

Vom Ostsee-Meteor zum Maribo-Meteoriten

Am 17. Januar 2009 sorgte im Ostseeraum ein heller, detonierender Feuerball für großes Aufsehen. Zufällig wurde er von einer Überwachungskamera aufgezeichnet. Nach Auswertung aller zugänglichen Daten und Augenzeugenberichten gelang es Anfang März, in der Nähe der dänischen Stadt Maribo Fragmente dieses Meteoritenfalls aufzuspüren und der Wissenschaft zugänglich zu machen.

Von Thomas Grau

Mitte Januar 2009 sorgten mehrere große Feuerkugeln weltweit für Aufsehen. In Europa ist vor allem der detonierende Meteor vom 17. Januar über der Ostsee bekannt geworden, was er dem Umstand zu verdanken hat, dass er von einer Überwachungskamera aufgezeichnet wurde (siehe Bild auf S. 71).

Normalerweise werden der International Meteor Organization (IMO), die weltweit Berichte von Feuerkugeln sammelt, ein bis vier solche Ereignisse pro Woche gemeldet, vor allem aus Nordamerika oder Europa. Im Januar jedoch trafen pro Tag mehrere Meldungen ein, die dann nicht nur ein Feuerkugelereignis beschrieben, sondern sogar bis zu vier verschiedene. Dies gab es zuvor noch nie in der Geschichte dieser Erhebung.

Auch wir vom European Research Center for Fireballs and Meteorites (ERFM) beschäftigen uns mit der Dokumentation und näheren Erforschung solcher Feuerkugelereignisse und den damit zusammenhängenden Meteoritenfällen.

Die Flugbahn der Feuerkugel (rote Linie) war von weiten Teilen Mittel- und Nordeuropas aus zu sehen (roter Kreis). In einem engeren Gebiet erschreckte ein Donnergrölen die Leute (blauer Kreis)

Nach heutigem Stand sind uns allein für den 17. Januar sechs Ereignisse bekannt. Zum einen war um 7:40 Uhr UT über der Westküste der USA eine großartige Feuerkugel zu beobachten. Dann erschreckte gegen 17:50 Uhr UT über Nordspanien ein Bolid die Menschen. Nur eine Stunde später, um 19:08 Uhr UT gab der

detonierende Ostsee-Meteor seine Vorstellung. Eindeutig belegt ist ebenfalls eine fotografierte Feuerkugel gegen 19:38 Uhr UT über den Alpen. Auch in Finnland will man an diesem Tag zwei große Meteore gesehen haben.

Wie ist eine solche Häufung zu erklären? Durchflug die Erde zu diesem Zeit-



Thomas Grau / ERFM / TerraForma / SuW-Grafik

punkt einen Meteoroidenstrom oder eine Trümmerwolke, die zuvor durch einen Impakt oder durch andere Prozesse im Planetensystem entstanden war? Die Indizien sprechen dafür, obwohl nur wenige belastbare Fakten vorliegen. Doch schon die Tatsache des erhöhten Auftretens von großen Feuerkugelereignissen ist sensationell. Eine wissenschaftliche Auswertung der vorliegenden Daten steht allerdings noch aus.

Im Falle des Ostsee-Meteors verbuchten wir vom ERFM einen großen Erfolg. Durch unsere Feldforschung konnte Anfang März ein seltener Meteorit entdeckt und für die Wissenschaft zugänglich gemacht werden. Hierüber möchte ich in diesem Beitrag berichten.

Feuerkugel über der Ostsee

Mit den Jahren habe ich mir persönlich eine gewisse Gelassenheit und Routine beim Umgang mit solch aufregenden Himmelsereignissen erarbeitet. Meine höchste Alarmstufe ist erreicht, wenn ein detonierender Meteor bemerkt wurde. Auf der einen Seite versprechen gerade diese spektakulären Leuchterscheinungen eine hohe Ausbeute an Daten, auf der anderen Seite treten sie jedoch nur sporadisch auf. Für die überraschten Zeugen sind sie sehr beeindruckend und oft auch mit gewissen Angstgefühlen verbunden. Doch gerade ein detonierender Meteor zeugt möglicherweise sogar von einem Meteoritenfall, und letztlich könnten auf diese Weise wertvolle Proben aus unserem Sonnensystem zur Erde gelangt sein. Damit beginnt an dieser Stelle meine Arbeit beim ERFM. Denn jemand muss die »Post aus dem Weltall« doch entgegennehmen. Aber das ist leichter gesagt als getan.

Schon gegen Mitternacht erhielt ich erste Informationen per E-Mail, dass am Abend des 17. Januar 2009 kurz nach 20 Uhr MEZ ein großer Bolid von Südschweden aus gesehen worden war. Vor allem das Internet erweist sich heutzutage als sehr hilfreich. Recht schnell verbreiten sich hier Informationen, vor allem Videos oder Fotos. So konnte man in der ganzen Welt die Videoaufzeichnung des Ostsee-Boliden aus Südschweden bestaunen (siehe Bildsequenz rechts).

Beim Anschauen dieser Aufnahme wurde mir sofort bewusst, dass es sich um einen ungewöhnlichen Boliden handelte. Im Ganzen war er viel zu hell und

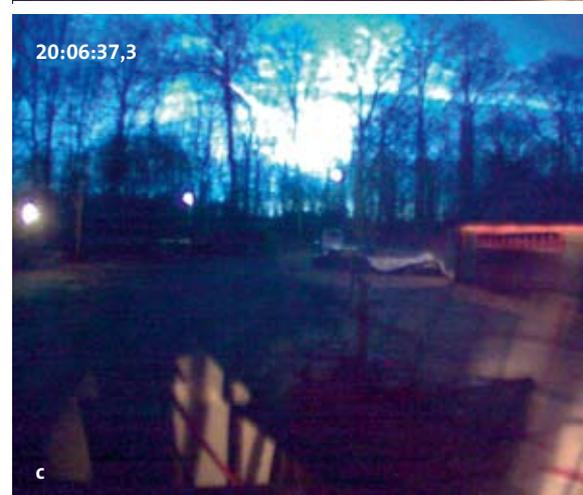
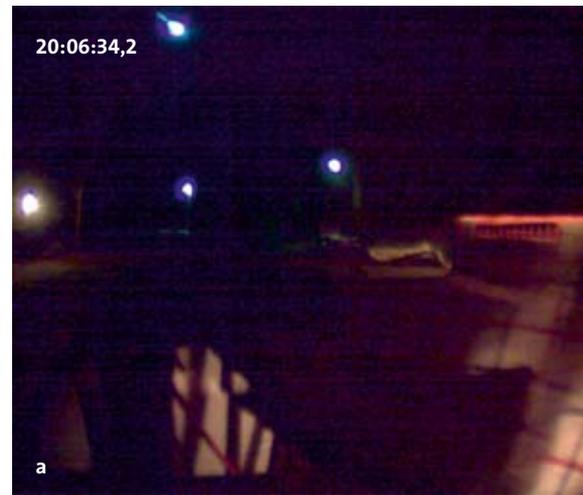
hatte ein bemerkenswertes Nachleuchten im mittleren Abschnitt seiner Flugbahn. Solche Ausprägungen hatte ich bisher noch nicht beobachten können, obwohl mir durch meine Forschungen fast alle Videoaufnahmen, die weltweit von großen Meteoren gemacht wurden, bekannt sind. Sollte es sich etwa um eine Feuerkugel des Typs II handeln, die recht fragiles Material zur Erde bringt? Und kam es überhaupt zu einem Meteoritenfall?

Neben den sachlichen Diskussionen in den einschlägigen Astronomie-, Meteor- und Meteoriten-Foren fanden sich im Internet allerdings auch bald Beiträge, in denen durch Spekulation und Unwissenheit die Wahrheit verdreht wurde. So kursierten bereits am nächsten Tag die wildesten Pressemeldungen wie etwa jene, dass ein Meteoriteneinschlag in Schweden gefilmt worden sei. Von einem Impaktereignis direkt auf schwedischem Gebiet konnte jedoch keine Rede sein.

Das Wochenende ging vorüber. In der darauf folgenden Woche lagen schon Berichte vor, wonach Zeugen in Dänemark und an der deutschen Ostseeküste nicht nur den Meteor gesehen, sondern ihn auch gehört haben wollten. Später stellte sich heraus, dass die Beobachtungsvoraussetzungen in Dänemark nicht gerade optimal waren: Der Himmel blieb an jenem Abend großflächig bedeckt. Doch trotz der geschlossenen Wolkendecke wurde es für die Beobachter taghell, und einige Zeugen sahen die Lichterscheinung sogar über den Himmel ziehen.

Die eher weit entfernten Zeugen, vor allem in Polen, Schweden und im Südwesten Deutschlands, hatten eine bessere Sicht. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, einen solchen Meteor noch aus tausend Kilometer Entfernung vom Ort des Geschehens tief am Horizont zu erken-

Eine Überwachungskamera in der südschwedischen Ortschaft Svensköp zeichnete die Leuchtspur des Feuerballs vom 17. Januar 2009 auf. Diese Sequenz zeigt den schon mehr als vollmondhellen Meteor mit Schweif in mehr als 60 Kilometern Höhe (a), den ungewöhnlich langen Meteor mit bläulichem Kopf und orangefarbenem Schweif (b), das Auseinanderbrechen des Meteoroiden in einem gewaltigen Lichtblitz (c) und das orange Nachleuchten der oberen Flugbahn und des unteren Bruchpunkts (d).



Roger Svensson

nen. So konnte eine Kamera des Europäischen Feuerkugelnetzes im niederländischen Oostkapelle den oberen Teil der Meteorspur aus rund 750 Kilometer Entfernung knapp über dem Nordosthorizont erfassen. Je tiefer die Feuerkugel dabei kommt, umso mehr engt sich das Gebiet der möglichen Sichtbarkeit ein.

Der wahrzunehmende Donner ist andererseits gar ein viel lokaleres Phänomen und kann meist nur noch bis zu einer Entfernung von maximal hundert Kilometern vom letzten Abschnitt der Flugbahn des detonierenden Meteors bemerkt werden. Befindet man sich dann in einem solchen Gebiet, so kann man zuerst den Überschallknall eines oder mehrerer fallender Meteoriten hören. Darauf folgend ist das Donnerrollen der verwirbelten Luft im Einschusskanal weiter oben wahrnehmbar. Licht- und Schallereignis liegen dabei unter Umständen zeitlich mehrere Minuten auseinander, doch beide Phänomene haben ihre Ursache in ein und demselben Himmelsereignis.

Sammeln von Zeugenberichten

Das oberste Ziel eines Planetologen bei einem möglichen Meteoritenfall ist es immer, die »Post aus dem Sonnensystem« schnellstmöglich aufzufinden und für die Wissenschaft zu sichern, um Veränderungen und Kontaminationen beispielsweise durch Verwitterung so gering wie möglich zu halten. Aus diesem Grund erstrecken sich meine Untersuchungen zum Meteor nicht gleichmäßig über das gesamte Sichtbarkeitsgebiet oder sind gar als vollständig zu betrachten. Zum groben Eingrenzen der betroffenen Region genügen schon wenige explizite Angaben zum Geschehen. Sämtliche Zeugenaussagen sind stets mit mehr oder weniger großen Fehlern behaftet. Die schwer zu lösende Aufgabe besteht vor allem darin, diese zu erkennen und der Wahrheit so nahe wie möglich zu kommen. Das gelingt natürlich dann am besten, wenn man Zeugen findet und befragt, die dem Ereignis relativ nah sind.

Bemerkenswerte Berichte von Augen- und Ohrenzeugen konnte ich durch persönliche Interviews ausschließlich in Ostdeutschland und auf Lolland erhalten. Vor allem in Mecklenburg-Vorpommern konnten einige Zeugen das Zerbrechen des Eindringlings in zwei Phasen ungestört verfolgen. Zum einen zerfiel der Meteoroid in einer Höhe von 55 Kilometern bereits

Eine kleine Meteorkunde

Ein **Meteor** (im Volksmund auch als **Sternschnuppe** bezeichnet) ist die kurze Leuchterscheinung am Himmel, die entsteht, wenn ein fester Körper, der **Meteoroid**, in die Erdatmosphäre eindringt. Sie zuckt kurz und scheinbar farblos für ein oder zwei Sekunden am Nachthimmel auf und leuchtet dabei so hell wie ein Stern. Sie kann als schwache Linie oder als ein sich schnell bewegendes Lichtpunkt beobachtet werden. Ein sehr heller Meteor kann als **Feuerkugel** (scheinbar heller als die Venus) oder als **Bolid** (scheinbar heller als der Vollmond) bezeichnet werden und wird als voluminöses Objekt sowie farbig gesehen und dringt viel tiefer in die Erdatmosphäre ein als normale Meteore.

Die **absolute Helligkeit eines Meteors** ist die scheinbare Helligkeit jener Lichterscheinung aus einer Standardentfernung von 100 Kilometern betrachtet und wenn dieses Ereignis dabei zusätzlich im Zenit des Beobachters ablaufen würde.

Feuerkugeln – beziehungsweise die Meteoroiden, die sie hervorrufen – werden oft in drei deutlich unterscheidbare Gruppen unterteilt. Die mit **Typ I** bezeichneten Meteoroiden sind jene mit der höchsten stofflichen Dichte und der stabilsten Struktur. Fast alle Meteoritenfälle werden durch diesen Feuerkugeltyp eingeleitet. Meteore vom **Typ II** sind weniger dicht und stabil. Man ordnet diesem Typ die fragilen steinernen und eher kohligten Meteoroiden zu. Die zum **Typ III** gehörenden Meteore sind extrem fragil und haben eine sehr geringe Dichte; dies ist die Gruppe der kometarischen Meteoroiden.

Ein **Feuermeteor** ist eine sehr selten beobachtbare Lichterscheinung. Er besitzt ein recht voluminöses Erscheinungsbild und kann auch leicht am Tage beobachtet werden. Er erscheint immer farbig mit auffällig langem, gelbem bis orangefarbigem Schweif hinter der eher türkisfarbigen Lichtkugel. Ein Meteoritenfall wird oft durch solch einen Meteor erzeugt.

Ein **detonierender Meteor** entsteht meist durch ein großartiges Himmelsereignis, bei dem nach dem spektakulären Aufleuchten des Meteors zeitlich versetzt ein sehr lauter Überschallknall einsetzt und/oder weit entferntes, tiefes sowie anhaltendes Donnerrollen zu hören ist.

Als **akustischen Meteor** bezeichnet man jene Ereignisse, bei dem noch während der Leuchtphase des Meteors ein Geräusch gehört werden kann, das durch elektromagnetische Strahlung erst im Ohr erzeugt wird.

in zwei Teile und verlor hier schon scheinbar große Anteile seiner Masse. Dies kann man an seiner Helligkeitsentwicklung deutlich auf dem Video erkennen. Das Material des Meteoroiden war somit deutlich fragiler als bei der Mehrzahl anderer Fallereignisse. Letztlich wurden beide Teile schlagartig schon in einer Höhe von etwa 30 Kilometern über Ost-Lolland in einem Gewaltbruch zerschlagen, wobei ein extrem heller Lichtblitz zu sehen war. Mindestens zwanzig Bruchstücke wurden von einigen Zeugen wahrgenommen, die mit rotem Lichtschein als Punktwolke noch eine weitere Sekunde westwärts zogen.

In Dänemark selbst war kaum eine Person in der Lage, konkrete Richtungsangaben zur Meteorerscheinung zu machen, da sich alle befragten Zeugen zum Zeitpunkt des Geschehens im Innern ihrer Häuser aufhielten. Durch den Umstand, dass der gesamte Himmel fast gleichmäßig hell wurde und die Wolkendecke wie eine Mattscheibe das Licht stark

streute, kamen die widersprüchlichsten Angaben zustande. Jemand, der durch ein Südfenster nach draußen sah, dachte natürlich, aus jener Richtung das Licht wahrzunehmen. Der Schluss, dass dies der Meteor gewesen sein müsse, lag für ihn nahe. Ein weiterer Zeuge schaute aus einem nordwärts gerichteten Fenster, folglich gab er die Nordrichtung für die Lichterscheinung an. In Wirklichkeit aber zog der Meteor fast im Zenit über die Häuser hinweg.

Schreck beim Wäscheaufhängen

Lediglich eine 75-jährige Frau bei Maribo, einem Ort mit 6000 Einwohnern auf Lolland, befand sich während des Geschehens im Freien und war gerade damit beschäftigt, ihre Wäsche abzunehmen. Sie bemerkte den Meteor sofort als hellen Punkt über den Wolken. Er stand fast unbeweglich am Himmel, nahm jedoch schnell an Ausdehnung zu und begann, in grellem Aquamarin zu leuchten. Unvermittelt zer-

Eine **Meteorwolke** wird nur von einem sehr tief eindringenden Meteoroiden erzeugt und leuchtet nicht selbst. Somit kann eine derartige Staub- und Dunstwolke eigentlich nur am Tage oder während der Dämmerung beobachtet werden.

Ein heller Meteor kann ein **Nachleuchten** von einigen Sekunden bis vielen Minuten erzeugen. Hervorgerufen wird es durch die Rekombination der Elektronen in den durch Kollision zerstörten Atomhüllen in der Einschlagröhre des Meteoroiden. Oft wird diese linienartige Wolke schnell vom Höhenwind verformt und verweht.

Ein **Meteorit** ist genau der Teil des Meteoroiden, der die Passage durch die Atmosphäre überstand und letztlich als fester Gegenstand die Erdoberfläche erreicht hat.

Ein **Meteoritenfall** ist gekennzeichnet durch das Herabfallen von mindestens einem Meteoriten nach einer beobachteten Lichterscheinung eines detonierenden Meteors. Es muss zwingend mindestens ein Meteorit gefunden und auch untersucht worden sein, damit eine Anerkennung und Einordnung des Materials bei der Meteoritical Society geschehen kann.



Dieser Steinmeteorit vom Fall Bassikounou aus dem Jahre 2006 ist ein gewöhnlicher Chondrit, der ein wunderbares Beispiel dafür abgibt, an welchen Merkmalen ein Meteorit zu erkennen ist. Er muss eine sehr dünne schwärzliche Schmelzkruste haben, die oft auch Schmelzlinien als eine Art Prägung aufweist. Innen ist der Meteorit völlig anders anzuschauen und oft mit hellgrauem Beton zu verwechseln. Kleinste Eisenfitter sind oft schon angerostet, und man entdeckt diese an den vielen kleinen Rostpunkten in der Gesteinsmatrix. Dadurch reagiert auch jeder starke Magnet auf diesen recht schweren Himmelstein.

brach der scheinbar daumendicke und fast sonnengleiche Fleck hinter den Wolken in bis zu acht Lichter. Diese schienen sich explosionsartig auszubreiten, vergleichbar mit einer Silvesterrakete. Dies war dann doch zu viel für die ältere Dame. Sie rannte schreiend ins Haus. Gedanken an Atombomben und Krieg kamen in ihr auf, wie sie mir später lebhaft berichtete. Als dann auch noch der Donnerschlag kam, wurde ihre Vermutung scheinbar sogar bestätigt.

Ein anderer wichtiger Zeuge nahe Maribo saß zum Zeitpunkt des Meteorereignisses am Computer in seinem Arbeitszimmer, das nur ein westwärts gerichtetes Fenster besaß. Er bemerkte deshalb nur einen Lichtschein im Westen, sah aber deutlich, wie sich dessen Farbe von Weißblau über Orange bis letztlich Rot veränderte. Spontan dachte er an einen Hausbrand in der Nachbarschaft. Er rannte hinaus auf die Straße, konnte jedoch nichts Verdächtiges bemerken. Als dann

aber andere Nachbarn ebenfalls neugierig aus ihrem Fenster schauten, war klar: Etwas musste passiert sein. Nur was? Sofort entwickelten sich erste lebhaftes Gesprächs, jedoch wurden diese schlagartig durch den ungewöhnlich rumpelnden Donnerschlag hoch am Himmel unterbrochen.

Grundsätzlich erwiesen sich die Schilderungen der Ohrenzeugen in Lolland als viel aufschlussreicher für meine Untersuchungen als diejenigen der Augenzeugen. Überall dort, wo der Eindringling den Beobachtungsort passierte, waren kräftige Erschütterungen und sehr tiefes Donnern zu bemerken. Das betraf genau genommen alle süddänischen Inseln wie Møn, Falster und Lolland. Die Leute auf der dänischen Hauptinsel Seeland oder an der deutschen Ostseeküste von Rügen bis Fehmarn hörten hingegen nur noch dumpfes Donnern, das im Übrigen erst lange nach dem Lichtphänomen einsetzte. Doch selbst direkt im Fallgebiet in

der näheren Umgebung des Ortes Maribo dauerte es etwa dreißig bis vierzig Sekunden, bis nach dem Aufleuchten der erste Donnerschlag folgte. Wer im Freien beobachtete und aufmerksam lauschte, der konnte zu Beginn einzelne »Schüsse« hören sowie über eine Zeitspanne von bis zu dreißig Sekunden das abschwellende Donnern wahrnehmen und es sogar am Himmel verfolgen.

Eingrenzung des Fallgebiets

Um einen Meteoriten aufzuspüren, sind möglichst alle verfügbaren Informationsquellen heranzuziehen. Das Europäische Feuerkugelnetz (EFN) betreibt ein Kameranetzwerk, das ausschließlich fotografische Daten in Form von Langzeitaufnahmen sammelt. Mit Hilfe dieses Netzwerks wurde zuletzt im Jahr 2002 anhand des Meteoritenfalls von Neuschwanstein belegt, dass fotografische Mittel durchaus für eine hinreichend genau Lokalisierung ausreichen (siehe SuW 6/2002, S. 66, SuW 9–10/2002, S. 68, und SuW 4/2003, S. 44).

Des Weiteren lässt sich aus solchen Messungen der ursprüngliche Orbit des Meteoroiden exakt berechnen – was ich anhand meiner Untersuchungen nicht erreichen kann, denn der wirkliche Beginn des Meteors bleibt mir oft verborgen. Doch oft machen ungünstige Wetterbedingungen oder andere Umstände dem EFN das Arbeiten schwer. So war es leider auch diesmal: Vom aktuellen Boliden waren keine Daten durch das Kameranetzwerk zu bekommen.

Andere Möglichkeiten waren hier erfolgversprechender. Heutzutage ist die Chance, den Meteor durch kontinuierlich ablaufende Experimente oder Überwachungsstationen zufällig zu detektieren, recht groß. So gibt es in Europa einige Infrarotanlagen und seismische Messstationen, die genau dann eine Art Luftbeben nachweisen können, wenn der evakuierte Einschusskanal des Eindringlings kollabiert. Beispielsweise konnte der detonierende Ostsee-Meteor von derartigen Anlagen im Bayerischen Wald aufgezeichnet werden. Solche Messungen sind zwar viel schwieriger auszuwerten, liefern aber dennoch wichtige Befunde.

Die bei Weitem wichtigsten automatischen Aufzeichnungen waren natürlich die Videoüberwachungen in Südschweden (das Svensköp-Video mit der Feuerkugel) und auf Lolland (das Rødby-Video mit indirektem Lichtschein). Doch letztlich lässt



Die Einsamkeit des Meteoritensuchers: Viel Geduld und Ausdauer ist erforderlich, um im freien Feld die »Post aus dem Weltall« aufzuspüren.

sich mit solchen Informationen allein nichts erreichen. Erst die Kombination mit Messdaten und Zeugenbefragungen macht den Weg frei, ein eventuelles und sinnvoll absuchbares Fallgebiet für potentielle Meteoriten schnell einzugrenzen und somit erfolgreich zu sein.

Doch niemand konnte mit Gewissheit drei essentielle Fragen beantworten:

- Sind überhaupt Meteoriten gefallen, oder ist alles Material während der Passage durch die Erdatmosphäre verdampft?
- Lässt sich das Fallgebiet wirklich genau genug berechnen und eingrenzen, so dass man in überschaubarer Zeit etwas ersuchen kann?
- Nach welchen augenscheinlich deutlichen Merkmalen sollte man Ausschau halten? Große und schwergewichtige Meteoriten erzeugen Löcher, kleine und leichte Stücke liegen oben auf. Verschiedene Materialien lassen auch sehr unterschiedliche Schmelzkrusten entstehen.

Aus diesen Gründen ist die Suche nach dem ersten Stück in einem neu berechneten Fallgebiet immer besonders fragwürdig und unsicher. Diesem schon seit langem bekannten Risiko wurde oft nicht ausdauernd genug Mut und Motivation entgegengestellt. Auch ich weiß, wie

schnell oder wie nah man an einem Meteoriten vorbeigehen kann, ohne das Stück zu bemerken! Glück und Leid liegen bei dieser Arbeit stets nah bei einander.

Zu meinem Leidwesen hatte ich Anfang Januar eine Knieoperation über mich ergehen lassen müssen. Erst Mitte Februar konnte ich das betroffene Bein wieder belasten und damit auch Auto fahren. Unmittelbar danach besuchte ich alle wichtigen deutschen Augenzeugen, reiste zum Vermessen der Videoaufnahme nach Schweden und organisierte mir einen Dolmetscher, um auch die dänischen Zeugen bestmöglich verstehen zu können. Am 22. Februar kam ich dann auf Lolland an, sprach dort mit vielen Leuten zwischen Nykøbing und Søllested, wurde zeitweise sogar von einem Kamerateam begleitet und versuchte auf dem schnellsten Wege, das mögliche Fallgebiet festzustellen. Die Kalibrierung gelang nur mäßig gut, da eben nur die Wahrnehmungen der Geräuschphänomene hilfreich waren.

Beginn der Feldsuche

Mit relativ großer Unsicherheit begann die Suche nach möglichen Meteoriten am 27. Februar. Auch das Wetter ließ zu wünschen übrig. Es war größtenteils bedeckt und regnerisch. Die Felder waren sehr

feucht und matschig. Zur Untersuchung der unterschiedlichen Bodenbeschaffenheiten führte ich dann sogar Aufschlagtests durch. Deren Ergebnisse waren niederschmetternd: Mehr als die Hälfte der Felder war durch intensiven Ackerbau sehr weich – möglicherweise zu weich für einen Meteoritenfall, dem ich mich einzig mit visuellen Mitteln nähern konnte.

Etwaige Hilfsmittel wie zum Beispiel ein Metalldetektor nutzen nur dann, wenn man sich sicher sein kann, nach einem Eisenmeteoriten zu fahnden. Doch dies war hier definitiv nicht der Fall. Gewiss achtete ich auch auf alles, was leichte ferromagnetische Eigenschaften hatte; doch wenn kein gediegenes Eisen vorhanden ist, dann nützt selbst ein Magnet wenig. Visuell zog ich alles in Betracht, was am Boden recht dunkel aussah. Jedes Loch untersuchte ich auf Anzeichen für einen möglichen Einschlag. Natürlich waren die Flächen für eine solch detaillierte Suche bei Weitem zu umfangreich für eine Person. Doch ich nutzte jede Chance, die aussichtsreichsten Bereiche herauszufiltern.

Mittlerweile hatte ich den 850 Hektar großen Maribo Søndersee schon fast einmal umrundet und benutzte dabei die besten Felder zum »Testsuchen«. Es ging

ja noch nicht darum, komplette Flächen systematisch abzusuchen. Man muss erst einmal den Erstfund entdecken! Doch auch dazu gehört immer ein gewisses Maß an Zufallsglück.

Heureka!

Am sechsten Suchtag, in Gummistiefeln und Wintersachen bei feuchter Seeluft knapp über null Grad, passierte ich nun westlich des Søndersees bei Håred eine Obstplantage. Diese weckte sofort gute Erinnerungen in mir. Im Jahr 2007 konnte ich meinen bis zu diesem Zeitpunkt letzten Meteoritenfall in La Mancha (Spanien) mitten in einer der dortigen steinigen Olivenplantagen aufdecken. Damals gelang es mir, als Erstfund ein nur fünf Gramm schweres Fragment eukritischen Materials zu bergen, das vermutlich vom Kleinplaneten Vesta stammt – ein großartiger Erfolg! Die aufgefundenen Stücke waren außen schwärzlich und glasartig verbrannt, doch im Innern verbarg sich sehr helles Material. Würde ich hier in Lolland wieder solch einen seltenen und ungewöhnlichen Meteoritentyp finden?

Selbstverständlich geht man immer mit der Hoffnung auf eine Expedition, große Meteoriten zu finden. Doch nach sechs erfolglosen Suchtagen wäre mir jede Größe recht gewesen. Zu jenem Zeitpunkt befand ich mich in der Zone, in der ich mit 100-Gramm-Stücken rechnete. Aber nach stundenlanger Suche in dieser Kirschplantage schaute ich mir selbst bis zu einem Zentimeter kleine Steine an, in der Vermutung, sie könnten kleine Fragmente eines gefallenen Meteoriten sein. Doch letztlich waren alle »Funde« nur irdischen Ursprungs.

Plötzlich sah ich inmitten der Baumreihen im grün-braunen Gras, das den Winter überlebt hatte, einen schwärzlichen, in viele Teile zerfallenen Haufen von Fragmenten. Phlegmatisch, wie man nach stundenlanger Suche dahin tritt, stupste ich meinen Magneten mitten hinein. Ein Stück blieb hängen, andere wurden aus ihrer Position gerissen und fielen zurück zu den restlichen Stücken ins Gras. Ich zuckte zusammen. Dies war tatsächlich Material mit leicht magnetischen Eigenschaften!

Nun schaute ich genauer hin. Ein Funke Hoffnung keimte auf. Mein Herz begann augenblicklich schneller zu schlagen. Mir kam es vor, als ob jemand das Licht angeschaltet hätte und ich im Begriff

war, die Augen zu öffnen. Mit einem Mal erkannte ich lauter Meteoritenfragmente dort im Gras! Ich sah Schmelzkruste und sehr dunkles Material. Sogar hellgraue Flecken konnte ich erkennen – inmitten der Matrix eines kohligen Chondriten. Nun wusste ich: Dies ist einer der gesuchten Meteoriten! Vor Schreck und Freude rutschte mir ein lauter Schrei heraus! Ich schaute noch einmal hin. Ja, da lag tatsächlich ein zerbrochener kohliger Meteorit vor mir auf dem Boden. Damit bestätigte sich meine Vermutung: Es war tatsächlich eine Feuerkugel vom Typ III! Für einige Sekunden war ich verrückt vor Glück. Neue Gedanken sprudelten nur so heraus. Ein gewaltiger Schritt war vollbracht.

Eigentlich wusste ich genau, was nun zu tun war, doch es war der Aufregung geschuldet, dass ich erst einmal die Zeit und alles um mich herum vergaß. Nach einer Weile des Taumels begann ich endlich, die Fundstelle zu dokumentieren. Es war Mittwoch, der 4. März 2009, gegen 15:30 Uhr. Ich notierte wichtige Dinge wie die Fundsituation und die geografischen

Koordinaten. Erst nach mehr als einer Stunde hatte ich alle Fragmente geborgen. Man muss sehr vorsichtig und genau arbeiten und eben alle Details bedenken. Selbst das Einschlagloch stach ich aus und verstaute es in einer großen Plastiktüte. Film- und Fotoaufnahmen sind nach Plan gemacht, um später alles nachvollziehbar dokumentieren zu können. Am Ende war ich dann doch etwas erstaunt, dass ein solch kleiner Meteorit die Gasnarbe durchschlagen hatte.

Im ersten Moment war ich davon ausgegangen, der Meteorit sei beim Aufschlag zerbrochen, doch es gab keine Splitter abseits im Gras. Beim Bergen der Fragmente erkannte ich aber, dass mindestens 60 Prozent des eiförmigen Stücks noch in der Erde steckten. Dieser Teil schien unversehrt zu sein, doch auch hier war das feuchte Material gebrochen, und es zerfiel beim Herausholen in seine Bruchstücke. Die vielen Meteoritensplitter, die noch im Loch oder nun teilweise auch außerhalb im Gras lagen, konnte ich leicht mit dem Magneten einsammeln. Er zog diese Stück für Stück aus ihren Ver-



Thomas Grau / ERFM



Thomas Grau / ERFM

Geschafft: Am sechsten Tag der Feldsuche auf der dänischen Insel Lolland entdeckte Thomas Grau Reste des am 17. Januar 2009 niedergegangenen Meteoriten. Offenbar durch Frosteinflüsse war das Material zerbrochen



Die offene Bruchfläche eines 1,9 Gramm schweren Fragments des Maribo-Meteoriten zeigt helle, rundliche Chondren in einer schwarzen Matrix, die ihn als kohliges Chondriten entlarven.

senkungen und Nischen. Ich ließ nichts zurück. Letztlich hatte ich jedoch nur einen 30 Gramm schweren Meteoriten geborgen, der scheinbar durch Frosteinflüsse gesprengt worden war.

Der Meteorit stinkt!

Erst gegen 18 Uhr kehrte ich in meine Unterkunft zurück. Um die Fragmente zu trocknen, breitete ich meinen Fund auf einem Blatt Küchenpapier aus, das ich auf das Fensterbrett legte. Darunter befand sich die auf 25 Grad Celsius eingestellte Heizung. Nachdem ich eine Weile nicht im Raum war (bestimmt mehr als eine Stunde), bemerkte ich beim Wiederbetreten des Zimmers einen unangenehmen Geruch. Schnell hatte ich die Meteoritenfragmente als Quelle desselben erkannt. Doch wie konnte das sein?

Hätten die vielen Fragmente zur Fundzeit in irgendeiner Weise ungewöhnlich gerochen, dann wäre mir dies gewiss aufgefallen. Vor Ort hatte ich eine längere Zeit für die Dokumentation und Bergung verbracht – zum Teil tief gebeugt über dem Loch und den Fragmenten. Einen Geruch hatte ich nicht bemerkt. Doch nun roch es stark, aber nicht moderig und nicht nach anderen mir bekannten Gerüchen. Meine Vorstellungen gingen eher in Richtung von chemischen Produkten. Vielleicht ein Lösungsmittel oder gar Erdöl? Aber wie riecht Erdöl?! Oder roch es wie heißer Asphalt? Nein, ich konnte es nicht sagen. Auf jeden Fall war es ungläublich! Ich hatte einen entgasenden Stein in meinem Zimmer. Was sollte ich nun tun?

Da ich immer eine aktuelle Datenbank für Meteoritenfälle und -funde auf

meinem Laptop zur Verfügung habe, rief ich unverzüglich alle vorhandenen Daten zu kohligem Meteoriten ab. Doch bei welchen Funden war kurz nach der Bergung das Vorhandensein eines auffälligen Geruchs wahrgenommen worden? Nur im Zusammenhang mit dem australischen Meteoritenfall »Murchison« (CM2) aus dem Jahr 1969 konnte ich Informationen entdecken, bei denen auch etwas von Wasser und organischer Chemie angedeutet wurde. Handelte es sich bei meinem Fund um etwas ähnlich Bedeutendes?

Nun, nachdem ich schon mehrere Lungenzüge genommen hatte und meiner Einschätzung nach noch immer ohne Schwierigkeiten klar denken konnte, entschied ich, dies könne höchst interessant sein, jedoch nicht unbedingt schädlich für mich. Sicher war ich mir zwar nicht, doch die positiven Gefühle überwogen. Trotzdem wurde der außergewöhnliche Fund erst einmal verstaut und das Zimmer vorsichtshalber gut gelüftet.

Nachdem ich weitere sieben Tage um den Fundpunkt herum meine Suche sehr genau fortgesetzt hatte, jedoch keine weiteren Fragmente mehr finden konnte, meldete ich mich beim Naturhistorischen Museum in Kopenhagen. Am Freitag, dem 13. März, übergab ich den spektakulären Fund dem dortigen Kurator Henning Haack und seinen Kollegen. Denn um einen neuen Meteoritenfund bei der Meteoritical Society anmelden zu können, waren nun Materialwissenschaftler gefragt. Diese waren sogleich völlig verzaubert von Material und Einschlagloch, denn sie erkannten sofort, welche außergewöhnliche Bedeutung dieser Fund für Dänemark hat. Es war erst der dritte Meteorit in der Geschichte des Landes, der nach einem beobachteten Fallereignis sichergestellt werden konnte.

Mitte Mai teilte mir Haack mit, dass der Meteoritenfall den offiziellen Namen »Maribo« nach der Stadt in der Nähe des Erstfundes erhalten wird.

Eine kleine Überraschung war für mich im ersten Moment die Tatsache, dass Dänemark, das mit so gut wie keinen Meteoritenfunden aufwarten konnte, tatsächlich eines der wenigen Länder Europas ist, die ein explizites Gesetz zu Meteoriten verabschiedet haben. Darin wurde festgelegt, wie mit einem solchen Fund umzugehen ist. Gesetzlich ist vorgeschrieben, einen etwaigen Meteoritenfund unmittelbar abzugeben, da das

Fundstück dem Staat gehört und nicht außer Landes verbracht werden darf.

Da mich der Weg im Rahmen meiner Tätigkeit generell zu den jeweils zuständigen Museen oder sonstigen Verantwortlichen führt, gab es in diesem Zusammenhang keine Probleme. Natürlich treffen solche Regelungen nicht immer auf ungeteilte Gegenliebe, doch wir akzeptieren sie, da uns daran gelegen ist, als zuverlässiger Partner in Sachen Meteoritenfunde wahrgenommen zu werden. Zusätzlich geregelt ist in diesem Gesetz allerdings auch eine Belohnung, die angemessen vom Staat bezahlt werden muss. Dieser Punkt ist noch Gegenstand von Gesprächen. Ein Meteoritenfund bedeutet letztlich für das ERFM, das seine Tätigkeit nur durch Eigenmittel bestreitet, eine wichtige Geldquelle, mit der die nicht unerheblichen Kosten seiner Feldforschung refinanziert werden müssen. Und nicht jedes Jahr besteht die Möglichkeit, einen Meteoritenfall zu entdecken.

Manchmal muss man auch einfach warten, bis wieder Arbeit vom Himmel fällt.



THOMAS GRAU ist Spezialist für Meteor- und Meteoritenkunde, hat schon drei Meteoritenfälle in Europa entdeckt und dabei 31 Meteoriten kurz nach ihrem Fall gefunden. Er leitet das von ihm gegründete European Research Center for Fireballs and Meteorites (ERFM) in Bernau bei Berlin.

Literaturhinweise

- Wegener, A.: Das detonierende Meteor vom 3. April 1916 in Kurhessen. N. G. Elwert Verlag, Marburg 2001.
 Heinlein, D.: Die Feuerkugel vom 6. April 2002 und der sensationelle Meteoritenfall »Neuschwanstein«. Augsburg 2004.
 Rendtel, J.: Sternschnuppen. Urania-Verlag, Leipzig 1991.
 Heide, F. und Wlotzka, F.: Kleine Meteoritenkunde. Springer-Verlag, 3. Auflage, Berlin 1988.
 Bühler, R. W.: Meteorite. Urmaterie aus dem interplanetaren Raum. Birkhäuser-Verlag, Basel 1988.

Weblinks zum Thema:

www.astronomie-heute/artikel/999979



NATURWISSENSCHAFTLICHES WISSEN AUS ERSTER HAND FÜR SCHULEN UND SCHÜLER



WWW.WISSENSCHAFT-SCHULEN.DE



AUS DER FORSCHUNG IN DEN UNTERRICHT

Das Projekt **Wissenschaft in die Schulen!** – eine Investition in die Zukunft

Naturwissenschaften und Technik sind für Oberstufenschüler eine spannende Sache und für den Wirtschaftsstandort Deutschland von fundamentaler Bedeutung. Daher möchten wir gemeinsam mit Ihnen das Interesse der Jugendlichen an diesem Themenbereich wecken und fördern. Wir – das sind der Verlag Spektrum der Wissenschaft, die Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie, das Max-Planck-Institut für Astronomie und die Klaus Tschira Stiftung.

Bisher haben sich schon über 7500 Schüler für Wissenschaft in die Schulen! angemeldet. Wenn Sie wissen möchten, wie Sie eine Klasse und das Projekt unterstützen können und was es mit **WiS!** auf sich hat, dann finden Sie hier die Informationen: www.wissenschaft-schulen.de

Mehr als tausend Schüler sind schon dabei. Tausend Dank an unsere Sponsoren!



AREVA Sachsenwerk GmbH | Förderverein des Thomas-Strittmatter-Gymnasiums St. Georgen | LS medcap GmbH | Märkischer Arbeitgeberverband | Symbio Herborn Group | Fürst-Johann-Moritz-Gymnasium Siegen | Großdrebnitzer Agrarbetriebe | Freundeskreis des evang. Heidehof-gymnasiums Stuttgart | Förderverein »Freunde des Helmholtzgymsnasiums« Zweibrücken | NDT Systems & Services Stutensee | Argillon GmbH | Verein der Ehemaligen des Gymnasiums Marianum Warburg | Stadtwerke Düsseldorf | Karl-Möller-Stiftung | BESSY – Berliner Elektronenspeicherring | AREVA Energietechnik GmbH | Leonie-Wild-Stiftung | Katholisches freies Gymnasium Ravensburg | Weinmann GmbH Hockenheim | Förderverein des Eichenfeldgymnasiums | Ärztliches Labor Trier | Kernkraftwerk Isar, Essenbach