rate of small impacts on Earth, Meteoritics and Planetary Science 41, 607-631.

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 and Planetary Science 40, 187-194.

Langenhorst, F., Deutsch, A. (1996): The Azuara and Rubielos structures, Spain: Twin impact craters or Alpine thrust systems? TEM investigations on deformed quartz disprove shock origin. Lunar and Planetary Science XXVII, 725-726

Passey Q. R., Melosh H. J., 1980: Effects of atmospheric breakup on crater field formation, Icarus 42, 211-233.

V. V. Shuvalov and I. A. Trubetskaya, 2006: Numerical Modeling of Impact Induced Aerial Bursts. Lunar and Planetary Science XXXVII, #1075

WWW-Links:

<http://www.br-online.de/politik/ausland/themen/2005/00083/>

<http://www.innovations-report.de/html/berichte/geowissenschaften/bericht-35234.html>

<http://www.abendblatt.de/daten/2006/01/06/520424.html>

<http://www.berlinonline.de/berliner-zeitung/archiv/.bin/dump.fcgi/2004/1029/wissenschaft/0290/index.html>

<http://www.zdf.de/ZDFde/inhalt/18/0,1872,3956146,00.html>

<http://www.zdf.de/ZDFforum/ZDFde/inhalt/18/0,1872,2398002,00/msg675563.php>

museum für naturkunde

Dr. Gesine Steiner / Annette Kinitz · Öffentlichkeitsarbeit und Fundraising
Invalidenstraße 43 · D-10115 Berlin
Tel: +49 (0)30-2093-8917 / -8918 · Fax +49 (0)30-2093-8914
<http://www.naturkundemuseum-berlin.de>