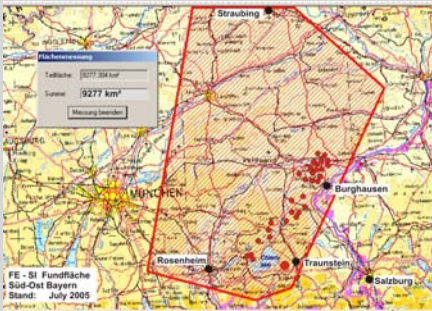


# Sind die Eisensilizide aus dem Impakt-Kraterstreufeld im Chiemgau kosmisch?

Michael Rappenglück<sup>1</sup>, Uli Schüssler<sup>2</sup>, Kord Ernstson<sup>3</sup>, Werner Mayer<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Institute for Interdisciplinary Studies Gilching <sup>2</sup>Institut für Mineralogie Würzburg  
<sup>3</sup>Fakultät für Geowissenschaften Würzburg <sup>4</sup>Bergen im Chiemgau



Rot schraffiert ist das Areal, in dem Eisensilizide im Boden bisher nachgewiesen wurden. Im Süden endet das Areal am Alpenrand, südlich davon wurde noch nicht gesucht. Rote Punkte: Kraterstreufeld

Im Kraterstreufeld des Chiemgaus, das von verschiedenen Seiten als Ergebnis eines Impakts interpretiert wird, treten eigenartige metallische Partikel auf, deren Herkunft ungeklärt ist und die möglicherweise mit dem Impakt in Zusammenhang zu bringen sind. Die räumliche Verteilung der Partikel ist auffällig an das Kraterstreufeld gebunden. Die Partikel wurden teilweise in völlig unberührten tieferen Bodenschichten gefunden, dabei auch in jahrhundertealten Wäldern und am Alpennordrand (Südende des Streufeldes) in über 1000 m Höhe. Eine erste Materialuntersuchung wurde durch Herrn B. Raeymaekers und D. Schryvers durchgeführt, die die Partikel als Eisensilizide identifizierten, vor allem bestehend aus Gupeiit ( $\text{Fe}_3\text{Si}$ ) und Xifengit ( $\text{Fe}_5\text{Si}_3$ ), oft in Paragenese mit Titancarbid (TiC). Mitunter finden sich weitere Eisensilizide mit anderen Stöchiometrien.

## Das Typvorkommen für Xifengit und Gupeiit: Der Yanshan-Meteorit

Kleine Metallkugeln in einer Seifenlagerstätte bei Yanshan bestehen aus einer äußeren Schale aus Magnetit, Maghemit und Wüstit, einer inneren Schale aus Kamazit und Taenit und einem Kern aus Gupeiit und Xifengit mit TiC. Aus der Oberflächenstruktur und den Mineralen wird eine extraterrestrische Herkunft abgeleitet. (Ni im Yanshan-Xifengit: 0,3 Gew.%; Ni im Xifengit des Chiemgaus bis 1,3 %) (Amer. Mineral. 71, 1986, S. 228)

## Eisensilizide und TiC in anderen Meteoriten

**Dhofar 280 (Oman):**  
 Verschiedene Eisensilizide in unterschiedlicher Stöchiometrie

**FRO 90036 (Frontier Mts., Antarktis):**  
 Geringe Mengen an Gupeiit

**North Haig Ureilit:**  
 Ni-reiches  $\text{Fe}_3\text{Si}$  (Suessit)

**Dar Al Gani 319, Ureilit:**  
 $\text{Fe}_3\text{Si}$  (Gupeiit) und  $\text{Fe}_5\text{Si}_3$  (Perryit)

**Murchison:**  
 TiC als Supernova-Kondensat (Stadermann et al., 2004, Geochim. Cosmochim. Acta, 69, 177-188)



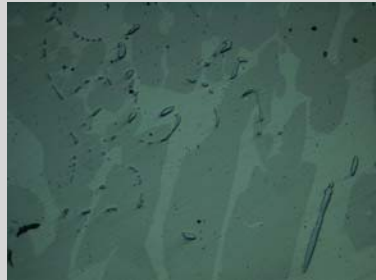
Eisensilizide finden sich als kaum korrodierte, kugel- oder tropfenförmige Partikel (oben links und Mitte) in tieferen Bodenschichten oder als kleine Splitterchen in kalkigem Gestein (oben rechts). Gewöhnlich sind die Partikel kleiner als die oben abgebildeten.



Eisensilizide unter dem Erz-mikroskop:

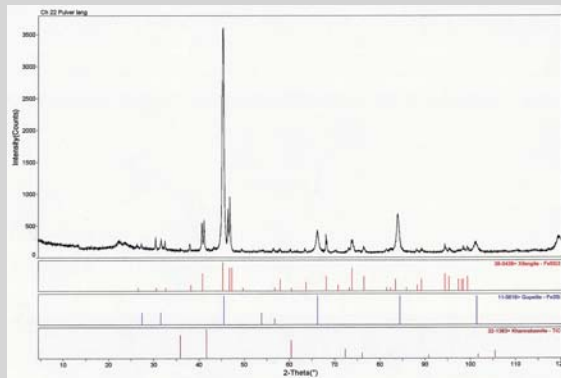
Links dunkler Xifengit in einer hellen Matrix aus Gupeiit (Bildlängskante 1 mm)

Rechts runde stahlgraue Körner aus stöchiometrischem  $\text{Fe}_3\text{Si}_1$ , ummantelt von Xifengit, in heller Matrix aus Gupeiit (Bildlängskante 0.5 mm)



Links dunkler Xifengit in hellem Gupeiit mit kleinen tropfenförmigen und länglichen Einschlüssen von TiC (Bildlängskante 0.5 mm)

Rechts dreieckige Kristalle von TiC in Gupeiit (Bildlängskante 1 mm)



Links: Pulverdiffraktogramm einer Eisensilizidprobe mit typischen Reflexen von Xifengit, Gupeiit und TiC

Für eine Verbindung zum Impakt sprechen die Fundsituation und die allerdings seltenen Funde von Xifengit und/oder Gupeiit in Meteoriten: z.B. treten im Meteorit von Yanshan Xifengit, Gupeiit und Titancarbid zusammen mit Kamazit und Taenit auf. In neuester Literatur wurde gezeigt, dass im Endstadium von AGB-Sternen Eisensilizide entstehen, die im Nebel NGC7023 auch schon nachgewiesen wurden. In geologischem Kontext der Erde sind Xifengit und Gupeiit nur aus Fulguriten bekannt. Eine synthetische Herstellung von Xifengit gelang erst 1997, eine industrielle Produktion in nennenswertem Umfang findet trotz der interessanten physikalischen Eigenschaften bis heute nicht statt. Gupeiit wird nur sehr begrenzt technisch hergestellt.

Eisensilizid wird allerdings seit 1945 durch die Süddeutschen Kalkstickstoff-Werke SKW bei Trostberg produziert, allerdings in völlig anderer chemischer Zusammensetzung und häufig mit weiteren Elementen dotiert. Die Minerale Xifengit und Gupeiit sind dort unbekannt. Dennoch kann eine terrestrische, technische Herkunft z.B. als unerkanntes Abfallprodukt im Augenblick noch nicht völlig ausgeschlossen werden. Eine derzeit laufende Isotopen-Analytik soll Aufschluss bringen.

## Eisensilizide im Weltall:

Nachgewiesen in interplanetarem Staub: Stratosphäre, Polvereisung, Tiefsee

In circumstellaren Staubwolken:  
 Sogenannte AGB-Sterne verlieren in ihrem Endstadium durch starke Eruptionen oder starken Sonnenwind einen Großteil ihrer Masse. Es entstehen dicke Staubhüllen, deren Kondensate u.a. Eisensilizide enthalten. Die Kondensation der Eisensilizide ist anscheinend an das Vorhandensein von TiC gebunden. Staubkörner aus  $\text{FeSi}_2$  wurden im Nebel NGC7023 bereits nachgewiesen.

(Gordon et al., 2000, Astrophys. J., 544, 859-866; Ferrarotti et al. 2001, Astron. Ges. Abstract Series, Vol. 18, P49; 2002, Astron. Astrophys., 382, 256-281; Croat et al. 2002, Lunar Planet Sci. XXXIII, Abstract 1315; 2002 Meteoritics, Abstract 5089; José et al., 2004, Astrophys. J., 612, 414-428)