



SCIENCE PHOTO / PICTURE ALLIANCE / DPA

Funzel am Himmel

Naturkatastrophen Eine Potsdamer Klimaforscherin hat die letzten Tage der Dinosaurier rekonstruiert: Nach einem Meteoriteneinschlag sind sie verbrannt, verhungert oder erfroren.

An manchen Tagen geht einfach alles schief – doch selten kommt das Pech so knüppeldick wie am Schicksalstag der Dinosaurier vor circa 66,04 Millionen Jahren.

Damals öffnete sich jäh der Himmel. Ein Klumpen aus dem All – Durchmesser: rund 15 Kilometer – zischte mit fast 60-facher Schallgeschwindigkeit einem tropischen Flachmeer entgegen.

Einschlag.

Wäre der Meteorit etwas weiter geflogen, würden die Dinosaurier vielleicht heute noch leben; so aber krachte er da, wo jetzt der Golf von Mexiko liegt, ausgerechnet in einen Untergrund, der prallvoll war mit Schwefelmineralen. Die Folge war nichts Geringeres als der Weltuntergang, ein Instant-Inferno, das sich in grausigen Kaskaden entspann.

Eine Explosion zerriss die Luft, so gewaltig, als zündeten eine Milliarde Atombomben gleichzeitig. Gigatonnen von Staub schossen in die Stratosphäre. Erdbebenschwärme zermalmt den Grund. Riesensunami peitschte über das Wasser, Feuerstürme und mörderische Druckwellen jagten über das Land.

Schon die ersten Stunden nach dem Disaster waren für alles damalige Getier lebensgefährlich, die folgenden Monate und Jahre aber nicht weniger. Wie elend die letzten Tage der übrig gebliebenen Dinosaurier gewesen sein müssen, hat jetzt eine junge Forscherin am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung nachgezeichnet.

Die Physikerin Julia Brugger, 27, hat bekannte Daten zum damaligen Meteoriteneinschlag in ein Klimamodell ihres Instituts eingearbeitet, das sie für die Zustände am Ende der Kreidezeit adaptiert hat. Am Rechner kann die Doktorandin nun sehen, wie sich der Einschlag auf Atmosphäre und Klima auswirkte – und wie atemberaubend schnell die Welt der Dinos zum Teufel ging.

In dem Szenario, das Julia Brugger für das wahrscheinlichste hält, lag die globale Durchschnittstemperatur am Vorabend des Einschlags bei warmen 18,9 Grad Celsius (vier Grad höher als heute). Jetzt aber folgte ein apokalyptischer Temperatursturz. Im Jahr drei nach dem Einschlag, so berichtet Brugger als Leitautorin im Fachblatt „Geophysical Research Letters“, war die mittlere Temperatur bis auf minus 8 Grad Celsius gefallen.

In tropischen Gefilden, wo sich die Urechsen am wohlsten fühlten, war der Effekt sogar noch stärker. In manchen Gebieten, die es in der guten alten Zeit im Durchschnitt auf plus 27 Grad Celsius brachten, betrug die Temperatur nun durchschnittlich minus 22 Grad Celsius.

Wie durch einen bösen Zauber war Dinoland im Permafrost erstarrt. Und dennoch dürften nur wenige Dinosaurier tatsächlich erfroren sein. Wer nicht schon gleich nach dem Einschlag verbrannt, ertrunken oder erschlagen war, der war zu diesem Zeitpunkt längst verhungert.

Mindestens so lebensfeindlich wie die Kälte war nämlich der Umstand, dass es auf Erden kein Licht mehr gab. Nur ein Jahr nach dem Einschlag war die ganze Welt permanent in Finsternis gehüllt. Die Sonne war zur Funzel am Himmel geworden, in der dunkelsten Phase kamen nicht einmal zwei Prozent der früheren Lichtmenge unten auf der Oberfläche an.

„Die Pflanzen konnten einige Jahre lang kaum Fotosynthese betreiben“, sagt Brugger. Ganze Wälder mit ihren Palmen und großblättrigen Bäumen gingen zugrunde. Der Tod wanderte durch alle Nahrungsketten, erst starben die Pflanzen-, dann die Fleisch- und schließlich die Aasfresser.

Immerhin, nach sieben Jahren, so glaubt die Forscherin, war der Spuk zumindest teilweise vorüber. Die Sonne tauchte wieder auf und schien so hell wie zuvor. Nach rund 30 Jahren wurde es sogar wieder so warm wie zuvor.

Doch es scheint keinen Dino mehr gegeben zu haben, dem das noch etwas nützen können. Nahezu 165 Millionen Jahre lang hatten Tyrannosaurus Rex und Co. die Landmassen des Planeten beherrscht – und fast mit einem Schlag war ihre Regentschaft aus und vorbei.

Auf Erden war es nun erst einmal leer und leise. Farne wucherten, sonst gab es wenig. Rund 75 Prozent aller Tier- und Pflanzenarten hatten in der Krise ihr Ende gefunden, darunter die Ammoniten in den Meeren und die Flugsaurier in den Lüften.

Unter horrenden Verlusten und mit Ach und Krach hatten vor allem kleinere Landtiere überlebt, die nicht so viel Nahrung brauchten: Insekten und Amphibien etwa, aber auch Vögel (die anders als die Flugsaurier allesamt direkt von den Dinosauriern abstammen). Auch die zu dieser Zeit noch winzigen Säugetiere, manche davon spitzmausartig, waren irgendwie davongekommen. Hätten die Dinosaurier damals das Feld nicht unfreiwillig geräumt, so gäbe es heute vermutlich niemanden, der diese Zeilen hätte lesen oder schreiben können.

In der Forschung wird immer noch diskutiert, ob der Meteoriteneinschlag der einzige Grund für das Massensterben war.

Ein extremer Vulkanismus, vielleicht sogar über mehrere Millionen Jahre hinweg, könnte beim Untergang der Dinosaurier ebenfalls eine Rolle gespielt haben. Julia Bruggers Arbeit beendet diese Kontroverse nicht. „Unsere Simulationen haben aber gezeigt“, sagt sie, „dass die Klimaeffekte des Einschlags zusammen mit der Dunkelheit entscheidend waren für das weltweite Massensterben.“

Das Teuflische an diesem Meteoriten waren eben nicht nur seine Größe und Geschwindigkeit, er schlug auch noch an genau der falschen Stelle ein. „Es hätte Orte gegeben, wo es nicht so schlimm gekommen wäre“, sagt Brugger.

In Flachmeeren häufte sich über die Jahrtausende Schicht um Schicht Schwefel in Form von Sulfaten an. Als der Meteorit zu Boden ging, riss er nicht nur einen Krater von 180 Kilometer Durchmesser und 30 Kilometer Tiefe. Bei der Explosion verdampften zudem mindestens hundert Milliarden Tonnen Schwefel.

Eine überregionale Großkatastrophe wäre der Meteoriteneinschlag auf jeden Fall geworden – der Schwefel aber machte ihn vollends zum planetaren Fiasko.

In der Luft bildet Schwefel zusammen mit Wasserdampf ein Aerosol – ein Schwebeteilchen von nur wenigen tausendstel Millimeter Größe. Hoch oben in der Atmosphäre entfalten solche Aerosole eine verheerende Wirkung, denn sie reflektieren das Sonnenlicht in den Weltraum. Bei ausreichender Dichte lassen sie so gut wie gar keine Wärmestrahlung mehr durch, und genau dies ist damals laut Julia Bruggers Klimasimulation innerhalb kürzester Zeit geschehen. Es waren die Aerosole, welche die vernichtende Kälte über die Erde brachten.

Die damalige Atmosphäre war nach dem Einschlag auf einmal ein dreckiger Ort. Auch Staub und anderer Auswurf der Explosion verdüsterten die Erde, ähnlich wie der Fallout nach einem Atomkrieg einen „nuklearen Winter“ verursachen würde. Spätestens nach wenigen Monaten, so nehmen Forscher an, dürfte der Staub aber größtenteils wieder aus der Atmosphäre verschwunden gewesen sein. Er erklärt nicht, warum der Meteorit ein solches Armageddon verursachen konnte.

Die Schwefel-Aerosole hingegen blieben länger in der Luft – zwei Jahre lang, vielleicht sogar ein ganzes Jahrzehnt. Dass am Ende des Dramas nur drei Viertel aller Arten ausgerottet waren, das kann unter diesen Umständen schon fast als glimpflicher Verlauf gelten.

Marco Evers

Mail: marco.evers@spiegel.de



Animation:
Eiskalte Erde

spiegel.de/sp052017/dinosaurier
oder in der App **DER SPIEGEL**