

# Beitrag zur Kenntniss der Meteoreisen Augustinovka, Petropavlovsk und Tubil.

Von

*A. v. Kupffer*

(St. Petersburg).

Mit 1 Tafel (Nr. VIII).

---

Die in der Literatur über Meteoriten für obige Meteoreisen vorhandenen kurzgefaßten Beschreibungen, ausgeführt an unzulänglichem, den großen Meteoritensammlungen abgetretenem Material, ermangeln vielfach einer eingehenden Charakteristik derselben. Die höchst unvollkommen ausgeführte Aufschließung an den zur Zeit in ihren Hauptmassen im Berginstitut zu St. Petersburg vorhandenen Meteoreisen, von denen der große Block von Augustinovka sowie die von ihm abgetrennten Teile, ihrem Schicksal überlassen, von einer dicken Rostrinde überdeckt waren, als auch die höchst roh ausgeführte Aufschließung der beiden anderen Meteoreisen, gestatteten in noch geringerem Grade, eine eingehende Beschreibung derselben zu geben.

Nach neu erfolgter Aufschließung, durch Abtrennung von Platten an Augustinovka und Petropavlovsk, Bearbeitung des durch seine ganze Masse in zwei Teile zerlegten von Tubil, traten namentlich an dem von Augustinovka durch Behandlung mit einer 1<sup>o</sup>/<sub>o</sub> N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> enthaltenden Salpetersäure die für Meteoreisen mit lamellarem Aufbau nach den Oktaederflächen höchst charakteristischen Erscheinungen in einer Vollkommenheit hervor, die dieses Eisen mit feinen Lamellen als das instruktivste kennzeichnete. Die anpolierte Fläche am großen Block mißt in der Länge 46 cm und an ihrer breitesten Stelle 19 cm. An zwei kleineren Platten von Augustinovka ausgeführten photographischen Aufnahmen (in etwas größerem Maßstabe als die Originalplatten) heben sich plastisch ab die das Meteoreisen aufbauenden Teile der Trias mit den Troilit- und Schreibersiteinschlüssen. Die in die Literatur übergegangenen, zum Teil ungenauen, zum Teil unkorrekten Angaben für die Fundstätten obiger Meteoreisen erforderten gleichfalls eine Zurechtstellung nach den in der russischen Literatur vorhandenen zuverlässigen Angaben. Ein eingehender Bericht von A. Lösch für das Meteoreisen von Augustinovka findet sich hier vor im Archiv des Museums am Berginstitut vom Jahre 1891, den er unterlassen hatte zu veröffentlichen und den ich im folgenden in seinem wesentlichen Teile wiedergebe.

I. Das Meteoreisen von Augustinovka ist im Jahre 1890 gefunden in einer Tal-schlucht «Peteri» beim Dorfe Augustinovka, am linken Ufer des Dnjepr im Gouverne-

ment Jekaterinoslaw, Rußland, eingebettet im obersten Teil einer 5 m über der Talsohle hervorragenden Ablagerung von Lehm, überdeckt von einer fast 4 m dicken, lichtbräunlichgrauen Lößschicht. Von einer dicken Rostrinde umgeben wog der Block ursprünglich ca. 400 kg. Der demselben angrenzende Lehm war bis zu einem Abstände von 9 cm grünlich gefärbt, welche Erscheinung namentlich die Aufmerksamkeit der in der Talschlucht den Lehm abbauenden Arbeiter auf sich lenkte. Durch den Dorfschmied, der an dem Lehm hervortretenden Teil etwas Besonderes erkannte, wurde die Anzeige bei der Behörde in Jekaterinoslaw gemacht und nach Herausnahme des Blockes derselbe dorthin geschafft, von wo er an das Berginstitut gelangte. Nach Aussagen der Arbeiter waren schon Jahre vor 1890 von einzelnen derselben, die die Talschlucht passierten, Stücke von gleicher Beschaffenheit wie die den Block umgebende Rostrinde aufgehoben worden und gelangten unzweifelhaft durch Verschleppung nach Verchne-Dnjeprovsk, einem zum obern Laufe des Dnjepr, am linken Ufer gelegenen Orte und von da nach Jekaterinoslaw.

Das Meteoreisen von Augustinovka bildet in seinem schaligen Aufbau nach den Oktaederflächen mit feinen Lamellen ein hochorientiertes Eisen und übertrifft in diesen seinen Eigenschaften sämtliche bis jetzt bekannte von gleicher Eigenschaft. Das Hauptstück im Gewichte von  $327\frac{1}{2}$  kg hat eine ovale, etwas flache Form mit einerseits gewölbter, andererseits schwach vertiefter Oberfläche, an welcher an vielen Stellen sich große runde Vertiefungen vorfinden von herausgefallenen Troilitknollen. Die ebene Ausbildung der meist stark gescharten, 0,5—1,0 mm breiten Lamellen von Kamazit, begrenzt von stark entwickeltem Taenit, und der große Reichtum durch die ganze Masse zahlreich auftretender, bis 7 cm langer Schreibersitkristalle, sowie zahlreiche Einschlüsse von runden Troilitknollen bedingen seine höchst instruktiven Eigenschaften. Der Kamazit, meist wulstig und matt schimmernd, ist quer zu seiner Längsrichtung fein schraffiert und feinkörnig gefleckt. Der die kurzen, breiten Schreibersitkristalle umgebende Epikamazit ist stellenweise stark wulstig entwickelt. Der fein abgekörnte Plessit, von etwas dunklerer Färbung und gleichfalls von sehr feinen, glänzenden Kämmen durchsetzt, tritt in seiner Entwicklung stark zurück zu den übrigen Teilen der Trias. Die großen, bis 7 cm langen Schreibersitkristalle, von sehr schwankender Breite, stellenweise umgeben von 2 mm breitem Epikamazit, folgen meist der Richtung der Kamazitlamellen und sind gleichmäßig durch das ganze Eisen eingeschlossen. Kurze, bis 3 mm breite Schreibersitkristalle von kristallinischem Gefüge sind meist von sehr breitem, stark wulstigem Epikamazit umgeben. Zahlreiche Troilitknollen, im Durchmesser von 1—3 cm, schließen das Eisen in seinem inneren Teil und zu seinem Außenrande ein. Stets sind die Troilitknollen umgeben von einer bis  $\frac{1}{2}$  mm breiten Zone von Schreibersit und einer breiten Zone von Epikamazit, in welchen vielfach der Schreibersit ähnlich protuberanzartigen Gebilden hineinragt. Einer der großen Troilitknollen im Hauptstück ist nach einer Richtung hin von ungewöhnlich stark entwickeltem Epikamazit mit stark wulstigen Ausbuchtungen begrenzt. An einigen Troilitknollen ragt die Trias zungenförmig hinein, andere schließen, meist zu ihrem Zentrum hin, Eisenkörner oder Graphit ein. Der die Troilitknollen umgebende Epikamazit besitzt eine weit größere Widerstandsfähigkeit gegen Säuren und ist der lamellare Aufbau desselben meist stark verschleiert. In den photographischen Aufnahmen hebt sich scharf ab die Abgrenzung des Schreibersites durch seine fast schwarze Färbung, gleich dem Troilit, zum Epikamazit.

Von der Rostrinde, welche das Eisen umgab, befinden sich noch augenblicklich im Museum in verschieden groß zerfallenen Stücken über 50 kg. Vielfach sind sie ver-

sehen mit einer dünnen, smaragdgrünen Rinde oder nur als Anflug von Nickelsmaragd. Unter den Stücken der Rostrinde fanden sich vielfach solche vor, die im Innern einen größeren oder kleineren Kern von unoxydiertem Eisen einschlossen. Nach Bearbeitung dieser Stücke ließen sich an einem im Gewicht von 40 g durch Ätzen mit 1% Salpetersäure die Widmannstättenschen Figuren nicht hervorrufen und gewährten nur eine Andeutung derselben als sehr feine Lamellen. Das Stück ist breccienähnlich aus groben, bis 6 mm breiten Lamellen zusammengesetzt, auf denen ein körniges Gefüge hervortritt in helleren und dunkleren Partien, ähnlich dem bei dichten Meteoreisen. An einzelnen Stellen sind die breiten Lamellen von Taenit begrenzt und schließen zwischen sich ein als Einklemmung zum Teil sehr grobe Schreibersitkristalle. Ein anderes kleineres Stück von 17 g besteht aus ineinandergefügten, unregelmäßig begrenzten, rundlichen bis länglichen, sehr groben Körnern mit einzelnen von Taenit begrenzten Feldern und ist durchsetzt von feinen und groben Schreibersitkristallen; an einer Stelle ist noch erhalten die Trias mit sehr feinen und gröberen Kamazitlamellen begrenzt von Taenit. An vielen aus der Rostrinde stammenden kleineren Stücken, in denen die Trias vollständig erhalten, sind die Lamellen zum Teil schwach gekrümmt. Sämtliche diese Erscheinungen weisen auf eine Strukturveränderung hin, die entweder beim Durchgang des Eisens durch die Atmosphäre oder durch Aufschlag gebildet wurde.

Das in Sammlungen aufgeführte Meteoreisen mit dem Namen «Verchne-Dnjeprrovsk» ist unzweifelhaft mit Augustinovka zu vereinigen, wie Dr. A. Brezina es bereits seinerzeit mit Recht getan. Das in Riga im Museum des Naturforschervereins befindliche Stück (ursprünglich 250 g an Gewicht, zurzeit nur 150 g), das mir gütigst zum Vergleich zugesandt war, erwies sich beim ersten Anblick als ein Stück von der dicken Rostrinde von Augustinovka. Es ist völlig oxydiertes Eisen, in dem nur an einzelnen Stellen feine Schreibersitkristalle erhalten sind. Stellenweise ist es mit einem geringen Anfluge von Nickelsmaragd bedeckt. In Jekaterinoslav hatte es ein Herr v. Schlippe erhalten mit der Bezeichnung Verchne-Dnjeprrovsk.

Das in der hiesigen Sammlung gleichfalls sich vorfindende mit der Bezeichnung «Verchne-Dnjeprrovsk» und aus der Sammlung des Herzogs von Leuchtenberg stammend, ist fast gänzlich oxydiertes, zum Teil zu Pulver zerfallenes Eisen. In einigen Stücken war noch unoxydiertes Eisen erhalten (eines sogar von 25 g). Nach dem Ätzen dieser Stücke traten die gleichen Eigenschaften hervor wie bei denen einer Strukturveränderung unterlegenen von Augustinovka. In der russischen Literatur findet sich nirgends eine Angabe über den Fund eines Meteoreisens zu Verchne-Dnjeprrovsk. Woher für dasselbe die Angabe des Jahres 1876 (von Melniko 1869) stammt, ist nicht zu ermitteln und beruht jedenfalls auf einer falschen Mitteilung.

II. Das Meteoreisen «Petropavlovsk» ist zu Ende des Jahres 1840 gefunden in den Goldwäschen zwischen Petropavlovsk<sup>1)</sup> an dem oberen Laufe des Flusses Tom im Bezirk Mrass, Gouv. Tomsk, Westsibirien. Überdeckt von einer 9,6 m dicken, posttertiären, goldführenden Ablagerung, lag der ursprünglich 7160 g schwere, unregelmäßig dreikantige, längliche, abgerundete Block unmittelbar auf schieferigem Kalkstein. Die den Block umgebende Rostrinde hatte meist nur eine Dicke von  $2\frac{1}{2}$ —3 mm. Auf dem Querschnitt getroffen nach der Oktaederfläche, besitzt das Eisen den allgemeinen Cha-

<sup>1)</sup> Соколовскій: О самородномъ желѣзѣ Петропавловской золотой россыпи. Горный журналъ 1841 года, часть II, книжка IV, стр. 492. (Sokolovskij: Über metallisches Eisen aus den Goldwäschen zu Petropavlovsk. Bergjournal, St. Petersburg 1841, Tl. II, Heft IV, p. 492.)

rakter der sogenannten oktaedrischen Meteoreisen mit mittlerer Lamellenbreite. Die geraden, stellenweise schwach wulstigen Kamazitlamellen, mit einer wechselnden Breite von 1—2 mm und begrenzt von meist feinem, stark glänzendem Taenit, sind vielfach stark geschart, sehr fein abgekörnt und matt schimmernd. Der nicht reichlich auftretende Plessit, umgeben von Taenit, ist fein abgekörnt und in einzelnen Feldern durchsetzt von parallelen, feinen, glänzenden Kämmen mit Schreibersiteinschlüssen. Parallel der Richtung der Kamazitlamellen treten stellenweise Einschlüsse von Schreibersitkristallen auf.

III. Das Meteoreisen «Tubil» ist im Jahre 1891 gefunden in goldführendem Sande am Flößchen Tubil<sup>1)</sup> im Kreise Atschinsk, Gouvernement Jenisseisk, Westsibirien, an der Grenze zum Gouvernement Tomsk unweit Petropavlovsk (in einem Abstände von ca. 400 km westlich von Krasnojarsk). Das ursprüngliche Gewicht des unregelmäßig vierseitig geformten, etwas flachen, abgerundeten Blockes betrug 22 kg, von welchem die Finder ein Stück vermittelst Meißel und Hammer abgetrennt hatten, um an einem Teil desselben das Eisen auf seine Schmiedbarkeit zu prüfen, wobei ihnen die größere Härte an demselben als an gewöhnlichem Eisen auffiel. Von diesem abgetrennten Teil gelangten jedenfalls Stücke nach Taiga (falsche Schreibweise Tajgha oder Taïga). Dieser Ort liegt nicht bei Krasnojarsk, sondern ist eine Station an der sibirischen Eisenbahn, südöstlich gelegen von Tomsk. In der russischen Literatur findet sich nirgends eine Angabe vor über den Fund eines Meteoreisens bei Taiga. Ein solcher Ort existiert nicht bei Krasnojarsk.

Der in der Richtung seiner flachen Form durchschnittene Block hat auf der geschliffenen Fläche zur Mitte die Durchmesser von 23 und 18 cm. In verschiedenen Richtungen ist er von feinen Spalten durchsetzt, wie solches ersichtlich aus der beigelegten Photographie. Nach Ätzung der Fläche mit 1% Salpetersäure traten in seinem schaligen Aufbau nach den Oktaederflächen ungewöhnlich große, vom Außenrande ausgehende, zur Trias abgegrenzte, lappenförmige, vielfach ausgebuchtete Bildungen hervor (in der Photographie durch hellere Färbung sich scharf abhebend), in denen runde Troilitknollen im Durchmesser bis 8 mm und viele kleinere sowie auch verzweigte Schreibersitkristalle eingeschlossen sind. Die lappenförmigen Bildungen, stellenweise bis 16 cm lang und bis 9 cm breit, bewahrten selbst nach erfolgter Ätzung den durch Politur erhaltenen Glanz, und weit lichter gefärbt als die übrige Trias, sind sie scharf zur letzteren abgegrenzt. An dem durchwegs in seiner ganzen Trias stark feinkörnig gefleckten Eisen treten in den lappenförmigen Bildungen die Flecken nur undeutlich hervor und fehlen ganz an dem die Troilitknollen und Schreibersitkristalle sehr breit umgebenden Epikamazit. Die von einer feinen Schreibersitzzone umgebenen Troilitknollen, deren einzelne in ihrem Zentrum Graphit einschließen, sind breit umsäumt von einem Hof von Epikamazit, der stellenweise sich in großer Ausdehnung verlängert und sich in die lappenförmigen Bildungen verliert. In gleicher Weise sind die Schreibersitkristalle vom Epikamazit umgeben, der namentlich an diesen eine noch größere Ausdehnung besitzt. Die 1—1,5 mm breiten Kamazitlamellen sind sehr lang, gerade und meist stark geschart, begrenzt von stark glänzendem Taenit. In ihrer Entwicklung setzen sie sich in gleicher Richtung weniger deutlich in die lappenförmigen

<sup>1)</sup> A. Khlaponin, Quelques mots sur la météorite trouvée près de la Toubil, arrondis. d'Atschinsk, gouv. de Jénisseisk. Verhandl. der kais. russ. Mineral. Gesellsch. St. Petersburg, II. Serie, Bd. 35, p. 233, 1898.

Gebilde fort und brechen unmittelbar ab an der äußeren Grenze des die Troilitknollen und Schreibersitkristalle umgebenden Epikamazits. Von Taenit umgrenzt, schließen die Kamazitlamellen reichlich Plessitfelder ein, die gleich dem Kamazit fein abgekörnt fleckig sind. Prof. C. Kleis gibt an, daß Taiga sich von Tubil unterscheidet, daß ersterer fein abgekörnt ist, während dem von Tubil diese Eigenschaft abgeht; es beruht das wohl einzig auf unrichtiger Ätzung. Taiga ist mit Tubil zu vereinigen.

St. Petersburg, Museum des Berginstituts, 1911 VI.