

Prof. E. Preuß beschäftigt sich als Mineraloge auch mit Meteoriten. Die ersten persönlichen Kontakte zur NHG ergaben sich bezeichnenderweise in einem Meteoritenkrater – anlässlich einer Vorexkursion ins Ries. Im Rahmen der Kurzvorträge faßte er altes und neues Wissen um unseren Meteoriten zusammen und zeigte, daß der „Unter-Mässinger“ einen ganz besonderen „Fund“ darstellt. Erfreulich ist außerdem, daß wir endlich auch brauchbare Fotos seines strukturellen Aufbaues veröffentlichen können.

**Ekkehard Preuß**

## **Der Meteorit von Unter-Mässing**

Seit den Jahren um 1800, als die Naturhistorische Gesellschaft (NHG) in Nürnberg gegründet wurde, ist eine merkwürdige und fast unglaubliche Naturbeobachtung wissenschaftlich anerkannt worden: Es fallen wirklich Steine und Eisenstücke der verschiedensten Größe und gelegentlich auch in sehr großer Zahl vom Himmel. ERNST FLORENS FRIEDRICH CHLADNI in Wittenberg, „der Philosophie und Rechte Doctor“, hat dies mit einer kleinen Schrift 1794 auf 63 Seiten erreicht. Er ist der Stammvater der Meteoritenforschung.

Diese Meteoriten kommen tags mit Rauchfahnen und lauten Geräuschen, nachts mit mond hellen Leuchtbahnen. Nur die kleinen, wenige zehn und hundert Gramm schweren kommen leise und nur in der Nähe bemerkbar, falls sie nicht ein Dach durchschlagen, wie in Kiel am 26. 4. 1962 oder in Mässing am 13. 12. 1803 \*). Die ganz großen mit Durchmessern von Hunderten von Metern, die z.B. den 25 km großen Krater im Ries geschlagen haben, sind erfreulicherweise außerordentlich selten.

Eines der interessanten Ausstellungsstücke im Museum der NHG ist ein derartiger, fast 80 kg schwerer Eisenmeteorit. Er wurde 1920 von Waldarbeitern im Wurzelstock einer 120jährigen Fichte bei 8451 Unter-mässing gefunden. Dr. HANS HESS (1920 und Nachdruck 1963) und Dr. FRANZ KIMBERGER (1970) beschrieben ihn in den

Schriftreihen der NHG. Als Taufname ist die ursprüngliche Schreibweise „Unter-Mässing“ in dieser Form in das internationale Schrifttum eingegangen (Hey 1966).

Diese Meteoriten bringen Materie aus unserem Sonnensystem, zum kleineren Teil auch aus entfernteren Räumen. Sie sind seit langem ein wichtiges Mittel, die Entwicklung unserer nächsten Weltraumumgebung und ihre Zusammensetzung zu erforschen. Auch die Zusammensetzung des Erdkernes aus Nickeleisen wird schon lange aus der Zusammensetzung der Meteoriten begründet.

Sternschnuppen und Feuerkugeln sind am klaren Nachthimmel oft zu beobachten. Doch einen Meteoriten beim Flug zu beobachten oder sogar nach seinem Falle zu finden, ist ein ganz seltenes Ereignis. Jeder Beobachter, jeder glückliche Finder sollte soweit als möglich sofort Zeit, Ort und Flugbahn notieren, die Zeit des Leuchtens durch Zählen abschätzen und beim Fund die Lage des Meteoriten anzeichnen (Nordpfeil auf der Oberseite), die Temperatur anfühlen, die Lochtiefe messen, eventuelle Geräusche beschreiben. Nun hat die Erfahrung gelehrt, daß zwar viele Flugbeobachtungen richtig sind, daß aber dann ein besonders auffälliges Stück Stein oder Metall statt des richtigen, oft sehr unscheinbaren Meteoriten aufgesammelt wird. Daß zur Zeit auch künstliche Satellitenreste herunterfallen, sei nur am Rande vermerkt. Unsere laute, unruhige Umwelt ist für Meteoritenbeobachtungen nicht mehr günstig. Beim systematischen, jahrelangen Suchen kann

\*) Der Taufname „Mässing“ ist heute der Ort 8332 Massing (Rottal).

uns H.H. NININGER einen Ansporn geben. Er hat fast ein Zehntel aller bekannten Meteoriten gefunden und zwar allein in USA.

Jede Beobachtung ist wichtig für den Astronomen, der die Flugbahn erkunden will, um Herkunft und Fallort zu bestimmen, oder für den Meteoritenforscher, der den Fund bearbeitet, weitermeldet und vor allem eine schnelle Messung seiner extrem schwachen radioaktiven Strahlung veranlaßt.

Einige Zahlen können die Bedeutung unseres Meteoriten unter seinesgleichen zeigen: Bis heute sind etwa 2000 verschiedene Meteoriten-Ereignisse bekannt, vom kleinsten mit wenigen Gramm bis zu den größten von vielen Tonnen Gewicht (Hoba: 60 t). Gelegentlich erreicht der Meteorit auf mehrere bis in Tausende von Einzelstücken aufgeteilt den Boden (Meteoriten-Regen).  $\frac{2}{3}$  dieser 2000 sind Meteorsteine,  $\frac{1}{3}$  sind Meteoreisen. Beim Fall wurden  $\frac{6}{10}$  der Steinmeteoriten und  $\frac{1}{10}$  der Eisenmeteoriten beobachtet und gefunden. Das sind die sog. „Fälle“. Dagegen sind  $\frac{9}{10}$  der Eisenmeteoriten wegen ihrer großen Haltbarkeit im Boden sog. „Funde“. Nur  $\frac{4}{10}$  der Steinmeteoriten sind Funde.

In Deutschland sind bisher etwa 35 Fälle und Funde bekannt. Und unter diesen ist der Meteorit von Unter-Mässing mit 80 kg der GröÙte in deutschen Sammlungen ausgestellt. In dem sehr lesenswerten Buch von BOSCHKE (1965) ist er noch nach der irr-tümlichen Liste von HEY zu niedrig mit 8 kg angegeben.

Was können wir über die „Lebensgeschichte“ unseres Meteoriten nach dem heutigen Stand der Forschung sagen? Sicher war er einmal im engen Verband mit gleichartigen Eisenmassen und mit andersartigen Stein- und Eisenmassen vereinigt. Es sind die Meteoriten-Mutterkörper, die sich wie die Planeten und Monde aus dem Solar-Nebel gebildet haben. Einige haben wahrscheinlich eine GröÙe von Hunderten von Kilometern erreicht. Nur so ist die charakteristische Struktur der Eisenmeteoriten (siehe unten: die seit

1808 bekannten „Widmanstätten-Figuren“) zu erklären, die einen hohen Druck und lange Abkühlungszeiten voraussetzen.

Diese Meteoriten-Mutterkörper werden im Laufe der Milliarden Jahre mehrfach durch Zusammenstöße angeschlagen oder zerkleinert. Sie bewegen sich hauptsächlich zwischen den Bahnen von Mars und Jupiter. Sie sind mit den Kleinen Planeten („Planetoiden“ oder „Asteroiden“) verwandt oder identisch. Heute können wir die Folgen der Zusammenstöße vor allem an den Mineralen in den Steinmeteoriten erkennen. Einige Milliarden Jahre nach der Bildung unseres Planetensystems bewegt sich also unser Meteorit als Teil seines Mutterkörpers im Raum. Als er durch einen Zusammenstoß abgetrennt wurde, vergingen noch 1 bis 2 Milliarden Jahre, bis seine Bahn zufällig die Erde bei Untermässing kreuzt.

In dieser Zeit der Selbständigkeit wurde er von der sehr intensiven Kosmischen Strahlung getroffen. Durch diese werden in den äußeren Partien von einigen Dezimetern Dicke sehr geringe, aber durchaus meßbare Mengen neuer Atome gebildet. An diesen läßt sich das „Bestrahlungsalter“ abschätzen. Dies ist also die Zeit, in der unser Meteorit für sich allein im Raum flog. Prof. Dr. L.SCHULTZ im Max-Planck-Institut in Mainz hat 8 verschiedene Edelgasisotope gemessen, aus denen ein Bestrahlungsalter von über 1 Milliarde Jahren abgeschätzt werden kann (Tab. 1). Dies ist sehr bemerkenswert, weil bisher nur etwa 3 ältere Eisenmeteoriten gegenüber etwa 70 jüngeren bekannt sind (VOSHAGE 1977). Diese Edelgasmessungen machen es weithin wahrscheinlich, daß unser Meteorit nicht sehr viel größer als heute gewesen ist. Doch ist leider nicht abzuschätzen, ob er beim Aufschlag auf die Erdatmosphäre nochmals in mehrere Teile zerrissen wurde, die man heute noch suchen und vielleicht finden könnte.

Bei dem Aufschlag auf die Lufthülle hat unser Meteorit eine Geschwindigkeit zwischen 11 und 30 km/sec gehabt. Er erhitze sich unterhalb 100 km Höhe sofort bis zum Schmelzen

Tabelle 1

Edelgasisotope spallogenen Ursprunges (in  $10^{-8}$  cc STP/g) (L.SCHULTZ 1975)

$^3\text{He}$	$^4\text{He}$	$^{20}\text{Ne}$	$^{21}\text{Ne}$	$^{22}\text{Ne}$	$^{36}\text{Ar}$	$^{38}\text{Ar}$	$^{40}\text{Ar}$
1070	3810	13,45	14,35	15,40	39,7	62,2	39

seiner Oberfläche. Diese Schmelze wurde so gleich von der Luft abgerissen und bildete eine lange dunkle Rauchfahne. Durch dieses Abschmelzen wird seine Oberflächenform verändert: die Kanten werden gerundet und die Flächen zu Vertiefungen, zu flachen Mulden ausgeschmolzen, die zarten Fingerabdrücken (Piezoglypten) in einem weichen Tonklumpen ähneln (Abb. 1). Diese sind sehr charakteristisch und ein sicheres Unterscheidungsmerkmal gegenüber Eisen- und Schlackenklumpen alter Schmelzen, die meist bucklig, wulstig, plattig geformt sind.

Der Fall unseres Meteoriten wird nun ständig gebremst, bis die Rauchfahne und das Leuchten in 30 bis 15 km Höhe endet. Der letzte Rest der Schmelze erstarrt als mm-dünne schwarze Rinde. Auch diese ist für den Kenner ein zuverlässiges Kennzeichen. Schließlich fällt unser Meteorit nur noch mit normaler Fallgeschwindigkeit (wenige 100 m/sec) auf den Erdboden. Hier schlägt er mit seinen 80 kg Gewicht je nach Bodenart ein Loch von  $\frac{1}{2}$  bis höchstens 2 m Tiefe. Bei Unter-mässing rastet er nach seinem langen Weltenlauf auf seine Finder wartend aus. Wäre er Jahrhunderte früher gefallen und gefunden, so wäre er bei einigen Völkern zu Werkzeugen oder Waffen (Dolch des Tut-ench-Amun 1350 v. Chr.) verarbeitet oder als etwas Heiliges verehrt worden.

Als Echtheitsbeweis werden im ersten Fundbericht von HESS 1920 die Analysen von Dr. KOLB (Ni = 9,93%) und von Prof. Dr. HOFMANN (Ni = 10,00% und C = 0,2%) gebracht. Ein Nickelgehalt (meist zwischen 5,5 und 12 %) ist der wichtigste Nachweis für Meteoriten, vor allem, wenn andere Stahlveredler, wie Chrom, Mangan, Vanadium höchstens in Spuren nachweisbar sind. Nur Kobalt muß mit etwa  $\frac{1}{2}$  % nachweisbar sein

(KIMBERGER 1970, S.99). Der auch für die meisten Steinmeteoriten beweiskräftige Nickelgehalt kann mit einfachen chemischen Mitteln nachgeprüft werden.

Die Widmannstätten-Figuren sind ein weiteres berühmtes Kennzeichen, das an feingeschliffenen oder polierten Platten mit verdünnter Säure herausgeätzt wird. Sie werden seit langem zum Einteilen der Meteoriten in Gruppen verwendet, da diese Strukturen (die Breite der Balken) vor allem vom Nickelgehalt abhängen (Abb. 2). Bei dieser Prüfung erkannte HESS 1920 die große Ähnlichkeit unseres Eisens mit den Meteoriten von Butler, Ballinoo und Saltriver (COHEN 1905) Abb.3).

Von unserem Meteoriten wurde 1920 ein etwa 1 kg schweres Stück abgeschnitten. Der Verbleib von diesem oder der Abschnitte läßt sich nicht mehr nachweisen. Eine kleine Platte gelangte in die Bayerische Staatssammlung für Mineralogie, ging aber 1944 verloren. Eine kurze metallographische Beschreibung mit Bildern hatte Prof. Dr. M. v. SCHWARZ an der TH München 1926 veröffentlicht.



Abb. 1. Schon die Oberfläche des Unter-Mässingers verrät mit den typischen Schmelzmulden den Meteoriten. (Foto: Niebler.)

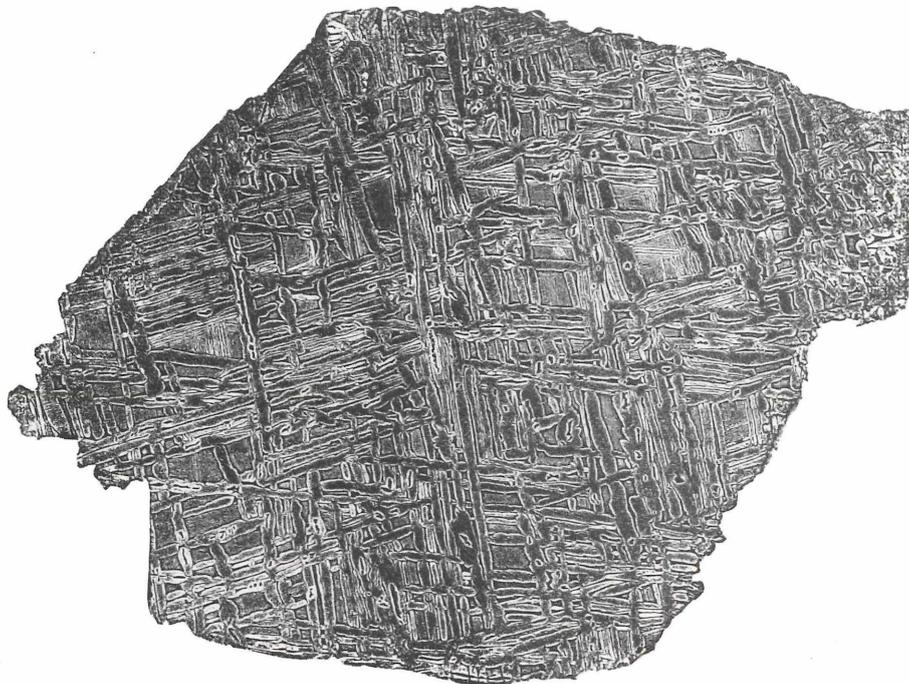


Abb. 2. Widmanstätten-Figuren im Eisen von Lenarto (mittlerer Oktaedrit mit 8,85 % Nickel) schwarz: Kamazit, weiß: Tänit – Naturabdruck einer polierten und geätzten Platte (Partsch 1843)

Bei der Zerstörung des Nürnberger Museums im Luitpold-Haus wurde der Meteorit im Keller verschüttet und erst durch Vereinsmitglieder bei der Schutträumung 1948 geborgen. Glücklicherweise gibt es keinen Hinweis, daß der Meteorit durch einen Brand des Gebäudes erhitzt und in seiner individuellen metallographischen Struktur verändert wurde.

Nach diesem „Zweifund“ wurde ein kleineres Stück abgeschnitten. Eine Platte kam durch Dr. KIMBERGER zur Untersuchung an Prof. Dr. ZÄHRINGER nach Heidelberg. Eine weitere Platte von 188 g erhielt Prof. Dr. STRUNZ für das jetzige Staatliche Forschungsinstitut für angewandte Mineralogie in Regensburg. Diese Platte wurde von STRUNZ (1974), SCHULTZ (1975) und dem Autor untersucht.

Eine Platte von 54 g (jetzt noch 37,7 g) kam irgendwie an die große Meteoritensammlung der Arizona State University in Tempe zu

Prof. Dr. CARLTON B. MOORE. Dies ist ein Glück, denn aus den Untersuchungen von BUCHWALD (1975) und WASSON (1969, 1974) geht die besondere Stellung unseres Meteoriten unter den Eisenmeteoriten hervor. Die Widmanstätten-Figuren sind wegen des hohen Nickelgehaltes anders ausgebildet, als in der bekannten schönen Art von regelmäßigen Netzwerken aus nickelarmem Kamazit (Balkeneisen) mit einem nickelreichen Rand von Tänit (Bandeisen) und einer Zwickelfüllung von Plessit (Fülleisen) (Abb.2). Dieser besteht aus einem feingestrickten Gefüge von Kamazit und Tänit.

Unser Eisenmeteorit hat eine abweichende Struktur (Abb. 3). Der Kamazit bildet lange spindelförmige Kristalle von 0,1 - 0,2 mm Breite und  $\frac{1}{2}$  bis 2 mm Länge. Diese sind um einen rundlichen, auch langgezogenen oder mehrgeteilten Kern von Schreibersit ( $\text{Fe,Ni}$ )<sub>3</sub>P gewachsen. Eingesäumt werden die

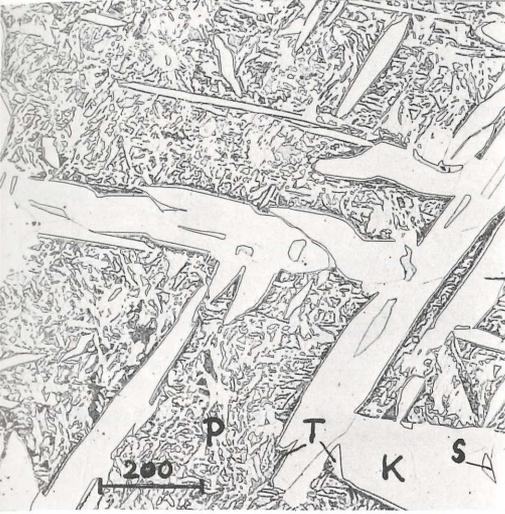


Abb. 3. Widmanstätten-Figuren im Eisen von Unter-Mässing (plessitischer Oktaedrit mit 9,8 % Nickel). Weiß: Spindeln von Kamazit K, darin leicht dunklere Kerne von Schreibersit S, darum schmaler Rand von Tänit T. In den Zwischenräumen Plessit P. Maßstab 200 µm (0,2 mm).

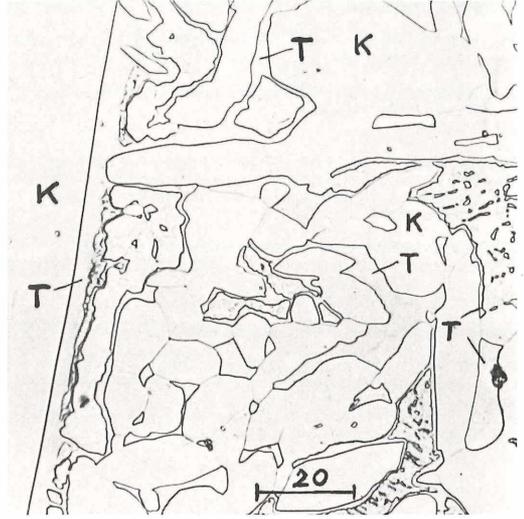


Abb. 4. Plessit (wie Abb. 3, stark vergrößert). Enge Verwachsung von Kamazit K und Tänit T, links Rand einer Kamazitlamelle.

Maßstab 20 µm (0,02 mm)

Fotos: Abb. 3 u. Abb. 4 – E.Preuß

Kamazitspindeln von einem sehr schmalen Band von Tänit mit hohem Nickelgehalt. Diese Spindeln schwimmen in einer „plessitischen“ Matrix aus einer sehr engen, gelegentlich etwas orientierten Verwachsung von Kamazit und Tänit (Abb. 4). Nach dieser Struktur ist unser Meteorit ein „plessitischer Oktaedrit“ Symbol: Opl. Verschiedene Minerale werden von E.SEELIGER bei STRUNZ (1974) genannt: 1,5 Vol% Schreibersit ( $\text{Fe,Ni}_3\text{P}$ ), Cohenit  $\text{Fe}_3\text{C}$ , Graphit C und Chromit  $\text{FeCr}_2\text{O}_4$ . Die große Ähnlichkeit der Struktur unseres Eisens vor allem mit den von COHEN 1905 beschriebenen Eisen von Ballinoo und Salt River wurde bereits von HESS 1920 erkannt. Die Analysen bestätigen dies. Seit einigen Jahren wurde es möglich, die Eisenmeteoriten in 12 Gruppen einzuteilen. Hierzu dienen die Gehalte an Nickel und den Elementen Gallium, Germanium und Iridium, die in sehr unterschiedlichen Gehalten (bis 1:10 000!) gefunden wurden (Tab. 2). Die Gleichheit der Analysenwerte unseres Meteoriten mit den beiden oben genannten Meteoriten ist verblüffend und die Vermutung, daß diese drei Meteoriten aus dem gleichen Mutterkörper stammen, ist sehr

#### Tabelle 2

Analyse von 3 Meteoriten der Gruppe II C (WASSON, 1974, S. 300)

Name	Ni %	Ga ppm	Ge ppm	Ir ppm
Unter-Mässing	9,80	37,1	101	4,4
Ballinoo	9,72	39	94,4	9,0
Salt River	10,02	37,8	100	6,3

(1 ppm = 0,0001 %)

wahrscheinlich. Unser Eisen wurde mit 5 weiteren zur Gruppe II C vereinigt. Die sehr starken Unterschiede im Gehalt der drei Elemente Gallium, Germanium und Iridium (und auch anderer Elemente) stammen aus der Zeit, als sich der Solar-Nebel kondensierte und die ersten Körper sich bildeten (SCOTT 1972)

Diese Betrachtung unseres Eisenmeteoriten sollte mit ihm vertraut machen und zeigen, daß er zu einer sehr kleinen Gruppe gehört, die großes wissenschaftliches Interesse hat.

## Literaturverzeichnis

**Boschke, F.L.** (1965): Erde von anderen Sternen – Der Flug der Meteorite. – Econ, Düsseldorf – Wien.

**Buchwald, V.F.** (1975): Handbook of Iron Meteorites. – Univ. of California Press, Berkeley.  
p. 1254-1255

**Chladni, E.F.F.** (1794): Über den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderer ihr ähnlicher Eisenmassen, und über einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen. – Riga, Bea J.F.Hartknoch

**Cohen, E.** (1905): Meteoritenkunde, Heft III. S. 272-289. Schweizerbarth, Stuttgart.

**Härtlein, H.** (1976): Persönliche Mitteilung.

**Heide, F.** (1957): Kleine Meteoritenkunde. – Springer.

**Hess, H.** (1920): Der Meteorit von Unter-Mässing. – Abh.Nat.hist. Ges. Nürnberg, S. 13-15. (Nachdruck: Abh.Nat.hist.Ges.Nürnberg, 1963,32, s. 61-63).

**Hey, M.H.** (1966): Catalogue of Meteorites. – British Museum, London.

**Kimberger, F.** (1970): Der Untermässinger Meteorit – Mittelpunkt einer Sonderausstellung. – Natur und Mensch, J.Mitt.Nat. Hist.Ges. Nürnberg S. 96-99.

**Nininger, H.H. and Addie D. Nininger** (1950): The Nininger collection of meteorites – a catalog and a history. – American Meteorite Museum, Winslow, Ariz. USA.

**Partsch, P.** (1843): Die Meteoriten oder vom Himmel gefallene Steine und Eisenmassen – Wien.

**Schulz, L.** (1975): Persönliche Mitteilung.

**Schwarz, M.v.** (1926): Das Gefüge des Meteoreisens von Unter-Mässing. – Cbl.Mineral, Geol. etc. A. S. 145-148.

**Scott, E.R.D.** (1972): Chemical fraktionation in iron meteorites and its interpretation. – Geochim.cosmochim.A. 36, p. 1205-1236.

**Strunz, H.** (1974): The meteorite of Untermässing. – IMA 1974, Collected Abstracts, West Berlin und Regensburg.

**Voshage, H. and H. Feldmann** (1977): Iron meteorites – New results on cosmic-ray exposure ages. – Meteoritics (im Druck).

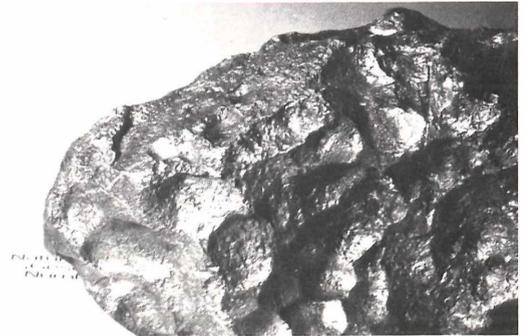
**Wasson, J.T.** (1974): Meteorites – Classification and properties, 316 p. Springer.

Anschrift des Verfassers:  
**Prof. Dr. Ekkehard Preuss**  
8000 München 80, Saint Privatstr. 13

## Nachlese

Von unserer Meteoritenausstellung, die Dr. Franz Kimberger gestaltet hatte, wurde in der Presse berichtet und unser Unter-Mässinger besonders herausgestellt. Daraus ergaben sich neue Artikel, die die „rechtmäßigen“ Finder in einer phantasievollen Story vorstellten. Darnach wollten die Brüder Schäfer, damals als Waldarbeiter tätig, den Fund gemacht haben. Eine Hiebspur (Stockhaue?) ist auf dem Meteoriten tatsächlich zu sehen. Farblich fällt sie unter der wenig glücklichen Schutzlackierung kaum auf. Sicher ist nur, daß Franz Kerl die Angelegenheit in die Hände nahm und den Kauf durch die NHG in die Wege geleitet hat. So wurde verhindert, daß der größte deutsche Meteorit beim Alteisenhändler gelandet ist. Heute liegt er in der Ries-Vitrine im Geologiesaal unseres Museums. Er soll – und er tut es auch – die Besucher zur Frage provozieren, warum von dem viel größeren Riesmeteoriten bisher noch nichts gefunden wurde.

Ronald Heißler



Auf der Oberseite ist deutlich eine Schramme erkennbar. Sie könnte von einem ungebremsten Stockhauenhieb stammen. Links sieht man die Kerbe, in der sich die Haue schließlich festfraß. Von dem abgetrennten Span wurde nie berichtet.

Foto: H. Niebler

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Mensch - Jahresmitteilungen der naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e.V.](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [1976](#)

Autor(en)/Author(s): Preuss Ekkehard

Artikel/Article: [Der Meteorit von Unter-Mässing 49-54](#)