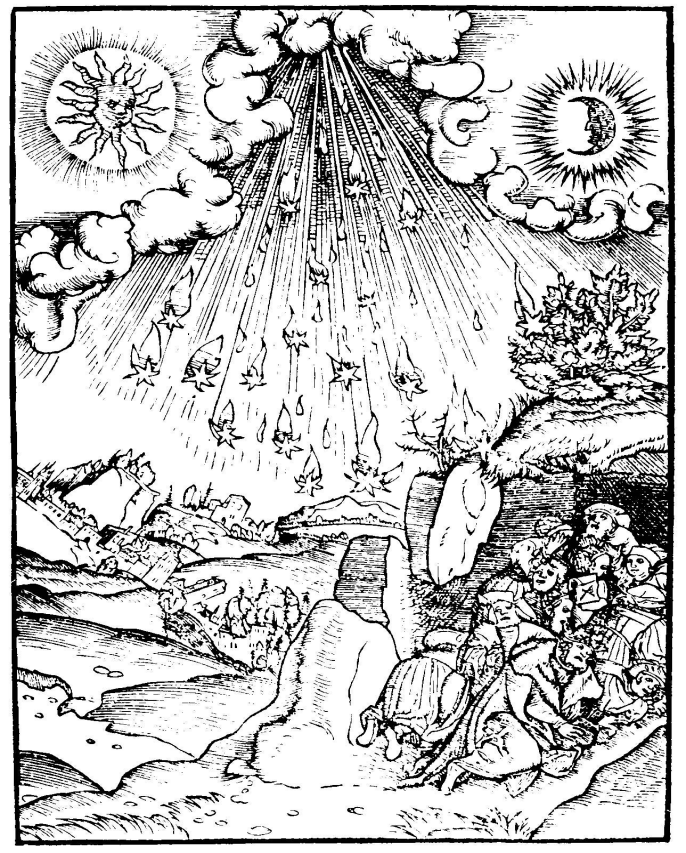
Wallerfangen am Kraterrand

Das Saarland als kosmisches Impaktgebiet

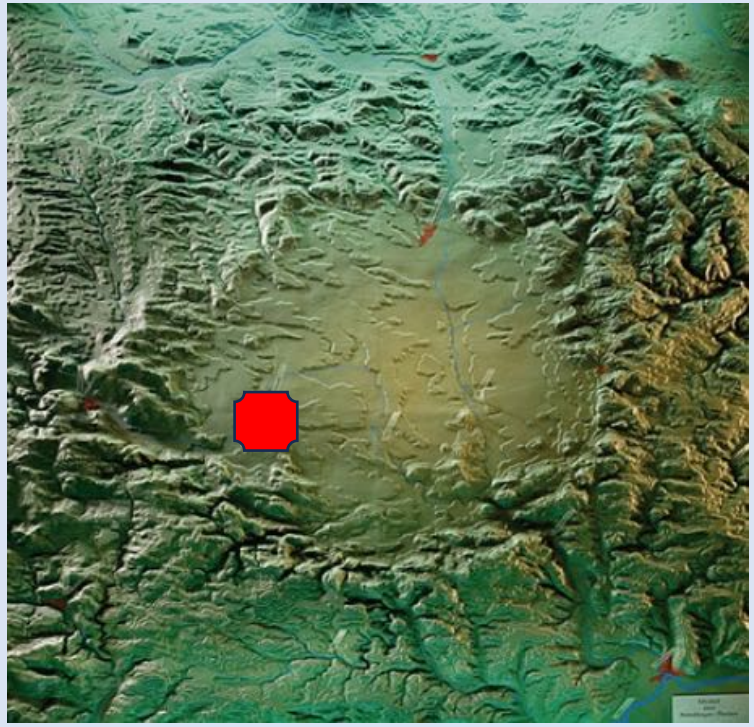
Prof. Dr. Kord Ernstson



Lucas Cranach 1522

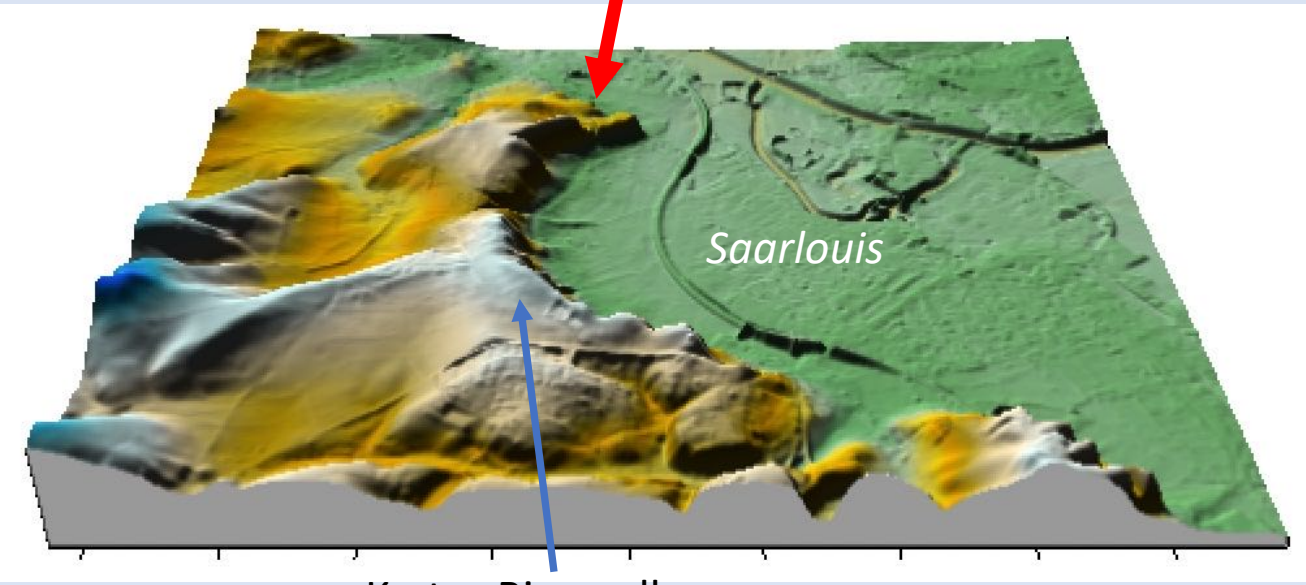
Asteroid-Einschlag vor ca. 15 Mill. Jahren

Nördlinger Ries-Krater



Stadt Nördlingen am Ries-Kraterrand

Wallerfangen am Kraterrand



Krater-Ringwall

Die beiden einzigen Impakt-Strukturen in Mitteleuropa: Behauptung nach wie vor in der etablierten Impaktforschung und in Datenbanken und erst kürzlich auf der Tagung der Meteoritical Society von Forschern der Universität Frankfurt in einem Artikel geschrieben.

Impakt-Forschungen in den letzten 20 Jahren

publiziert in internationalen Zeitschriften und auf internationalen Kongressen

Veröffentlichungen auf internationalen Tagungen und in internationalen Zeitschriften

End Moraine vs. Impact Event: The Cloppenburg (Northern Germany) Peak Ring Structure and the Ice Age Paradox. Lunar & Planetary Science Conference 2023

The enigmatic Niederrhein (Germany) deposit: evidence of a Middle-Pleistocene meteorite impact strewn field. - Lunar & Planetary Science Conference 2018

Shatter cones in Litermont quartzites: Saarlouis/Nalbach (Saarland, Germany) meteorite impact event strengthened

Anatomy of an impact crater rim wall from selected ground penetrating radar (GPR) measurements - the Saarlouis (Germany) impact case

The Saarlouis semi crater structure: notable insight into the Saarland (Germany) meteorite impact event achieved

Strong shock metamorphism and a crater: meteorite impact event near Nalbach (5aarland, Germany).

Zhamanshinite-like black-glass melt rocks from the Saarland (Germany) meteorite impact site.

Transpression and Transtension Impact Cratering Features: the Steinheim, Saarlouis (both Germany) and Singra-Jiloca (Spain) Cases.

A Probable Holocene Meteorite Impact Crater Strewn Field in Lower Franconia (Germany): Evidence from Digital Terrain Models and Geophysical Surveys (GPR, Electrical Imaging, Geomagnetics). – American Geophysical Union Fall Meeting 2022

Chiemgau-Impakt (Werner Mayer: ca. 20 Publikationen auf internationalen Tagungen und in internationalen Zeitschriften.

The enigmatic Sachsendorf Bay structure (Oderbruch, northeast Germany): evidence of a Pleistocene/Holocene meteorite impact event. - 12th Planetary Crater Consortium 2021

The so-called "Sölle" late Pleistocene circular formations in the Brandenburg and Mecklenburg-Vorpommern federal states (northern Germany): evidence of meteorite impact crater strewn field. 12th Planetary Crater Consortium 2021

The Proposed Meteorite Impact Event in the Czech Republic: Evidence Strengened by Investigations with the Digital Terrain Model. – Lunar & Planetary Science Conference 2022

THE KOLEŠOVICE 20 KM-DIAMETER STRUCTURE (CZECH REPUBLIC): EVIDENCE OF AN AIRBURST IMPACT CRATER. - – Lunar & Planetary Science Conference 2023

Asphaltic (Bituminous) Breccias with Carbolite (Carbon Allotrope) and Ballen Structures in Silica as Indicative of Thermal Shock: More Evidence of a Holocene Meteorite Impact Event in the Czech Republic, -– Lunar & Planetary Science Conference 2021

The Enigmatic Luzice (Czech Republic) Megablock and Melt Rock Megabreccia: Evidence of a Meteorite Impact Origin . - Meteoritical Society Meeting 2023

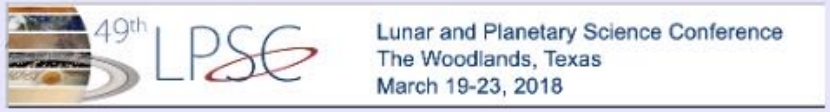
Tagungsbeiträge zum Saarland-Impakt: Lunar & Planetary Science Conference LPSC, The Woodlands/Houston, Texas, USA
American Geophysical Union, AGU; Fall Meeting, Chicago, Illinois, USA.

2023 Shatter cones in Litermont quartzites: Saarlouis/Nalbach (Saarland, Germany) meteorite impact event strengthened

2022 Anatomy of an impact crater rim wall from selected ground penetrating radar (GPR) measurements - the Saarlouis (Germany) impact case

2018 The Saarlouis semi crater structure: notable insight into the Saarland (Germany) meteorite impact event achieved

2016 Strong shock metamorphism and a crater: meteorite impact event near Nalbach (5aarland, Germany).



2021 Zhamanshinite-like black-glass melt rocks from the Saarland (Germany) meteorite impact site.

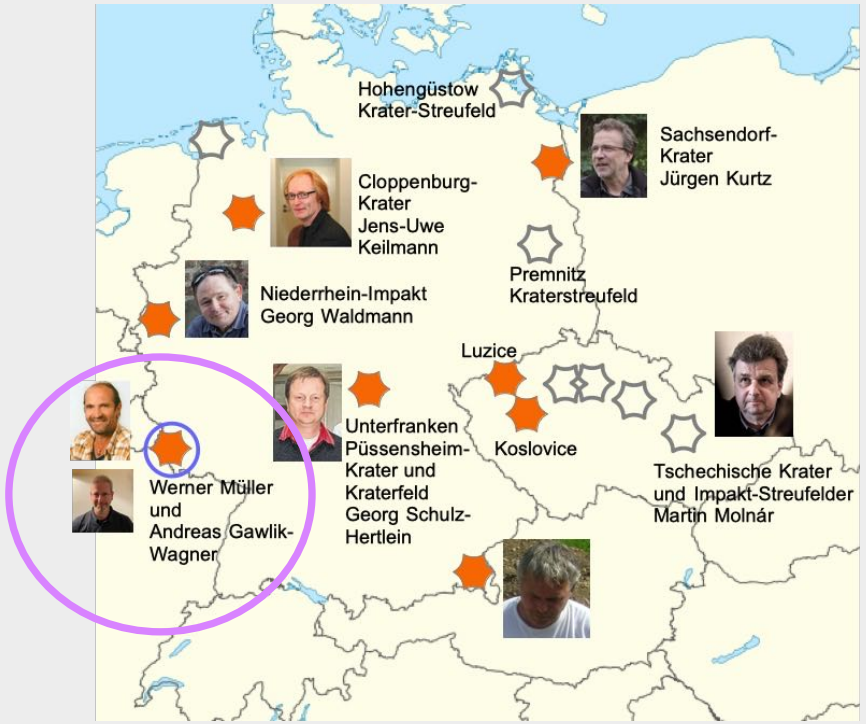
2022 Transpression and Transtension Impact Cratering Features: the Steinheim, Saarlouis (both Germany) and Singra-Jiloca (Spain) Cases.

Autoren: A. Gawlik-Wagner, S. Michelbacher, W. Müller, D. Portz, J. Poßekel, J. Rommelfangen, U. Siegel, K. Ernstson
Institute: Universität Luxemburg, Universität Würzburg; Carl Zeiss Microscopy, Oberkochen; Oxford Instruments, Wiesbaden

Paradigmen-Wechsel ; grundsätzliches Umdenken, radikaler Umbruch auf einem wissenschaftlichen Feld

Januar 2006: Terra X-Dokumentation im ZDF über den "Chiemgau-Kometen“ des neu entdeckten Kraterstreufeldes des Chiemgau-Impaktes in Oberbayern. – Heftige Reaktion vom Planetologie-Professor Elmar Jessberger aus Münster mit Protest beim ZDF; Zitate : *"Kometenmaterial ist unverändert seit der Entstehung unseres Sonnensystems vor 4,5 Milliarden Jahren."* Und: *"Kometen tragen keine »unbekannten Stoffe«."* Kurzgefasst: Über Kometen wissen wir alles – den Chiemgau-Impakt hat es nicht gegeben.

Wenige Monate später, Ende 2006: Scott Sandfort, Wissenschaftler der *NASA nach Rückkehr der Stardust-Raumsonde von der Kometen-Mission: "Kometenstaub scheint ein wahrer Zoo von Dingen zu sein; wir sehen jede Art von Partikeln, die sich eindeutig an verschiedenen Orten gebildet haben, möglicherweise zu verschiedenen Zeiten und ganz gewiss unter unterschiedlichen Bedingungen."* Andere Wissenschaftler der NASA sprechen von einem notwendigen Paradigmenwechsel in der Erforschung der Kometen und der interstellaren Materie. "Wir müssen ganz neu darüber nachdenken, woher die Kometen kommen und wie sie zusammengesetzt sind." Das ist kurz zusammengefasst der allgemeine Tenor Ende des Jahres 2006.



Sie sitzen mitten in einem Paradigmen-Wechsel.

Der neue Ansatz in der Impaktforschung

Der neuentdeckte Impakt im bayerischen Unterfranken: Mehrfach-Ringstruktur mit ca. 250 m Durchmesser, mitten im dichten Wald. Trotz der geringen Tiefe von nicht mehr als 50 cm (!) ist die Impaktstruktur in den Höhendaten des Digitalen Geländemodells gut zu verfolgen.

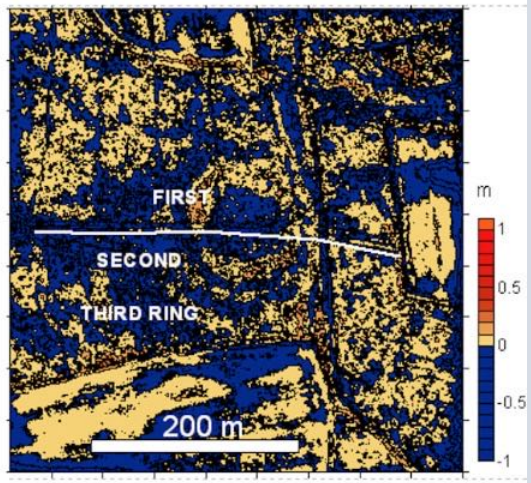


Fig. 2. Püssensheim structure, Digital Terrain Model DGM 1 contour map.

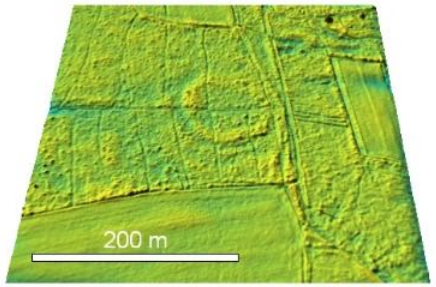
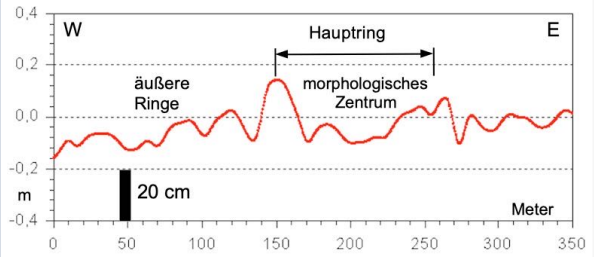
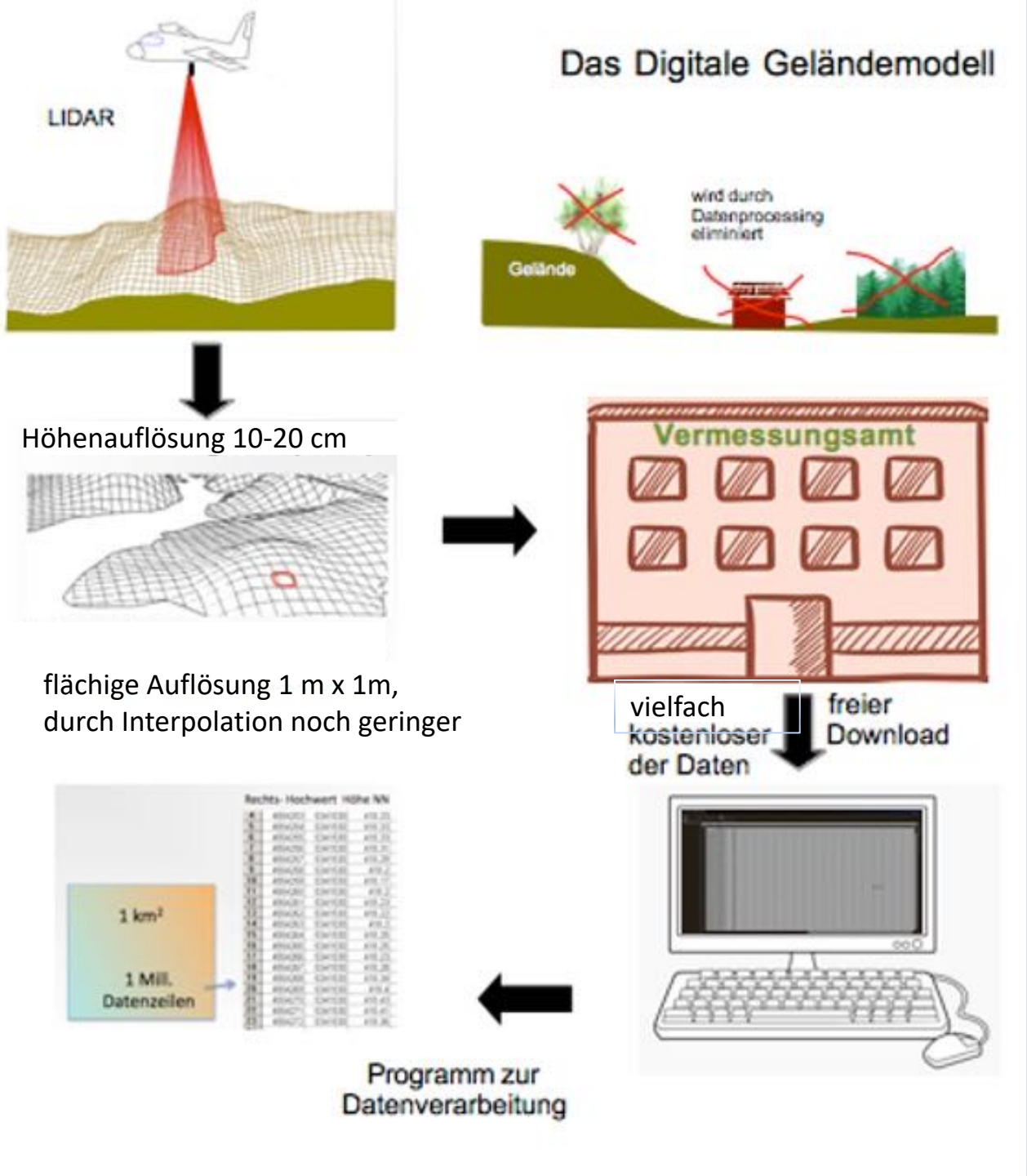
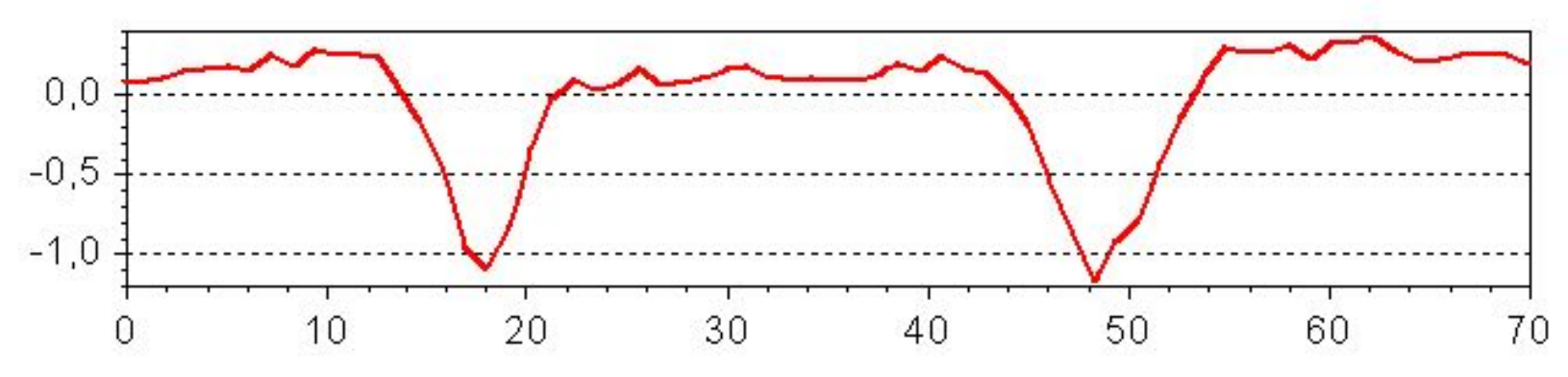


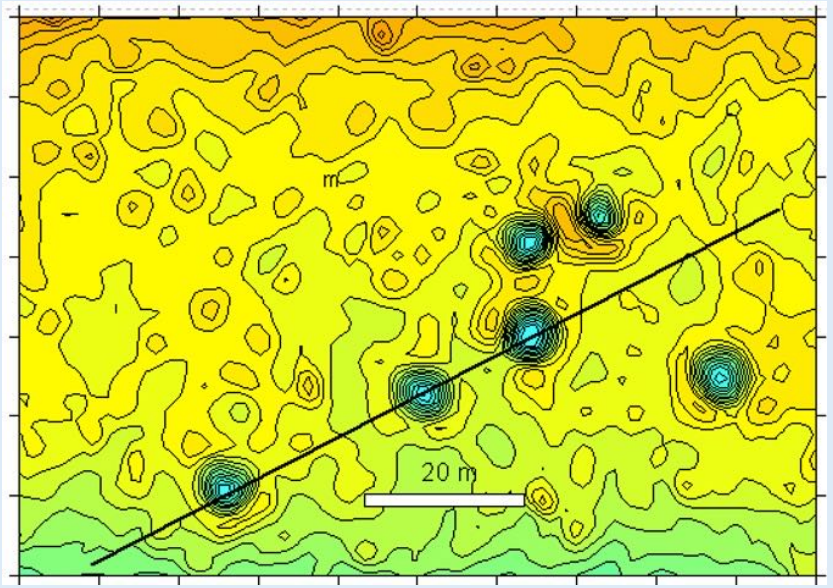
Fig. 3. Püssensheim structure, Digital Terrain Model DGM 1, surface map; oblique view.



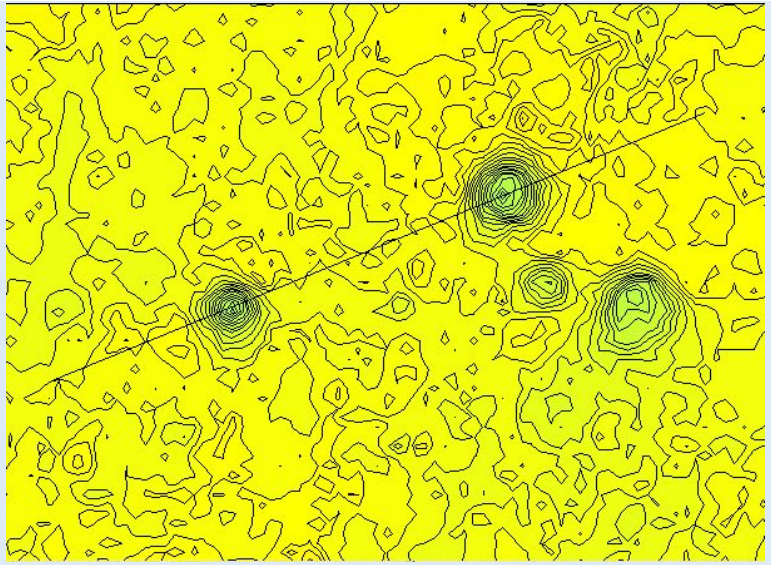
größte Anzahl verschiedener Darstellungsmöglichkeiten



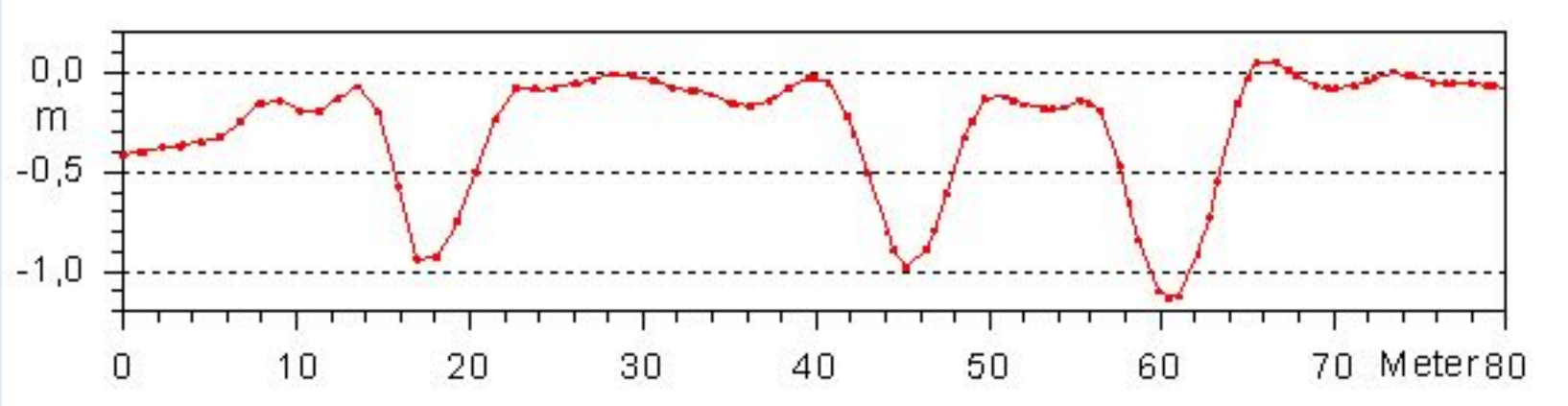




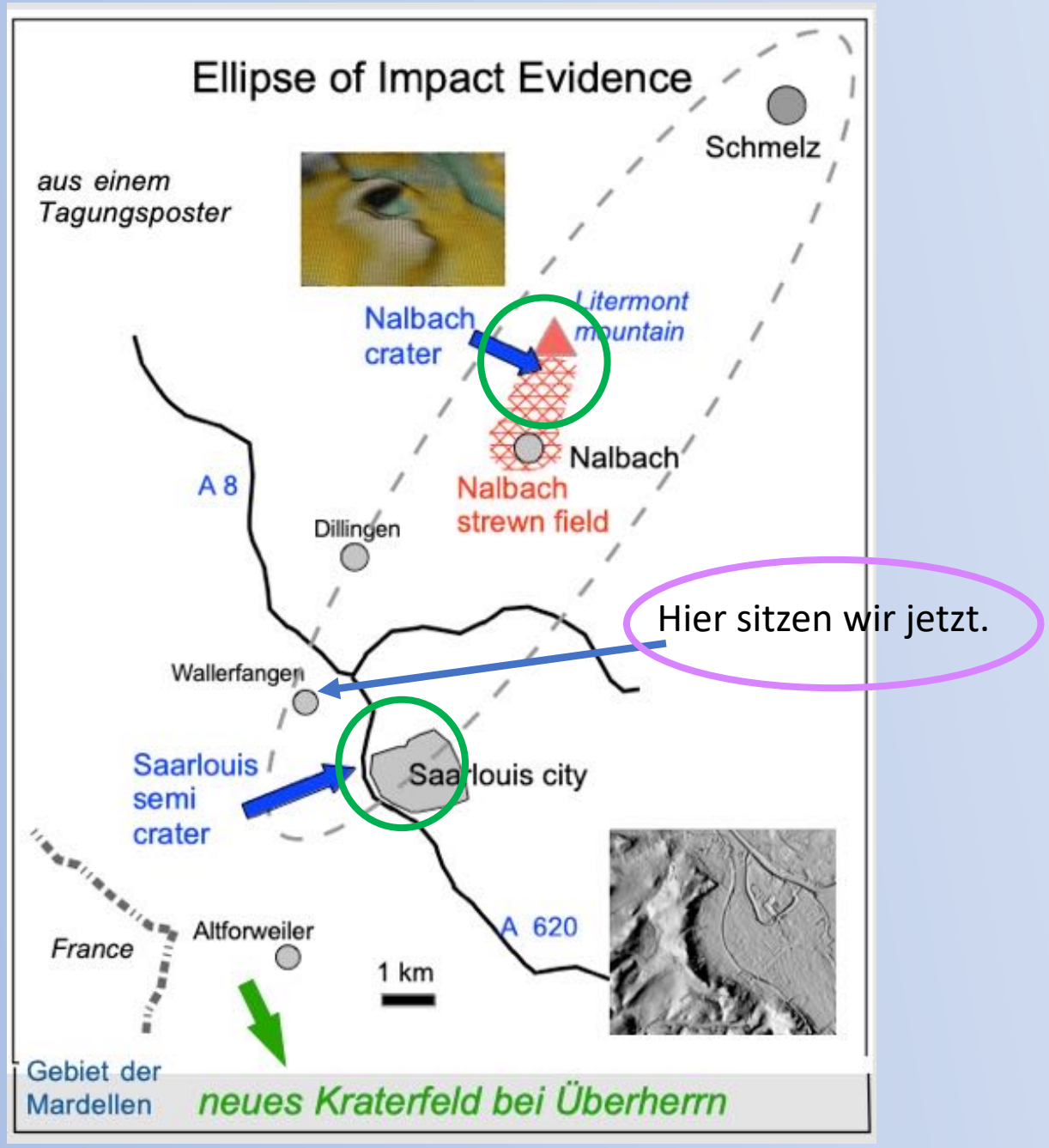
Digitales Geländemodell



Karst Dolinen Fränkischer Jura



Einschlag-Kraterfeld Saarland-Impakt, südlich von Saarlouis: Krater mit Ringwall und wellenförmiger Umrandung. Wir kommen darauf zurück.

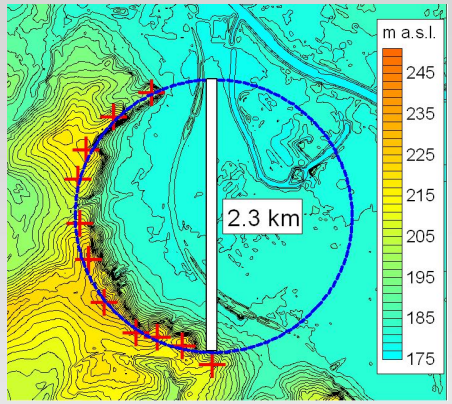


Die Krater im Impakt-Streufeld

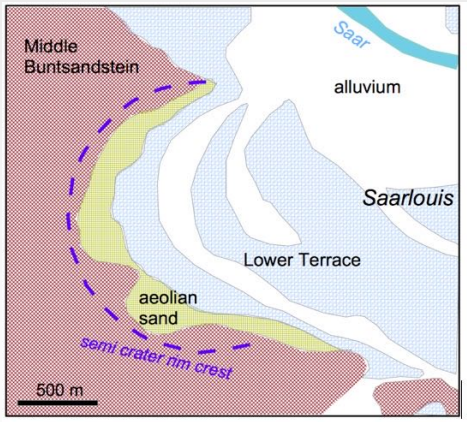
Saarlouis
Nalbach
Überherrn Streufeld

Der Saarlouis-Impaktkrater …

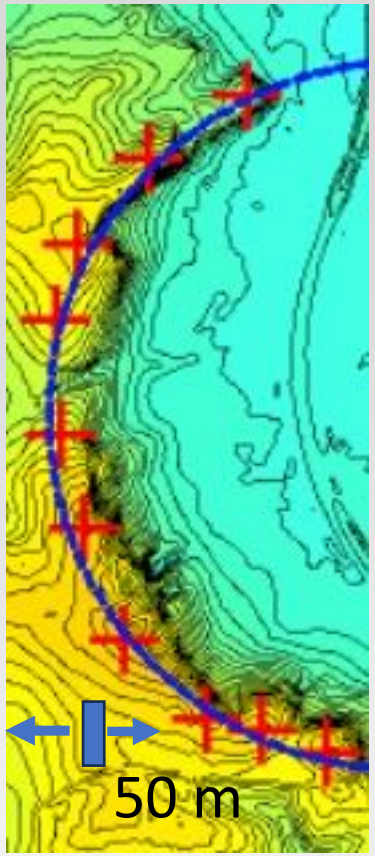
… im Digitalen Geländemodell



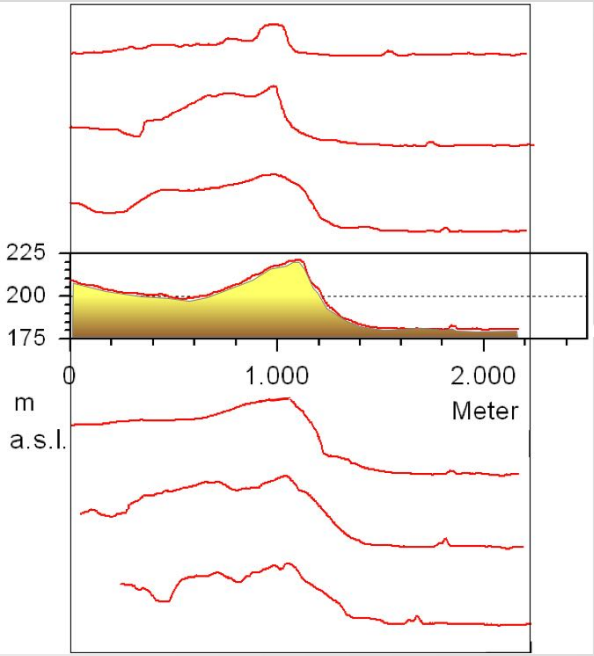
Der auf volle Kreisgröße ergänzte Halbkrater mit 2,3 km vollem Durchmesser.



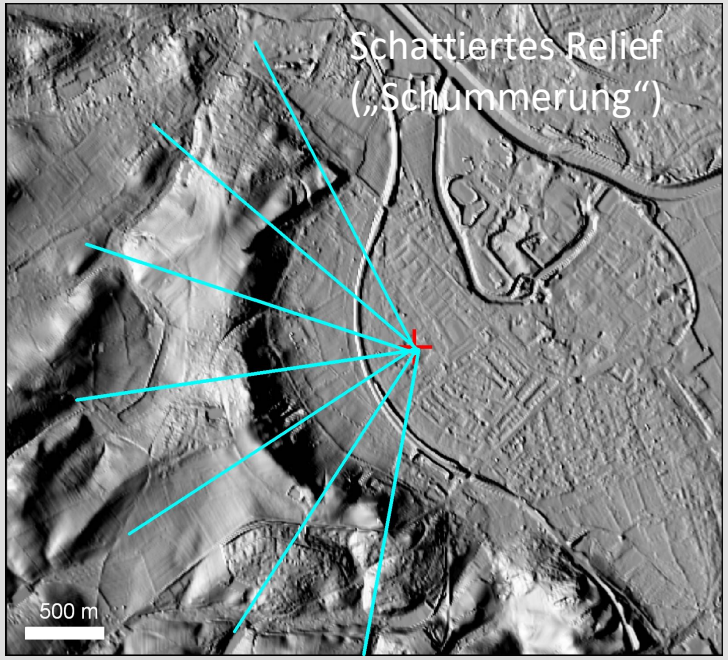
Vereinfachte geologische Karte (geoportal.saarland.de

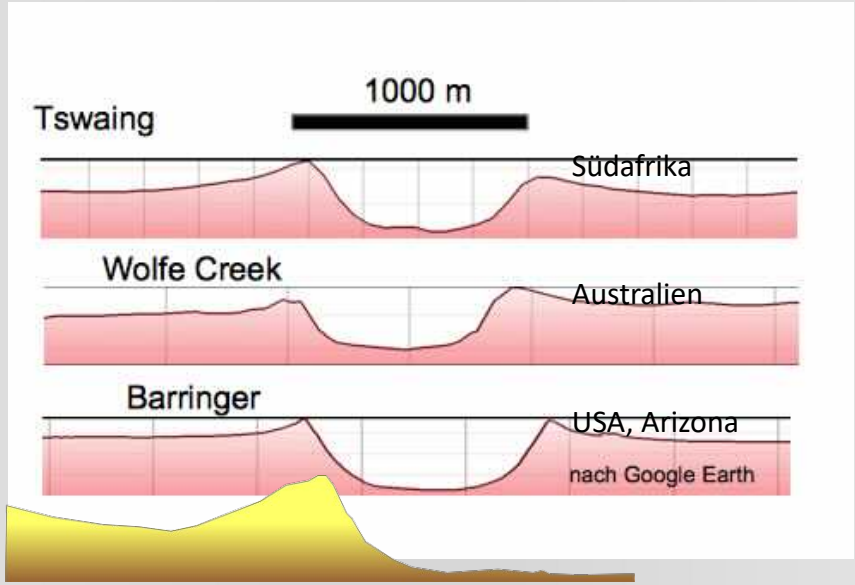


Abweichung der höchsten Wallspitzen (+) von einem perfekten Kreis nicht mehr als grob 20 m über mehr als 2 km Wallstrecke. Das spricht stark für ein sehr junges Alter des Impaktes mit Kraterbildung.



Die östliche Hälfte ist möglicherweise bereits kurz nach dem Impakt durch gewaltige, länger andauernde Sturzfluten das Saar-Tal hinunter wegerodiert und die verbliebene Hohlform mit jungen Ablagerungen zugeschüttet worden.

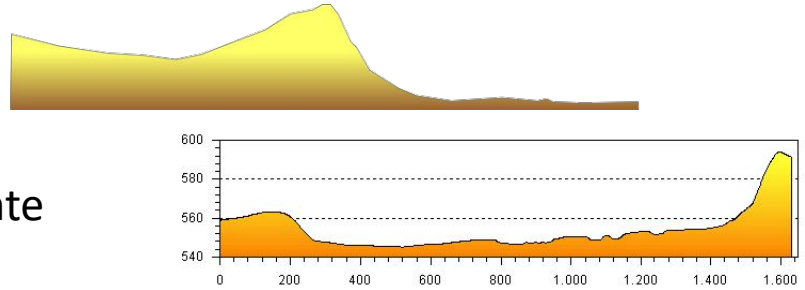


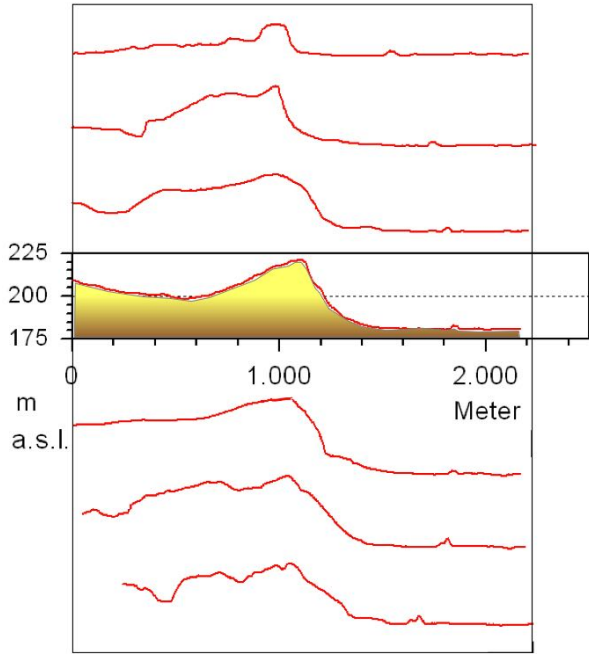


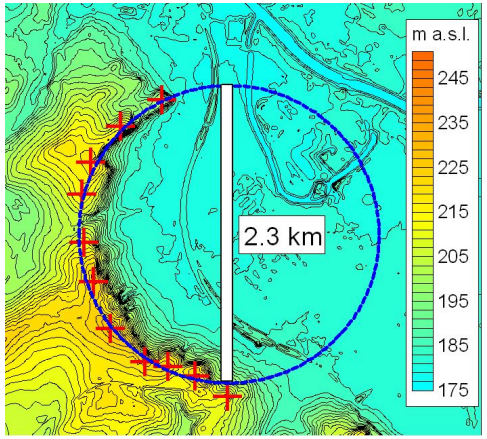
Die charakteristische Form kleinerer Impakt-Krater.

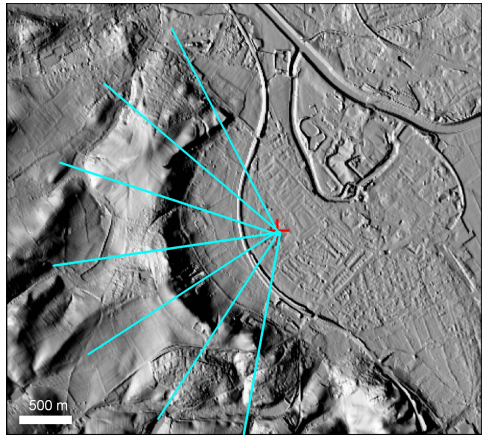
Der Saarlouis-Impaktkrater …

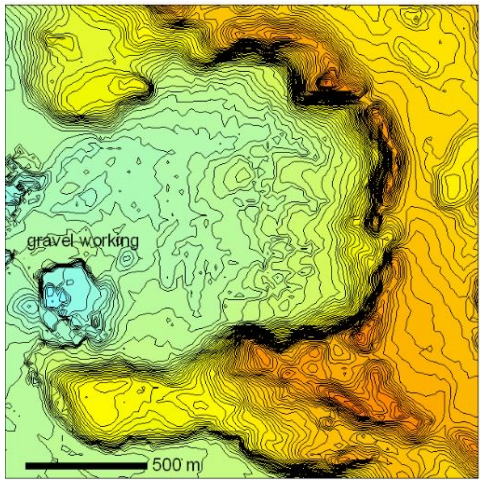
der immerhin doppelt so groß ist wie der berühmte Barringer-Krater in Arizona

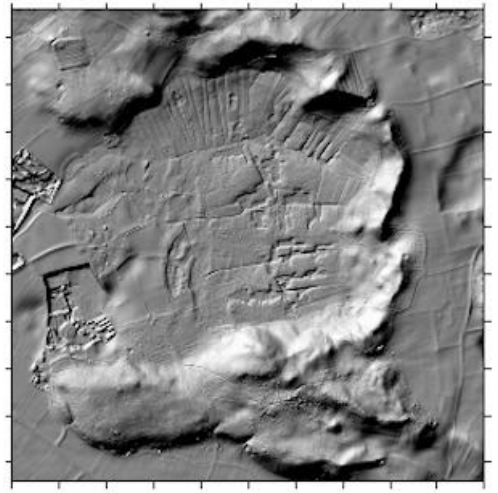




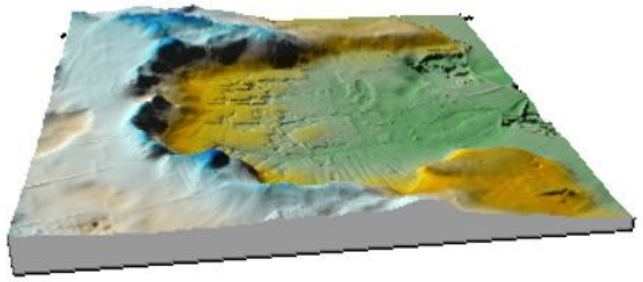








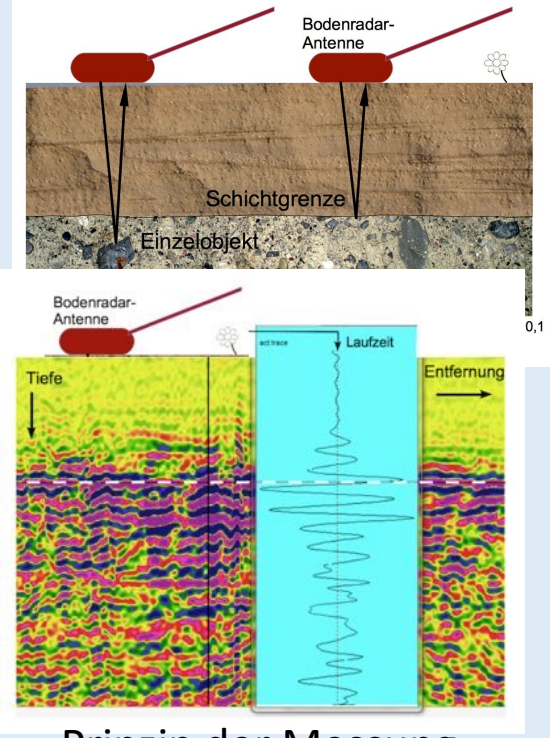
Wie sie sich ähneln.



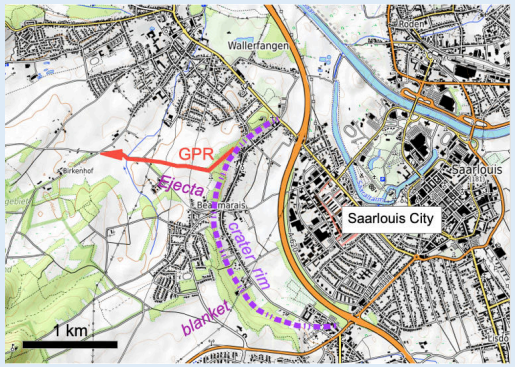
… und der Eglsee-Impaktkrater im Chiemgau-Impaktstreufeld

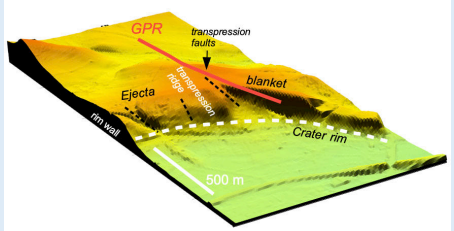
der mit 1,3 km Durchmesser etwas größer als der Barringer-Krater. ist.

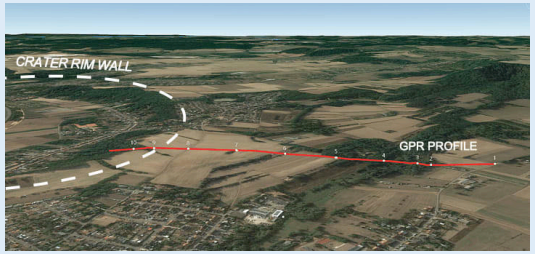
Der Saarlouis-Impaktkrater: Geophysik – Bodenradar über den Ringwall

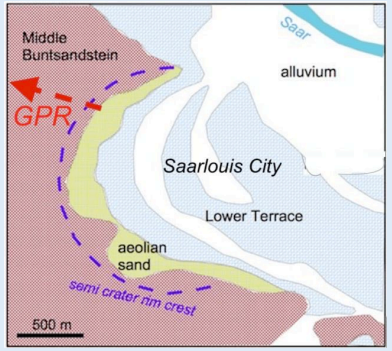


Prinzip der Messung

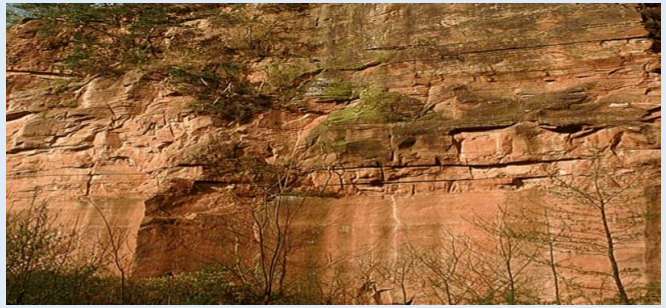








Der geologische Aufbau des Ringwalles ist ein Schlüsselbefund für den Saarlouis-Impaktkrater. Der Wall ist ein absoluter Fremdkörper in der Geologie der Region und zeigt den typischen Aufbau einer Impakt-Entstehung.

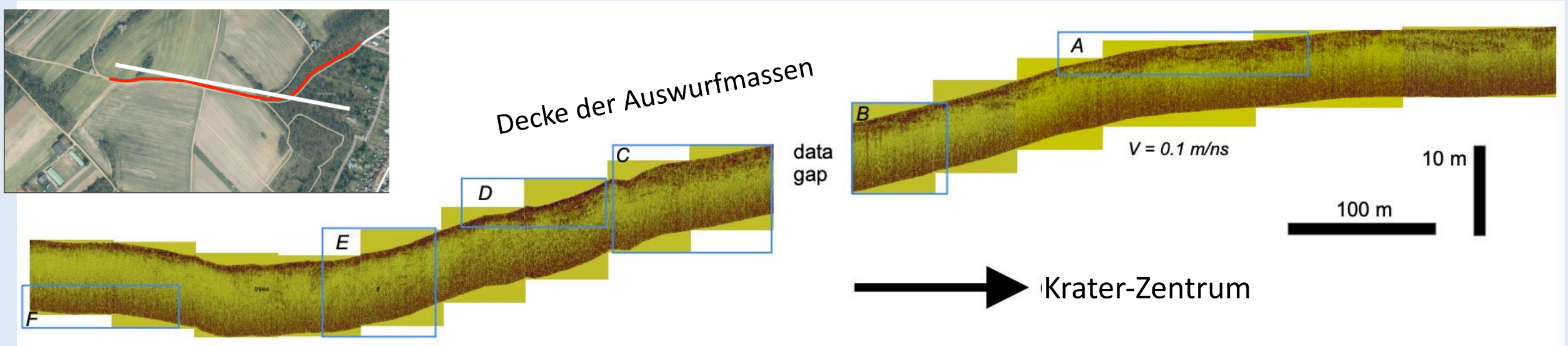


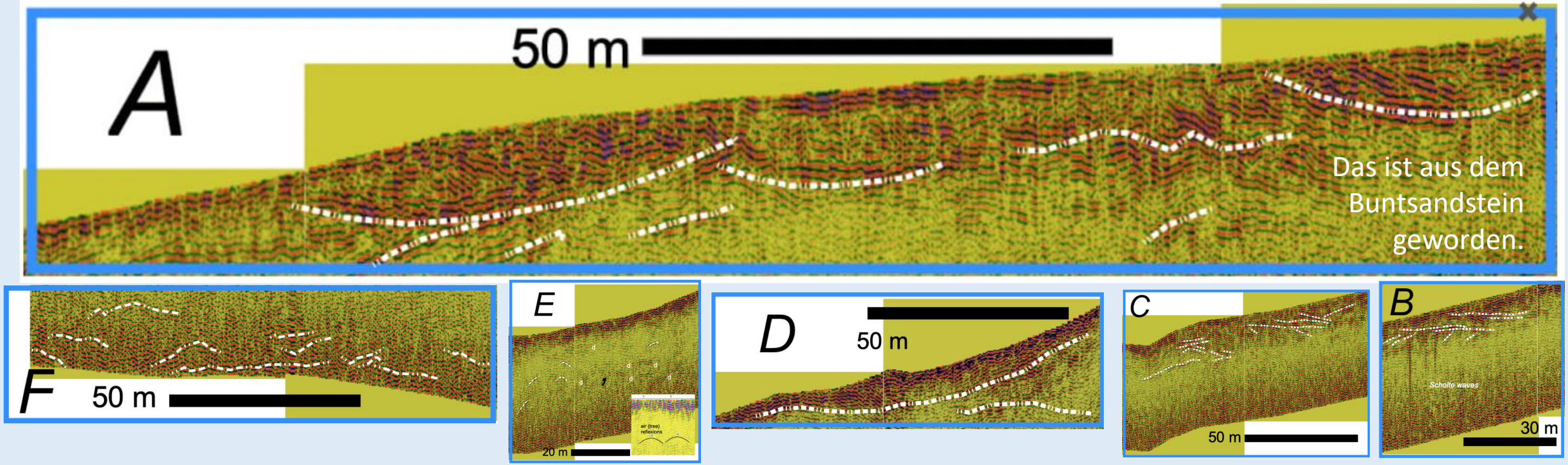
So sieht der ganz normale ungestörte Buntsandstein der Region aus.

Und so im Ringwall …

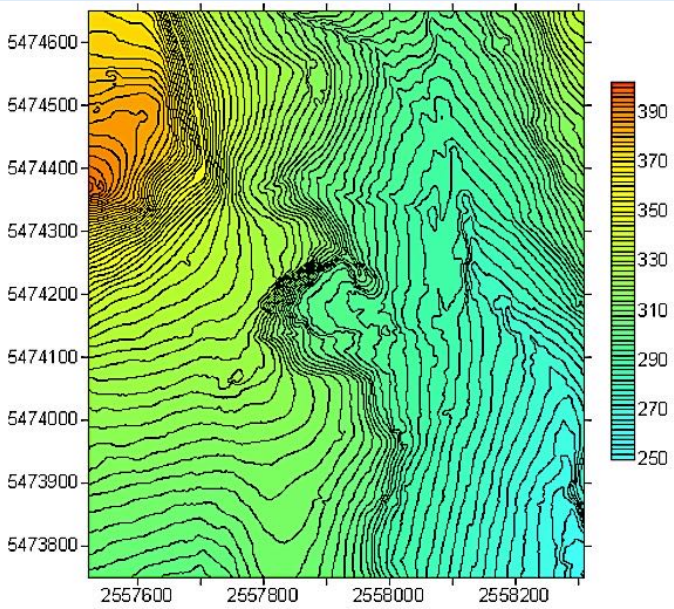
… beiderseits des Radar-Profils.

Fortsetzung Geophysik – Bodenradar (Ground Penetrating Radar GPR)

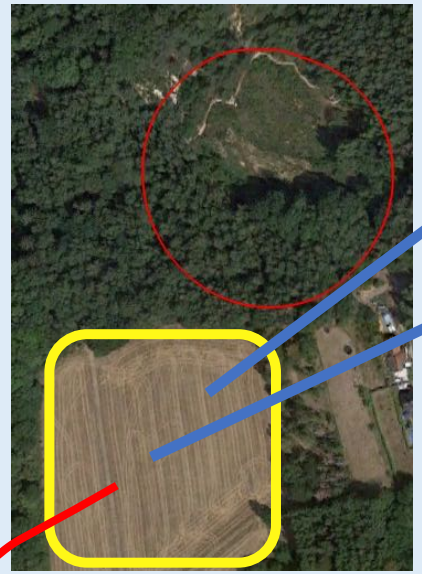




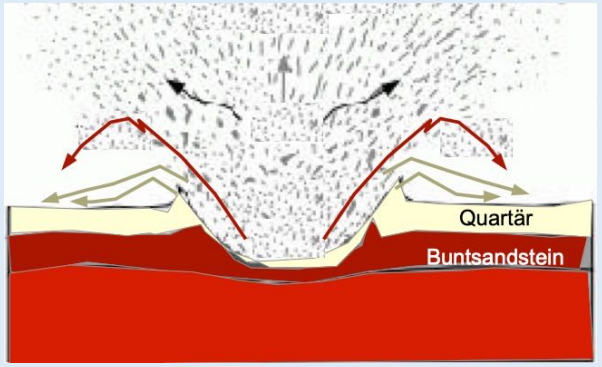
Der Nalbach-Krater



Der Nalbach-Krater 2008 mit den damaligen frischen Kies-Abbauen in den Randwall hinein.

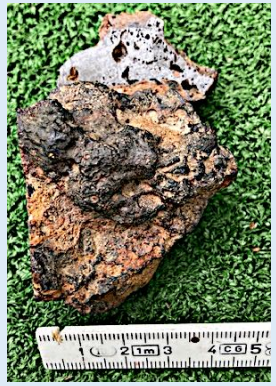


Der Nalbach-Krater 2020. Heute ist die Grube praktisch unzugänglich und entzieht sich gegenwärtig weiteren Forschungen.



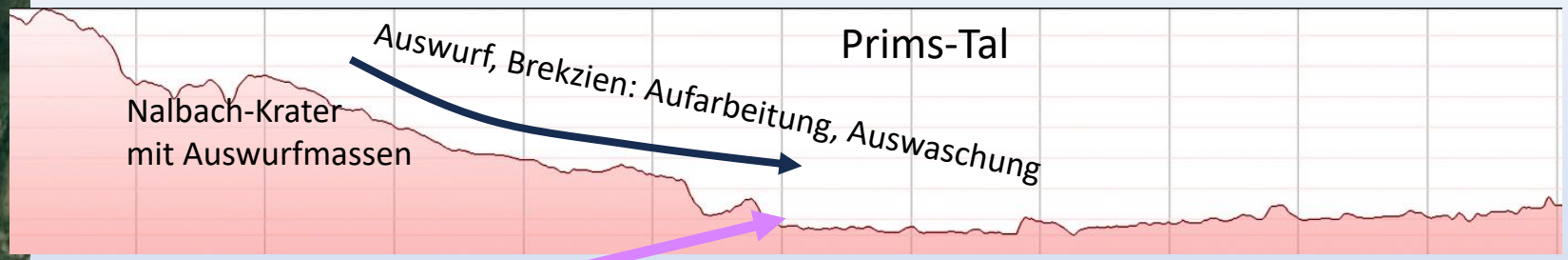
Der Beginn: die Entdeckung des Nalbach-Kraters. Bei den archäologisch-impaktgeologischen Geländebegehungen fiel W. Müller dieser Acker als rätselhaft auf, da verbreitet obenauf größere Mengen stark deformierter und teilweise leicht angeschmolzener Brocken von Buntsandstein angetroffen wurden. Wie kommt der ältere Buntsandstein über die jungen quartären Sande/Lehme? Und was hat die Gesteine so zugerichtet? Das war der Schlüsselbefund:
Die bekannte alte Sandgrube befindet sich in einem Impaktkrater, und die Ackerfunde sind nichts anderes als Auswurfmassen (Ejekta) dieses Kraters.
Dass die älteren Ejekta über den jüngeren liegen, ist Impakt-Physik. Vom Nördlinger Rieskrater wissen wir, dass dort überall der Suevit mit den älteren Kristallingesteinen ÜBER der Bunten Brekzie mit den jüngeren Sedimentgesteinen liegt.

Funde von W. Müller auf dem Acker: Brocken von Brekzien, Schmelzgesteinen, mit Glas überzogenen Gesteinen:
Auswurfmassen des Nalbach-Kraters.



… was weiter geschieht

Nalbach-Krater

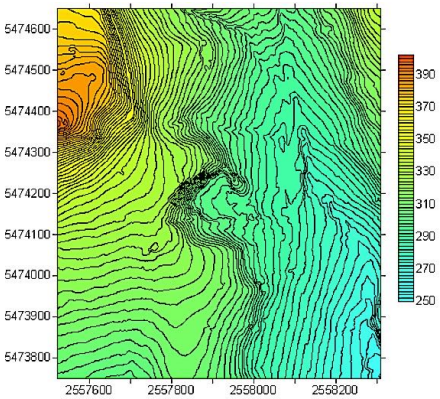


Quelle W. Müller

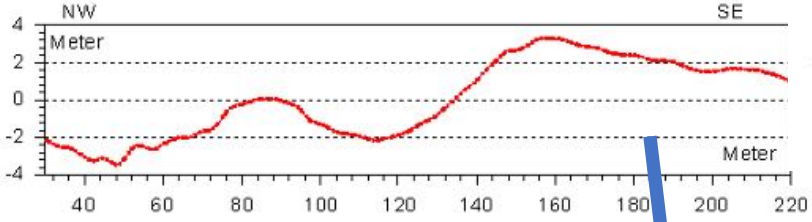
scharfkantig
gebrochen, geringe
Bodenbildung

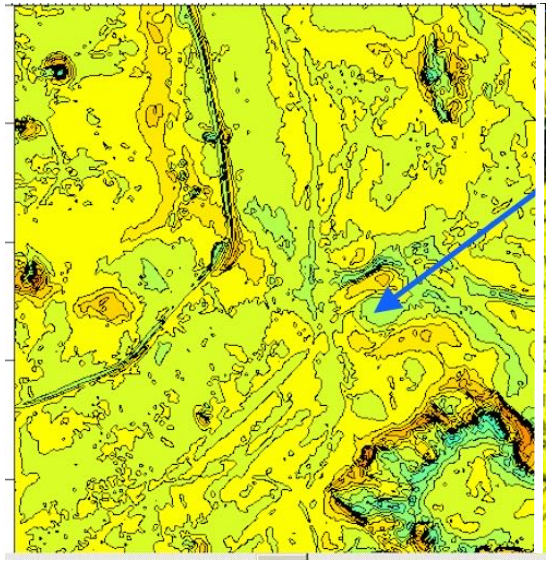
>>>>>> Datierung

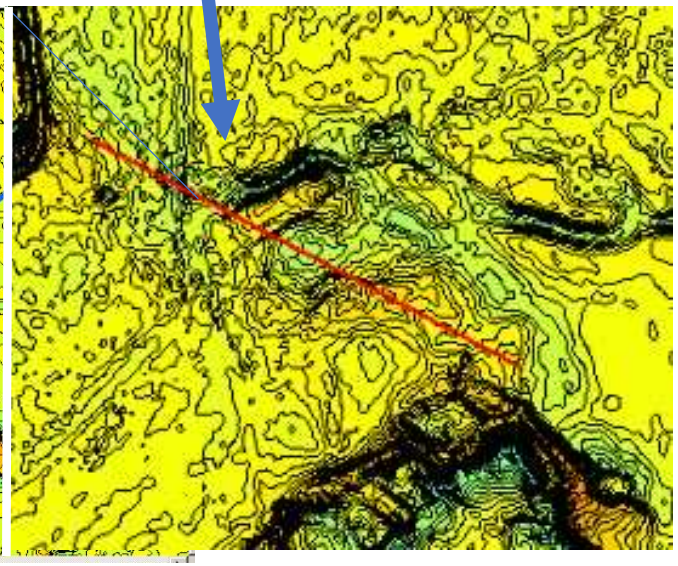
Das Nalbach Krater-Cluster

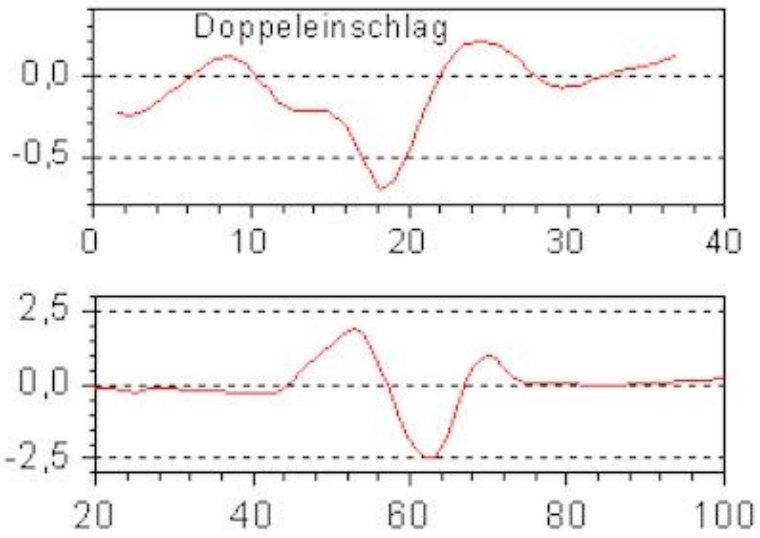


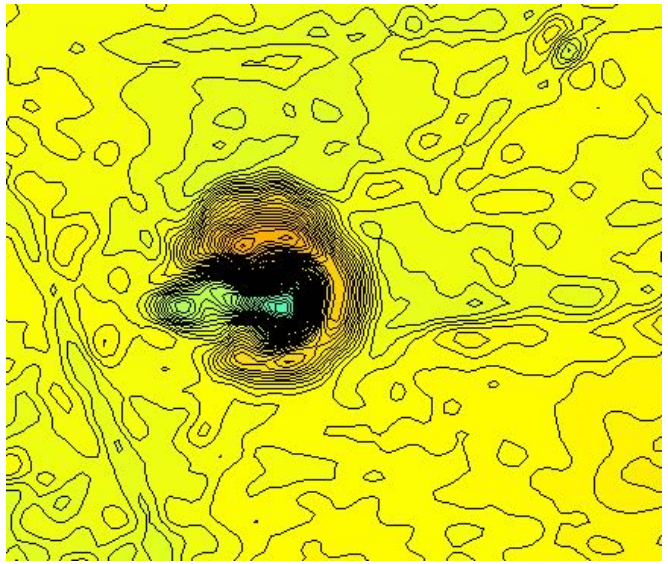
Digitaler Abzug eines Trendfeldes von der Original-Topographie betont kleinere morphologische Strukturen.

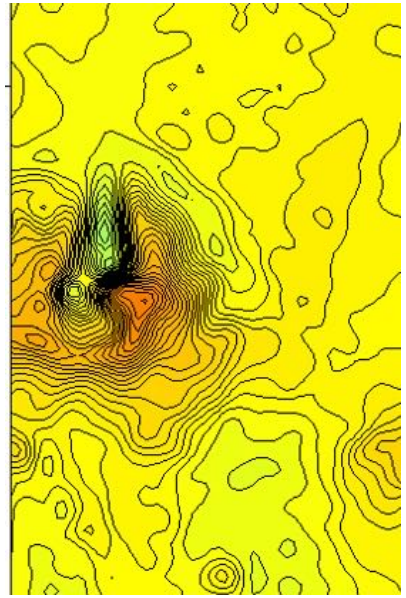


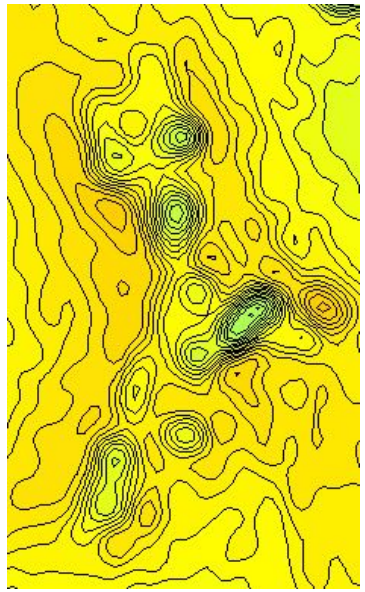




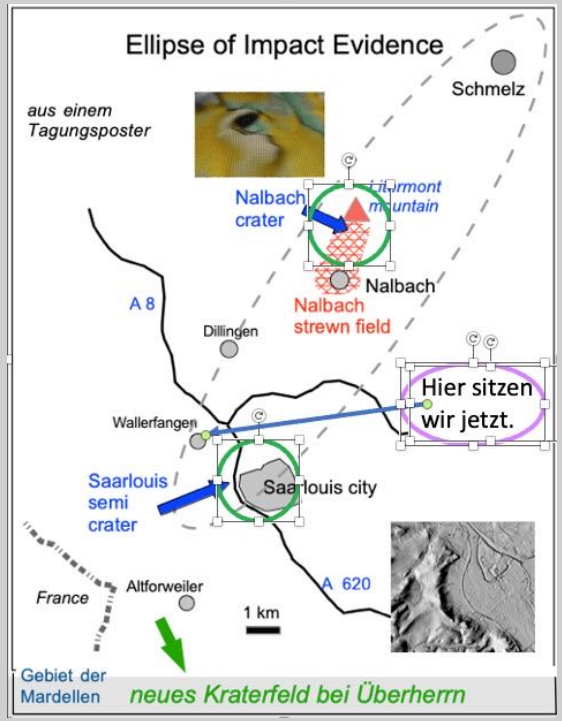


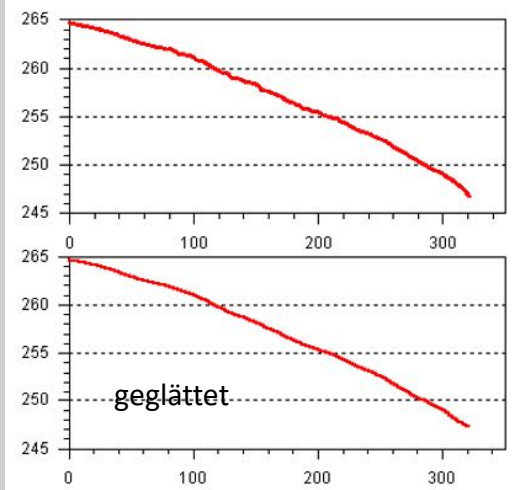


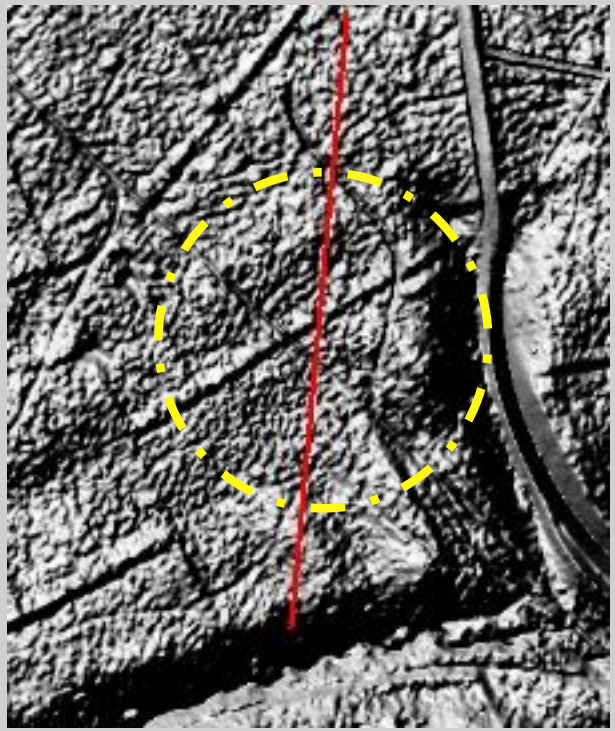




Das Kraterfeld bei Überherrn Der Hauptkrater

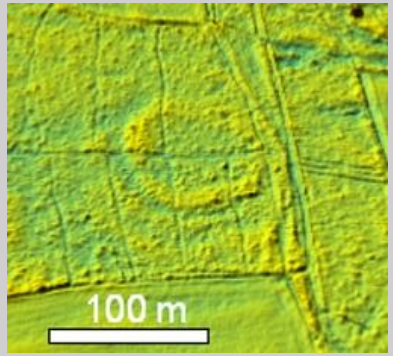


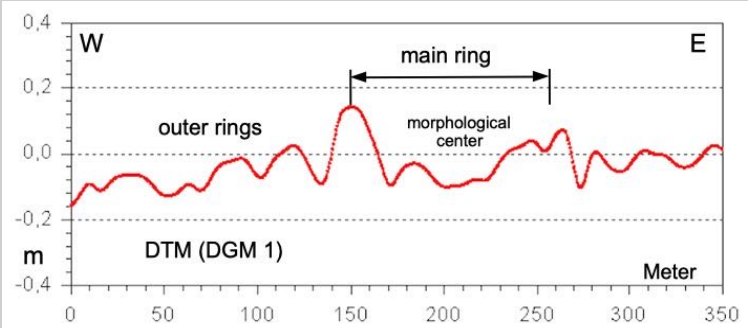


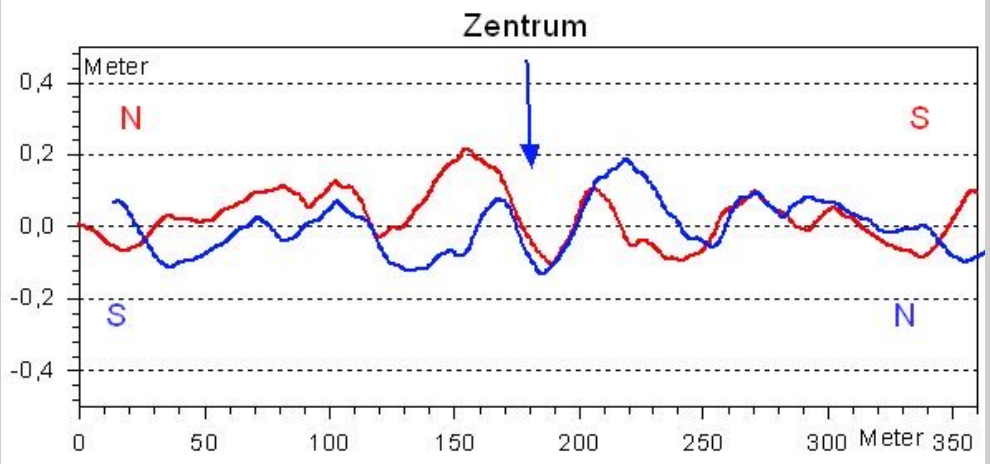


Entdecker des Kraterfeldes
A. Gawlik-Wagner

Der Hauptkrater im Kraterstreufeld Eisenheim/Unterfranken



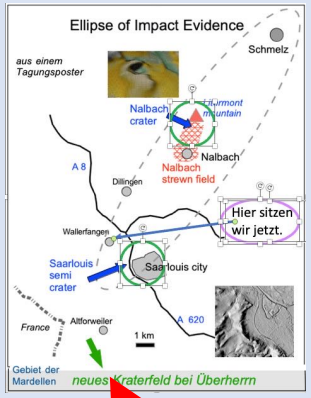


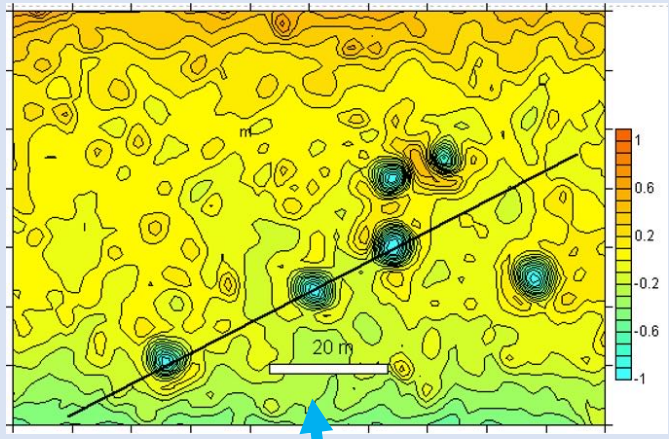


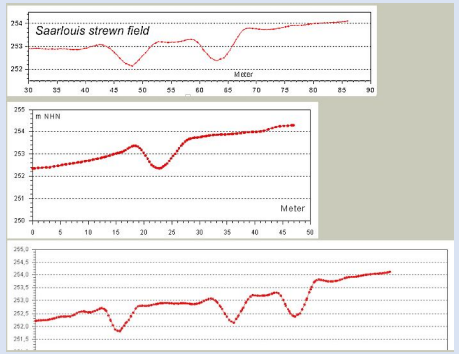
Das zum roten N-S-Profil gespiegelte blaue S-W-Profil betont die Kreissymmetrie der flachen Struktur.

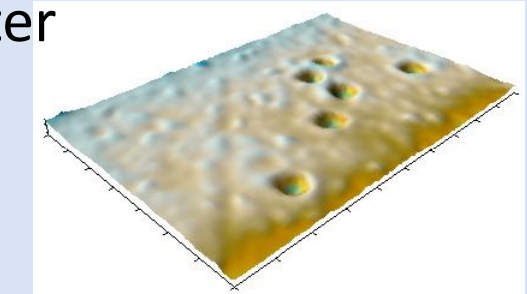
Das Kraterfeld bei Überherrn

Die kleinen Krater

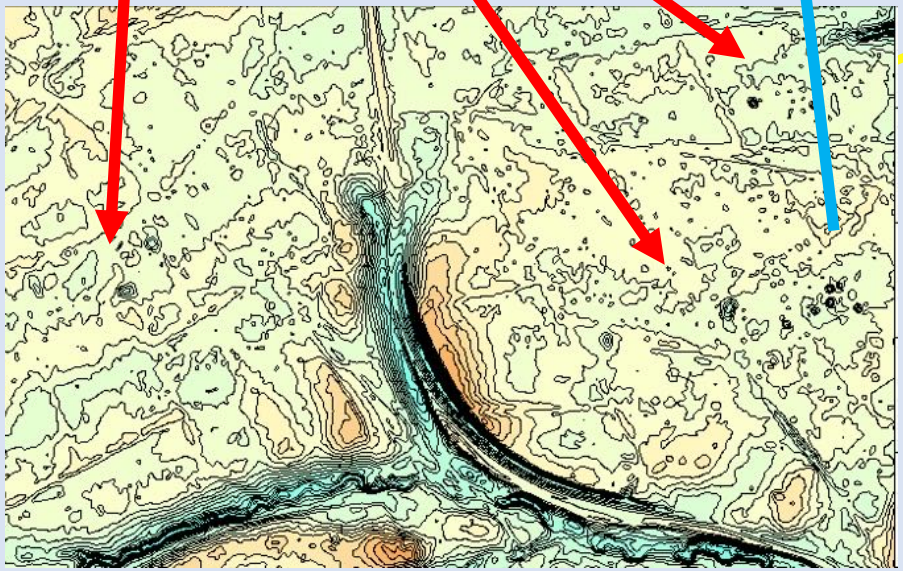


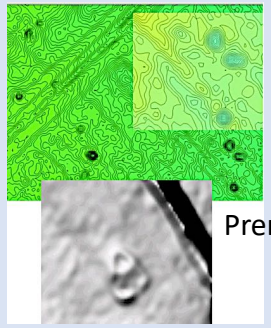


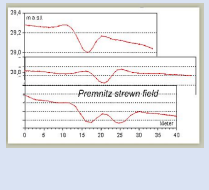




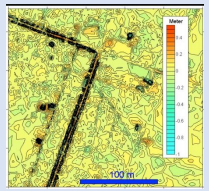
Der Paradigmenwechsel: identische Impakt-Kraterstreufelder in Tschechien und Deutschland.

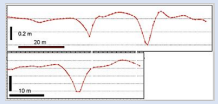




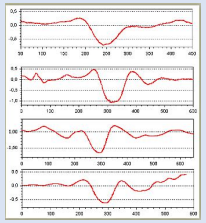


Premnitz

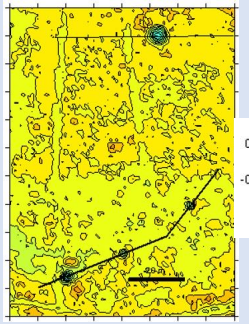


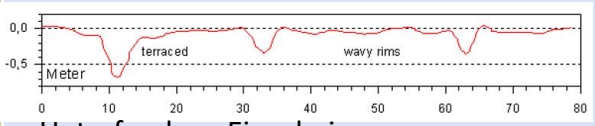


Tschechien

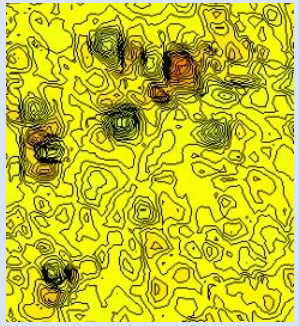


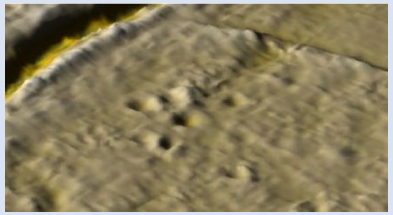
Niederrhein

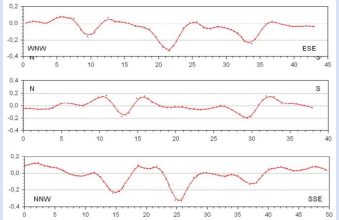




Unterfranken, Eisenheim



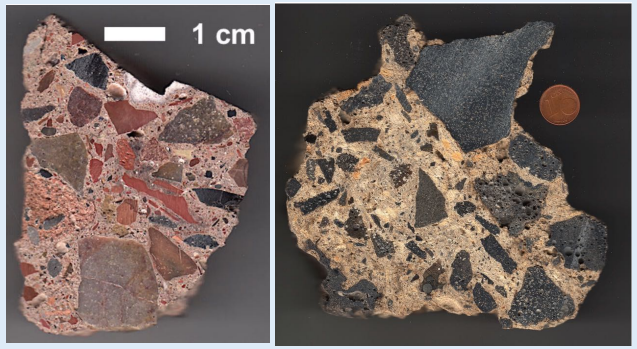




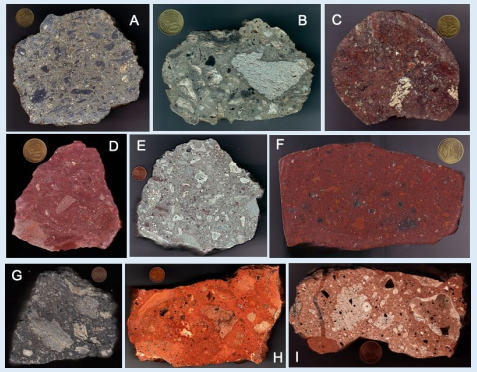
Chiemgau
Halming

Die Impakt-Gesteine (Impaktite) des Saarland-Impakts

Suevite, polymikte Brekzien, Brekzien-Generationen beim Saarland-Impakt

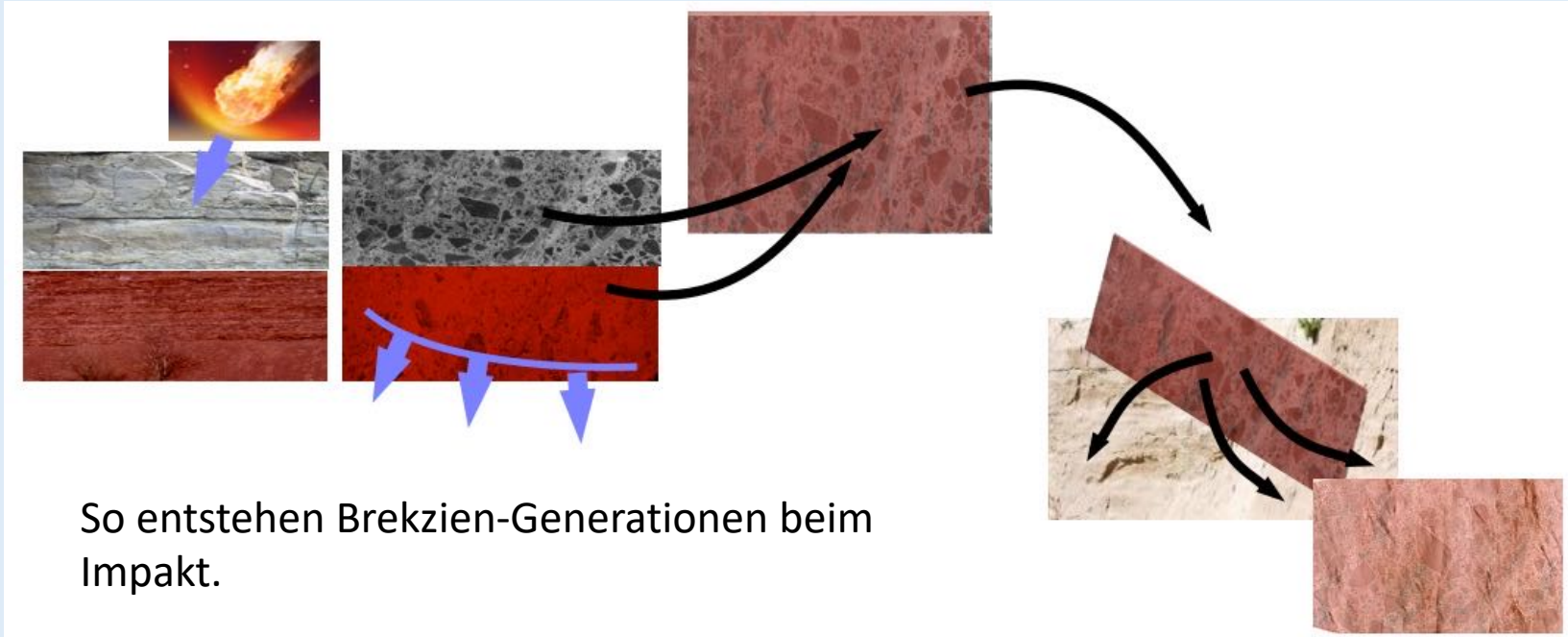


Suevite vom Wallbereich des Saarlouis-Impakt-Kraters. Suevite sind vom Nördlinger Ries-Krater seit 100 Jahren als das typische dortige Vulkan-Gestein bekannt. Suevite (nach dem römischen Namen *sueva* für Schwaben) sind heute weltweit in unzähligen Impakt-Kratern unter diesem Namen als typisches Impakt-Gestein bekannt. Laut Definition in der Impakt-Forschung sind Suevite Impakt-Brekzien, die Gesteinsschmelze und geschockte Mineral-Komponenten enthalten.



Suevite von Impakt-Kratern weltweit .

Brekzien-Generationen: ein ganz wichtiger Befund beim Saarland-Impakt

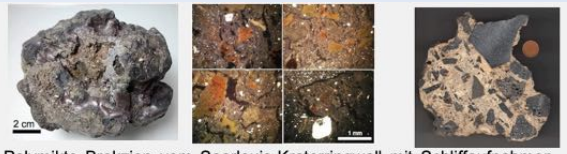


So entstehen Brekzien-Generationen beim Impakt.

Mehr Impakt-Brekzien vom Saarland-Impakt

Ein „Zoo“ bunter Impakt-Gesteine (monomikte und polymikte Brekzien) von Beaumarais, Ringwall des Saarlouis-Kraters. Funde S. Michelbacher, Präparation W. Müller.

Polymikte und monomikte Impakt-Brekzien mit Brekzien-Generationen von Nalbach und Saarlouis (Funde W. Müller, K. Debusmann, S. Michelbacher).

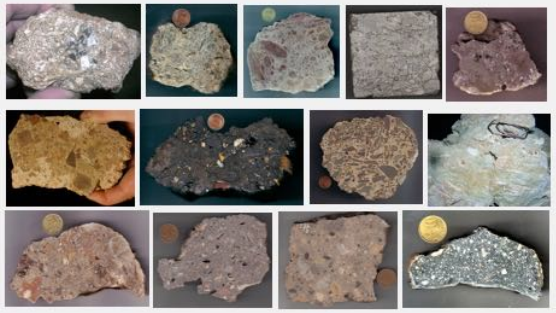


Polymikte Brekzien vom Saarlouis-Kraterringwall mit Schliffaufnahmen (Mitte). Fund A. Gawlik-Wagner.

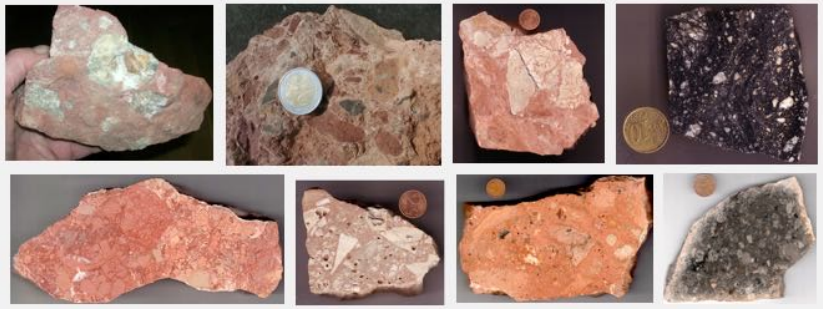
Polymikte Brekzien aus der archäologischen Grabung Nalbach.

Polymikte Brekzie mit Knochenfragmenten von Nalbach - polymikte Brekzie von Düren, Auswurfschicht vom Saarlouis-Krater - polymikte Brekzie im

Polymikte Brekzie mit Knochenfragmenten von Nalbach - polymikte Brekzie von Düren, Auswurfschicht vom Saarlouis-Krater - polymikte Brekzie im Aufschluss, schwarze Impakt-Schicht von Nalbach. Foto W. Müller.

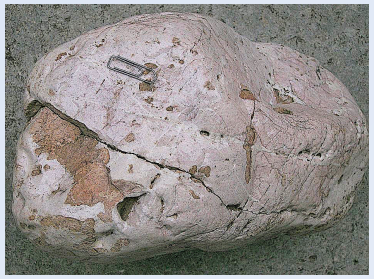


Impakt-Brekzien weltweit (von links oben nach rechts unten): Ries, Azuara (Spanien), Siljan (Schweden), Steinheim, Lockne (Schweden), Azuara , Chiemgau, Rubielos de la Cérida (Spanien), Azuara, Wanapitei (Kanada), Ries, Rochechouart (Frankreich), Söderfjärden (Finnland).

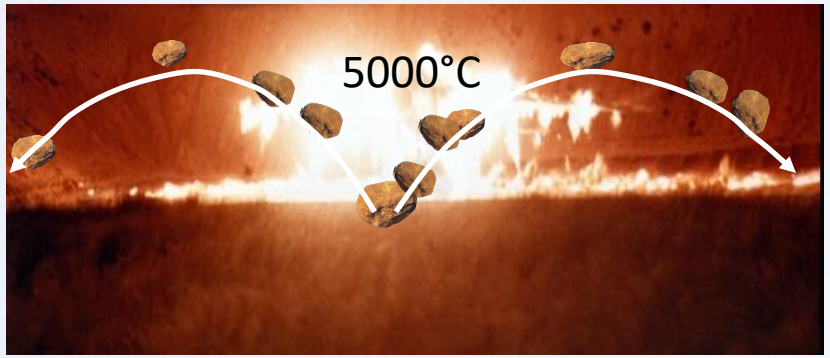


Impakt-Brekziengenerationen weltweit (von links oben nach rechts unten): Gosses Bluff (Wisconsin,USA), Rubielos de la Cérida (2x) (Spanien), Gardnos (Norwegen), Azuara (3x, Spanien), Wanapitei (Kanada).

Glas-ummantelte Gerölle im Saarland Impakt-Areal und beim Chiemgau-Impakt

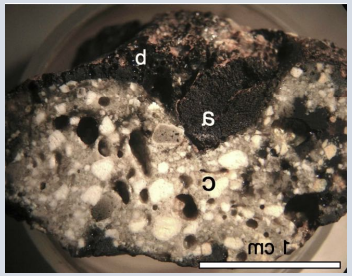


So könnte es gewesen sein.

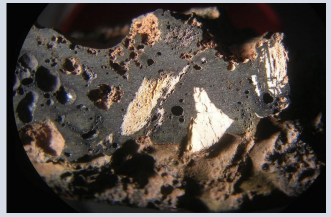


Ausgeworfene Gerölle durchqueren innerhalb weniger Sekunden die 5000-10000°C heiße Airburst-Wolke, erhalten eine äußere dünne Schmelzhaut und werden vor dem Landen bereits abgekühlt und in einer äußeren Haut zu Glas abgeschreckt. Beim Landen erfolgt keine Vermischung mehr mit dem Boden.

Die Impakt-Schmelzgesteine und Impakt-Gläser vom Saarland-Impakt

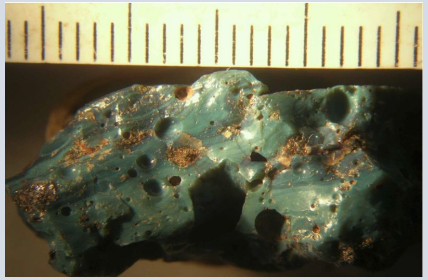


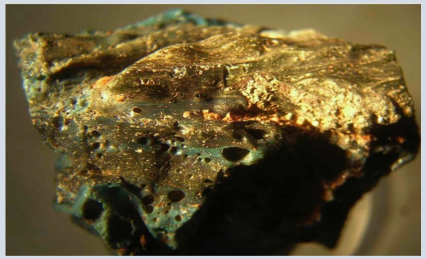
Impakt-Schmelzgesteine aus dem Saarland-Impakt-Areal. Funde (W. Müller, K. Debusmann) aus dem Gelände und aus den archäologischen Ausgrabungen Nalbach und Rehlingen (keine Industrie!)



Impakt-Schmelzgesteine bestehen aus einer Mischung von Gesteinskomponenten mit Schmelzkomponenten, die zu Mineral-Neubildungen rekristallisiert sind oder zu Glas abgeschreckt wurden. Dabei können Gesteinsfragmente in Glas schwimmen oder umgekehrt Glaspartikel im Gestein verteilt sein.

Übergänge von Schmelzgesteinen zu mehr oder weniger reinen Impakt-Gläsern. Funde W. Müller.

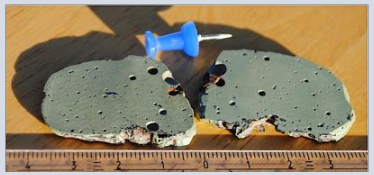
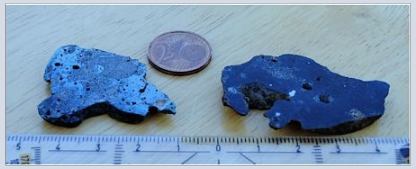




… wie sie sich gleichen:

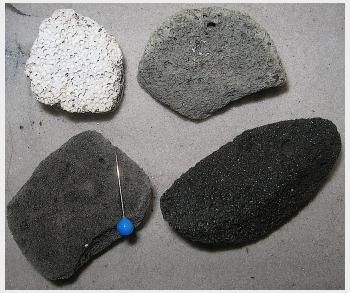
Impakt-Schmelzgesteine vom Zhamanshin-Krater 14 km Durchmesser) in Kasachstan.

Vergleichende Untersuchungen an Industrie- und Hüttengläsern werden nicht gescheut: Bunte Gläser aus der ehemaligen Glashütte St. Ingbert (Saarland). Diplomarbeit Nico Berger.

Besonderheiten im Vergleich mit anderen Impakten

vulkanisch



Chiemgau-Impakt.

Saarland-Impakt (Funde W.Müller)

Bims(stein) ist blasig aufgeschäumtes Glas aus dem Kontakt von vulkanischer oder Impakt-Schmelze mit Wasser.

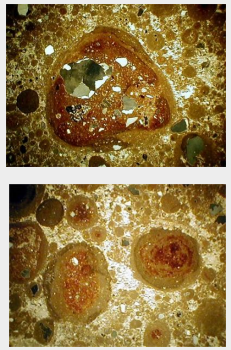
Pantasma-Impaktkrater Nicaragua

Indochinit

Chiemgau-Impaktstreufeld

Saarland, Nalbach (W. Müller)

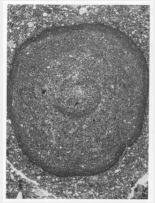
Aerodynamische Verformungen von Impaktgläsern.



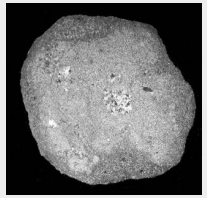
Rubielos de la Cérida.

Alamo impact ejecta.

Ries Suevit



Chicxulub.

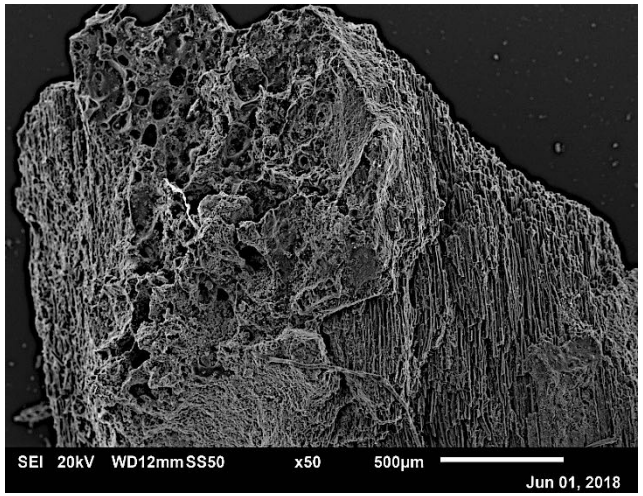


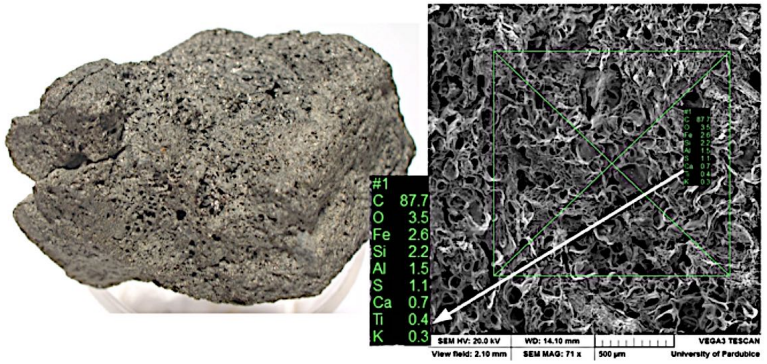
Saarland, Nalbach. (W. Müller)

Akkretionäre Lapilli entstehen aus der Explosionswolke von Vulkan-Eruptionen und aus der Explosionswolke von Impakten.

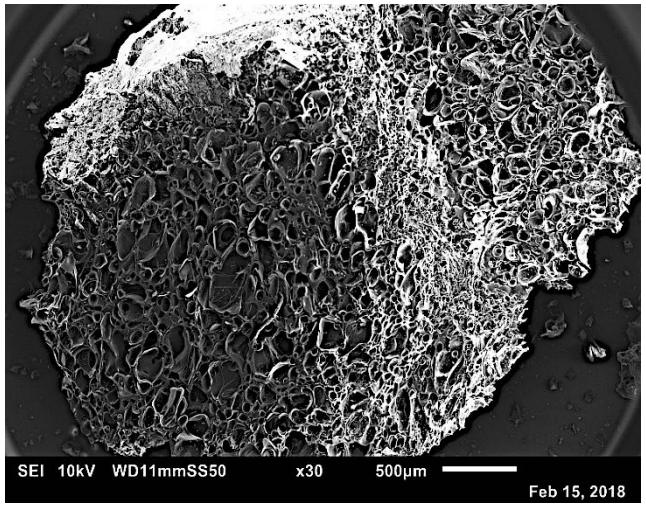
Der Chiemit – ein neues spektakuläres Kohlenstoff-Impaktgestein (Impaktit)

im Saarland-Impaktareal, im Chiemgau Impakt-Kraterstreufeld und im Chrudim/Pardubice (Tschechien) Impakt-Streufeld





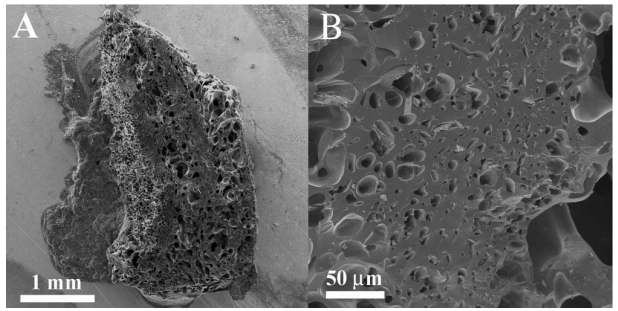
Tschechien, Impakt-Streufeld bei Chrudim/Pardubice. Geländefund und Rasterelektronenmikroskop mit EDX-Analyse

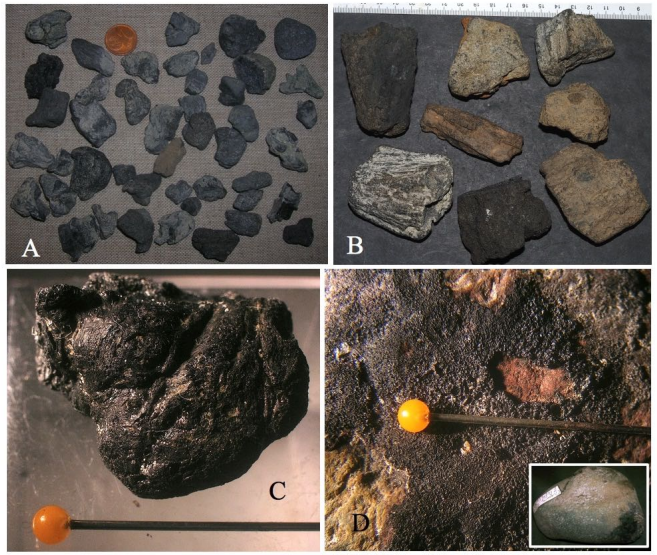


Saarland, Impakt-Streufeld; Geländefunde und Rasterelektronenmikroskop.

Funde W. Müller; Bearbeitung Universität Luxemburg.

Chiemgau, Impakt-Streufeld; Geländefunde und Rasterelektronenmikroskop





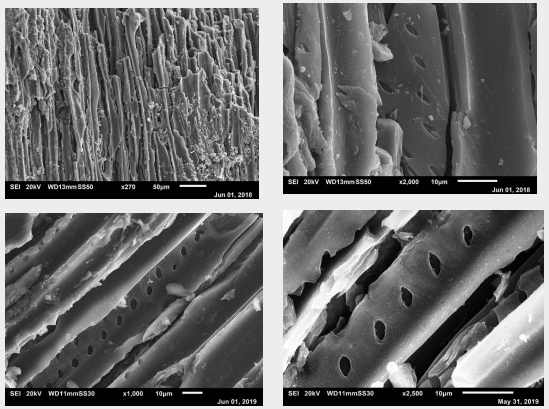
Chiemit - Fortsetzung

Ergänzte Stichworte aus einem in Vorbereitung befindlichen Artikel (Zusammenfassung) über den Saarland-Chiemit

- -- Funde im Areal des Saarland-Impaktes
- -- REM, EDX, XRD und 14C-Analyse untersucht.
- -- Ergebnisse früherer Untersuchungen des Chiemits an der Universität Syktyvkar, Russische Akademie der Wissenschaften (Chiemgau-Impakt), sowie an der Universität Pardubice (tschechische Chiemite) werden bestätigt.
- -- Allen Untersuchungen gemeinsam ist ein bimssteinähnliches schwarzes Schaumgestein, das sich mit meist über 90% Kohlenstoff weitgehend als Glas aus einer Kohlenstoff-Schmelze gebildet hat.
- Die Entdeckung zellulärer Mikrostrukturen in unvollständig geschmolzenen Teilen dieser Gesteine belegt ihre Herkunft aus verkohltem Fichtenholz
- Radiokarbonanalysen zur Bestimmung des Alters der Gesteine ergaben unklare Ergebnisse.

Saarland-Chiemit in einer polymikten Brekzie, in einem schwarzen Glas und in Kontakt mit einem blasigen Schmelzgestein.

Fibröse Struktur in Chiemit vom Kraterrand des Nalbach-Kraters.



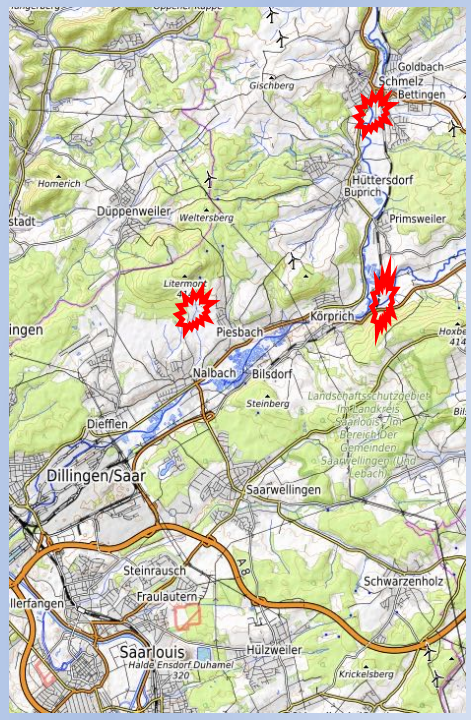
Zelluläre Strukturen im REM-Bild mit Hinweis auf Fichtenholz, das bei der Kohlenstoff-Schmelze und Glasbildung involviert war. (Universität Luxemburg).

Zur Geschichte des Chiemits,

Zum ersten Mal entdeckt vor 15-20 Jahren im Krater-Streufeld des Chiemgau-Impaktes (Name!). Untersucht und publiziert vor 5 Jahren (Diamantlabor des Geologischen Instituts der Universität Syktyvkar, Russische Akademie der Wissenschaften) mit allen denkbaren mineralogischen Methoden. Nachweis in dem >90%igen Kohlenstoff-Glas: Diamant und Carbinen. Letztere verlangen zur Bildung 2500 - 4000°C und mehrere Gigapascal Druck. Erste vergleichende Analysen von Chiemit-Proben vom Saarland-Impakt.

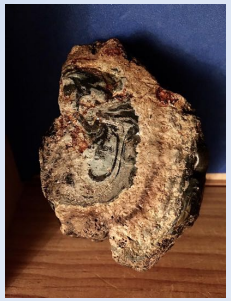
Deutung der Entstehung: Gewaltige Airburst-Impaktexplosion nahe der Erdoberfläche schockt die Vegetation, Wald, Torfmoore mit Verdampfung und Schmelze des organischen Materials.

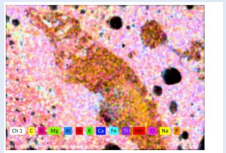
Die schwarzen Gläser vom Saarland-Impakt

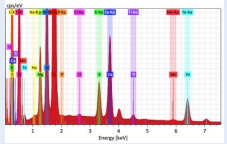


Die neuen Fundstellen im Primstal und am Litermont.

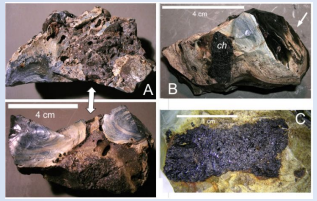
Funde und Fotos D. Portz und W. Müller



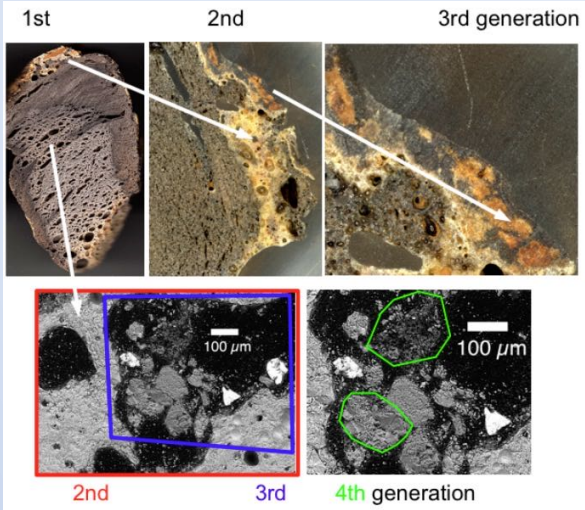


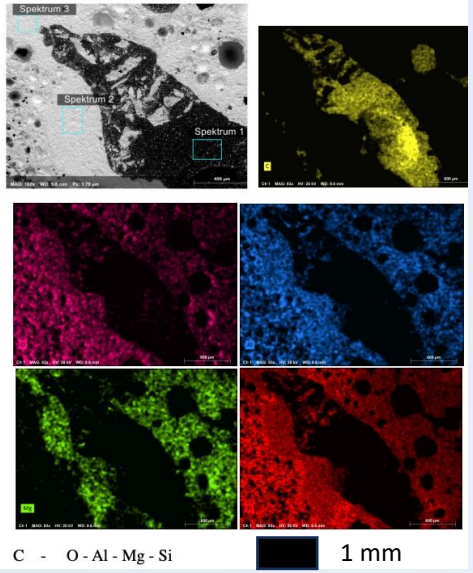


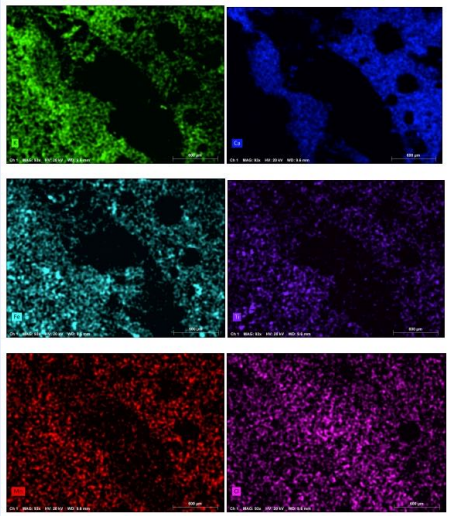
Typische Funde der reinen Gläser und in Verbindung mit Schmelzgesteinen

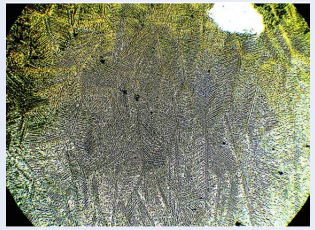


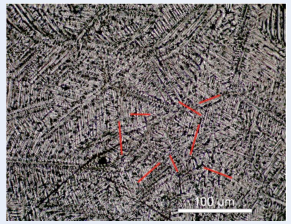
Blaue Glasvarianten.





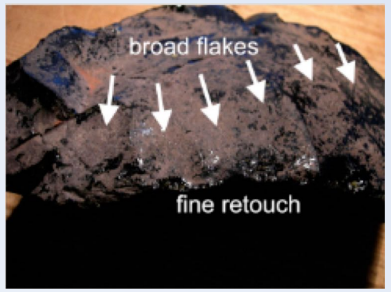






Spinell $MgAl_2O_4$ im Dünnschliff, mit Zwillingsbildung und Schock-Strukturen (Folie!)

Brekziöser Einschluss im Glas unter dem Elektronen-mikroskop mit EDX-Elementanalyse

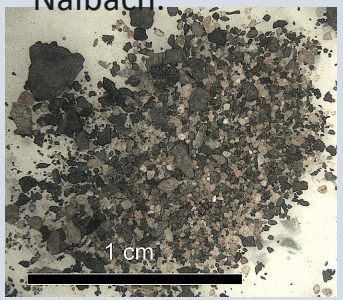


Großer Glasbrocken (1 kg) – zu einem Artefakt bearbeitet.

Sammlung von Artefakten aus dem schwarzen Glas. Formen ähneln solchen des Mittleren Paläolithikums.

Die schwarze Impakt-Schicht in Nalbach

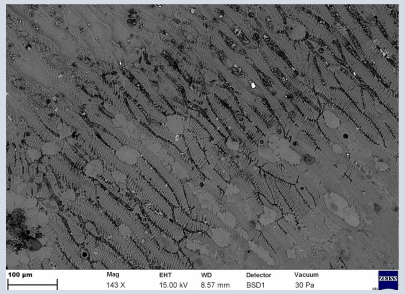
Der frische, von Werner Müller entdeckte Aufschluss in Nalbach.

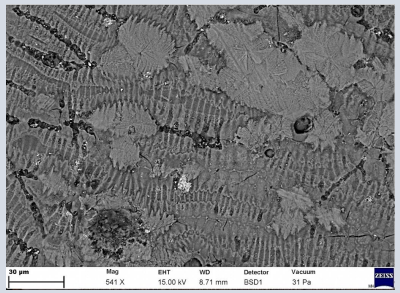


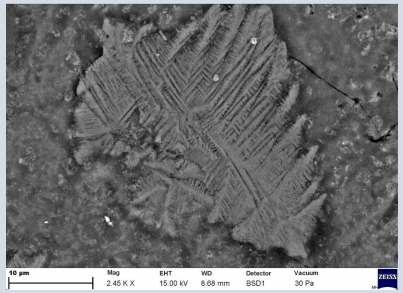
Die feinkörnige Fraktion der Grundmasse der schwarzen Schicht.

Etwas größere, leicht blasige Glaskomponente aus der schwarzen Schicht.

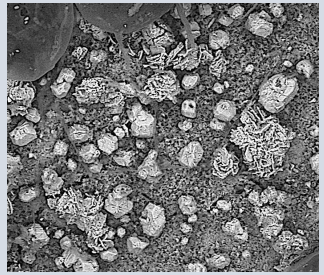
Elektronenmikroskopie, REM-EDX, ZEISS





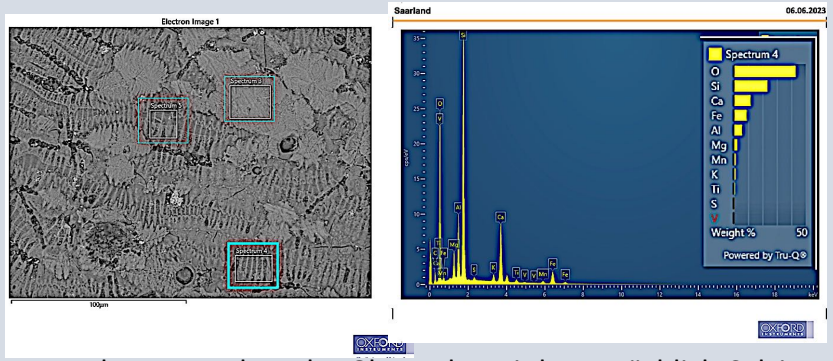


REM-Aufnahmen der Glasprobe mit Spinifex-Gefüge

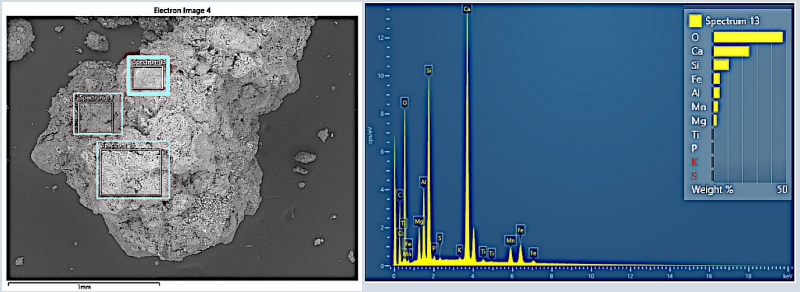


REM-Aufnahme der feinkörnigen Grundmasse der schwarzen Impakt-Schicht Bei einem Großteil der mikrometer-großen Partikel handelt es sich offensichtlich um abgeschreckte Gläser, worauf auch hier das charakteristische Spinifex-Gefüge hinweist.

Spinifex-Gefüge sind skelettartige Mineralneubildungen in abgeschreckten Gläsern.



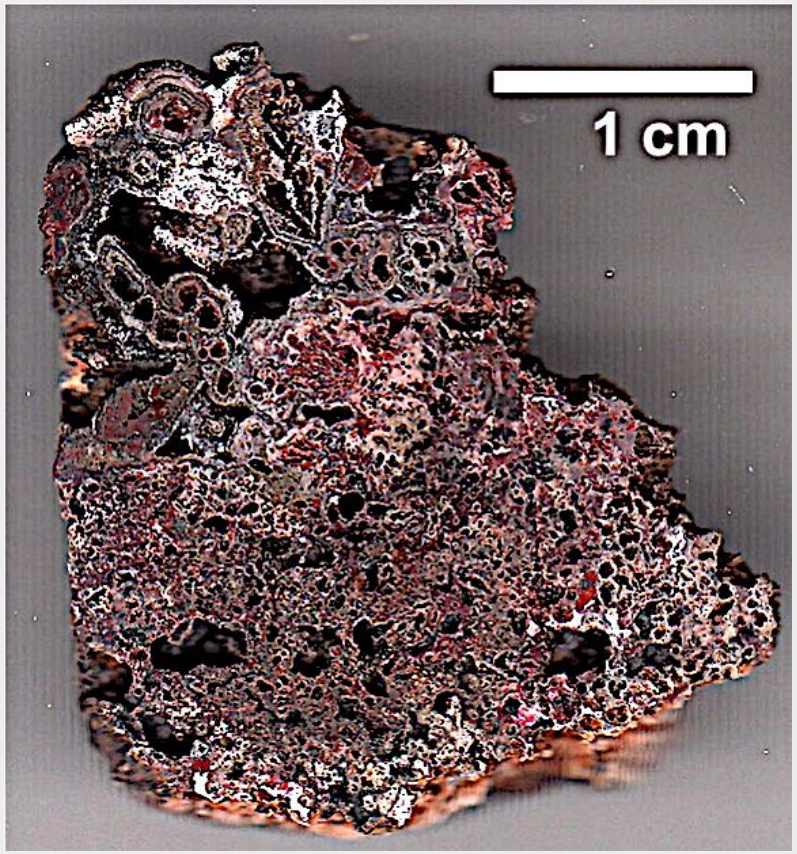
EDX-Elementanalyse der Glasprobe mit hauptsächlich Calcium, Silizium und Sauerstoff.



Einzelkorn der Grundmasse mit Hauptanteilen wie oben von Calcium und Silizium (+Sauerstoff). Zusammensetzung in Richtung des Minerals Wollastonit, Calcium-Silikat $CaSiO_3$, das im Kontakt Calcit – SiO_2 entsteht, also im Kontakt von z.B. Kalkstein und Sandstein.

Wollastonit könnte hier beim Impakt in einer Muschelkalk – Buntsandstein-Schmelze gebildet worden sein. Der Schmelzpunkt von Wollastonit liegt bei 1540°C. Die schwarz färbenden Partikel sind noch nicht untersucht worden. Messbaren Kohlenstoff zeigen die Spektren nicht.

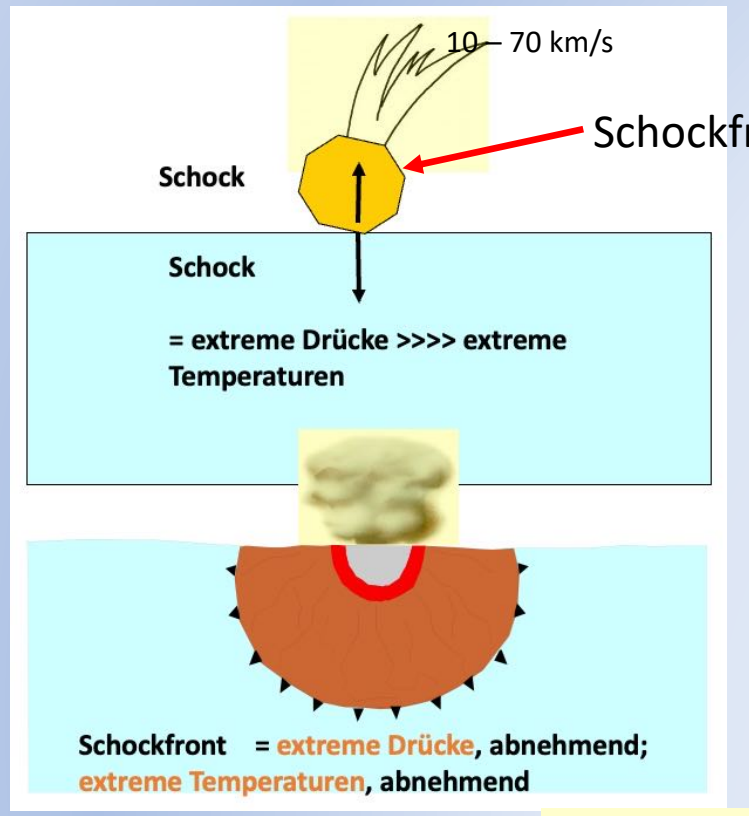
… mehr Impakt: Die schwarze Impakt-Schicht bei Primsweiler



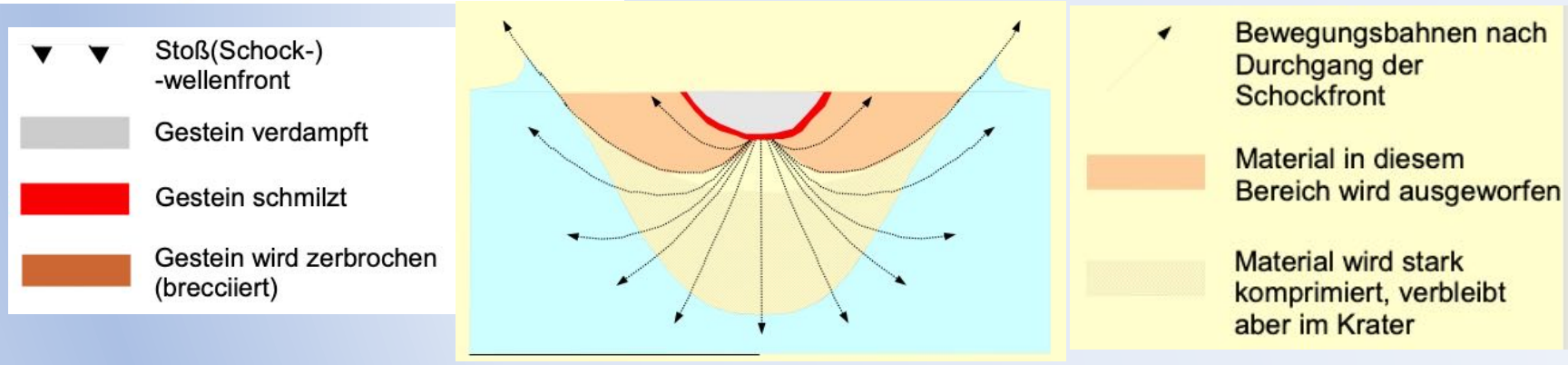
Die in der Geologie mangels vernünftiger Erklärungsmöglichkeiten wohl als pleistozäne Terrassenablagerung gedeutet wird,
D. Portz

Wie sich die Bilder gleichen: Impakt-Auswurfmassen (Ejekta) erodieren scharf beim Landen das anstehende Gestein. Oben: Rubielos de la Cérida Impakt-Struktur (Spanien); unten Sandgrube Primsweiler.

Der wichtigste Beweis für den Saarland-Impakt: Schock-Metamorphose, Schockeffekte



Was passiert beim Impakt? Auch rückblickend zum Verständnis, was wir bisher gesehen haben.



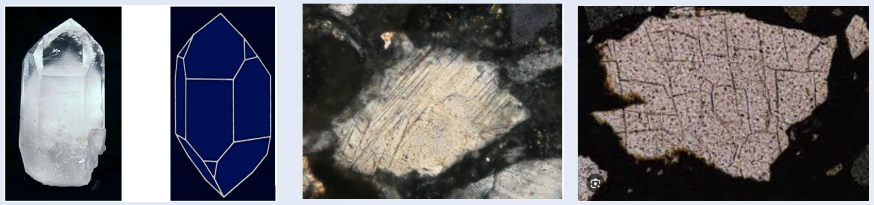
Gesteine erleiden Temperaturen bis zu mehreren 1000 °C Granit z.B. schmilzt schon bis ca. 900°C. Drücke bis zu mehreren 100 kbar, Druckfestigkeit von z.B. Sandstein 10-50 MPa (100-500 bar).

Geschockte Gesteine – Schockeffekte in Mineralen des Saarland-Impaktes

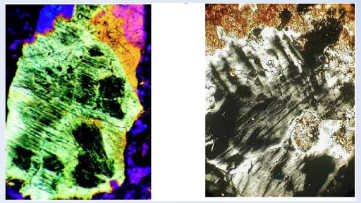
In der Impaktforschung generell als Impakt-Schockeffekte anerkannte Mineral-Veränderungen.

Hier: Beispiele aus Impaktstrukturen weltweit in Dünnschliffen.

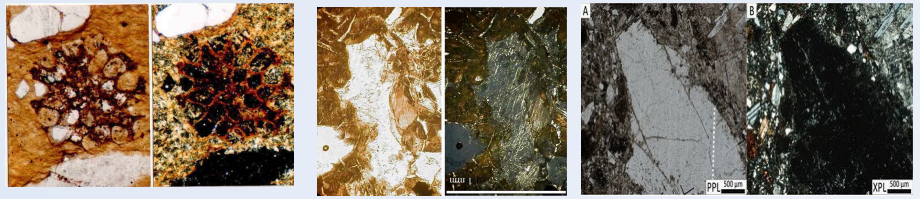
Wir finden sie ALLE in Gesteinen des Saarland-Impaktes (nächste Folie).



Quarz-Kristall. Planare Deformationen (PDF) und planare Brüche (PF) nach Kristallflächen diaplektisches Glas. Von links: Ries, Azuara (Spanien)

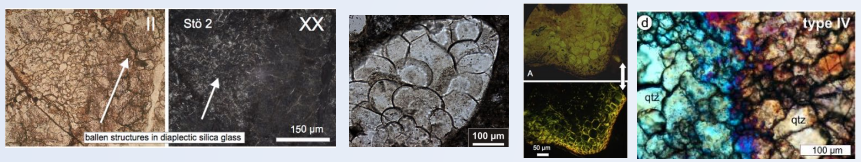


PDF, Übergang in Manson (USA), Rubielos de la Cérida



Diaplektische Quarzkörner in Sandsteinkorn (Azuara), diaplektische Feldspat-Körner (Rubielos de la Cérida und Mistastin (Canada)

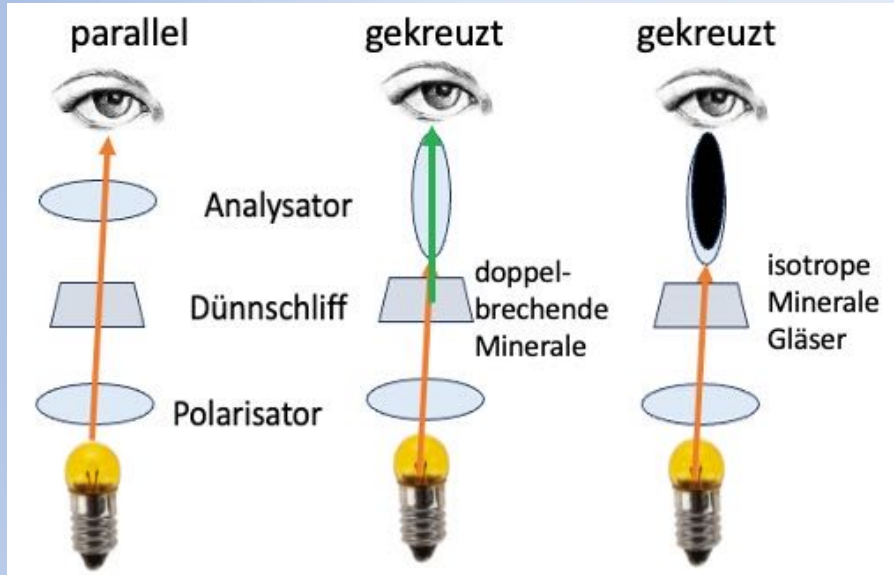
Diaplektisches Glas beweist Impakt-Schock, der das Kristallgitter von Quarz und anderen Mineralen derart zertrümmert, dass das Mineral unter dem Polarisationsmikroskop optisch wie ein Glas reagiert.

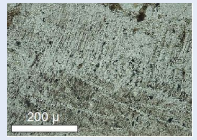


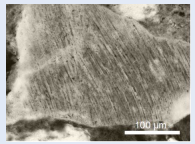
Ballenstrukturen (von links): Chiemgau, Wanapitei (Kanada), Tschechien, Ries (Suevit)

Ballen-Strukturen in Quarz entstehen nach dem Schock beim Abkühlen aus diaplektischem Glas bei der Bildung der Hochtemperaturphase des Quarzes Cristobalit.

Polarisationsmikroskopie

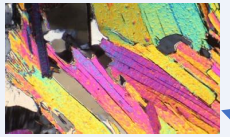




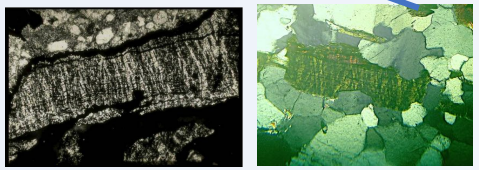


Toastet Quarz wird erklärt durch Ansammlungen von mikroskopisch winzigen Flüssigkeitseinschlüssen beim Schock-Durchgang.

Chiemgau
Popigai (Russland)
Paasselkä (Finnland)



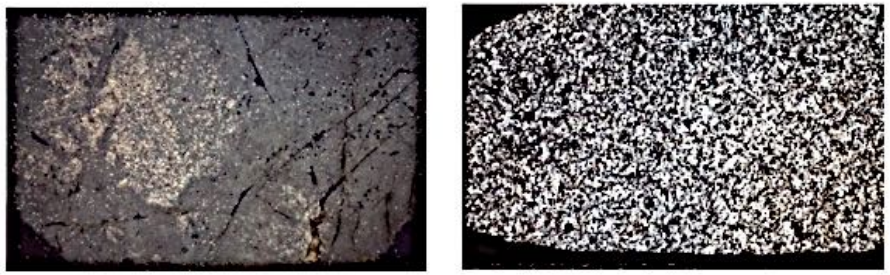
Schock



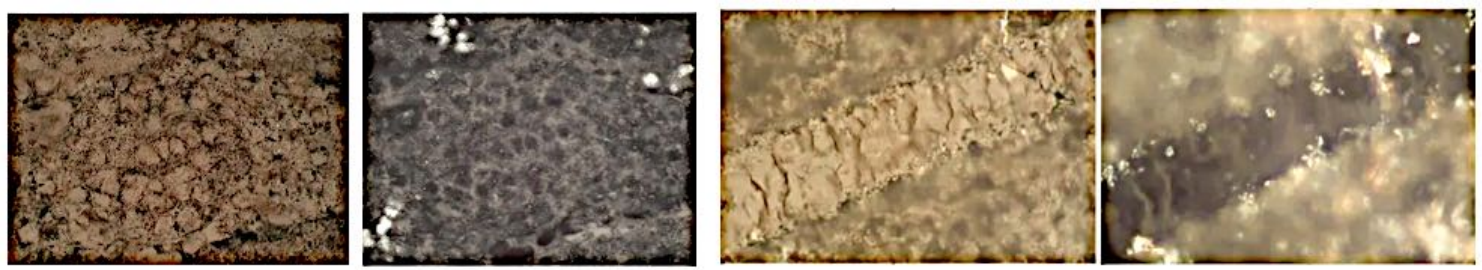
Azuara, Chiemgau

Geknickte Glimmer entstehen beim Durchgang der Schockfront, die das Glimmer-Korn zu einer Art Ziehharmonika zusammendrückt.

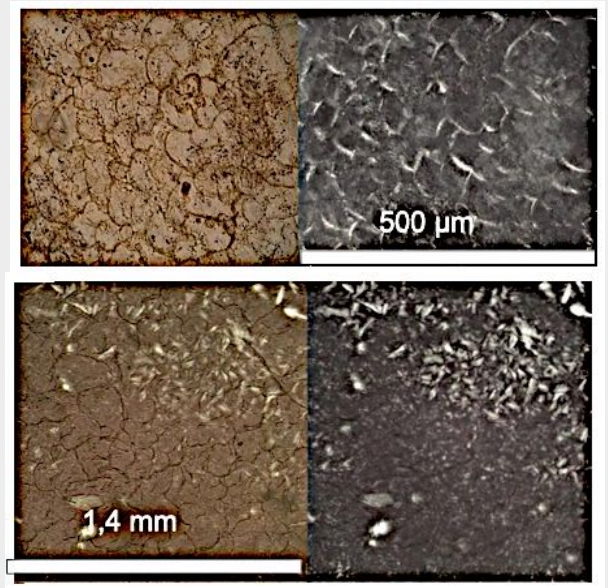
Schockeffekte in Mineralen des Saarland-Impaktes



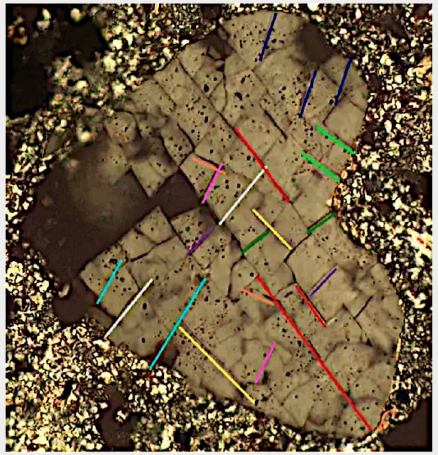
Diaplektisches Quarzit-Geröll von Nalbach und normales alpines Quarzit-Geröll. Gekreuzte Polarisatoren.



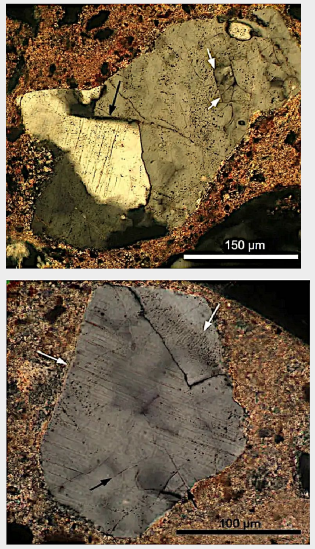
Links: Ausschnitt Quarzit-Geröll von Nalbach mit durchgehend diaplektischen Quarz-Körnern. Rechts: Diaplektischer Feldspat (Sanidin)-Kristall in Geröll von Nalbach. Jeweils links parallele, rechts gekreuzte Polarisatoren.



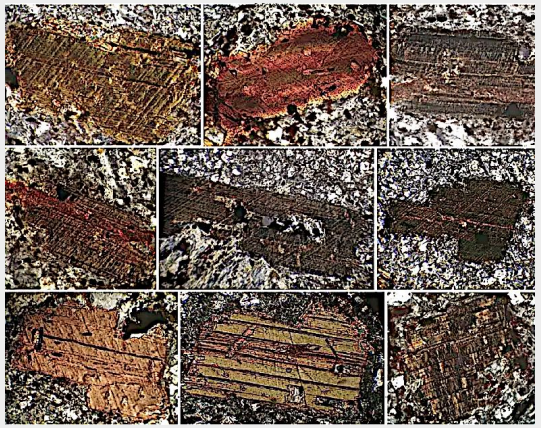
Ballen-Strukturen entstehen bei der Abkühlung von geschocktem diaplektischem Quarz (oben). Link unten: Ballen-Quarz zusammen mit den Hochtemperatur-Modifikationen Cristobalit und Tridymit von Quarz. Parallele und gekreuzte Polarisatoren. Aus Impaktiten von Nalbach.
Funde W.Müller – aus Diplomarbeit N.Berger, Universität Trier.



Planara Brüche (PFs) in Quarz: mindestens sieben sich kreuzende Systeme, eindeutiger Schock-Beweis und in dieser extremen Form bisher nur vom Saarland-Impakt bekannt. In den dunklen Fragmenten ist der Quarz zu diaplektischem Glas geworden.



Planare Deformations-strukturen (PDFs) in Quarz aus Nalbacher Impakt-Brekzie. PDFs sind ein etablierter Schock-Indikator.



Geschockte Glimmer aus einer Nalbacher Impakt-Brekzie mit intensivster Knickbänderung und planaren Deformations-strukturen (PDFs). Impakt! - Tektonik ausgeschlossen.

Getoasteter Quarz in polymikter Brekzie, Nalbach

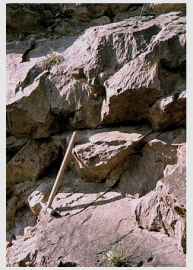
Noch ein Schock-Beweis beim Saarland-Impakt: Shatter Cones vom Litermont

Shatter Cones (Strahlenkalke), Druckkegel, Schmetterkegel)

Strahlenkalke ist ein heute überholter Begriff. Er bezieht sich auf die ursprüngliche Beschreibung von vor über 100 Jahren auf das Phänomen im Steinheimer Becken.

Shatter Cones als Bruchflächen-Strukturen im Gestein gelten heute als Beweis für einen Schockwellen-Durchgang bei einem Impakt

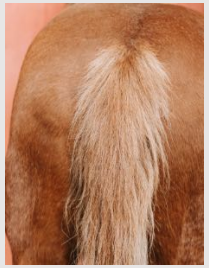
Shatter Cones vom Steinheimer Becken



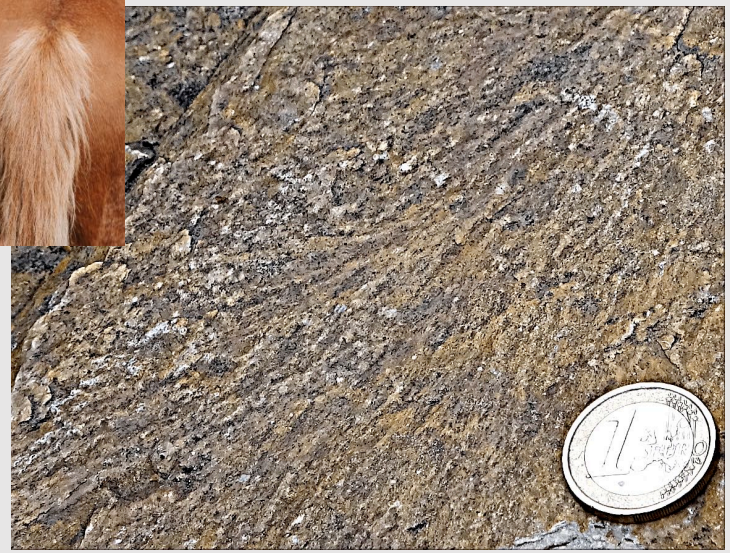
Shatter Cones vom Chiemgau-Impakt und vom Crook Creek-Krater in Missouri. Beides in Kalksteinen. Rechts in Granit vom Rochechouart-Impakt (Frankreich)-

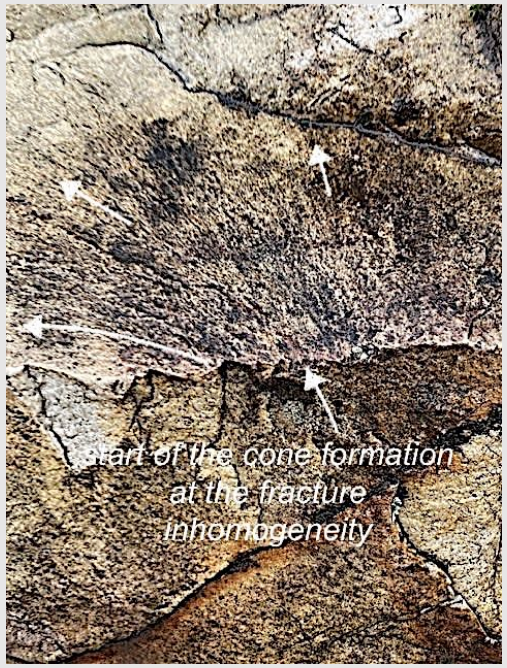
Steinheim

Siljan (Schweden)



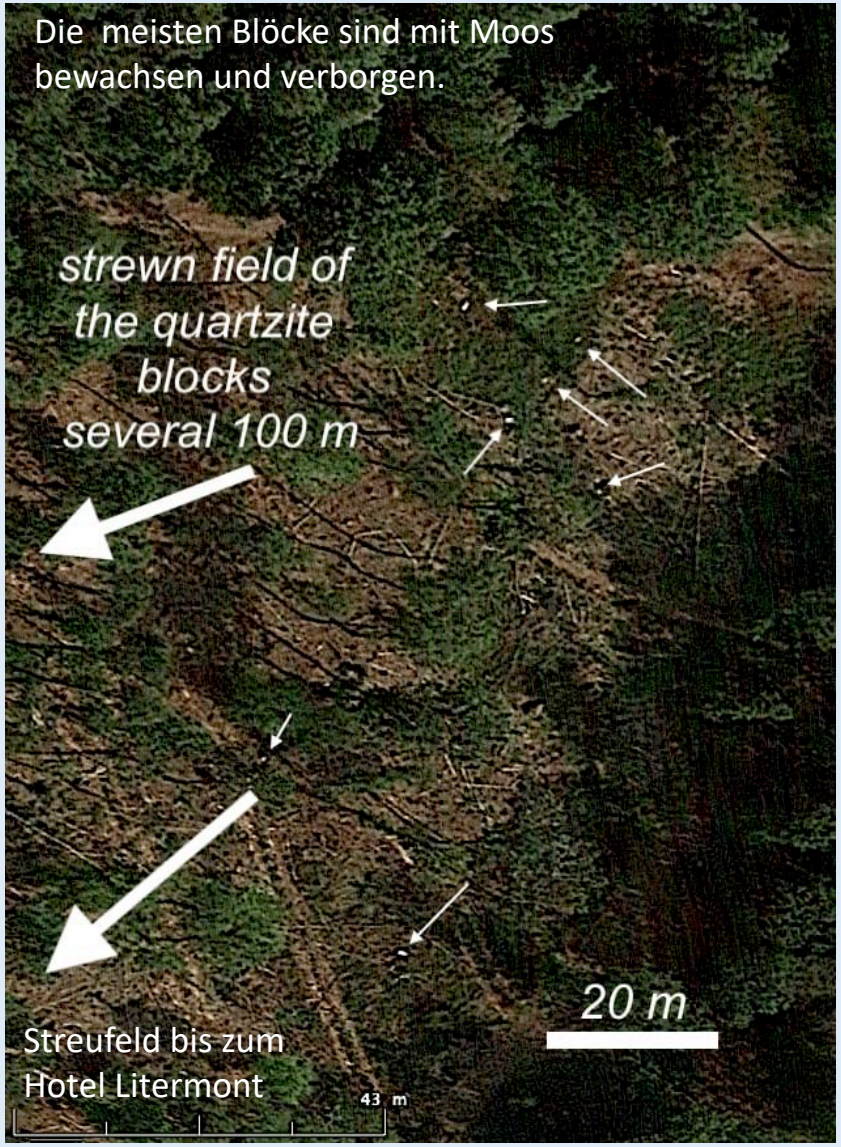
Unverwechselbar für den Kenner: die Pferdeschwanz-Strukturen (englisch „horsetail structures“).



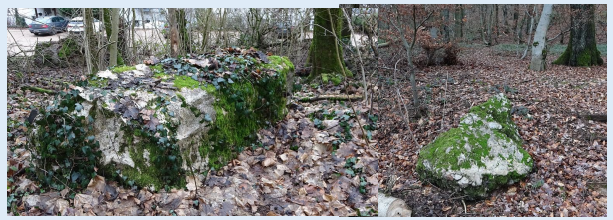


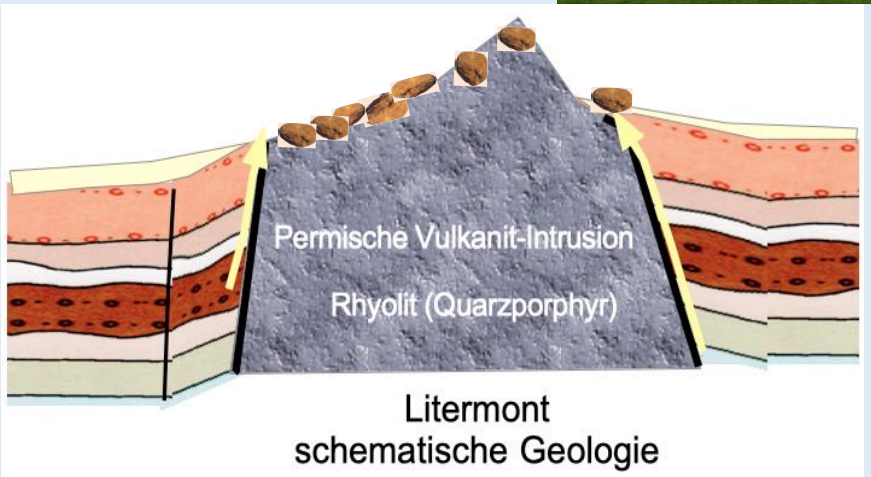
Einzelkegel vom Gelände

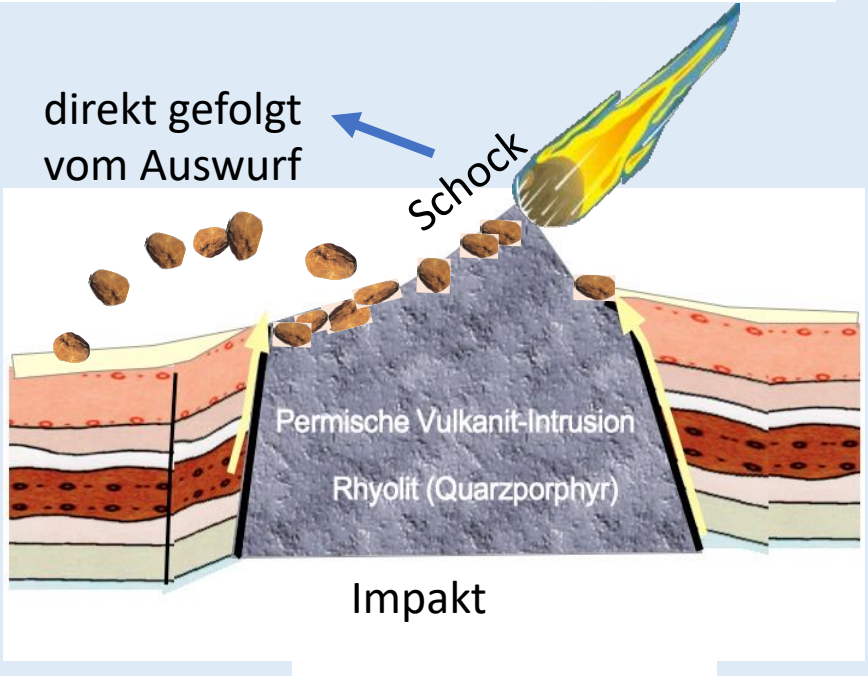
Shatter Cones vom Litermont



Quarzit-Block mit Brekzientaschen und offenen Rissen

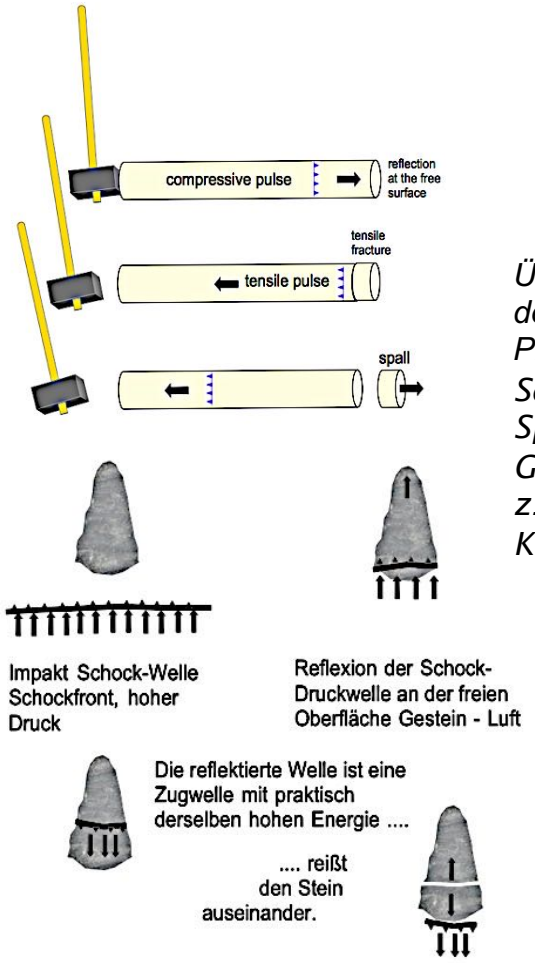




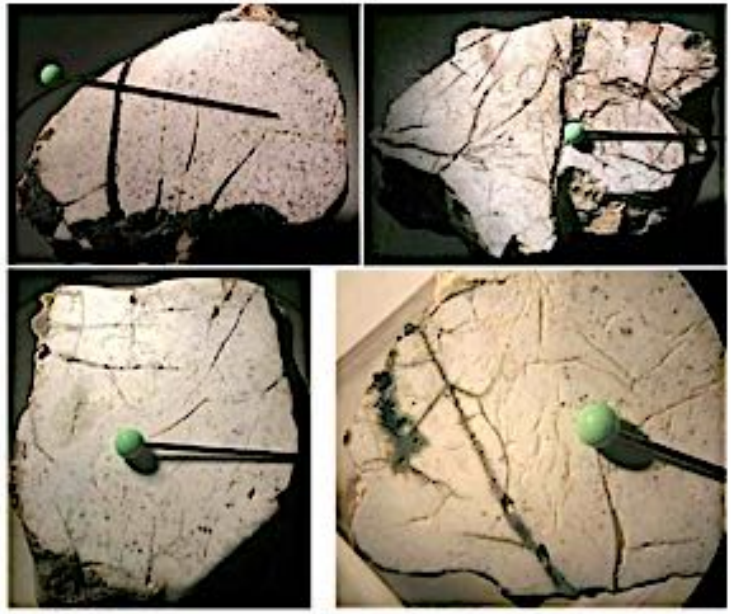


Noch mehr Schock

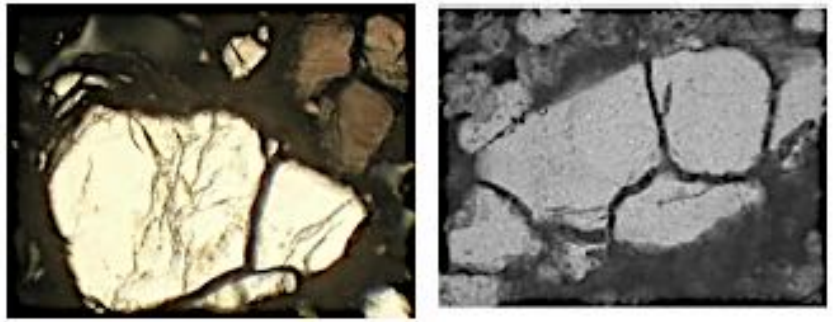
Impakt-Spallation - ein neuer Schock-Indikator - auch beim Saarland-Impakt.



Übertragung des einfachen Prinzips auf die Schock-Spallation in Gesteinen und z.B. Quarz-Körnern.

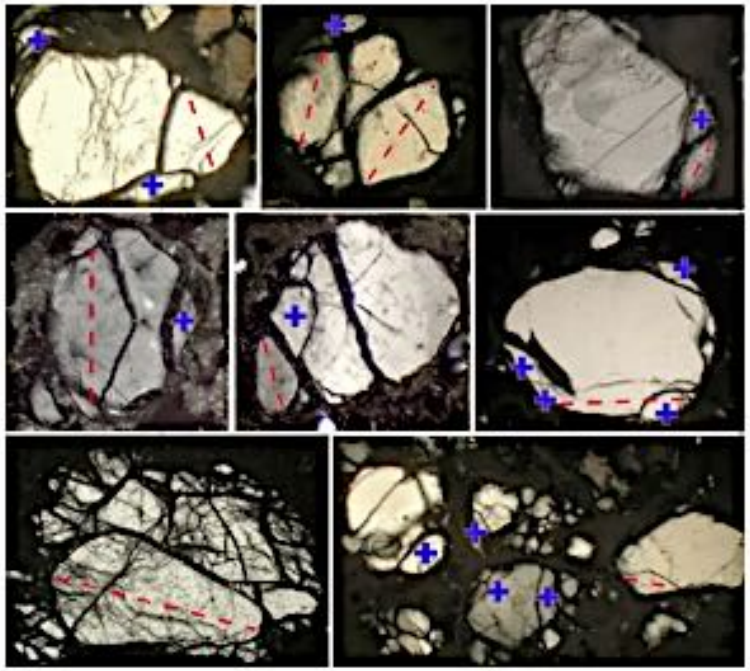


Schock-Spallationsrisse in glas-ummantelten Quarzit-Geröllen von Nalbach. Die durch die Spallation offenen Zugrisse wurden offensichtlich durch Impakt-Schmelze von außen gefüllt, wo sie zu Glas erstarrte.



Offene, glas-gefüllte Schock-Spallationsrisse in Quarz-Körnern. verblüffende Ähnlickeit im Rissmuster der Quarze vom Saarland-Impakt und vom Chiemgau-Impakt. Die Spiegelsymmetrie der Risse zur Morphologie der Korn-Oberfläche erklärt die Physik mit dem Reflexionsgesetz für die Schockwelle.

Prinzip der Spallation: Reflexion eines dynamischen Druckimpulses an einer freien Oberfläche führt zu einem reflektierten Zugimpuls, der offene Risse bis hin zum Abplatzen erzeugt. Der bruchmechanische Hintergrund ist die deutlich geringere Zugfestigkeit verglichen mit der Druckfestigkeit der Materialien.



Impakt-Spallation in einer Brekzie vom Nalbach-Areal: Quarz-Körner in Glas-Matrix. blau: einige linsenförmige Spalls; rot: Symmetrielinien innerhalb von Spallations-fragmenten. Die offenen Spallationsrisse sind mit Matrix-Glas gefüllt. Vergleichbares ist aus der Literatur nicht bekannt. (Diplomarbeit N. Berger).

Datierung – Wann geschah der Saarland-Impakt?

Physikalische Datierung

Datierung der Schmelzgesteine und Gläser mit z.B. der Kalium-Argon (K-Ar)- und Argon-Argon (Ar-Ar)-Methoden. Gut geeignet für die Datierung der Gläser, aber bisher an den Kosten gescheitert.

Radiokarbon-Datierung C14-Datierung von organischem Material

Impakt-Datierung im Prinzip wie bei der K-Ar-Methode. Beim Impakt stirbt organisches Material (Holz, Knochen) ab und nimmt kein radioaktives Kohlenstoff-Isotop aus der Atmosphäre mehr auf, wo es mehr oder weniger konstant neu gebildet wird. Beim Impakt-Absterben beginnt also die radioaktive Uhr zu laufen, und wenn wir heute das noch verbliebene C14 messen, können wir das Alter berechnen. Allerdings zerfällt das C14 relativ rasch, und nach grob 50 000 Jahren ist nichts mehr vorhanden und die Datierung am Ende.

Von den jungen Impakten sind inzwischen Chiemite mit der C14-Methode beim Chiemgau-Impakt, beim tschechischen Impakt und kürzlich über die Universität Luxemburg an mehreren Proben Chiemit vom Saarland-Impakt gemessen worden. vor dem Hintergrund, dass sich der Chiemit beim Impakt durch Schock aus der damaligen lebendigen Vegetation gebildet hat. Verblüffendes Ergebnis: In keiner der an drei Orten gemessenen zahlreichen Proben ist noch C14 vorhanden. D.h. rechnerisch sollten sie allesamt älter als 50 000 Jahre sein. Das kann nicht sein, da die Chiemite überall an den drei Orten direkt verbreitet auch an der Erdoberfläche gesammelt wurden, wo sie nicht 50 000 Jahre als teilweise grobe Brocken überdauert hätten.

Vermutung: Bei einer großen Airburst-Impaktexplosion mit Plasmabildung hat es beim Kohlenstoff eine Isotopen-Trennung gegeben, und das C14 ist von den stabilen C12 und C13 getrennt worden.

Geologische Datierung

Bodenkunde sagt: in Deutschland haben wie in grob 15 000 Jahren mit ausgehender Eiszeit 1 m mächtige Bodenbildung bis heute.

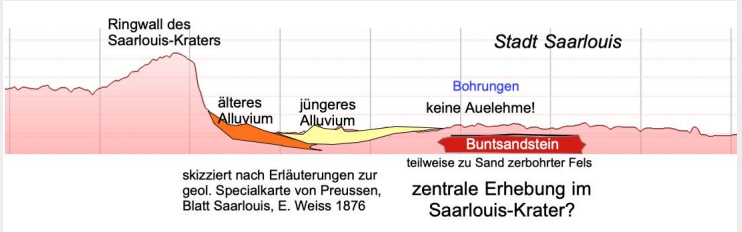
Wir erinnern: Beim Nalbach-Krater liegen die frisch gebrochenen Impaktite der Auswurfmassen direkt -- auf der Ackeroberfläche.

Beim Schurf im Garten von Nalbach liegen die Reste der vermutlich zerbrochenen und aufgearbeiteten Impakt-Brekzien in konstant 25 cm Tiefe. W. Müller schätzt nach der Bodenbildung ein Alter des Impaktes von 2500-3000 Jahre vor heute.

Impaktite vom Ringwall bei Wallerfangen und Beaumarais, Lesesteine.

Kiesgrube Primsweiler

Bei der Ejekta-Schicht der Kiesgrube Primsweiler mit den Impakt-Schmelzgesteinen gibt es so gut wie noch keine Bodenbildung.

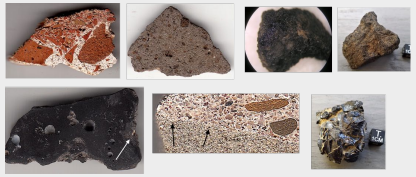


Generelle geologische Lagerungsbedingungen zeugen von einem jungen holozänen Alter. Dazu gehört z.B. das sehr eigenartige Fehlen von Auelehmen in der Stadt Saarlouis mitten im Saartal, wo Bohrungen bereits in wenigen Metern Tiefe zu Sand zermahlenen Buntsandstein antreffen.

Archäologische Datierung

Ausgrabung Landesdenkmalamt Kirche Nalbach

Impakt-Schmelzgesteine, Impakt-Brekzien, Impakt-Gläser und Chiemit zusammen mit archäologischen Fund-stücken unter hochmittelalterlichen Mauerresten. Damit ist eine obere Grenze des Impaktes gegeben; Industrie ausgeschlossen.



Ausgrabung Landesdenkmalamt Rehlingen

Impakt-Schmelzgesteine, Impakt-Brekzien, Impakt-Gläser und Chiemit aus der Ausgrabung und dem Aushub. Ein Stück Chiemit wurde tief in der Ausgrabung in Kontakt mit der keramischen Scherbe eines keltisch-römischen Dachziegels geborgen. Damit rückt die Datierung des Impaktes deutlich weiter zurück.

Die Artefakte aus dem schwarzen Impakt-Glas deuten dem Typus nach auf ein mittel-paläolithisches Alter wie z.B. Moustérien um grob 50 000. Der Impakt müsste also älter sein.

Das Problem ist offensichtlich, und zwei Lösungen bieten sich an. Wir haben zwei Impakte am selben Ort und innerhalb kurzer geologischer Zeit, oder die zeitliche Einstufung der Artefakte ist falsch. Zwei Impakte dieser Art sind möglich, aber extrem unwahrscheinlich. Bei den Artefakten (und es gibt einen Haufen mehr), gibt es Schaber und Kratzer, aber es fehlen z.B. typische feingearbeitete Handspitzen. Spekulation: Besiedlung nach dem jungen Impakt mit der Fertigung grober Glas-Artefakte.

Wir sind am Ende und fassen zusammen, was das Ereignis des Saarland-Impaktes eindeutig belegt.

Ein Impakt-Streufeld mit bisher elliptischer Ausdehnung von über 10 km
Zwei umwallte Impakt-Krater mit 2,3 km und 250 m Durchmesser und Auswurfmassen
Ein begleitendes Streufeld von vermutlich einigen Dutzend kleinerer Einschlag-Krater mit absoluter Verwandtschaft zu mehreren anderen Impakt-Kraterfeldern
Schichtige Impakt-Ablagerungen mit exotischem Impakt-Material (Nalbach und Primsweiler)
Geophysikalisch (Bodenradar) nachgewiesener chaotischer Aufbau des Saarlouis-Kraterringwalls
Verbreitet Impaktite mit monomikten und polymikten Brekzien
Brekzien mit bis zu vier Brekzien-Generationen – normal-geologisch praktisch ausgeschlossen
Verbreitet Impakt-Schmelzgesteine und Impakt-Gläser
Verbreitet Chiemit als neuartige Hochdruck-Hochtemperatur-Bildung aus angenommener organischer Kohlenstoff-Schmelze – extrem geschockte Vegetation beim Einschlag
Reichlich schockmetamorphe Effekte in den Mineralen der Impaktite
- mehrere Systeme planarer Deformationsstrukturen PDF in Quarz
- mehrere Systeme planarer Brüche PF in Quarz
- diaplektische Gläser aus Quarz und Feldspat
- Ballenstrukturen in Quarz
- getoasteter Quarz
- Schock-Spallation in Quarz

Shatter cones am Litermont

Zusammenfassung: Die Impakt-Befunde für ein nachgewiesenes Impakt-Ereignis hier im Saarland sind überwältigend und in der Zusammenschau signifikant größer als bei den allermeisten soweit bekannten und akzeptierten Impakten weltweit und zeigen eindringlich auf den geforderten Paradigmen-Wechsels in der Impaktforschung,