Am 23.9.2009 hat Dr. Michael Rappenglück als Reaktion auf den Artikel von Dieter Heinlein an die Herausgeber des **Journal für Astronomie** den nachfolgenden Brief mit der Bitte um Druck eines diesbezüglichen Diskussionsbeitrages geschrieben. Entgegen den Gepflogenheiten im wissenschaftlichen Zeitschriftenwesen erfolgte keinerlei Reaktion. Herr Jahn hielt es nicht für nötig, eine Begründung für die Zurückweisung des Artikels zu geben; er hat nicht einmal den Brief von Dr. Rappenglück beantwortet.

Sehr geehrter Herr Jahn,

Im ***Journal für Astronomie, III/2009, Nr. 30, Zeitschrift der Vereinigung der Sternfreunde e.V., S. 84-86.*** hat Herr Dieter Heinlein einen Beitrag verfasst, der die Diskreditierung der Forscherarbeit des Chiemgau Impakt Research Teams (CIRT), zu dem auch ich gehöre, betreibt.

Dies können und wollen wir nicht unwidersprochen hinnehmen. Wir haben deshalb eine Erwiderung und Klarstellung geschrieben, die klar aufzeigt, welche sachlichen Ergebnisse CIRT vorzuweisen hat und an welchen Stellen Herr Dieter Heinlein die Form einer journalistisch verantwortlichen und wissenschaftlich seriösen Darstellung verlässt.

Bevor wir unsere Entgegnung an anderer Stelle und auch im Internet publizieren, möchten wir Ihrem Journal Möglichkeit geben, eine wissenschaftlich angemessene Auseinandersetzung mit der Thematik Ihren Lesern vorzuführen, die Kritiker und Befürworter gleichermaßen berücksichtigt.

Als ordentliches Mitglied der Astronomischen Gesellschaft, Secretary der European Society for Astronomy in Culture (SEAC) und Mitglied der International Society für Archaeoastronomy and Astronomy in Culture (ISAAC) würde ich mehr sehr freuen, wenn Sie den Anspruch auf Wertschätzung der Amateurastronomie im Kreise der Fachastronomen aufrechterhalten, indem Sie eine faire Diskussion der Thematik in Ihrem Journal zulassen.

Ich bitte Sie den Abdruck unserer Erwiderung in zeitlicher Nähe zum Originalbeitrag von Herrn Heinlein, d.h. sobald als möglich, in Ihrem Journal zu ermöglichen. Für eine zügige Antwort sind wir Ihnen dankbar, da wir die Publikation der Erwiderung im Internet und andernorts für das nächste Webupdate Mitte Oktober vorgesehen haben.

Mit freundlichen Grüßen,

gez. Dr. Michael A. Rappenglück M.A.
Mitglied des Chiemgau Impact Research Teams

© September 2009, Dr. Michael A. Rappenglück (CIRT)

Was sagt man dazu? Die Kritik des Chiemgau Impakt kritisch betrachtet

Dieter Heinlein: Der so genannte "Kelten-Killer-Komet" - Gab es einen Kometeneinschlag im Chiemgau?

Artikel gedruckt in: ***Journal für Astronomie, III/2009, Nr. 30, Zeitschrift der Vereinigung der Sternfreunde e.V., S. 84-86.***

Nachdem Herr Dieter Heinlein unserem Forscherteam (CIRT) seinen Zeitschriftenaufsatz im Journal für Astronomie, III/2009, Nr. 30, Zeitschrift der Vereinigung der Sternfreunde e.V., S. 84-86, zugeschickt hat, war die Erwartung an seine Ausführungen sehr hoch: Gelingt es ihm, die von unserem interdisziplinären Forscherteam (CIRT) seit 2004 wissenschaftlich erarbeiteten Ergebnisse und daraus abgeleiteten Hypothesen methodisch nachvollziehbar, argumentativ schlüssig und hart in der Sache zu widerlegen?

Der von Dieter Heinlein gewählte Titel „Der so genannte "Kelten-Killer-Komet" - Gab es einen Kometeneinschlag im Chiemgau?“ macht jeden Leser, der die sachlichen Artikel einschlägiger nationaler und internationaler Fachzeitschriften kennt oder dort selbst publiziert stutzig: Welche Zielsetzung des Autors ist hier ausgesprochen? Von einem „Kelten-Killer-Kometen“ hat das CIRT in seinen wissenschaftlichen Beiträgen (s. http://www.chiemgau-impakt.de und Literatur) niemals gesprochen. Dass von anderer Seite in den Medien eine übertriebene Wortwahl stattgefunden hat, ist ja nicht der Forschergruppe vorzuwerfen und schon gar nicht Gegenstand der notwendigen und eigentlichen wissenschaftlichen Auseinandersetzung. Dieter Heinlein jedoch beginnt seinen Beitrag mediengerecht gerade so wie er es uns vorwirft („Das CIRT setzt auf Medienwirkung“, [1]: 85).

Wir rätseln: Ist sein Ziel wirklich, eine Kurzstudie vorzulegen, die den üblichen formalen wissenschaftlichen Kriterien und Standards genügt? Dazu gehören u.a., wie aus den üblichen propädeutischen Grundlagenseminaren der Hochschulen hinreichend bekannt: die klare Formulierung der Fragestellung und von Thesen, der wohlbegründete Gebrauch von Begriffen, die sachliche Darstellung der bestehenden wissenschaftlichen Diskussion, die Vermittlung unterschiedlicher / kontroverser Auffassungen, der Beleg der Thesen durch klar aufgewiesene empirische Befunde und Zitate der einschlägigen aktuellen und speziellen Literatur, die Schlussfolgerungen in einer zusammenfassenden These. Die nötigen Bewertungen der wissenschaftlichen Befunde sind in das sachlich-nüchterne Gewand von Aussagesätzen gekleidet. Emotionale Beweggründe, im Schreibstil gekennzeichnet durch Ausrufezeichen, die Kommentare und Appelle markieren, sind in wissenschaftlichen Zeitschriftenartikeln verpönt, da sie ein Mittel von Propaganda und Stimmungsmache darstellen, aber nicht zur wissenschaftlichen Argumentation beitragen. Diese wenigen, aber gleichwohl für jede wirkliche sachliche Diskussion wichtigen Standards sind kaum im Beitrag von Dieter Heinlein vorhanden. Gerade wegen dieses schwerwiegenden Mankos ist es nötig, den in der Sache Interessierten den aktuellen Kenntnisstand zu vermitteln sowie Ungenauigkeiten, Fehler und Verfälschungen im Beitrag von Herrn Heinlein darzulegen.

Es gehört vorrangig zum wissenschaftlichen Ethos, die Tätigkeit und die Thesen von Amateuren wie auch von Fachwissenschaftlern mit Respekt vor den Personen in sachlicher Sprache zur Diskussion zu stellen. Dieter Heinlein schlägt einen anderen Weg ein. Er spricht in seinem Beitrag davon, dass „Hobbyforscher“ ([1]: 84) das Chiemgau Impact Research

Team (CIRT) gegründet hätten. Dies ist nicht der Fall. Das CIRT wurde von Fachwissenschaftlern und Amateurarchäologen Ende 2004 gegründet und wurde in der Folge um einen großen Kreis von Experten erweitert (s. Liste). Es sei an dieser Stelle erinnert, dass wichtige Erkenntnisse in verschiedenen Wissenschaften, z.B. gerade der Astronomie, durch „Amateure“ erbracht worden sind und deshalb nicht minderwertiger sind als die Resultate hauptberuflicher, institutionalisierter Fachleute. Wir wüssten gerne, wie sich Dieter Heinlein, der gemäß seiner Homepage beruflich als Meteoritensammler und Meteoritenhändler tätig ist und nebenbei auch als Leiter des Feuerkugelnetzes des DLR agiert, selbst einstuft, wenn es um wissenschaftliche Tätigkeit, z.B. in der Geologie, Geophysik, Impaktforschung, Archäologie oder Bodenkunde geht, um nur einige der Disziplinen zu nennen, die im CIRT von Fachleuten vertreten werden? Ist er ein examinierter Wissenschaftler, ein Amateur oder betreibt er diese Studien als Hobby? Wir nehmen sein Hobby ernst. Deshalb setzen wir uns mit seinem Zeitschriftenartikel auseinander.

Eine gewissenhafte wissenschaftliche Diskussion bedarf der umfassenden und aktuellen Kenntnis des Sachstandes. Dieter Heinlein dokumentiert in seinem Zeitschriftenbeitrag, dass an ihm die kontinuierliche Forschung des CIRT seit seiner Gründung Ende 2004 völlig vorbeigegangen ist. Er bezieht sich in seinen Ausführungen auf einige wenige Proben ungewöhnlich scheinenden Materials, die von Mitgliedern der Gruppe der Amateurarchäologen an ihn weitergeleitet wurden, um erste Analysen durch Fachwissenschaftler in Gang zu setzen. Seine Behauptung, im Mai 2003 hätten zwei Mitglieder des CIRT ihm Proben vorgelegt, ist deshalb falsch und irreführend, weil es das CIRT als interdisziplinäres wissenschaftliches Team seinerzeit gar nicht gab. Die von ihm genannten Materialanalysen sind uns im Übrigen samt und sonders bekannt, die Detailanalysen und auch der begleitende Schriftverkehr, der das Für und Wider der Ergebnisse diskutiert liegen uns vor. Die Ergebnisse sind längst durch neuere Forschungen verschiedener wissenschaftlicher Teams überholt. Man hätte erwarten können, dass Dieter Heinlein in seinem Artikel es nicht bei vagen Angaben zur Herkunft der Proben belässt, sondern Details mitteilt. Ein ausgewähltes Beispiel soll verdeutlichen, wie Heinlein diese Informationen dem Leser aufbereitet. Er schreibt: „Kein durch Einschlag verändertes, irdisches Gestein: Das vermeintliche Impaktmaterial, das mir vom CIRT übergeben wurde, ist bereits im Jahre 2003 von dem ausgewiesenen Fachmann für Einschlagskrater, Dr. Christian Köberl, am Institut für Geochemie der Universität Wien, begutachtet worden, ohne dass Indizien für einen Impakt gefunden wurden. Bei dem Material handelte es sich um verglasten Gneis, wie er von der vorindustriellen Rohstoffgewinnung in Kalkbrennöfen bekannt ist, sowie um industrielle Schlacken.“ Das originale Emailschreiben vom 2.3.2004 zeigt wie „zügig“ und intensiv Dr. Köberl seine Analyse durchführte: „Die Proben habe ich bekommen und angesehen. Das ist ein Gneiss, allerdings die Verglasung ist seltsam. Das kann mit laken Feuern, oder auch mit tektonischen Verschiebungen zu tun haben. Aber ganz klar ist die Probe ein Gneis (ich habe das zur Sicherheit auch meinem Freund und Kollegen Prof. Kurat gezeigt). […] Wenn Sie wollen, koennten wir die Gneissprobe noch etwas naeher ansehen, d.h. ein Stueck (mit Schmelze) fuer eine Mikrosondenuntersuchung abnehmen -das wuerde aber noch dauern, und ich bin mir nicht sicher, dass es uns mehr sagen wird als dass es sich um Glas handelt - die Natur des Schmelzvorganges kann man so ja leider nicht beleuchten.“ Es ist eben keine ausreichend genau und ins Detail gehende Analyse (z.B. von Dünnschliffen) gemacht worden, wie es Heinlein dem Leser suggeriert und wie sie von CIRT und anderen Forscherteams in aller Gründlichkeit seit 2004 durchgeführt wurden ([2], [3], [4], [5], [6], [7]; [8], [9]).

Ein wissenschaftlicher Fachbeitrag bedarf vorrangig der speziellen Kenntnis empirischer Befunde, am besten aus erster Hand durch Forschung vor Ort, und des profunden Überblicks einschlägiger, aktueller und spezieller Literatur. Wir haben Dieter Heinlein anlässlich seiner

Teilnahme an einem Vortrag im Februar 2007 angeboten, sich zusammen mit uns ein Bild der Bodenbefunde an einigen Stellen im Streufeld des Chiemgau Impakts zu machen. Wir bedauern sehr, dass er diese Gelegenheit bisher nicht wahrgenommen hat. Seine mangelnde Vertrautheit mit dem aktuellen Forschungs- und Kenntnisstand spiegelt sich ferner wider in offensichtlich völliger Unkenntnis der zur Frage eines Kraterstreufeldes im Chiemgau existierenden wissenschaftlichen Publikationen, von denen der Leser die wichtigsten unter http://www.chiemgau-impakt.de aufgelistet findet. Letzteres erstaunt, da er selbst diese Internetadresse zitiert und daher eigentlich auch den Inhalt kennen müsste. Die mangelnde Kenntnis der Literatur geht so weit, dass Dieter Heinlein noch nicht einmal den Inhalt eines ihm im Prinzip bekannten und in seinem Artikel zitierten Aufsatzes korrekt wiedergibt: Fehr et al. [9] schreiben: „Hence, a formation by meteorite impacts that occurred in Celtic or early medieval times should be considered.“ ([1]: 86) dagegen suggeriert durch seine Wortwahl, Fehr et al. seien zu einem eindeutig negativen Befund gekommen: „Im einzigen Artikel, der zu diesem Thema in einer seriösen Fachzeitschrift (‚peer-reviewed‘) erschienen ist, erörterten Fehr et al. [3] die Möglichkeit, ob die kraterartigen Hohlformen im Chiemgau durch einen Impakt entstanden sein könnten. Das Forscherteam aus bayerischen Geophysikern, Geologen und Bodenkundlern fand bei Geländegrabungen jedoch keine Hinweise auf außerirdische Einwirkungen.“ Im Übrigen sind mit Stand Ende August 2009 mehrere Fachartikel von Mitgliedern des CIRT in peer-reviewed Zeitschriften veröffentlicht oder zur Publikation akzeptiert worden ([11], [12], [9]).

Hätte Dieter Heinlein die einschlägige Literatur unter http://www.chiemgau-impakt.de und andernorts zitiert wirklich gekannt und gründlich gelesen, dann wäre ihm der folgende Satz nicht über die Lippen gekommen: „Von den akkreditierten Impaktforschern wurden ganz eindeutige Kriterien für die Nachweise von Einschlagsstrukturen entwickelt, an Hand derer weltweit bislang 175 Meteoritenkrater nachgewiesen wurden (www.unb.ca/passc/-ImpactDatabase). Leider hat das CIRT bisher keinen einzigen Beweis geliefert, der einer kritischen Prüfung standhält! Im Chiemgau wurden weder Meteorite noch Impaktschmelzen gefunden und auch keine impakt-diagnostischen, planaren Deformationsstrukturen.“

Unter http://www.chiemgau-impakt.de listen wir die Kriterien für Impakte - zwingende und weniger zwingende - wie sie von Norton [13] und French, [14] zusammengestellt wurden: Morphologie, geophysikalische Anomalien, geologische Merkmale, Hochtemperatur-Merkmale, Hochdruck-Merkmale - Schockmetamorphose (Schockeffekte), Shattercones, besondere Merkmale, Meteoriten-Bruchstücke, direkte Beobachtung (historische Aufzeichnung). Gegenwärtiges Einvernehmen besteht dahingehend, dass Schockeffekte, Shattercones, Meteoritenbruchstücke und die direkte Beobachtung bereits jeweils für sich allein genommen eine Bestätigung für ein Impaktereignis darstellen. Von den zwingenden Kriterien sind Schockeffekte (PDF) in Gesteinen (Krater 004, Tüttensee Ringwall) eindeutig belegt (Abb. 1 a / b). Dies alleine schon reicht aus von einem Impaktphänomen im Gebiet zwischen Altötting und dem Chiemsee zu sprechen und widerlegt Dieter Heinleins Behauptung. Mit Bezug auf den von ihm vehement vorgetragenen wissenschaftlichen Anspruch als Impaktspezialist ist es völlig unverzeihlich, dass ihm dieser wesentlichen Beleg, der gleich auf der Eingangsseite von http://www.chiemgau-impakt.de aufgeführt ist, aber auch in peer-reviewed Artikeln des CIRT ([11], [12]) notiert wird, entgangen ist.
Shattercones sind im Chiemgau-Kraterstreufeld wegen der vom Impakt betroffenen unverfestigten Gesteine nicht zu erwarten. Untersuchungen zum exotischen Material (u.a. Eisensilizide Gupeiit und Xifengit sowie Karbide wie Titankarbid und das Siliziumkarbid Moissanit), das im Chiemgau-Streufeld gefunden wurde, sind im Gange, mit modernster Gerätetechnik unterstützt durch Nano Technology Systems (NTS) der Carl Zeiss SMT, Oberkochen sowie Oxford Instruments GmbH NanoAnalysis, Wiesbaden (Abb. 2). Eine

direkte Beobachtung (historische Aufzeichnung), widergespiegelt im Mythos von Phaeton, ist möglicherweise aufzuweisen ([11], [12]). Es gibt zudem archäologische Schichten, die einen spezifischen auf einen Impakt bezogenen Horizont einschließen und mit OSL datierbar sind [13]. Die weniger zwingenden Impakt-Kriterien können samt und sonders belegt werden (http://www.chiemgau-impakt.de; [9]).

Auch die von Dieter Heinlein in Form eines Staccatissimo hintereinander gereihten Widersprüche seitens einiger Wissenschaftler können nicht überzeugen, wenn man die Befunde, die CIRT zur wissenschaftlichen Diskussion publiziert, kennt und den aktuellen Forschungsstand der verschiedenen beteiligten Fächer wirklich wahrnimmt. Einige Beispiel dazu: Heinlein behauptet das „Chiemgau-Kraterfeld ist physikalisch unmöglich". Die Fläche von 30 km x 60 km sei zu groß. Es dürften eigentlich „nur einige wenige Quadratkilometer" sein. Nun sind die Kraterstreufelder von Kaalijarvi (Estland), Ilumetsa (Estland), Morasko (Polen), Sikhote-Alin (Russland), Henbury (Australien), Wabar (Saudi-Arabien) wirklich klein: Sie haben große Halbachsen von 0,5 – 2 km und kleine Halbachsen bis 1 km (Abb. 3 a). Aber (Abb. 3 b): Das Streufeld von Campo del Cielo (Gran Chaco Gualamba, Chaco, Argentinien) allerdings besteht aus mindestens 22 kleinen Kratern (5-103 m Durchmesser, bis 5 m tief), die in einem Areal von minimal 19 km × 3 km verteilt sind ([16]; [17]). Und das Kraterstreufeld von Bajada del Diablo (Provincia de Chubut, Patagonien, Argentinien; Abb. 3 d) misst gar wenigstens 27 km x 15 km ([18]). Die ca. 100 Krater besitzen Durchmesser zwischen 60 und 350 m, bei einer Tiefe zwischen 30 und 50 m. Die Autoren diskutieren exakt den gleichen Ursprungsmechanismus, den das CIRT für den Chiemgau-Impakt vorgeschlagen hat: Die Fragmentation eines als Konglomerat zusammengesetzten Asteroiden (Typ „rubble pile") oder eines Kometen-Nukleus ([18]: 65).

Dieter Heinlein spricht davon, dass in den wenigen metallischen Proben, die er seinerzeit (2003) hat analysieren lassen, keinerlei Nickel zu finden war. Dies wertet er als einen Beleg dafür, dass es sich um keinen Eisenmeteoriten handeln kann (minimal 5 % Ni). Jedoch haben wir in einigen Proben des exotischen Materials im Chiemgau-Streufeld Nickel (ca. 1 %) in Suessit-verwandtem Gupeiit ($[Fe, Ni, Cr]_3Si$) belegen können (Abb. 4). Die Anteile von Cr, Ni, Si, und Fe in diesen Proben entsprechen recht gut beispielsweise dem North Haig Ureiliten. Heinlein hat daher nicht recht, wenn er schreibt: Diese „kosmische Nickel-Signatur" fehlt bei den Chiemgauer Eisensiliziden deutlich." Bemerkenswert ist hingegen, dass die bisher gefundenen natürlichen Eisensilizide Gupeiit und Xifengit, die auf der Erde extrem rar sind, überwiegend einem extraterrestrischen Ursprung assoziiert werden können: Yanshan (Kosmischer Staub, China; [19]), North Haig [Ureilit, Australien; [20]), DaG 319 ([Ureilit], Lybien; [21]), FRO 90036 ([Ureilit gepaart mit FRO 90168], Antarktis; [22]), NWA 1241 (Ureilit; [23]), Dhofar 280 ([Mond], Oman; [24]), DaG 1047 ([Ureilit], Lybien [25]), magnetische Spherulen Kosmischer Staub (Ungarn; [26]). Die Herkunft an anderen Fundorten, z.B. Mid-Pacific Rise, Pazifik (Guyot; 2486 m; [27]), Fluss Is (Mittlerer Ural, Russland; http://www.mindat.org) oder Belo Horizonte (Brasilien; [28]) bleibt unklar. Die Hypothese, es könne sich bei einigen der Proben exotischen Materials aus dem Chiemgau Krater Streufeld um die Reste des Impaktors handeln, ist weiterhin mit vollem Recht diskutabel (und ist nicht durch [29] widerlegt). Im Zusammenhang mit den raren Eisensiliziden sagt Heinlein: „Die Ergebnisse der Stardust-Mission zum Kometen 81 P/Wild 2 haben übrigens gezeigt, dass in den Kometenstaubproben einige Eisensilizide vorkommen, nämlich $(Fe,Ni)_3Si$ (Suessit) und $(Fe,Ni)_2Si$ (Hapkeit), aber alle sind mit entsprechenden Nickel-Gehalten gekoppelt [4]!" Er möchte zeigen, wie wichtig der Nickelgehalt für die Frage der extraterrestrischen Herkunft des Materials ist und unterstreicht seine Behauptung durch den Gebrauch des Ausrufezeichens. Er muss allerdings den originalen Aufsatz von Rietmeijer et al. [30] nicht wirklich verstanden haben: Dort wird diskutiert, dass die Fe-Si-Phasen durch eine Wechselwirkung des Aerogels (Detektormaterials) und geschmolzenem Fe-Ni-S bei sehr großer Aufheizung und Abkühlung sekundär entstanden sind und nicht vom Kometenkern

selbst stammen (dazu auch [31]). Es kann daher sehr gut sein, dass Fe_3Si, Fe_2Si, $FeSi_2$, Fe_5Si_3 auch durch das Impaktgeschehen selbst, sekundär erzeugt werden, wobei eine primäre Genese genau so wenig auszuschließen ist. Wir kennen den derzeitigen Forschungsstand sehr genau und verfolgen, was zukünftige Messungen hier an neuen Erkenntnissen bringen werden. Heinlein hingegen geht, wie im Falle des zitierten Artikels von Fehr et al. [10] erstaunlich sorglos mit wissenschaftlichen Studien und Zitaten um, was dem nicht akribisch nachrecherchierenden Leser für gewöhnlich verborgen bleibt.
Zuletzt noch das immer wieder von Kritikern und auch Heinlein wiederholte Argument, es handele sich bei den größeren trichterförmigen Vertiefungen um die überall im glazialen Gebiet anzutreffenden Toteiskessel. Dem ist zu entgegnen: Das Chiemgau-Impakt Kraterstreufeld erstreckt sich mit einer großen Anzahl der Krater im nördlichen Verbreitungsgebiet (bei Altötting), wo niemals das Würm-Eis hingekommen ist (Abb. 5). Dort befindet sich auch der Krater 004, der von uns und anderen Forscherteams im Detail studiert wurde und mit mehreren Indizien, darunter PDF‘s in Gesteinen, eine Impaktgenese belegt (Abb. 1 a). Heinleins weitere Behauptung, die “Die kleinsten Rundstrukturen dürften anthropogenen Ursprungs sein“ zeigt erneut seine Neigung, mit Konjunktiven dort zu arbeiten, wo die Anstrengung einer lückenlosen und erbarmungslos sachlichen Belegführung gefordert wäre.
Wir hätten uns gewünscht, Dieter Heinlein hätte sich mit dem ihm leicht zugänglichen gegenwärtigen Stand der Forschung zum Chiemgau-Impakt vertraut gemacht und nicht einen überwiegenden Kenntnisstand von vor sechs Jahren und Meinungen längst widerlegter Kritiker der Öffentlichkeit präsentiert. Eine sachliche, exakte und nuancierte Darstellung der bestehenden wissenschaftlichen Diskussion mit ihren kontroversen Auffassungen wäre für alle Beteiligten, nicht zuletzt für den Leser interessant und spannend gewesen.
Schade, das im ***Journal*** für Astronomie, der Zeitschrift der so renommierten Vereinigung der Sternfreunde, ein Zeitschriftenaufsatz erschienen ist, der sich als eher als Journaille outet denn als wissenschaftlicher peer review fähiger Aufsatz. Es ist ein „verzweifelter Versuch“ ([1]: 86) ein Forum zu gewinnen, um respektable Forschung zu diskreditieren „– allen wissenschaftlichen Ergebnissen zum Trotz!“

Literaturhinweise:

[1] D. Heinlein, 2009: „Der so genannte ‚Kelten-Killer-Komet‘ - Gab es einen Kometeneinschlag im Chiemgau?“ VdS Journal für Astronomie 3 (30), 84-86.
[2] W. Rösler et al., 2005: “Diamonds in carbon spherules - evidence for a cosmic impact?” Meteoritics and Planetary Science 40, A129.
[3] W. Rösler et al., 2006: “Characterisation of a small crater-like structure in SE Bavaria, Germany.” 40th ESLAB Symposium; Proceedings of the first International Conference on Impact Cratering in the Solar System, 08-12 May 2006, Noordwijk (NL), 67−71.
[4] U. Schuessler, 2005: „Chiemgau Impakt, Mineralogisch-petrographische und geochemische Untersuchungen.“ http://www.chiemgau-impakt.de/mineral.html.
[5] D. Schryvers und B. Raeymakers, 2005: “EM characterisation of a potential meteorite sample.” Proceeding of EMC 2004, II, (D. Schryvers, J.P. Timmermans, G. Van Tendeloo, eds.), 859-860.
[6] M.A. Rappenglück et al., 2005: „Sind die Eisensilizide aus dem Impakt-Kraterstreufeld im Chiemgau kosmisch?“Eur. J. Mineral. 17 (Beih. 1), 108.
[7] B. Raeymaekers, 2006: “A prospective biomonitoring campaign with honey bees in a district of Upper-Bavaria (Germany).” Environmental Monitoring and Assessment, **116**, 233-243.

[8] Z. Q. Yang et al., 2008 : “TEM and Raman characterisation of diamond micro- and nanostructures in carbon spherules from upper soils”, Diamond & Related Materials 17, 937-943.
[9] K. Ernstson et al., 2009: “The Chiemgau crater strewn field: evidence of a Holocene large impact in southeast Bavaria, Germany.” *Proceedings of the International Conference "Tunguska-2008"*, Krasnoyarsk, June 27-29, 2008. Krasnoyarsk: Siberian Federal University [im Druck].
[10] K.T. Fehr et al, 2005: "A meteorite impact crater field in eastern Bavaria? A preliminary report", Meteoritics & Planetary Science 40 (2), 187.
[11] B. Rappenglück und M. Rappenglück, 2007: „Does the myth of Phaethon reflect an impact? – Revising the fall of Phaethon and considering a possible relation to the Chiemgau Impact“, Mediterranean Archaeology and Archaeometry, Special Issue 6 (3), 101-109.
[12] B. Rappenglück et al., 2009: “The Chiemgau impact: An extraordinary case study for the question of Holocene meteorite impacts and their cultural implications”, ASP Conf. Ser. 409, 338-343.
[13] N. Zacharias et al., 2009: The Chiemgau (Germany) impact OSL dating project. Luminescence in Archaeology International Symposia (LAIS) 2009*,* Delphi 9-12 Sept 2009, Abstract Book, 45.
[14] O. R. Norton, 2002: “The Cambridge Encyclopedia of Meteorites”, Cambridge University Press, 291-299.
[15] B. M. French, 1998: “Traces of Catastrophe. A Handbook of Shock-Metamorphic Effects in Terrestrial Meteorite Impact Structures”, Lunar and Planetary Institute, 97-99.
[16] W. A. Cassidy und M. L. Renard, 1996: “Discovering Research value in the Campo del Cielo, Argentina, meteorite craters”, Meteoritics & Planetary Science 31, 433-448.
[17] S. P. Wright et al., 2007: “Explosion craters and penetration funnels in the Campo del Cielo, Argentina crater field”, Lunar and Planetary Science XXXVIII: #2017**.**
[18] R.D. Acevedo et al., 2009: “Bajada del Diablo impact crater-strewn field: The largest crater field in the Southern Hemisphere”, Geomorphology 110, 58–67.
[19] Y. Zuxiang, 1984: “Two new minerals gupeiite and xifengite in cosmic dusts from Yanshan”, Acta Petrologica Mineralogica et Analytica 3 (3), 231-238.
[20] K. Keil, J. L. Berkley und L. H. Fuchs, 1982: “Analysis of the North Haig ureilite”, American Mineralogist 67, 126-131.
[21] Y. Ikeda, 2007: “Petrology of an unusual monomict ureilite, NWA1241”, Polar Science 1 (1), 45-53
[22] F. Wlotzka, 1994: The Meteoritical Bull. 77, Meteoritics 29, 891-897.
[23] F. Wlotzka und M. Kurz, 2002: “Classification and mineralogy of NWA 1241”, The Meteoritical Bulletin 86, Meteoritics Planet. Sci. 37, Supplement, A157-A184.
[24] M. Anand et al., 2003: “New Lunar Mineral Hapkeite*: Product of Impact-Induced Vapor-Phase Deposition in the Regolith?”, Lunar and Planetary Science XXXIV: #1818.
[25] H. C. Connolly et al., 2007: “The Meteoritical Bulletin 92”, Meteoritics & Planetary Science 42 (9), 1647–1694.
[26] G. Szoor et al., 2001: “Magnetic spherules: Cosmic dust or markers of a meteoritic impact?”, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms”, 181 (1), 557-562(6).
[27] N.S. Rudashevskii et al., 2001: “Platinum minerals in oceanic ferromanganese crusts”, Doklady Earth Sciences, 378(4), 464–467.
[28] A. Romano, 2008: “Mineralogy of an unusual type of rock of possible meteoritic origin”, 33 IGC, Abstract 1342774.
[29] K. T. Fehr et al., 2004: „Ferrosilizium-Pseudometeorite aus dem Raum Burghausen, Bayern“, Der Aufschluß 55, 297-303.

[30] F. J. M Rietmeijer et al., 2008: “Origin and formation of iron silicide phases in the aerogel of the Stardust mission”, Meteoritics and Planetary Science 43 (1), 121-134
[31] T. Nakamura et al., 2007: “Bulk mineralogy and three dimensional tomography of individual Stardust particles”, Lunar and Planetary Science XXXVIII: #1107.

Liste der Wissenschaftliche Mitarbeiter im CIRT
Dr. F. Bauer, Oxford Instruments GmbH NanoAnalysis, Wiesbaden (Elektronenmikroskopie, SEM, TEM)
Prof. Dr. Kord Ernstson, Universität Würzburg (Geologie, Geophysik, Impaktforschung
T. Ernstson (Vor-und Frühgeschichte)
Prof. Dr. A. Friedmann, Universität Augsburg (Biogeographie)
Dr. M. Hiltl, Nano Technology Systems (NTS) der Carl Zeiss SMT, Oberkochen
Prof. Dr. Ioannis Liritzis, University of the Aegean, Dept. of Mediterranean Studies, Griechenland (Archäometrie)
Dipl.-Geologe A. Neumair, Geologie Petrographie, Chemie, Umweltgeologie und -hydrogeologie
B. Rappenglück, MA, INFIS Gilching (Geschichtswissenschaft)
Dr. M. A. Rappenglück, MA, INFIS Gilching, (Astronomie, Archäoastronomie)
Prof. Dr. U. Schüssler, Universität Würzburg (Mineralogie, Petrologie, Geochemie)
Prof. Dr. Kostas Sideris, University of Athens (Geologie)
Prof. Dr. C. Spiegel, Universität Bremen (Geodynamik, Datierung)
Dr. D. Sudhaus, Universität Freiburg (Bodenkunde, Geomorphologie)
Dr. N. Zacharias, Institute of Materials Science of the National Centre for Scientific Research “Demokritos”, Agia Paraokeir, Griechenland (Archäometrie)
Mag. K. Zeller, Direktor Keltenmuseum Hallein (Archäologie) †, bis 7.1.2009

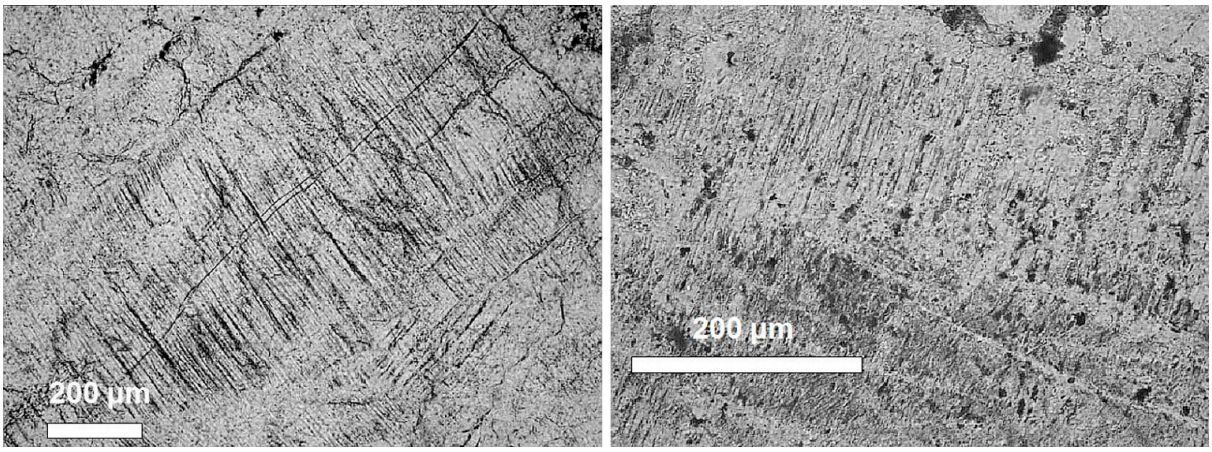

Abb. 1 a / b: Planar deformation features (PDFs) in Quartz aus dem Chiemgau Kraterstreufeld; Mikroaufnahme, gekreuzte Polarisatoren. Links: Zwei Sets von PDFs in Quarz, Quarzitfragment aus dem Krater 004. Rechts: Fünf Sets von PDFs in "toasted" Quarz, Quarzitgestein vom Kraterwall des Tüttensee. Es können nicht alle Sets auf diesem Bild gesehen werden, da sie erst bei der Drehung des Dünnschliffs auf dem Objekttisch erkennbar werden. Bildquelle: CIRT.

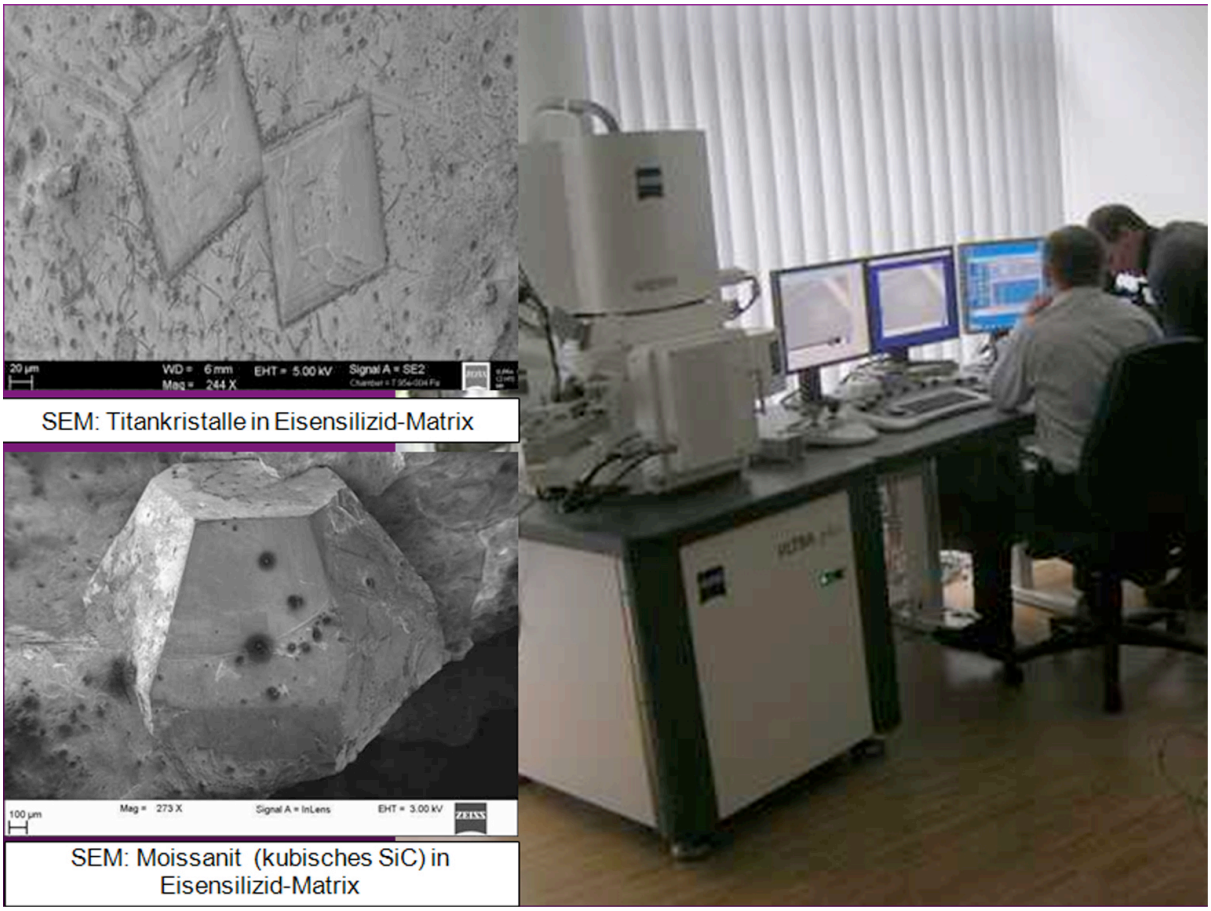

Abb. 2 Untersuchung des „exotischen“ Materials aus dem Streufeld – Analytik im Mikro- und Nano-Bereich mit Raster (REM)- und Transmissions (TEM)-Elektronenmikroskopie. Nano Technology Systems (NTS) der Carl Zeiss SMT, Oberkochen (Dr.M. Hiltl), und Oxford Instruments GmbH NanoAnalysis, Wiesbaden (Dr. F. Bauer). Bildquelle: CIRT.

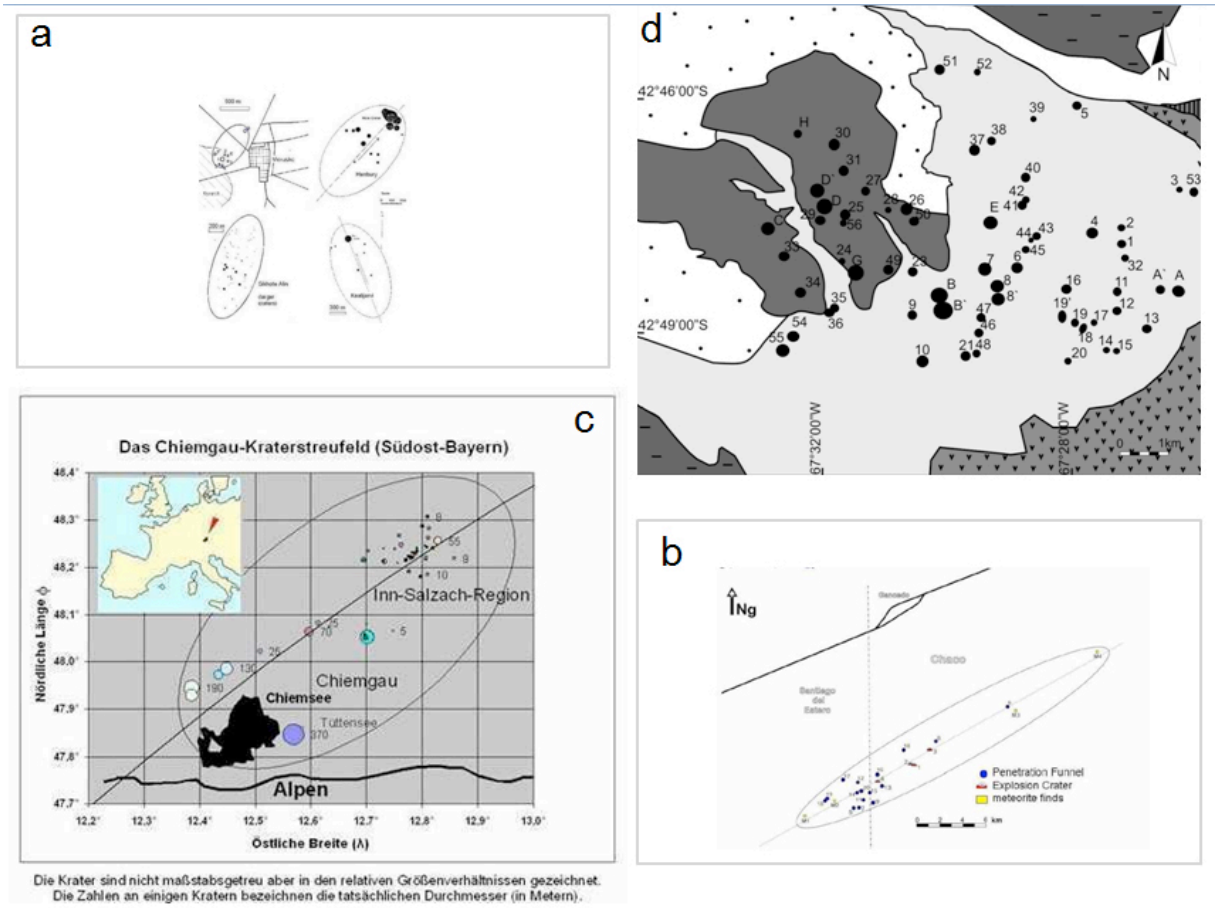

Abb. 3 Kleine, mittlere und große Kraterstreufelder weltweit. Collage: CIRT, Bildquellen der einzelnen Segmente: http://www.chiemgau-impakt.de (a, c), [17], [18].

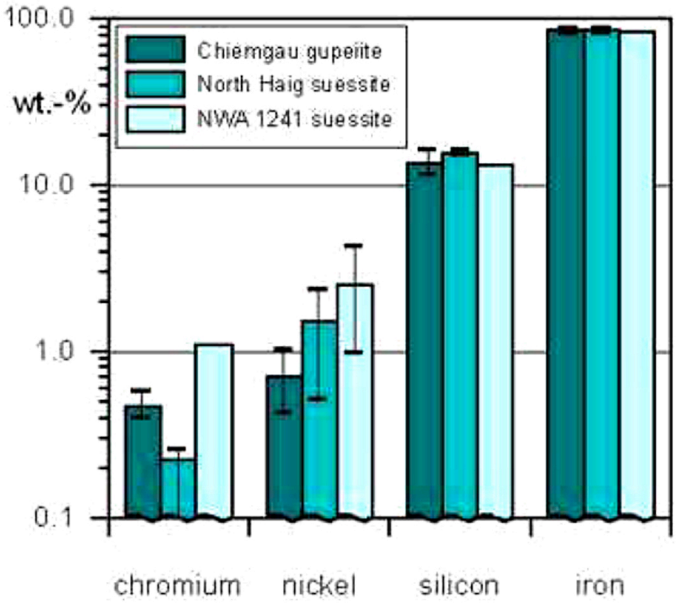

Abb. 4 Vergleich von Analysen an Materialproben (Gupeiit) aus dem Chiemgau Kraterstreufeld mit Suessit ([Fe, Ni, Cr]$_3$Si) in Meteoriten (North Haig und NWA 1241). Die

Zusammensetzung einer Gupeiit-Probe aus dem Chiemgau-Streufeld, wurde mit einer Elektronen-Mikrosonde an verschiedenen Punkten gemessen (U. Schuessler, Institut für Mineralogie der Universität Würzburg). Daten des Suessit aus [20] und [23].

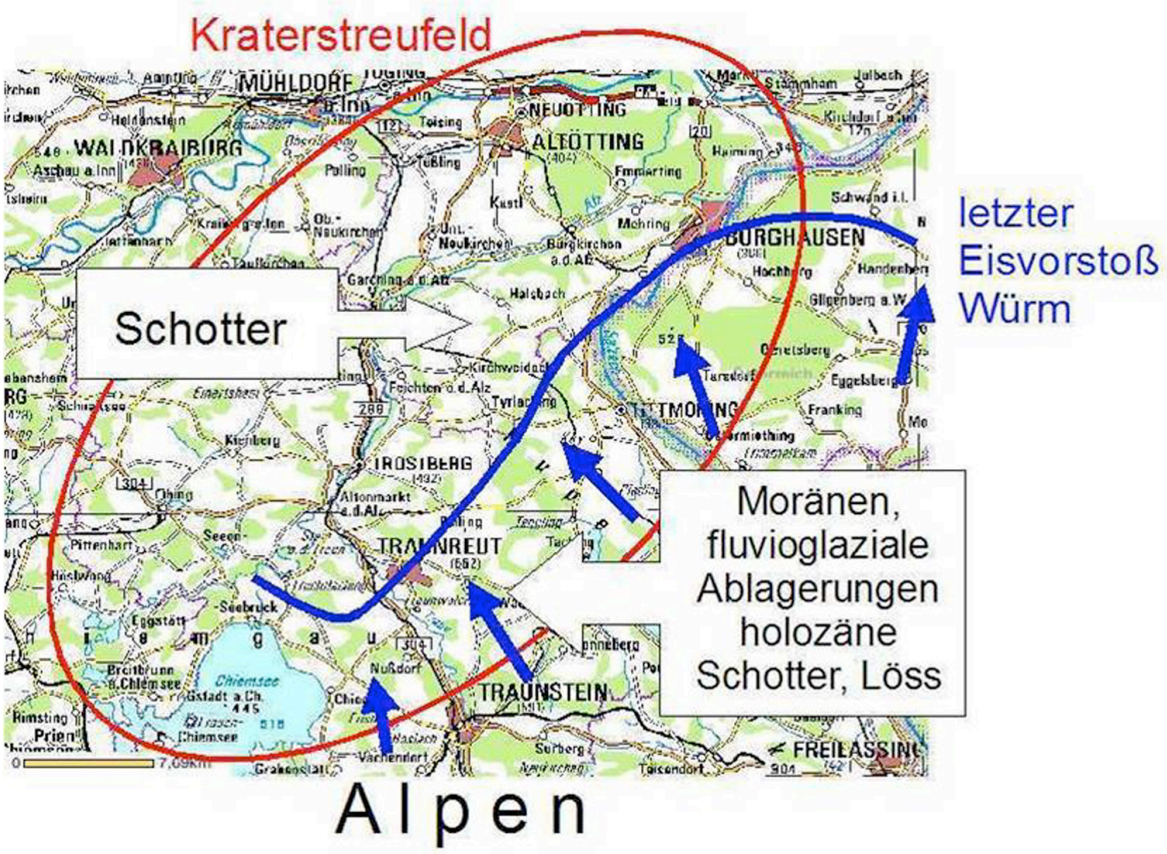

Abb. 5 Ein großer Teil des Kraterstreufeldes befindet sich außerhalb der Eisgrenze der jüngsten Vereisung im Alpenraum, des Würmglazials. Eine Toteisgenese der Gebilde kann hier klar ausgeschlossen werden. Krater 004 (Abb. 1 a), der mit nachgewiesenen PDF's eine Impaktgenese nahelegt, befindet sich genau in diesem Gebiet.