

Menschliche Kataklysmen

Vom Toba-Ausbruch bis zum Burckle-Krater

Christophe Olivier

LCFCOBAJAKR

CC BY-NC 4.0

funnyorphi.com

Achtung! Wenn Sie das Buch über ein elektronisches Gerät lesen, das kein eReader ist, schalten Sie bitte das blaue Licht des Gerätes aus, wenn Sie gut schlafen wollen.

„Wenn du nicht weißt, wohin du gehst, sieh dir an, woher du kommst.“

Wolof-Spruchwort

Einführung	7
Toba	8
Ein Vulkan mit einem Krater	8
Überlebende des Toba-Ausbruchs	10
Die Überlebenden der Eroberung der Welt	11
Was wäre, wenn Toba heute ausbrechen würde?	11
Das größte Risiko ist der Hunger	12
Gibt es noch andere Krater-Vulkane?	13
Weitere Informationen:	14
Das Epos der Sapiens	17
Gruppen, Clans, Völker	17
Physiologien	19
Das intelligente Wesen	19
Weitere Informationen:	20
Natufianer	24
Eiszeit durch globale Erwärmung?	24
9.500 v. Chr.	25
Der Mensch während der jüngsten Dryas	26
Natufianer	27
Die Gründerväter der Jungsteinzeit	29
Anpassung der natufischen Lebensweise	29
Die disruptive Anpassung der natufischen Lebensweise	30
Weitere Informationen:	32
8.2 KY	35
Ähnlichkeiten von 8.2 KY mit der jüngsten Dryas	35
Eine entscheidende Klimaverschiebung	37
Weitere Informationen:	38
Die Sintflut	42
Mythos oder Wirklichkeit?	43
Zeugnisse	45
Einordnung von Zeugnissen	45
Ausführliche Zeugnisse	46
Ein Meteorit?	48
Weitere Informationen:	48

Der Meteorit	50
Eine halbe Drehung?	50
Spuren des Meteoriten	51
Die Pole	52
Ein tangentialer Schock	53
Weitere Informationen:	54
Ein Kataklysmus: Hypothesen	56
Zu viel Wasser in der Luft	56
Tosende Gewässer	57
Regen oder Flut?	58
Und die Menschen?	59
Wo sind die Überlebenden?	59
Schlussfolgerung	60
Epilog	60
Weitere Informationen:	61
Ab 3.114 v. Chr. und nach der Sintflut	63
Ausbildung	63
Plötzliche Ausbreitung von Ackerbau und Viehzucht	64
Jäger und Sammler oder Ackerbauern und Viehzüchter?	65
Leben jenseits der Tropen	66
Ende der vorgeschichtlichen Zeit	67
Weitere Informationen:	68
Die Geburt von Zivilisationen	70
Der kanarische Auftrieb	70
Die klimatische Wanderung der Saharaner	72
Die letzten „Kulturen“ vor der Sintflut	73
Die ersten Zivilisationen nach der Sintflut	74
Ernten, Zentralgewalt, Armeen und Sklaven	75
Die ersten fünf Zivilisationen	76
Weitere Informationen:	78
Fazit	80
Über den Autor	86
Über den Übersetzer	86
Peroratio	86

Einführung

In der Schule wurde uns Geschichte beigebracht. Es schien unmöglich, sie zu ändern: Niemand kann die Vergangenheit ändern. Wissenschaft hilft uns jedoch, sie anders zu verstehen. Geschichte folgt keinen naturwissenschaftlichen Gesetzen. Etymologisch bedeutet sie „Untersuchung“. Wie alle literarischen Disziplinen hat sie ihre eigenen Strömungen und Tendenzen, die manchmal aufeinanderprallen.

Im zwanzigsten Jahrhundert beschloss die „Schule der Annalen“ sich mit der Geschichte der Menschen zu beschäftigen und sie vor Nationen, Schlachten oder fürstliche Ahnenforschung zu stellen. Das Ergebnis war eine ganz andere Art universitärer Ausbildung. Leider wurden unsere Lehrbücher kaum dadurch inspiriert. Es scheint, als ob die Wahl der Inhalte vor allem auf politischen Zielen beruht: Der Unterricht der jüngeren Geschichte variiert von Land zu Land und zielt immer darauf ab, eine geeinte Nation zu verherrlichen, die stolz auf ihre Vergangenheit ist.

Für ein Kind, das in Frankreich zur Schule geht, werden die Antike und das Römische Reich als eine Abfolge von Schlachten und Kämpfen zwischen ein paar Monarchen zusammengefasst. Die Lehrer erzählen nichts über China, die Slawen oder Afrika zu dieser Zeit. In der Jungsteinzeit konzentriert man sich auf den Fruchtbaren Halbmond. Die Völker des Indus oder Mesoamerikas gab es nicht. Was die Prähistorie betrifft, haben so viele neue Entdeckungen Licht auf sie geworfen, dass das Wissen eines vor zwanzig Jahren ausgebildeten Professors teilweise veraltet ist. In der Tat setzen sich die Naturwissenschaften gegenüber historischen Annäherungen durch. Sie bringen neues und immer umfangreicheres Wissen hervor. Vielleicht ändert sich die Geschichte doch noch?

Ende des 19. Jahrhunderts gaben die meisten Historiker nach hitzigen Debatten angesichts der Beweise der Geologie schließlich zu, dass das Eis Westeuropa in der Steinzeit bedeckt hatte. Ende des 20. Jahrhunderts beugten sie sich den Beweisen der Palynologie und akzeptierten, dass die Laubbäume der französischen Wälder langsam aus dem heutigen China migriert waren. Zu Beginn unseres - noch jungen - 21. Jahrhunderts rütteln Genetik und Klimatologie an den etablierten Dogmen.

Vielleicht sollte auch der Geschichtsunterricht wissenschaftlich auf den neuesten Stand gebracht werden? Als Kinder haben wir Schlachtendaten und Ahnenforschung aufgesagt. Unser Geschichtslehrer lehrte uns: „Im Jahre 105 v. Chr. wurde die römische Armee bei Arausio von den Barbaren besiegt.“ Er sagte uns nicht, warum die Kimbern, Germanen und alle Völker von den Ufern der Ostsee nach Süden zogen. Wahrscheinlich wusste er, dass es eine Völkerwanderung war, da sie mit ihren Waffen, Familien und Herden vorrückten. Aber wie hätte er uns lehren können, dass diese Menschen vor wiederholten katastrophalen Überschwemmungen flüchteten, von denen wir erst im Jahr 2015 erfahren haben?

Toba

Sobald Paläontologen zu einer Ausgrabungsstätte kamen, suchten sie nach einem erkennbar zusammenhängenden Merkmal: eine schwarze Schicht von neun Metern Dicke in Indonesien, die sich an den Polen auf wenige Millimeter ausdehnt. In der Chronologie der Sedimentablagerungen steht ein Datum, das alle Spezialisten kennen: 74.000 Jahre vor Christus. Zu dieser Zeit brach ein gigantischer Vulkan aus: Er hieß Toba. Die Asche, die aus seinem Krater quoll, bedeckte den gesamten Erdball. Ihre Ablagerung bildete das letzte Überbleibsel einer Explosion, die unsere Spezies fast auslöschte.

Bei seiner Besiedlung des Globus ist der Mensch sicherlich inkonsequent gewesen. Ihm wird nun vorgeworfen, seinen Planeten beschädigt zu haben. Man kann wohl sagen, dass er bis vor kurzem aus Unwissenheit gesündigt hat. Der Stolz des Homo sapiens-sapiens ist noch jüngeren Datums. Wir betrachten uns erst seit sehr kurzer Zeit als Besitzer des Planeten: weniger als drei Sekunden, wenn der erste Homo vor vierundzwanzig Stunden erschienen wäre.

Vorher fürchtete der Mensch die Natur. Er hatte aus Erfahrung Angst vor ihr. Wirbelstürme, Erdbeben oder Vulkanausbrüche haben Spuren in unserem kollektiven Gedächtnis hinterlassen. Ihre Gewalt erlitten wir mit Ohnmacht und Unverständnis. Böse Götter wurden erfunden und wir begannen, diese Kataklysmen ihrem Zorn zuzuschreiben. Das zwang uns in die Knie. Dann verbanden wir unsere Wunden. Unser Überlebensinstinkt ist mehr als bloße Verzweiflung. Unsere immense Anpassungsfähigkeit brachte uns wieder auf die Beine. Unsere kollektive Intelligenz half uns, vorwärts zu kommen.

Auf Sumbawa war die Eruption des Toba so gewaltig, dass die menschliche Spezies fast verschwand. Wir waren mehr als eine Million Humanoide, dreitausend überlebten.

Ein Vulkan mit einem Krater

Alles beginnt mit einer Magmasäule, die aus den Eingeweiden der Erde aufsteigt. Oft bleibt dieses geschmolzene Gestein einige hundert Kilometer unter der Oberfläche stehen. Dort kann es für Jahrtausende stagnieren. Manchmal setzt es seinen Weg an die Oberfläche fort: das ist die Eruption. Wenn sich die Magmasäule nicht öffnet, bildet sie einen Hot Spot, der die umliegenden Mineralien zum Schmelzen bringt. Im Innern der Erdkruste bildet sich ein unterirdischer See. Dieses Reservoir aus durch Hitze geschmolzenem Gestein wächst langsam an. An der Oberfläche sehen wir nichts. Keine verdächtige Hitze, die uns alarmiert. Kein Erdbeben erschüttert unsere Seismographen. Ein paar Kilometer unter der Erde wächst der See aus Magma. Sein Inhalt ist so schleimig, so dick, dass er Gase einschließt. In ein paar tausend Jahren wird der Druck kolossal. Wenn er zu stark ansteigt, kommt es zur Explosion. Die Energie ist gigantisch und zertrümmert das Gewölbe des unterirdischen Sees. Der Krater kann einen Durchmesser von bis zu 100 Kilometern erreichen. Der aufgestaute Druck löst Eruptionen aus, die hundert- bis tausendmal stärker sind als die von herkömmlichen Vulkanen.

Der letzte explodierte Krater-Vulkan war relativ klein. Seine Eruption fand 1991 auf den Philippinen statt. Der Pinatubo tötete nur tausend Menschen, schleuderte nur eine Milliarde

Kubikmeter Gestein aus, sein Krater hatte nur einen Durchmesser von 2,5 km und seine Explosion kühlte die Erde zwei Jahre lang nicht einmal um einen Grad ab.

Toba hatte eine ganz andere Dimension. Sein Krater erreichte 80 km. Seine Explosion vernichtete beinahe die menschliche Spezies.

Die Eruption dauerte fast zwei Wochen. 8.000 Milliarden Tonnen Gestein wurden in den Weltraum katapultiert und 10 Milliarden Tonnen Schwefelsäure begleiteten sie. Die Explosion war so heftig, dass sie alles über die Troposphäre hinaus in die stratosphärische Ozonschicht schleuderte. Glücklicherweise liegt Sumbawa im Bereich der Passatwinde. Die riesige Wolke, bestehend aus 8 Millionen Tonnen Asche, die jede Sekunde aus dem Schlund des Vulkans aufstiegen, wurde nach Westen gedrückt. Die südlichen Passatwinde hinderten sie zunächst daran, den Äquator zu überqueren. Ab 6.000 Metern über dem Meeresspiegel zerstreuten starke Winde aus der oberen Atmosphäre die Asche vor allem nach Norden und Osten.

Nördlich des Äquators war die Atmosphäre mit einer dicken Schicht aus vulkanischem Staub gefüllt. Diese breitete sich langsam aus. In zwei Monaten bedeckte sie den gesamten Globus. Unser „blauer Planet“ wurde braun. Die Auswürfe von Toba kreisten um ihn herum und bildeten eine dichte, undurchsichtige Schicht. Die Asche blockierte 80 % der Sonneneinstrahlung. Schwefelsäure in Verbindung mit Ozon bildete einen perfekten Schutzschild. Keine Sonnenstrahlen erreichten den Boden der Erde. Allmählich wurde der Tag zur Nacht. Nach zwei Jahren war es komplett dunkel. Dann begannen wir die Sonne nach und nach zu erkennen. Es dauerte sechs Jahre, bis wir sie am helllichten Tag sehen konnten.

Währenddessen setzte auf der Erde eine intensive Kälte ein. Der schreckliche vulkanische Winter wurde immer schlimmer. Die Meerestemperaturen sanken um 3,0 bis 3,5 °C. Die terrestrischen Temperaturen stürzten ab: Die gemäßigten Regionen der nördlichen Hemisphäre erlitten einen Rückgang von 15 °C bis 17 °C. Indem der Ausbruch des Toba die bereits einsetzende Abkühlung des Klimas noch verstärkte, löste er unmittelbar eine Vergletscherung aus: die Würm-Kaltzeit.

Es war die größte vulkanische Explosion der letzten 100.000 Jahre. Sie hatte tiefgreifende Auswirkungen auf alle Lebewesen.

Die Photosynthese von Pflanzen nimmt um 85 % ab, wenn die Lichtintensität um 10 % sinkt. Sie nimmt auch ab, wenn die Temperaturen sinken. Da 80 % der Sonnenstrahlen blockiert wurden, ging die Photosynthese praktisch gegen Null. Das zerstörte die tropischen Wälder. In den gemäßigten Zonen starben die meisten Laubbäume ab und nur die Hälfte der immergrünen Bäume überlebte. In den Meeren wurde das Plankton selten. Im Indischen Ozean wurden fünf Millionen Quadratkilometer an Unterwasserleben vernichtet. Der Monsun schwächte sich erheblich ab. Die intertropische Zone erlebte eine verheerende Dürre. Pflanzenfresser starben nach dem Verschwinden ihrer Weideflächen zu Millionen aus. In Ermangelung ihrer üblichen Beute fraßen sich die Fleischfresser gegenseitig auf. Es handelte sich um eine relativ neue Säugetierart: Homo sapiens. Sie verschwand fast vollständig.

Südlich des Äquators hatten die Passatwinde die Troposphäre vor Aschewolken geschützt und die thermische Masse der Ozeane verhindert, dass die Temperaturen zu heftig fielen. Die Gorillas und Bonobos nördlich des Äquators verschwanden, im Süden überlebten die in Katanga. Im östlichen Zentralafrika passten sich die Hominoiden an die Kälte an.

Unterhalb des Äquators, in den Hochebenen Ostafrikas, blieben Pflanzenarten übrig, die in ihrer Evolution bereits die Strapazen der Eiszeiten erlebt hatten. Weniger Asche bedeutet

weniger Verschmutzung in den Flüssen und die Tiefe der ostafrikanischen Seen verdünnte den sauren Regen ausreichend, um das Wasser frisch zu halten. Einige dieser Arten, große Strauchfarne zum Beispiel, überstanden einen Temperaturabfall von 7 °C. Tiere, deren Behausungen tiefe Höhlen waren, zitterten zwar, überlebten aber. Der Homo sapiens stellte „Kleidung“ aus Tierhäuten her. Mit der Hilfe des Feuers überlebte er.

Überlebende des Toba-Ausbruchs

Vor langer Zeit hatte die Photosynthese der Pflanzen dazu geführt, dass die Erdatmosphäre mit Sauerstoff gesättigt war. Dies war zum Nachteil bestimmter Lebewesen, die dieses Gas nicht vertragen konnten. Es kam zu Symbiosen. Einige anaerobe Organismen verschmolzen mit anderen, die Sauerstoff vertragen konnten. Vor allem die Mitochondrien wurden vergiftet. Sie fanden aufnahmebereite Zellen und passten ihre DNA an, um sich gleichzeitig mit ihrer Wirtszelle zu vermehren. In jeder Zelle eines jeden Säugetiers sind sie zu finden. Sie sind für die Umwandlung von organischen Molekülen in Energie zuständig. Bei der menschlichen Fortpflanzung werden sie nur durch Eizellen übertragen, daher ist die mitochondriale DNA eines Menschen streng identisch mit der seiner Mutter. Durch das Studium von Stammbäumen konnten wir nachweisen, dass alle Mitochondrien in unseren Zellen von denselben Stämmen stammen. Alle stammen aus Afrika südlich der Sahara.

Es ist schwierig, die genaue Anzahl der Überlebenden des Toba-Ausbruchs zu bestimmen. Die offizielle Theorie besagt, dass nur der Homo sapiens unterhalb des Äquators, in Äthiopien, Kenia und Tansania, überlebt hat. Neuere genetische Studien haben gezeigt, dass auch einige Neandertaler, Denisova- und Flores-Menschen der eisigen Kälte und der Nahrungsknappheit in absoluter Not und Angst vor dem sich verdunkelnden Himmel widerstanden haben. Es ist jedoch der Homo sapiens, der in größerer Zahl überlebte. Je nach den angenommenen Hypothesen waren es zwischen 40 (Harpending, 1993) und 10.000 (Ambrose, 1998) Überlebende: die „mitochondrialen Bienen“. Bei einer Population von etwa 500.000 Frauen vor der Eruption ist das immer noch winzig. Die am meisten akzeptierte Schätzung geht von 500 Sapiens-Frauen im gebärfähigen Alter aus, also 3.000 Überlebenden, und etwa 100 Neandertalern und Denisovas.

Mit anderen Worten: 99,7 % der Menschen sind wohl gestorben. Sie wären im Wesentlichen an Kälte und Hunger gestorben. Über das gesamte Land hinweg verschwanden Pflanzen und Tiere in ähnlichen Proportionen. Die mitochondriale DNA-Analyse heutiger Schimpansen hat zum Beispiel gezeigt, dass sie alle von zwei Stämmen abstammen. Einer war im Hochland von Uganda beheimatet, der andere kam aus dem Osten der Demokratischen Republik Kongo, südlich des Äquators. Nach diesem Kataklysmus begannen die Menschenaffen ihre Wanderung nach Westen in Richtung der Wälder Zentralafrikas.

Der Homo sapiens wanderte in alle Richtungen, seine größte Wanderung ging nach Norden. Im Laufe seiner Eroberung der Länder der Welt wird er jedes Mal die Überlegenheit seiner schöpferischen Fähigkeiten beweisen, indem er neue Nahrungsquellen, neue Strategien, neue Verfahren und neue Werkzeuge entdeckt. Die Überlebenden kolonisierten zunächst Ostafrika und zerstreuten sich dann. Aber die aggressive Haltung, die der Eroberung von Territorien durch die Hominoiden zugrunde lag, unterschied sich grundlegend von der gemächlichen Wanderung der Menschenaffen.

Die Überlebenden der Eroberung der Welt

Von den Großen Seen aus folgte der Homo sapiens der Linie des Hochlandes, von Süden nach Norden, von Kenia nach Äthiopien. Vegetation und Fauna erholten sich. Er ging den Nil nach Norden entlang und überquerte die Sinai-Halbinsel. Dann wandte er sich nach Osten und breitete sich über den gesamten Globus aus. Mit der Zeit verbesserte sich die Qualität seiner Werkzeuge. Seine Kleidung wurde effektiver. Die Beherrschung des Feuers zeichnete ihn aus. Je mehr wir seiner Spur bei seiner erobernden Expansion nach Norden folgen, desto raffinierter wird seine Technologie. Nachdem er Afrika nach Toba verlassen hatte, passte sich der Homo sapiens an alle Situationen an. Er brauchte vierzigtausend Jahre, um sein Territorium auf jeden Winkel der Welt auszudehnen. Kein anderes Säugetier war jemals in der Lage, eine solche erstaunliche Anpassungsfähigkeit zu demonstrieren. Er kam von südlich des Äquators. Er wusste, wie man Rentiere am Polarkreis hält. Er erfreute sich an süßen Larven, er lernte, wie man Haie mit einem Speer tötet, er lebte vom Jagen und Sammeln und wollte Millionen von Quadratkilometern mit Gräsern bepflanzen.

Innerhalb weniger Jahre wurden die Hominoiden von einer blühenden zu einer bedrohten Spezies. Innerhalb von ein paar Jahrtausenden wurden sie durch ihre Anpassungsfähigkeit zu Eroberern. Noch ein paar Dutzend Jahrtausende und der Erfindergeist der Menschen würde alle Säugetiere der Welt beherrschen.

Was wäre, wenn Toba heute ausbrechen würde?

Glücklicherweise bleiben Krater-Vulkane sehr selten. Die meisten abrupten Klimaveränderungen in den letzten Jahrtausenden waren auf vulkanische Aktivitäten zurückzuführen. In den letzten 100.000 Jahren gab es nur wenige. Und abgesehen von Asteroideneinschlägen waren alle das Werk von Krater-Vulkanen. So hatte der Ausbruch des Tambora im Jahr 1815 ein „Jahr ohne Sommer“ ausgelöst. Vor 3.650 Jahren explodierte die Insel Santorin und setzte der kretischen Zivilisation ein sofortiges Ende.

Die Erde dreht sich in fünfzigtausend Jahren auf einer sich ständig verändernden Umlaufbahn von einem perfekten Kreis zu einer langgestreckten Ellipse um die Sonne. 76.000 Jahre nach dem Toba-Ausbruch ist unser Planet seinem Stern viel näher. Er dreht sich derzeit praktisch im Kreis: Er ist stärker erhitzt. Außerdem dreht sich der Globus um sich selbst, um eine geneigte Achse, die durch seine beiden Pole verläuft. Die Neigung dieser Rotationsachse in Bezug auf die Sonne bedeutet, dass heute die Sommer auf der Nordhalbkugel weniger heiß und die Winter weniger kalt sind. Schließlich befinden wir uns nicht mehr in einer Eiszeit oder wenigstens nicht in einer glazialen Zeit.

Wenn der Toba-Krater-Vulkan jetzt explodieren würde, wären die Auswirkungen ganz anders. Der Vulkan würde Milliarden von Tonnen an Auswurf in die Stratosphäre schleudern. Es würde sich eine dicke Schicht aus Asche und Schwefelsäure bilden, die die Sonne verdecken würde. Die Durchschnittstemperaturen auf der Erde würden nur um 10 °C sinken. Nach zehn Jahren würde diese globale Abkühlung nur noch zwei Grad betragen. Die Niederschlagsmenge würde für mehrere Jahre um etwa 45 % abnehmen. Diejenigen, die über finanzielle Mittel verfügen, könnten die plötzliche Kälte ertragen: Sie würden wärmere Kleidung kaufen, mehr heizen und teuer für frisches Wasser und Lebensmittel bezahlen. Um eine konkretere Größenordnung zu nennen: Ein Einwohner von Neapel wird zwei Jahre lang wie im Winter in

Montreal leben müssen und dann etwa zehn Jahre lang wie jemand, der in Hamburg lebt. Zwei Jahre ununterbrochene Nacht und intensive Kälte werden seine Moral untergraben. Der intensive und überall vorhandene Staub, der sich sogar in seinen Bronchien ablagert, wird ihn vielleicht gesundheitlich beeinträchtigen. Einige Ascheschäden werden die Dinge verkomplizieren: Hausdächer und Stromleitungen werden unter dem Gewicht zusammenbrechen. Die Verkehrsverhältnisse werden schwieriger. Es ist wahrscheinlich, dass die Rohre in Neapel weniger isoliert sind als in Montreal: sie werden platzen. Es wird in Italien nur eine begrenzte Anzahl an Schneepflügen geben. Die Belastung wird schwer zu ertragen sein. Es wird aber keine Gefahr für das Überleben des Neapolitaners bestehen: die Kälte wird ihn nicht töten. Ein Mensch, der heute in Moskau lebt, wird wahrscheinlich mehr Schwierigkeiten haben, sich an einen Temperatursturz von etwa 15 Grad anzupassen. Er wird sich vielleicht zu einer Klimaauswanderung in Richtung Süden hinreißen lassen. Ein Bewohner hoher Breitengrade, der nicht die finanziellen Mittel hat, sich vor der Kälte zu schützen, wird in Gefahr sein.

Die Position der Erde relativ zur Sonne ist viel günstiger als vor 76.000 Jahren. Was also die Menschen in großer Zahl töten würde, ist nicht die Kälte.

Das größte Risiko ist der Hunger

Sieben Milliarden Menschen sind heute eine starke Belastung für unseren Planeten. Unter heute bekannten optimalen Bedingungen gilt bereits eine Milliarde Menschen als hungrig. Würde der Toba-Ausbruch heute stattfinden, würden die Pflanzen erheblich leiden. Die Niederschläge würden um 45 % zurückgehen und unsere riesigen Getreide- und Obstbauplantagen würden vernichtet werden. Sinkende Temperaturen würden das Verschwinden von immergrünen Laubbäumen bewirken. Praktisch alle tropischen Bäume würden aussterben. Kräuter würden mangels Photosynthese nicht überleben. Niederschläge würden seltener, dafür aber sehr viel saurer werden. Die Süßwasserressourcen würden erheblich abnehmen, was auch unsere landwirtschaftlichen Betriebe treffen würde. Laubbäume würden dezimiert werden.

Nach zwei Jahren ohne Sonne würde die Vegetation wieder anfangen zu sprießen. Kräuter werden zuerst nachwachsen. Sie werden nicht so viel Sonnenlicht absorbieren wie Bäume. Die Kälte wird die Wälder ausgerottet haben und die kühlende Wirkung ihrer Verdunstung zunichtemachen. Um den 40. Breitengrad herum wird die Jagd reduziert sein und die Ernten werden sehr schlecht ausfallen. Allerdings hat sich die Weltbevölkerung hauptsächlich in den gemäßigten Zonen konzentriert. Die großen nördlichen Laubwälder werden erfroren sein. Menschen in der intertropischen Zone werden die Kälte nicht überstanden haben. So wird die Erde der Sonne große Flächen mit Gras und jung wachsenden Bäumen präsentieren. Sie wird mehr Energie aus ihren Strahlen absorbieren als heute. An den Polen wird das durch Staub verschmutzte Eis mehr einfangen als reflektieren. Das Klima wird sich erwärmen. Und dann wird sich das Klima wieder ausbalancieren: Nach einigen Jahrzehnten werden Pflanzen die Erde erfrischen, während neues Eis die Sonnenstrahlen reflektieren wird. Unser Stern wird uns weniger aufheizen und wir sollten schließlich eine globale Abkühlung von 3 bis 5 °C erleben. Das ist wichtig, hat aber nichts mit dem Kataklysmus zu tun, den die Eruption vor 76.000 Jahren auslöste.

Eine Explosion eines Vulkans von der Größe des Toba würde das Klima heute weniger beeinflussen. Dennoch würde es zu einer sehr hohen Sterblichkeitsrate führen, vor allem

aufgrund von Hungersnöten. Computersimulationen sind unglaublich komplex. Wissenschaftler geben eine Vielzahl von Zahlen ein. Oft nennen sie die einfachste Zahl, die man sich merken kann. Es ist eine der niedrigen Hypothesen: eine Milliarde Tote.

Gibt es noch andere Krater-Vulkane?

Wir wissen nicht, ob sich ein oder mehrere Vulkane unter den Ozeanen verstecken, aber wir wissen, dass ein Supervulkan vor unseren Augen liegt. Wir kennen ihn, weil auf seiner Oberfläche einer der berühmtesten Naturparks der Vereinigten Staaten von Amerika liegt. Er ist womöglich mächtiger als Toba. Paläologen entdeckten ihn im Jahr 1990. Es ist der Yellowstone Krater-Vulkan.

Der Yellowstone Park erstreckt sich über eine Million Hektar im US-Bundesstaat Wyoming. Der Boden ist relativ flach und wurde durch Gletscher in alten Zeiten geformt. Man kann dort spazieren gehen, ohne sich vorzustellen, dass man auf einem Vulkan spazieren geht. Der Krater liegt ein paar Kilometer unter der Erde und die Landschaft erinnert nicht an die steilen Klippen eines Vulkans. Das liegt daran, dass alles erhöht ist. Am Horizont sieht man kleine Reliefs, die etwa dreißig Meter hoch sind: das sind in Wirklichkeit die Lippen des Kraters. Auf den Postkarten des Parks ist oft Old Faithful zu sehen, ein Geysir, der mit großer Regelmäßigkeit 55 Meter hoch speit. Die wundervollen Farben des Sees am Grand Prismatic Spring bieten bezaubernde Bilder. Alles wirkt dort idyllisch. Manchmal bringt eine intensive thermische Aktivität einen Weg zum Einsturz und wird sofort für die Öffentlichkeit gesperrt. Touristen spazieren begeistert umher, ihre Kameras sind voll mit Erinnerungen für die Ewigkeit.

Aber Menschen sind sterblich.

Unter den Sandalen der Touristen liegt der größte Vulkan der Erde. In der Mitte des Kraters hebt sich die Erde kontinuierlich mit unmerklicher Geschwindigkeit um einen Meter alle 75 Jahre. 8.000 Meter darunter steht die Magmakammer unter hohem Druck. 1.500 °C heißes Magma wird die Gase komprimieren. Fünf Kilometer unter der Oberfläche hat die Erdkruste noch eine Temperatur von 350 °C. Dieser Vulkan ist aktiv, teuflisch aktiv! Jährlich erschüttern etwa 100 Beben geringer Intensität den Boden und es werden immer mehr. Fumarolen, heiße Quellen und Geysire sind Ausdruck unterirdischer Aktivität. Weit unter der Oberfläche haben die Infrarotkameras der NASA einen gigantischen Krater von mindestens 70 mal 30 km ausgemacht. Er wäre damit vergleichbar mit Toba.

Wenn es nicht aus Statistiken der letzten drei Explosionen hervorgehen würde, wäre es unmöglich vorherzusagen, wann die nächste Yellowstone-Eruption stattfinden wird. Wir wissen nur, dass er katastrophal sein und das Aussehen der Welt verändern wird. Der Mensch ist sehr klein, wenn die Erde die Kraft eines Krater-Vulkans auslöst.

So außergewöhnlich und vielfältig sie auch war, kam die Evolution des „stehenden Säugetiers Mensch“ vor 76.000 Jahren zu einem abrupten Ende, als Toba fast alle Nachkommen des Homo erectus abrupt tötete. Wissenschaftler nennen diesen Moment die „Problemzone der Evolution“. Dieses Beinahe-Aussterben unserer Art vereinfachte unseren Stammbaum: Unter den 3.000 Überlebenden im Herzen Afrikas hatten alle die gleichen morphologischen Merkmale. Sie gingen alle auf die gleiche Weise, hatten die gleiche Haut- und Haarfarbe, wussten alle, wie man spricht und wie man Feuer kontrolliert: eine verblüffende Vereinfachung für die Paläontologie!

Am Ende von ein paar Millionen Jahren Evolution hatte ein winziger Zweig der Abstammungslinie der Menschenaffen eine Million verschiedener Hominiden mit gegensätzlichem Wissen hervorgebracht, die sich in den Weiten des Globus verloren hatten, als ein plötzlicher kolossaler Ausbruch von Lava, Steinen und Asche alles auf drei winzige Gruppen von Individuen zusammenschumpfte. Praktisch alle Hominiden der Welt waren tot, außer unsere Vorfahren.

Wir verließen das Paläolithikum und traten in die Frühgeschichte ein. Die menschliche Spezies wurde aus ein paar Toba-Überlebenden wiedergeboren.

Weitere Informationen:

Die Kraft von Toba entspricht der gleichzeitigen Eruption von 300 Vulkanen wie dem Pinatubo (1991); oder 3.000 gleichzeitigen Explosionen von (traditionellen) Vulkanen von der Größe des Mount Saint Helens. Die Menge des Auswurfs, die der Toba-Ausbruch im Jahr 74.000 v. Chr. auswarf, hätte das gesamte Land bedecken können. Die durch den Toba-Ausbruch ausgelöste Eiszeit wird als „Würm-Eiszeit“ bezeichnet. Diese Klimaveränderung endete erst vor 12.000 Jahren, am Ende der Jüngerer Dryas, als das Holozän begann.

Im Jahr 1815 brach der Tambora auf der Insel Sumbawa in Indonesien aus. In der nördlichen Hemisphäre fielen die Temperaturen so stark, dass in Neuengland, Kanada und Westeuropa im August Steine im Frost zerbarsten. Einen Sommer kannte die Welt 1816 nicht. In Bengalen entstand eine schreckliche Hungersnot. Cholera-Herde traten auf und breiteten sich aus. Es kam zur ersten großen Cholera-Epidemie der Geschichte. Die Hungersnot löste große soziale Bewegungen in ganz Europa aus. Revolutionen mehrten sich in Spanien, Deutschland, Griechenland, Osteuropa, Rumänien, Italien und Lateinamerika.

Im Sommer 1783 brach der Laki in Island aus. Seine Wolken kühlten die Erde ab, auf sie folgte ein trockener Nebel, der Europa bedeckte. Die Ernten fielen miserabel aus. Der Hunger wurde so allgegenwärtig, dass er als eine der Hauptursachen für die Französische Revolution von 1789 bekannt ist.

Im Jahr 1453 brach der Kuwae aus. Das Klima der Erde kühlte sich um drei Grad ab. Asche bedeckte den Himmel über Konstantinopel. Die Sonne färbte ihn blutrot. Die Bevölkerung, die von den Türken belagert wurde, hätte dieses Phänomen als ein sehr schlechtes Omen gedeutet. Die Leute wären bei Einbruch der Nacht geflohen und hätten das Tor von Kerkoporta offengelassen. Die Osmanen hätten daher die unpassierbaren Mauern durchquert, ohne einen Schlag landen zu müssen. Es war das Ende des byzantinischen Reiches.

Im Jahr 1258 explodierte in Indonesien auf der Insel Lombok ein Caldera-Vulkan. Die Eruptionsfahne stieg bis auf 43.000 Meter, die Aschewolke verdeckte den Mond. Es war der größte Vulkanausbruch des letzten Jahrtausends. Chinesische und englische Temperaturmessungen erlauben es, ihn im Januar 1258 zu lokalisieren. Die Regenfälle und die Kälte waren besonders intensiv, was immense Hungersnöte auslöste (ein Drittel der Einwohner Londons starb an Hunger). Eine Epidemie befiel die Schafherden, der langanhaltende Frost tötete die Kühe. Island war durch das Eis abgeschnitten. Sofort trat eine Pest auf, die sich nach einem strengen Winter ab April 1259 vom Nahen Osten nach Europa ausbreitete und die Bevölkerung dezimierte. Das mongolische Heer zog in Bagdad ein, brach aber aus Mangel an Nahrungsmitteln seine Eroberung Osteuropas ab. Die intensive Kälte, die aus dieser Eruption