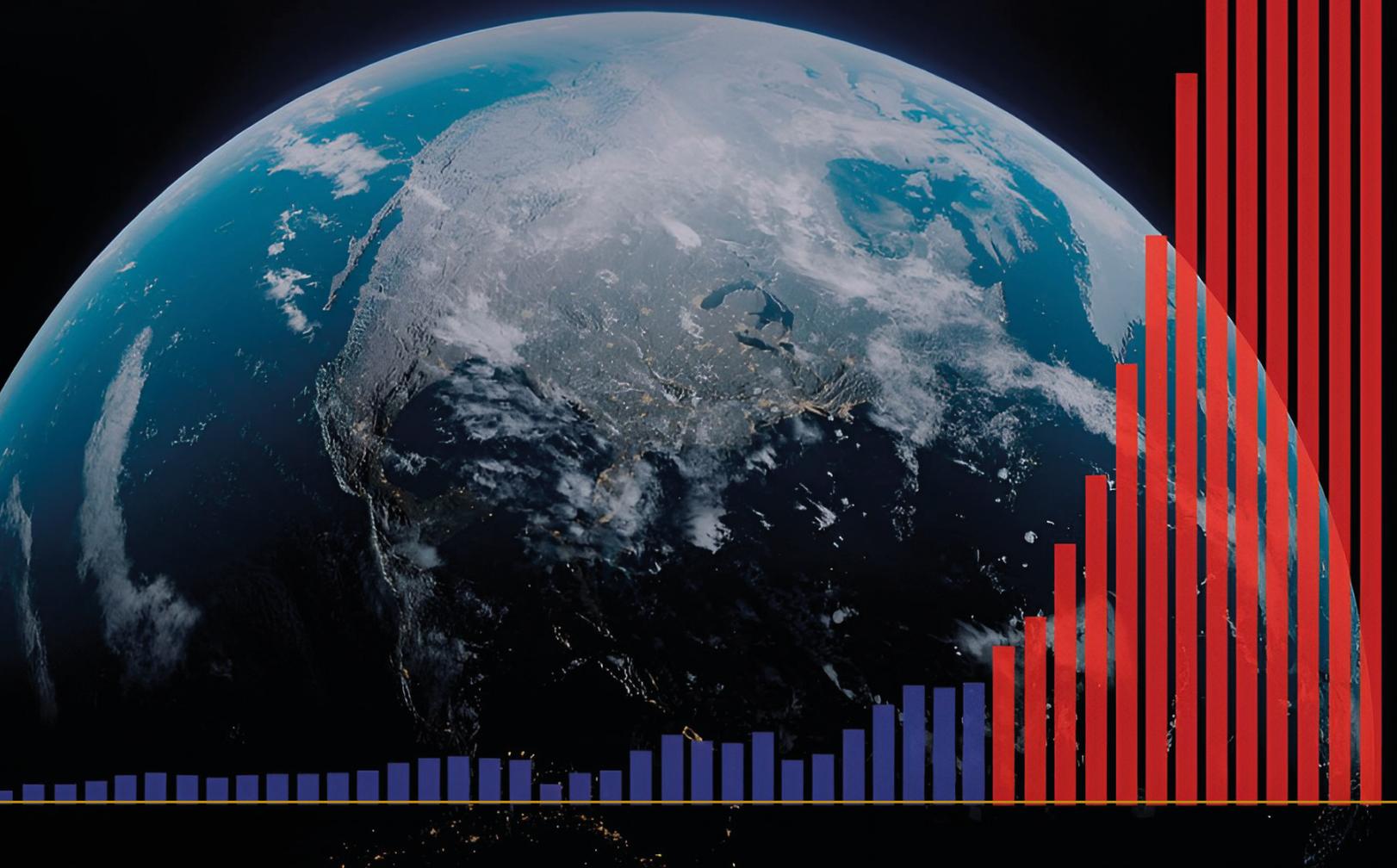


ÜBER DIE PROGRESSION

DER NATURKATASTROPHEN AUF DER ERDE
UND IHRE VERHEERENDEN FOLGEN



ÜBER DIE PROGRESSION

DER **NATURKATASTROPHEN** AUF DER ERDE
UND IHRE **VERHEERENDEN FOLGEN**

Bericht

INHALT

Teil 1. Exponentielles Wachstum der Naturkatastrophen	4
Zunahme der seismischen Aktivität	5
Zunahme von Tiefbeben	10
Aktivierung von Vulkanen	12
Intensivierung von Hurrikanen, Stürmen und Tornados	20
Zunahme der Anzahl der Überschwemmungen und Dürreperioden	25
Zunahme der Anzahl von Waldbränden	27
Erwärmung der Weltmeere	30
Anomale Gletscherschmelze in der Antarktis und in Grönland	35
Erwärmung der unteren Atmosphärenschichten	42
Veränderungen in den oberen Atmosphärenschichten	44
Teil 2. Ursachen der globalen Katastrophe	46
Planetarische Veränderungen im Jahr 1995	48
Sprunghafte Verschiebung des Erdkerns im Jahr 1998	52
Die Zusammenhänge zwischen geodynamischen und klimatischen Prozessen	55
Veränderungen auf anderen Planeten des Sonnensystems	57
Astronomische Prozesse und ihre Zyklen	68
Anomale Erwärmung Sibiriens	71
Der aktuelle Zyklus des Planeten Erde	73
Tektonophysikalische und mathematische Modellierung des voraussichtlichen Point of No Return im Jahr 2036	77
Teil 3. Eine Lösung ist möglich	80
Regeneration des Ozeans	81
Schlussfolgerungen	84
Anhang 1	85
Quellenangaben	87

Teil 1

EXPONENTIELLES WACHSTUM DER NATURKATASTROPHEN

Nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen besteht die Wahrscheinlichkeit, dass zum Jahr 2036 die Lebensfähigkeit der Biosphäre der Erde bedroht sein könnte. Diese Annahme stützt sich auf präzise mathematische Modelle und faktische Daten, die auf einen möglichen kritischen Zustand des Planeten hinweisen. Eine signifikante Rolle bei den Klimaveränderungen spielt der anthropogene Faktor, d. h. menschliche Aktivitäten, die zum Anstieg der Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre führen. Neben dem anthropogenen Einfluss gibt es weitere, oft unterschätzte Faktoren, die einen erheblichen Einfluss auf die Klimaveränderungen haben. Dazu gehören natürliche geodynamische Zyklen sowie astronomische Prozesse, einschließlich der Sonnenaktivität und der Veränderungen auf der Erdumlaufbahn. Diese Faktoren spielen eine Schlüsselrolle in den langfristigen Klimazyklen und können die anthropogenen Auswirkungen auf das Klimasystem der Erde entweder verstärken oder abschwächen.

In den letzten Jahren ist ein rascher Anstieg der Anzahl von Naturkatastrophen auf dem Planeten zu beobachten. Ihre Dynamik ist durch exponentielles Wachstum gekennzeichnet. Die Naturkatastrophen ereignen sich plötzlich und an den Orten, wo sie noch nie zuvor auftraten, und verursachen enorme Schäden und den Verlust von Menschenleben. Zwar gab es in der Vergangenheit klimatische und geophysikalische Kataklysmen größeren

Ausmaßes als in den letzten zehn Jahren, das waren aber Einzelereignisse. Gegenwärtig weisen die Naturkatastrophen einen stetigen Wachstumstrend, einen synchronen Charakter und zunehmende geographische Reichweite auf.

Dieser Bericht enthält eine Analyse der Progression der Zunahme von klimatischen und geodynamischen Veränderungen auf der Erde in den letzten 30 Jahren sowie deren Zusammenhang mit zusätzlichen anthropogenen Faktoren, die die Klimasituation auf dem Planeten erheblich verschärfen. Im Bericht wurde auch eine Prognose für das exponentielle Wachstum von Naturkatastrophen vorgestellt, die auf die hohe Anfälligkeit der Russischen Föderation, der Vereinigten Staaten von Amerika und der ganzen Welt vor der wachsenden Zahl und Stärke extremer Naturkatastrophen hindeutet. Die gesamte Analyse basiert auf öffentlich zugänglichen wissenschaftlichen Daten.

Bevor wir auf die neuen anthropogenen Faktoren im Einzelnen eingehen, ist eine gründliche Analyse der geodynamischen Veränderungen erforderlich, die die Lithosphäre, Hydrosphäre, Atmosphäre und Magnetosphäre unseres Planeten betreffen. Eine solche Herangehensweise wird nicht nur das Gesamtbild der gegenwärtigen klimatischen Veränderungen aufzeigen, sondern auch genau bestimmen, wie menschliche Aktivitäten diese komplexen und miteinander verknüpften Prozesse beeinflussen.

Zunahme der seismischen Aktivität

Auf der Erde findet eine ungewöhnliche Zunahme der seismischen Aktivität statt: Stärke, Häufigkeit und die freigesetzte Energie der Erdbeben nehmen zu. Dieser Trend wird sowohl auf den Kontinenten als auch auf dem Ozeanboden beobachtet.

Nach Angaben des International Seismological Centre (ISC) ist seit 1990 eine stetige Zunahme der Energie der Erdbeben auf dem Planeten zu verzeichnen (Abbildung 1).

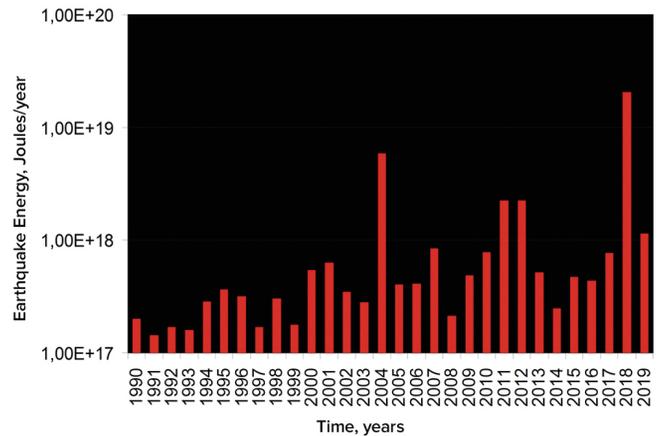
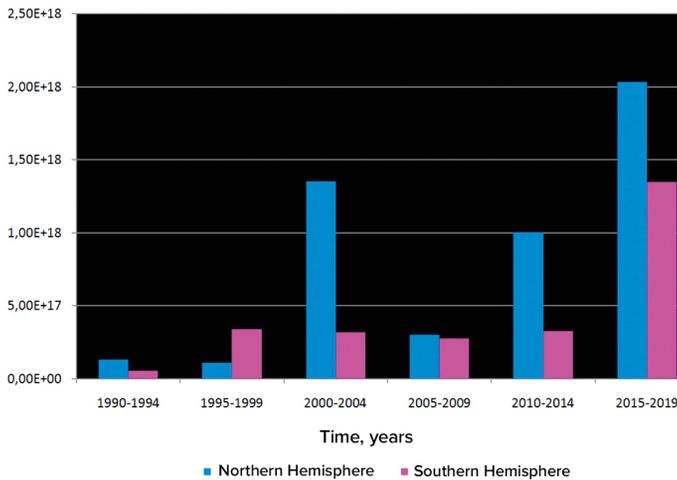


Abbildung 1

Die Diagramme zeigen die Energie der Erdbeben von 1990 bis 2019, basierend auf ISC-Daten. Der Autor dieser Diagramme ist Dr. A. Yu. Reteyum, Professor an der Fakultät für Geografie der Staatlichen Lomonossow-Universität Moskau, 2020. Quelle: <https://regnum.ru/article/3101660>, <https://regnum.ru/article/2913426>

Arthur Viterito, Professor an der Universität von Maryland, stellte eine Zunahme der Anzahl der Erdbeben am Ozeanboden entlang der Mittelozeanischen Rücken seit 1995 fest¹ (Abbildung 2). Mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,7 entspricht diese Grafik dem Anstieg der globalen Temperaturen, wobei

der Temperaturanstieg um zwei Jahre zurückliegt. Seismische und vulkanische Aktivität entlang der Mittelozeanischen Rücken führt zu einer Zunahme der hydrothermalen Emissionen und zur Erwärmung des Wassers, was wiederum zu Treibhausgasemissionen und zur Erwärmung der Atmosphäre führt.

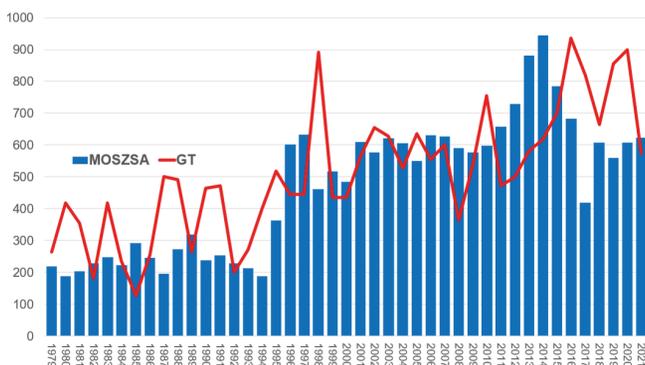
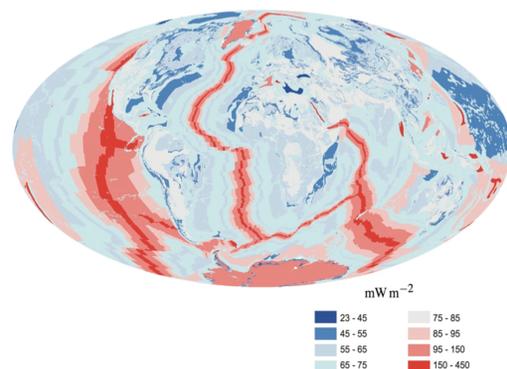


Abbildung 2

Der gleichzeitige Anstieg der Zahl der Erdbeben am Meeresboden mit einer Stärke von 4,0-6,0 und der globalen atmosphärischen Temperaturen. Viterito, A. (2022) 1995: An Important Inflection Point in Recent Geophysical History. International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources, 29(5). <https://doi.org/10.19080/ijesnr.2022.29.556271> Die Karte zeigt die geothermische Erwärmung der Mittelozeanischen Rücken, Davies & Davies, 2010.



¹Viterito, A. (2022). 1995: Ein wichtiger Wendepunkt in der jüngeren geophysikalischen Geschichte. Internationale Zeitschrift für Umweltwissenschaften und natürliche Ressourcen, 29(5). <https://doi.org/10.19080/ijesnr.2022.29.556271>

Im Gegensatz zu den historischen Daten ist in der heutigen Zeit ein beispielloser exponentieller Anstieg der Häufigkeit von signifikanten Erdbeben zu beobachten. Eine Datenanalyse des US Geological

Survey (USGS) zeigt, dass es vor den 2000er Jahren nur ein oder zwei zerstörerische Erdbeben mit einer Magnitude von 6 und höher pro Jahr gab, während ihre Zahl heute um das 8-fache gestiegen ist (Abbildung 3).

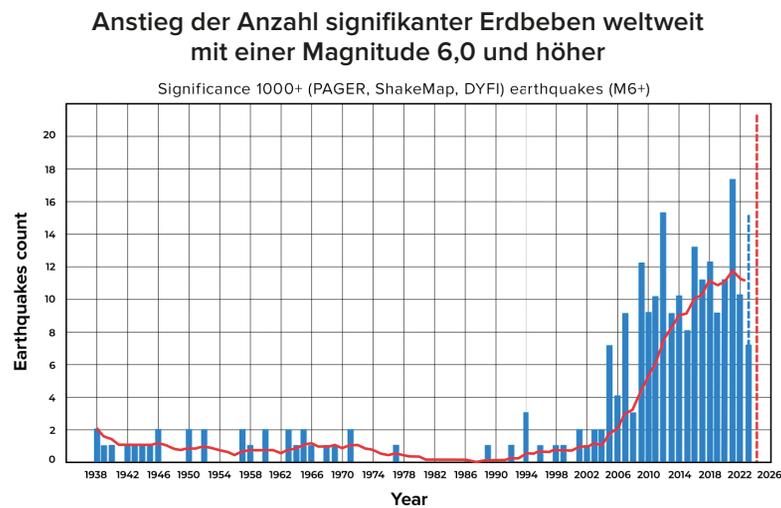


Abbildung 3

Die Anzahl der signifikanten Erdbeben mit einer Magnitude von 6 und höher weltweit. Die Auswahl der Erdbeben erfolgte auf der Grundlage eines Signifikanzkriteriums von 1.000+ unter Berücksichtigung von Magnitude, Intensität, Wahrnehmbarkeit und Schäden zur Identifizierung von Ereignissen mit signifikanten Folgen, während kleinere und unbedeutende Fälle ausgeschlossen wurden. Datenquelle: U.S. Geological Survey (USGS)

Die Zahl der Erdbeben nimmt in Regionen zu, die bisher keine hohe seismische Aktivität aufwiesen. Die in Abbildung 4 dargestellten Karten zeigen deutlich die Ausweitung der geografischen Reichweite

seismischer Ereignisse. Sie reichen nun über die Grenzen lithosphärischer Platten hinaus und treten innerhalb stabiler Plattformen auf.

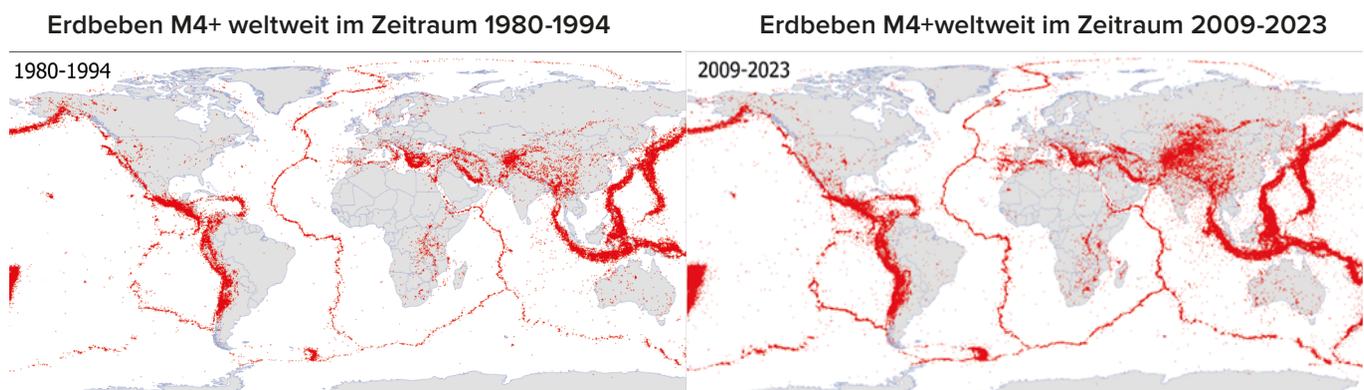


Abbildung 4

Die Karte zeigt alle Erdbeben mit einer Magnitude von 4,0 und höher für zwei identische Zeiträume: 1980-1994 und 2009-2023. Die Karten wurden unter Berücksichtigung aller einzeln erfassten Erdbeben erstellt, die in seismischen Datenbanken wie IRIS, ISC, USGS, EMCS und VolcanoDiscovery erfasst wurden.

Einige sind der Meinung, dass die Zunahme der Erdbeben eher auf die Ausweitung des Netzes der seismischen Sensoren als auf eine tatsächliche Zunahme der Ereignisse zurückzuführen ist. Im Laufe der Zeit haben sich die Anzahl und die Sensitivität der seismischen Sensoren tatsächlich erhöht. Dies hat jedoch nur zu einer detaillierteren Aufzeichnung von Erdbeben kleinerer Stärke geführt, die zuvor unbemerkt blieben. Tatsächlich gibt es seit den 1970er Jahren

genügend seismische Sensoren, um alle Erdbeben mit einer Stärke von 4,0 und höher aufzuzeichnen (Abbildung 5). Der seit 1995 beobachtete Trend zur Zunahme der Zahl von Erdbeben ist also nicht auf technologische Fortschritte zurückzuführen, sondern spiegelt reale Veränderungen wider. In den letzten 25 Jahren hat die seismische Aktivität in der Tat dramatisch zugenommen und nimmt weiter zu.

Diagramm der Dichte seismischer Ereignisse in Abhängigkeit von der Magnitude weltweit

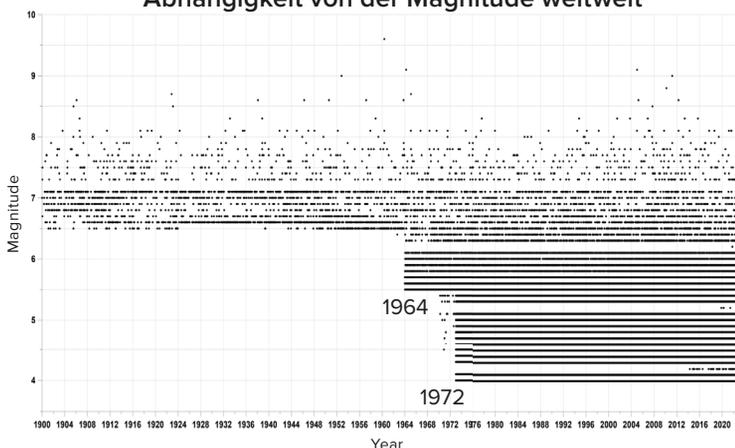


Abbildung 5

Die schwarzen Punkte auf dem Diagramm stellen Erdbeben unterschiedlicher Stärke in verschiedenen Jahren dar. Vor 1964 wurden nur Erdbeben mit einer Magnitude von 6,5 und höher aufgezeichnet. Seit 1964 (mit der Installation empfindlicherer Detektoren) werden auch Erdbeben der Stärke 5,5 und höher aufgezeichnet. Seit 1972 werden Erdbeben mit einer Magnitude von 4,0 und höher unabhängig von ihrem Ort aufgezeichnet.

Die Karte auf der Abbildung 6 zeigt die räumliche Verteilung der Erdbeben mit einer Stärke von 4,0 bis 4,9, die in verschiedenen Regionen der Erde aufgetreten sind. Diese Karten berücksichtigen alle einzeln erfassten Erdbeben, die in den seismischen Datenbanken von IRIS, ISC, USGS, EMCS und VolcanoDiscovery erfasst sind. Die Karte zeigt, dass seismische Ereignisse mit einer Stärke von 4,0 bis

4,9 bereits vor 1995 weltweit aufgezeichnet wurden, was auf das Vorhandensein seismischer Sensoren in diesen Gebieten hinweist. Seit 1995 ist eine Zunahme der Anzahl und der Fläche der Gebiete mit hoher seismischer Aktivität sowie das Auftreten neuer Regionen mit einer erheblichen Anzahl von Erdbeben zu beobachten.

Erdbeben M4,0-4,9 weltweit im Zeitraum 1980-1994

Erdbeben M4,0-4,9 weltweit im Zeitraum 2009-2023

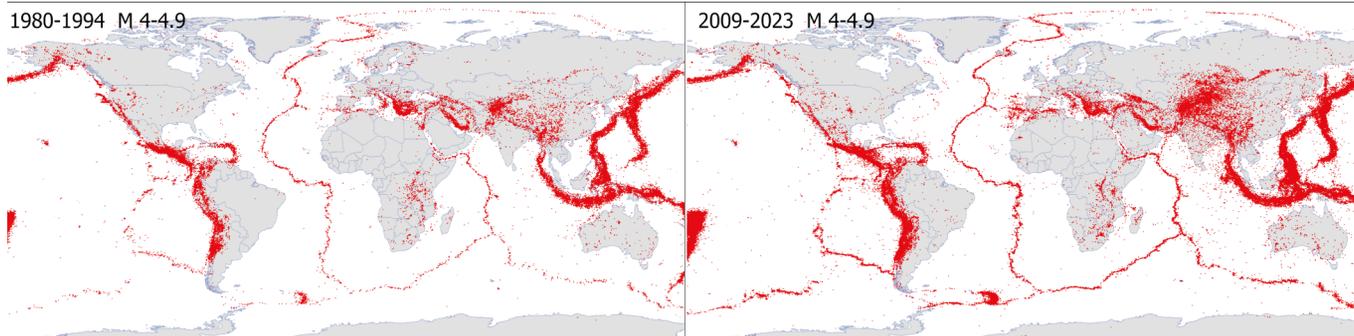


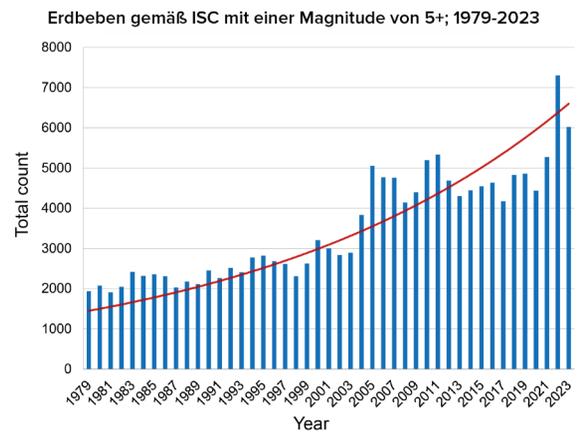
Abbildung 6

Erdbeben mit einer Magnitude von 4,0-4,9 weltweit in den Zeiträumen 1980-1994 und 2009-2023. Diese Karten berücksichtigen alle einzeln erfassten Erdbeben, die in den seismischen Datenbanken von IRIS, ISC, USGS, EMCS und VolcanoDiscovery erfasst sind.

Die Zunahme der Erdbeben mit einer Magnitude von 5,0 und höher spiegelt sich auch in der Grafik wider, die die Anzahl der seismischen Ereignisse gemäß der Datenbank des International Seismological Centre darstellt (Abbildung 7).

Abbildung 7

Erdbeben mit einer Magnitude von 5,0 und höher gemäß der ISC-Datenbank. Der Anstieg der Zahl der Erdbeben im Jahr 1995 ist deutlich zu erkennen.



Laut der VolcanoDiscovery-Datenbank (<https://www.volcanodiscovery.com>) gab es in den 1980er Jahren etwa 10.000 Erdbeben mit einer Stärke von 3,0 und höher pro Jahr und seit 2021 ereignen sich jährlich über 60.000 Erbeben dieser Stärke (Abbildung 8). Bemerkenswert ist, dass diese Datenbank eine Reihe von seismischen Ereignissen enthält, die in anderen Datenbanken nicht enthalten sind.

Der Anstieg der Zahl der Erdbeben niedriger Magnitude lässt darauf schließen, dass die Zahl der Erdbeben hoher Magnitude nach dem Gutenberg-Richter'schen Gesetz in Zukunft auch ansteigen wird. Dieses Gesetz drückt eine logarithmische Beziehung zwischen der Zahl der Erdbeben und ihrer Stärke aus, d. h. wenn die Zahl der Erdbeben niedriger Magnitude zunimmt, wird auch die Zahl der Erdbeben hoher Magnitude zunehmen.

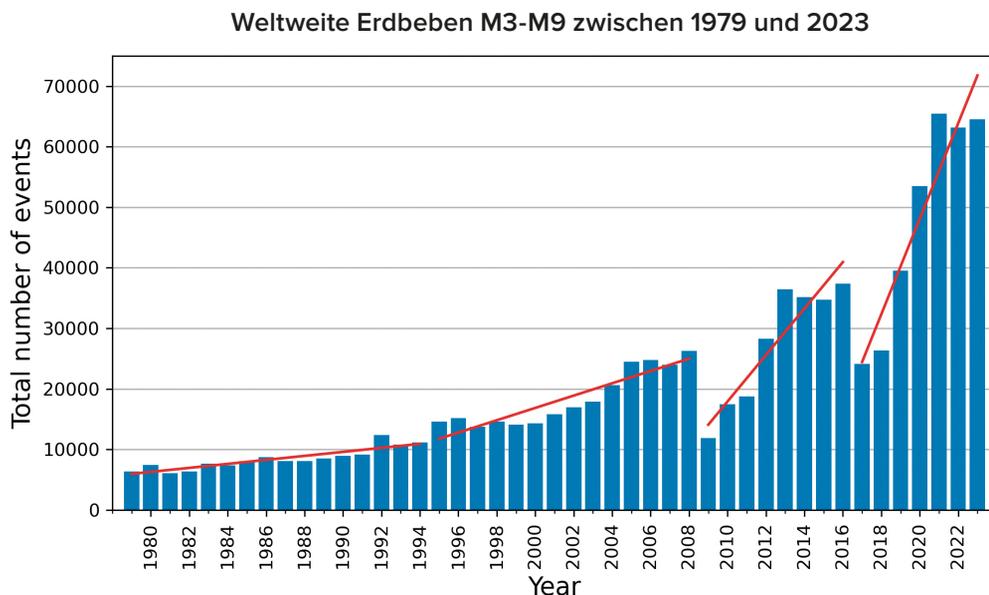


Abbildung 8

Das Diagramm zeigt die Zunahme der Zahl der Erdbeben mit einer Magnitude von 3,0 und höher weltweit, basierend auf Daten aus der seismologischen Datenbank VolcanoDiscovery. Die Grafik veranschaulicht einen exponentiellen Trend.

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass keine globale seismische Datenbank eine vollständige und präzise Darstellung der weltweiten seismischen Aktivität liefern kann, da die technischen, wissenschaftlichen und praktischen Aspekte ihrer Arbeit unterschiedlich sind. Abbildung 9 zeigt die Anzahl der Erdbeben mit einer Magnitude von mindestens 3,0, die von verschiedenen internationalen seismologischen Diensten seit 1979 aufgezeichnet wurden.

Beim Vergleich aller in diesen seismischen Datenbanken erfassten Ereignisse wird deutlich, dass sich die seismischen Ereignisse seit 2014 nicht nur

quantitativ (Abbildung 9), sondern auch in ihrer einzelnen Erfassung unterscheiden (Abbildung 10). Das bedeutet, dass es Ereignisse gibt, die in einer oder mehreren Datenbanken vorhanden sind, in anderen aber nicht. Obwohl die Erdbebendatenerfassungen die gleiche Realität widerspiegeln sollten.

Um ein umfassenderes und objektiveres Bild der weltweiten seismischen Aktivität zu erhalten, ist es unerlässlich, Daten aus verschiedenen Quellen zu vergleichen und aufeinander abzustimmen, unter Berücksichtigung ihrer Besonderheiten und Einschränkungen.

Vergleich der Anzahl der Erdbeben mit einer Magnitude von 3+ im Zeitraum von 1979 bis 2022 auf der Grundlage von Daten aus verschiedenen seismischen Datenbanken

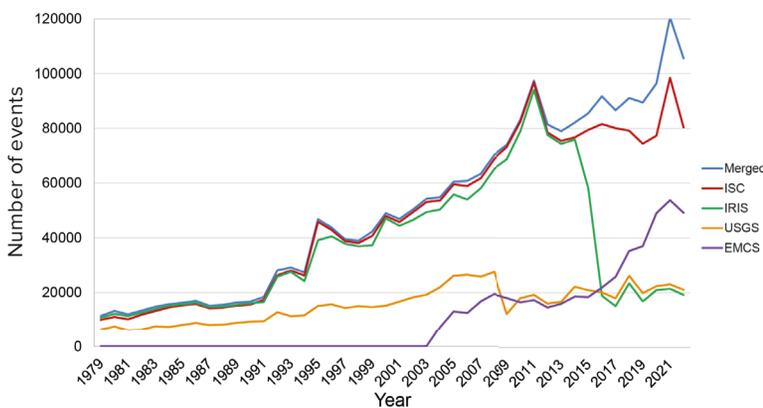
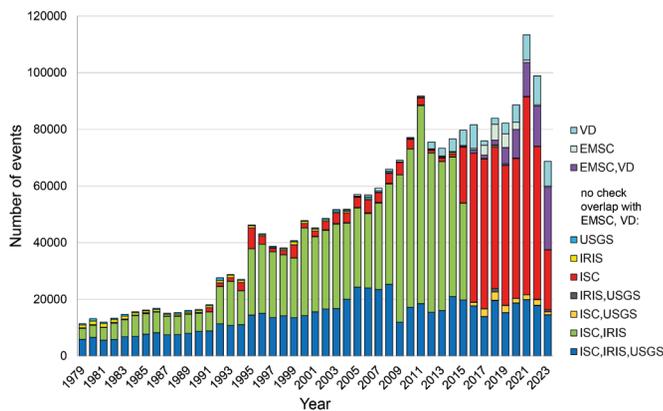


Abbildung 9

Die Grafik zeigt die Anzahl der Erdbeben mit einer Magnitude von mindestens 3,0, die von verschiedenen internationalen seismologischen Diensten in einem bestimmten Zeitraum aufgezeichnet wurden. Die blaue Kurve stellt die Summe aller einzeln erfassten Ereignisse dar, die von allen Datenbanken gesammelt wurden. Die Auswahlmethode wird im Anhang 1 ausführlich beschrieben.

Anzahl der einzeln erfassten seismischen Ereignisse mit einer Magnitude von 3+ im Zeitraum von 1979 bis 2023, die nur in den angegebenen Datenbanken vorhanden sind



Anzahl der einzeln erfassten seismischen Ereignisse mit einer Magnitude von 4+ im Zeitraum von 1979 bis 2023, die nur in den angegebenen Datenbanken vorhanden sind

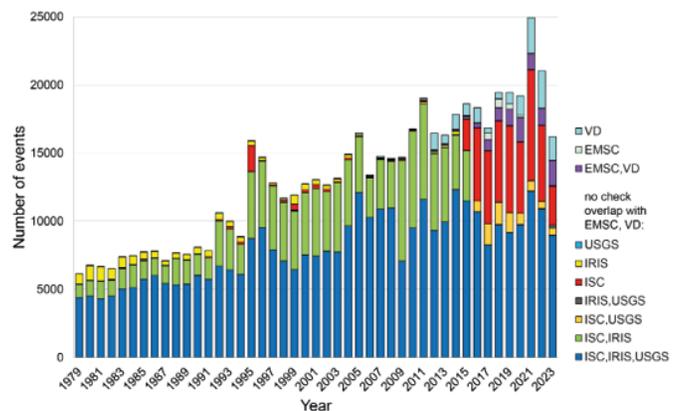


Abbildung 10

Die Grafiken zeigen die Anzahl der einzeln erfassten seismischen Ereignisse mit einer Magnitude von 3,0 und höher (links) und mit einer Magnitude von 4,0 und höher (rechts) im Zeitraum von 1979 bis 2023, die gleichzeitig nur in den angegebenen seismischen Datenbanken registriert wurden.

Zunahme von Tiefbeben

Tiefbeben sind seismische Ereignisse, die in einer Tiefe von über 300 km und in einigen Fällen in einer Tiefe von bis zu 750 km unter der Erdoberfläche auftreten. Tiefbeben treten unter hohen Druck- und Temperaturbedingungen auf, unter denen der Erdmantel nicht spröde sein sollte, sondern sich plastisch verformen sollte, so dass keine Erdbeben zu erwarten wären. Dennoch werden solche Ereignisse regelmäßig registriert und die Mechanismen ihres Auftretens sind nach wie vor ein Thema wissenschaftlicher Diskussionen.

Die derzeitige Zunahme der Erdbeben ist nicht allein auf die Spannungen in der Erdkruste zurückzuführen, sondern vielmehr auf eine Zunahme der globalen magmatischen Aktivität im Erdinneren. Dies wird durch den exponentiellen Anstieg der Tiefbeben deutlich (Abbildung 11-12). Das Diagramm zeigt den exponentiellen Verlauf der zunehmenden Zahl von Erdbeben in Tiefen von mehr als 300 km im oberen Erdmantel. Ein signifikanter Sprung ist im Jahr 1995 zu beobachten, ähnlich wie bei vielen anderen geodynamischen Anomalien.

Tiefbeben M1+ im Zeitraum 1970-2023 weltweit

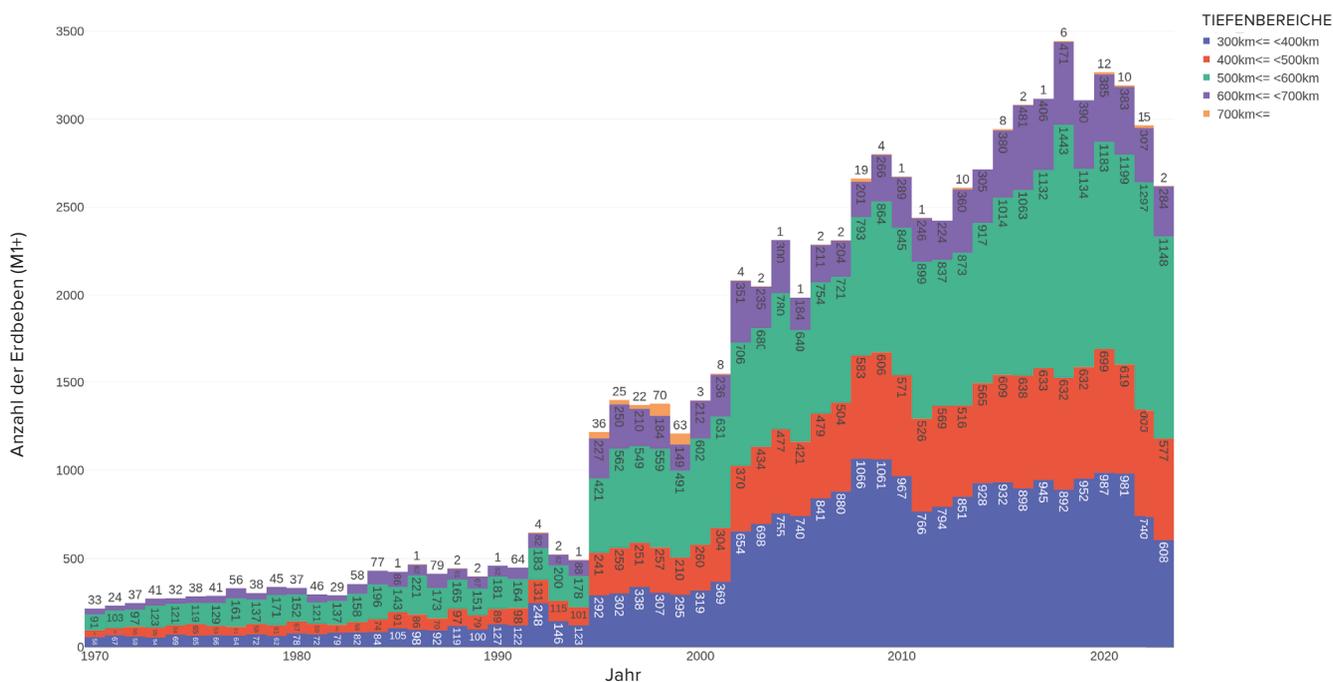


Abbildung 11

Exponentieller Anstieg der Tiefbeben M1 und höher weltweit seit 1970. ISC-Datenbank.

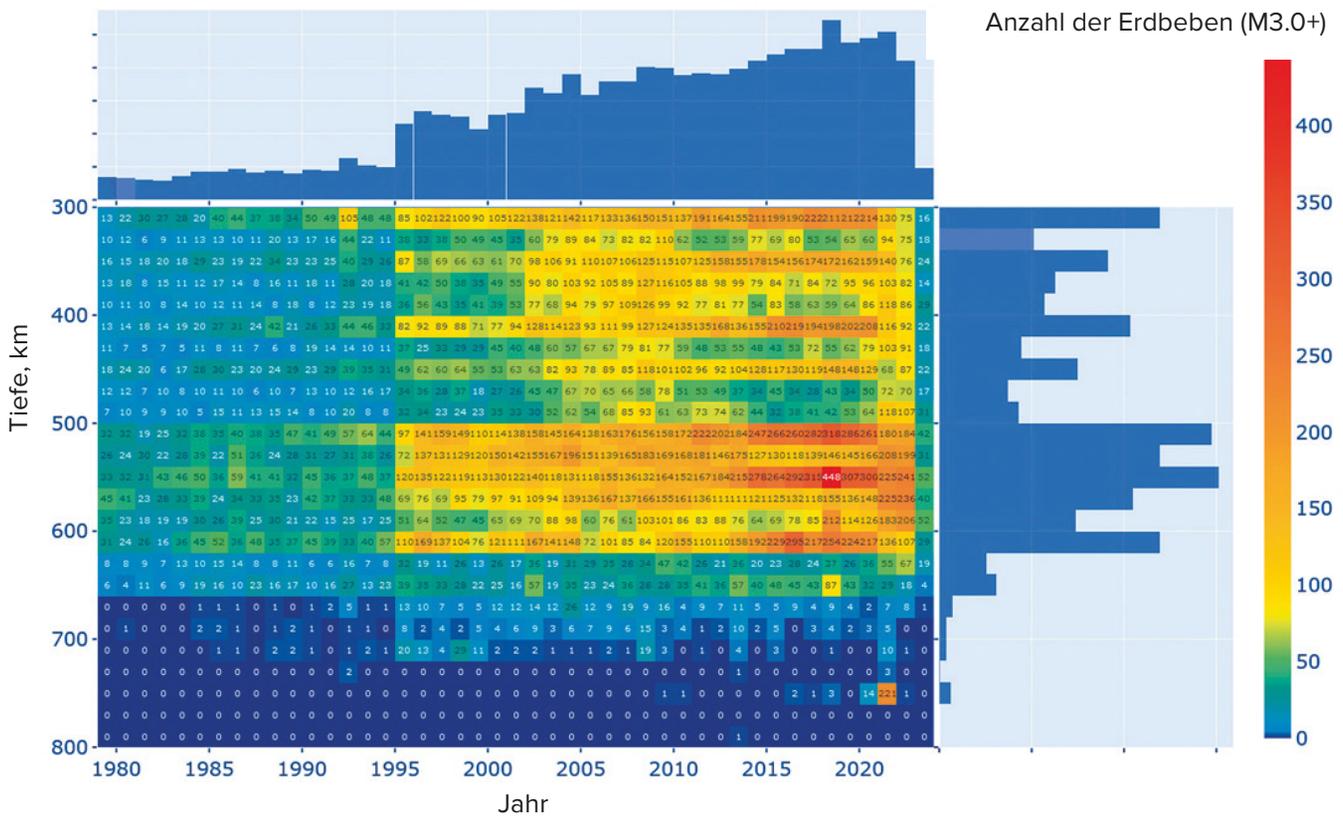


Abbildung 12

Wärmebildkarte der Tiefbeben mit einer Magnitude von 3,0 und höher. Die vertikale Skala zeigt die Tiefe der Hypozentren, die horizontale Skala - die Jahre. ISC-Datenbank. Ein signifikanter Anstieg der Zahl der Ereignisse ist im Jahr 1995 zu beobachten. Die meisten Tiefbeben treten in einer Tiefe zwischen 500 und 600 km auf.

Nach dem in diesem Bericht beschriebenen Modell stellen Tiefbeben Explosionen dar, die in ihrer Stärke einer großen Anzahl von gleichzeitig tief im Erdmantel detonierten Atombomben entsprechen. Das exponentielle Wachstum der Zahl der Tiefbeben deutet auf eine außergewöhnliche magmatische

Aktivität unseres Planeten hin. Die zunehmende seismische Aktivität im Erdmantel ist besonders besorgniserregend, da Tiefbeben häufig starke Erdbeben in der Erdkruste auslösen².

² Michailova R.S. (2014). Starke Erdbeben im Erdmantel und ihre Auswirkungen in der nahen und fernen Zone. Geophysikalischer Dienst der Russischen Akademie der Wissenschaften. <http://www.emsd.ru/conf2013lib/pdf/seism/Mihaylova.pdf>
 Michailova R. S., Ulubieva T. R., Petrova N. V. (2021). Das Hindukusch-Erdbeben vom 26. Oktober 2015 mit Mw=7,5, 10⁷: Vorangegangene Seismizität und Nachbebensequenz // Erdbeben in Nordeurasien, Ausgabe 24, S. 324-339. DOI: 10.35540/1818-6254.2021.24.31

Aktivierung von Vulkanen

Viele große Städte liegen in der Nähe oder sogar unmittelbar in den Vulkan-Calderen. So liegt beispielsweise Kagoshima in Japan in der Aira-Caldera. Neapel und Pozzuoli liegen in der Nähe der Caldera Campi Flegrei in Italien. Und in Deutschland gibt es einen gewaltigen Supervulkan namens Laacher See, der in den letzten Jahren Anzeichen von Aktivität zeigt.

Die zunehmende Magmaaktivität im Erdinneren ist die Hauptursache für Veränderungen, die in den

letzten Jahrzehnten stattfinden. Dies wird durch die steigende Zahl von Erdbeben in der Nähe von Vulkanen und Supervulkanen wie Campi Flegrei in Italien (Abbildung 13), Taupo in Neuseeland (Abbildung 14), Yellowstone in den USA (Abbildung 15), Mauna Loa auf Hawaii (Abbildung 16), Trident in Alaska (Abbildung 17) und Sakurajima in der Caldera des Supervulkans Aira in Japan (Abbildung 18) bestätigt.

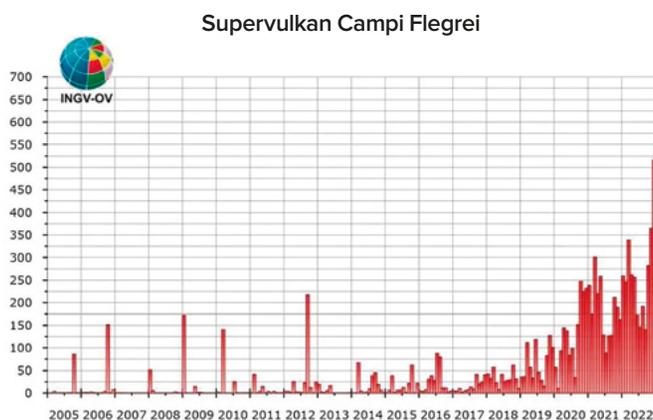


Abbildung 13

Entwicklung der Häufigkeit seismischer Ereignisse seit 2005, wie im Bulletin Campi Flegrei des Vesuv-Observatoriums INGV für April 2023 berichtet wird. (Quelle: <https://www.fanpage.it/napoli/campi-flegrei-675-terremoti-aprile-2023/>)

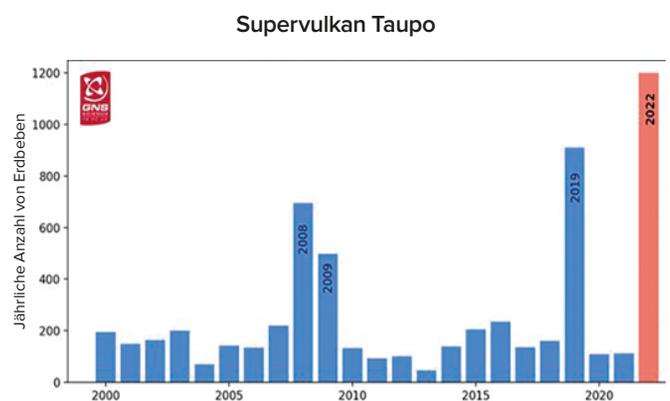


Abbildung 14

Jährliche Anzahl von Erdbeben im Gebiet des Supervulkans Taupo. Daten aus dem GeoNet Volcanic Activity Bulletin. (Abgerufen am 14. Februar 2024 <https://www.geonet.org.nz/vabs/7tu66IDztDnIaYDGOLYSgl>)

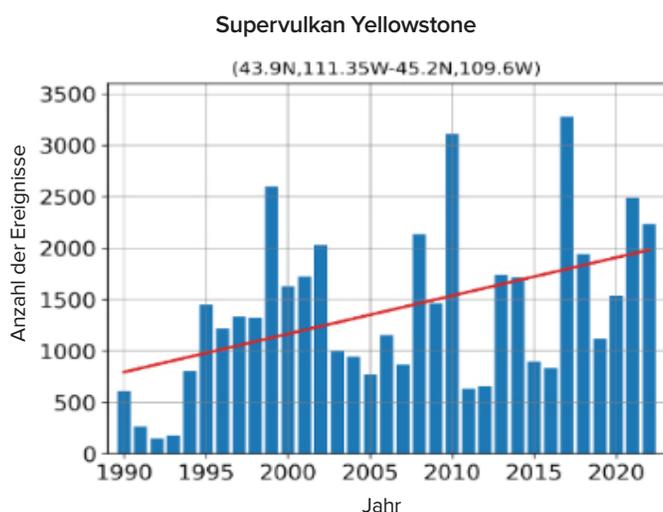


Abbildung 15

Zunahme der jährlichen Anzahl von Erdbeben im Gebiet des Supervulkans Yellowstone. Das Diagramm basiert auf USGS-Daten.

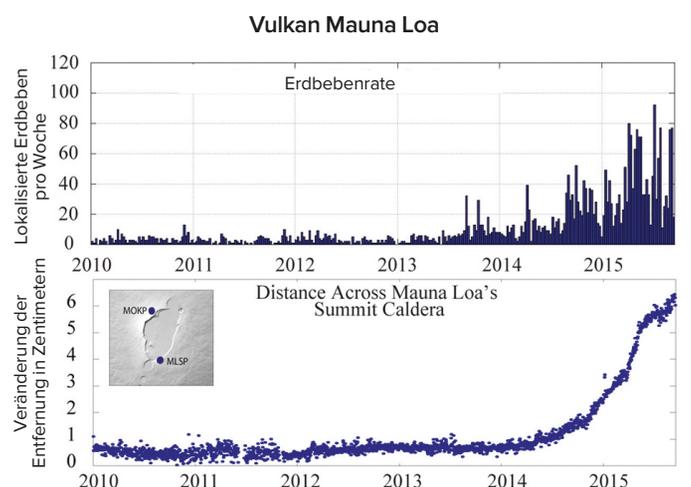


Abbildung 16

Daten über Erdbeben und Verformungen für den Zeitraum 2010-2016 im Gebiet des Vulkans Mauna Loa. Daten von USGS. (Quelle: <https://www.usgs.gov/media/images/mauna-loa-earthquake-and-deformation-data-2010-2016>)

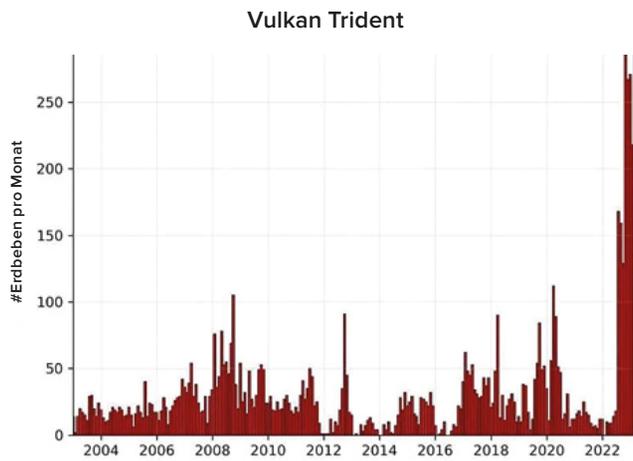


Abbildung 17

Erdbeben unter dem Vulkan Trident, Alaska, vom 1. Januar 2003 bis zum 21. Februar 2023. Das Histogramm zeigt die Anzahl der aufgezeichneten Erdbeben pro Monat. Datenquelle: USGS/AVO, Aaron Wech. (Quelle: <https://watchers.news/2023/02/23/increased-seismic-activity-under-trident-volcano-alaska/>)

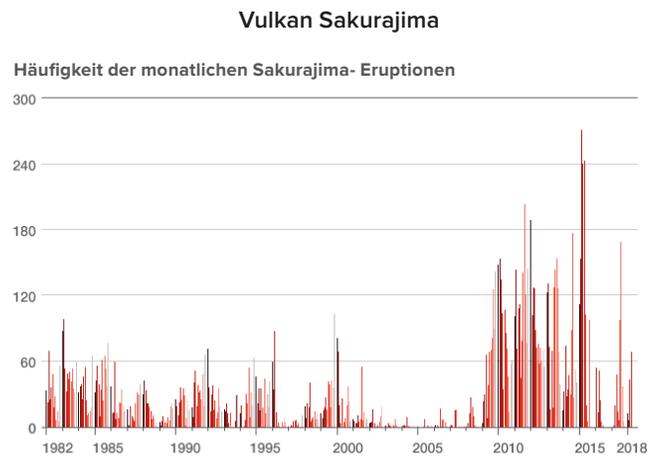


Abbildung 18

Die zunehmende Anzahl von Ausbrüchen deutet auf eine steigende Magmaaktivität im Vulkan Sakurajima, Japan, in der Caldera des Supervulkans Aira hin. (Quelle: <https://www.nippon.com/en/features/h00194/>)

Die zunehmende seismische Aktivität in der Nähe von Vulkanen deutet auf eine Aktivierung von Magmaprozessen hin, was darauf schließen lässt, dass sich die vulkanischen Magmakammern füllen und sich auf einen möglichen Ausbruch vorbereiten. Angesichts der derzeitigen atypischen Magmaaktivität im Inneren unseres Planeten könnte der Ausbruch eines Supervulkans eine Kettenreaktion von Vulkanexplosionen auslösen und zu einer globalen Katastrophe führen.

Vulkanologen haben noch eine weitere Anomalie festgestellt: Die von Vulkanen ausgestoßene Lava hat

eine atypische Zusammensetzung, die für Magma aus den tiefen Schichten des Erdmantels charakteristisch ist, wie die folgende Infografik zeigt.

Die Karten zeigen Anomalien in der chemischen Zusammensetzung oder den physikalischen Eigenschaften der von verschiedenen Vulkanen in den letzten 10 Jahren ausgebrochenen Lava. Diese Daten beruhen auf Forschungsarbeiten von Wissenschaftlern aus verschiedenen Ländern.



📍 Nordamerika

CALDERA DES YELLOW-STONE-SUPERVULKANS (USA)



SEIT 1995

Die Häufigkeit und Intensität von Erdbeben haben seit 1995 zugenommen.

Die Tiefe der meisten Erdbeben verringerte sich von 11 km im Jahr 2010 auf 5 km im Jahr 2022.

Im Jahr 2018 kam es zu einer Synchronisierung der Geysiraktivität, als die meisten Geysire in der gesamten Caldera zur gleichen Zeit ausbrachen, und zwar viel häufiger. Die Geysiraktivität bleibt nach wie vor hoch.

<https://doi.org/10.1073/pnas.2020943118>

In den Jahren 2013-2014 stieg die Bodenerhebungsrate plötzlich um das Fünffache.

<https://doi.org/10.1029/2019JB018208>

Lokale Überhitzungserscheinungen der Oberfläche treten seit 2003 auf.

<https://www.usgs.gov/news/thermal-activity-norris-geyser-basin-provides-opportunity-study-hydrothermal-system>
<https://doi.org/10.3389/feart.2020.00204>

📍 Nordamerika
VULKAN EDGE CUMBE, ALASKA (USA)

2019-2022

Ein Vulkan, der 800 Jahre lang inaktiv war, zeigt die höchste Bodenhebungsrate in Alaska. Es ist anomal, dass sich ruhende Vulkane rapide reaktivieren, vor allem mit dieser Geschwindigkeit. Das Magma steigt aus einer Tiefe von etwa 20 Kilometern auf die Tiefe von etwa 10 km auf und verursacht Erdbeben und erhebliche Oberflächenverformungen.

<https://doi.org/10.1029/2022GL099464>

📍 Südamerika
VULKAN CHAITEN (CHILE)

1. MAI 2008

Der Vulkan in Chaiten brach plötzlich rhyolitisches Magma aus. Die Bewohner spürten Erdbeben 24 Stunden vor dem Aschefall sowie einer massiven Eruption. So ein kurzzeitiger Vorbote einer großen Eruption, noch dazu aus Basalt, ist für saure Magmen beispiellos. Das schnelle Aufsteigen deutet darauf hin, dass das Magma innerhalb von etwa vier Stunden aus einer Speichertiefe von mehr als fünf Kilometern an die Oberfläche gelangte. Dies deutet auf einen raschen Magmaaufstieg durch das subvulkanische System hin.

<https://doi.org/10.1038/nature08458>





Afrika

UNTERWASSERVULKAN IN DER NÄHE DER INSEL MAYOTTE (FRANKREICH)

2019

Entstehung eines neuen Vulkans vor der Küste von Mayotte in der Nähe der Insel Reunion bei Madagaskar. Innerhalb eines Jahres hat Magma eine Strecke von 80 km vom Erdmantel bis zur Oberfläche durch die gesamte Erdkruste zurückgelegt, und ein neuer Unterwasservulkan ist entstanden. So eine hohe Geschwindigkeit der Vulkanbildung ist beispiellos. Im Jahr 2019 war dies der größte jemals aufgezeichnete aktive Ausbruch eines Unterwasservulkans.

<https://doi.org/10.1029/2022GL099464>



Antarktis

UNTERWASSERVULKAN ORCA IN DER BRANSFIELDSTRASSE

AUGUST 2020 - FEBRUAR 2021

Im Gebiet des zuvor inaktiven Unterwasservulkans Orca gab es rund 85.000 Erdbeben, die durch das Eindringen von Magma verursacht wurden. Das Magma hat sich innerhalb von sechs Monaten durch 10 Kilometer Erdkruste gebrannt - ein Rekord für die Geschwindigkeit und Intensität des Eindringens.

<https://doi.org/10.1038/s43247-022-00418-5>



Afrika

VULKAN NYIRAGONGO (KONGO-RUANDA)

2021

Eine Eruption ohne Vorboten, verursacht durch den Bruch des Gebirges des Vulkans Nyiragongo. Die Eruption war insofern anomal, da sie sich von oben nach unten ausbreitete und einen ausgedehnten, 25 km langen Gesteinsgang hinterließ.

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05047-8>



Antarktis

VULKAN AUF DECEPTION ISLAND

2015

Erdbebenschwärme, verursacht durch tiefes, lang anhaltendes und großflächiges Eindringen von Magma. Stärkste Aktivität in der Geschichte der Aufzeichnungen.

<https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2021.107376>



📍 Asien

VULKAN CHANGBAISHAN (NORDKOREA-CHINA)

2002-2005

Ein starkes Tiefbeben in der Nähe des Vulkans mit einer Stärke von 7,2 in einer Tiefe von 566 Kilometern verursachte drei Jahre lang seismische Turbulenzen. Intensive Erdbebenschwärme wurden durch das Eindringen von neuem Magma und Aktivität der Gasphase aus dem Erdmantel ausgelöst.

<https://doi.org/10.3389/feart.2020.599329>

📍 Asien

VULKAN RAIKOKE AUF DEM GROSSEN KURILEN-ARCHIPEL (RUSSLAND)

21.-25. JUNI 2019

Der Ausbruch war einer der größten auf den Kurilen im 21. Jahrhundert. Die Eruption war durch eine Anomalie gekennzeichnet - das Magma, das den Vulkan Raikoke speist, entstand im Erdmantel, d. h. das Magma hat eine tiefe Quelle. Der Ausbruch war während seines gesamten Bestehens explosiv und verursachte Ascheregen und pyroklastische Ströme. Letztere führten zu einer Vergrößerung der Inselfläche um 0,7 km².

<https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2021.107346>

📍 Asien

VULKAN MERAPI (INDONESIEN)

2010

Der Ausbruch mit VEI 4 war die schlimmste vulkanische Katastrophe am Merapi seit 80 Jahren. Die Eruption wurde durch einen überdurchschnittlich starken Zustrom von tiefem Magma, reich an flüchtigen Bestandteilen, ausgelöst, das in relativ kurzer Zeit eingedrungen ist. Während und nach dem Ausbruch überschwemmten Lahare fast alle größeren Täler und verursachten deutlich mehr Schäden als bei früheren Ausbrüchen.

https://doi.org/10.1007/978-3-031-15040-1_12

 Australien, Neuseeland und Ozeanien

CALDERA DES SUPERVULKANS TAUPO (NEUSEELAND)

2003-2011

Es wurde eine Anhebung des Bodenniveaus beobachtet, die mit intensiver seismischer Aktivität in der Region korreliert. Die Entstehung einer neuen Magmakammer.

<https://doi.org/10.1126/sciadv.1600288>

2019

Die Erdbebenserie wurde durch Magmaintrusion in einer Tiefe von 8 Kilometern innerhalb der Taupo Caldera verursacht.

<https://doi.org/10.3389/feart.2020.606992>

2022

Seismische Aktivität nahm zu, die vulkanische Aktivität stieg an.

<https://www.geonet.org.nz/news/LuzOzD-mQcQUUmdeiL67oX>

 Australien, Neuseeland und Ozeanien

VULKAN KILAUEA AUF HAWAII (USA)

2018

Größte Eruption der unteren östlichen Riftzone und Einsturz der Caldera, zum ersten Mal seit mindestens 200 Jahren.

<https://doi.org/10.1126/science.aav7046>



 Australien, Neuseeland und Ozeanien

VULKAN HUNGA-TONGA-HUNGA-HA'APAI (KÖNIGREICH TONGA)

15. JANUAR 2022

Rekord für den stärksten jemals verzeichneten Vulkanausbruch. Die Rauchwolke dieser explosiven Eruption stieg an ihrem höchsten Punkt auf 58 Kilometer und durchbrach die Mesosphäre. Der Ausbruch verursachte auch die größte Anzahl von Blitzen, die je bei einem Naturphänomen registriert wurden. Bei den vorangegangenen Ausbrüchen in den Jahren 2009 und 2014 trat in Tonga keine Lava mit solcher Zusammensetzung aus.



Bei den früheren Ausbrüchen hielt sich das Magma in einer Zwischenkammer vorübergehend auf, doch diesmal stieg frisches Magma schnell auf, ohne Zeit für chemische Veränderungen zu haben.

<https://doi.org/10.1038/d41586-022-00394-y>

<https://www.xweather.com/annual-lightning-report>

<https://doi.org/10.1126/sciadv.adh3156>



Europa

VULKAN FAGRADALSFJALL (ISLAND)

2021

Die Veränderungsrate der chemischen Hauptparameter der Vulkanlava war mehr als tausendmal höher als bei anderen Ausbrüchen. Das Gesamtspektrum der chemischen Zusammensetzung dieses Ereignisses ähnelt allen Eruptionen im Südwesten Islands in den letzten 10.000 Jahren. Außerdem entspricht die Phase des Ausstoßes von Tiefenmagma dem Zeitraum des Ausbruchs, als eine bis zu 400 Meter hohe Lavafontäne aufstieg. Geochemische Analysen der Basalte, die in den ersten 50 Tagen der Eruption ausströmten und die damit verbundenen Gasemissionen zeigen, dass sie direkt aus der Magmaspeicherzone im oberen Erdmantel stammen. Das Vulkansystem Fagradalsfjall auf der Halbinsel Reykjanes ist seit 2021 nach mehr als 800 Jahren Inaktivität dreimal ausgebrochen.

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04981-x>



Europa

VULKAN BORGERRAUN (ISLAND)

2014

Beispiellos schneller Magmaaufstieg in einem Vulkan, der zuvor tausend Jahre lang inaktiv war. Es dauerte nur 10 Tage, bis das Magma aus seinem Speicher aus einer Tiefe von 24 Kilometern an die Oberfläche stieg.

<https://doi.org/10.1038/s41561-019-0376-9>

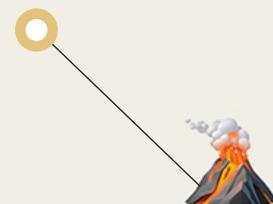
Europa

VULKAN CUMBRE VIEJA (SPANIEN)

2021

Nach der ersten Explosion kam innerhalb weniger Stunden sehr schnell fließendes Magma. Die Lava war superfluid, die flüssigste aller historischen Basaltausbrüche von diesem Vulkan. Der Vulkan wird durch Schmelze aus der Mantelplume gespeist, d. h. aus den Tiefen des Erdmantels. Möglicherweise kommt das Magma aus den tieferen Schichten der Erde am Erker durch Zonen geringerer Geschwindigkeit. Aus diesem Grund war die Lava, die bei der Eruption im September 2021 an die Oberfläche gelangte, superfluid und superbeweglich.

<https://doi.org/10.1038/s41598-022-21818-9>



Europa

**SUPERVULKAN LAACHER SEE
(DEUTSCHLAND)**

2013-2018

Das Auftreten seismischer Aktivität in 10 bis 40 Kilometern Tiefe in der Nähe der Caldera des Supervulkans, der vor 12,9 Tausend Jahren ausbrach, sowie kontinuierliche vulkanische Gasemissionen in der Umgebung der Caldera deuten auf ein aktives magmatisches System hin, das möglicherweise mit der Schmelzzone im oberen Erdmantel verbunden ist.

<https://doi.org/10.1093/gji/ggy532>



Europa

**CALDERA DES SUPERVULKANS
CAMPI FLEGREI (ITALIEN)**

2004-2024

Durch den Gasdruck hebt sich der Boden, was darauf hindeutet, dass der Vulkan aktiv wird. Bradyseismos hält bis zum heutigen Tag an.

2016-2024

Exponentielles Wachstum der Anzahl der vulkanisch-tektonischen Erdbeben und die Synchronisation aller Vorläufer eines Ausbruchs.

<https://doi.org/10.1038/s43247-023-00842-1>



Europa

VULKAN ÄTNA (ITALIEN)

DEZEMBER 2020 - FEBRUAR 2022

Die Eruptionen zwischen 2020 und 2022 wurden durch das am intensivsten aufsteigende Magma im Vergleich zu allen Eruptionen des letzten Jahrzehnts ausgelöst. Dieser Zeitraum war durch häufigere Eruptionen gekennzeichnet. Es wurde eine rasche Rekordzeit-Migration von Basaltmagma aus der tiefsten Ebene festgestellt.

<https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2023.104563>



Europa

**UNTERWASSERVULKAN
COLUMBO (GRIECHENLAND)**

2006-2007

Häufiges Aufsteigen der Hauptschmelze aus tieferen Schichten führt zur Erhitzung und zur Bildung einer neuen Magmakammer. Die Registrierung der seismischen Aktivität in verschiedenen Zeiträumen deutet auf eine kontinuierliche Befüllung des Reservoirs mit Magma aus tieferen Quellen hin.

<https://doi.org/10.1029/2022GC010420>

<https://doi.org/10.1029/2022GC010475>



In den letzten zehn Jahren hat sich der Aufstieg von Magma aus den Tiefen der Erdkruste in vielen vulkanischen Regionen wie Island, Italien, der Insel Mayotte im Indischen Ozean, der Insel La Palma (Kanarische Inseln) und anderen beschleunigt. Dies deutet auf eine Zunahme der vulkanischen Aktivität auf globaler Ebene hin.

Vulkanologen sind sehr besorgt über die rasche Zunahme der Geschwindigkeit, mit der das Magma aus den Tiefen der Erde aufsteigt. Ein Prozess, der früher Hunderte oder gar Tausende von Jahren dauerte, vollzieht sich heute in einigen Regionen in nur sechs Monaten. Diese dramatische Beschleunigung wurde im Jahr 2021 in der Bransfieldstraße beobachtet,

wo der Aufstieg von Magma aus einer Tiefe von 10 km von 85 000 Erdbeben³ begleitet wurde. Die Krustendicke in diesem Gebiet beträgt etwa 15 km, und die seismische Lokalisierung deutete darauf hin, dass bereits 10 km der Kruste durch aktives Magma erodiert worden waren, so dass nur noch 5 km übrig blieben, bevor es an die Oberfläche dringen würde.

Der rasche Aufstieg von Magma aus großen Tiefen deutet auf gefährliche Prozesse im Erdinneren hin, die noch nie zuvor beobachtet wurden. Die Aktivierung von Vulkanen deutet darauf hin, dass sich tief im Inneren des Planeten eine gewaltige Menge an Energie angesammelt hat, die nach außen drängt.

Intensivierung von Hurrikanen, Stürmen und Tornados

Im Jahr 2023 bildete sich zum ersten Mal in der Geschichte in jedem Ozeanbecken jeweils ein tropischer Wirbelsturm der höchsten Kategorie 5. Fast jeder Hurrikan dieser Kategorie stellte Rekorde in Bezug auf Stärke, Dauer und schnelle Intensivierung im Vergleich zu den Hurrikanen der Vorjahre⁴.

Ein Beispiel dafür ist der Hurrikan „Otis“, der sich in nur 12 Stunden von einem normalen Tropensturm zu einem Hurrikan der Kategorie 5 - einem Hurrikan mit den verheerendsten Schäden - entwickelte. Eine solche katastrophale Zunahme der Windgeschwindigkeit von Hurrikanen wird auf die anomale Erwärmung des Ozeans und den anthropogenen Faktor zurückgeführt, der weiter unten beschrieben wird. Durch die Erwärmung des Ozeans wird mehr Feuchtigkeit an die Atmosphäre abgegeben.

Seit 1995 ist ein deutlicher Anstieg des Feuchtigkeitsgehalts der Atmosphäre über dem Ozean zu verzeichnen (Abbildung 19). Das Diagramm zeigt die Veränderungen der Verdunstung des Ozeanwassers und der Lufttemperatur

über dem Ozean von 1975 bis 2020. Seit 1995 ist bei beiden Indikatoren ein stetiger Anstieg zu verzeichnen, was auf eine Erwärmung des Weltmeeres und der darüber liegenden Atmosphäre hindeutet. Vor 1995 waren beide Indikatoren jedoch rückläufig. Anzumerken ist, dass seit 1995 bedeutende geodynamische Prozesse im Erdinneren ebenfalls zu beobachten sind, darunter Veränderungen wie: eine 3,5-fache Zunahme der Geschwindigkeit der Verschiebung des magnetischen Nordpols, die Verschiebung der Rotationsachse des Planeten und eine Zunahme der Rotationsgeschwindigkeit des Planeten sowie eine Zunahme der Anzahl und Stärke von Erdbeben am Meeresboden und Tiefbeben (auf die wir noch näher eingehen werden). Der Anstieg der Wassertemperatur und die vermehrte Verdunstung des Meerwassers hängt also sowohl mit dem anthropogenen Faktor als auch mit dem Aufstieg von Magma aus dem Erdmantel zusammen, das sich auf die Meerestemperatur und die Wasserzirkulation auswirkt.

³Cesca, S., Sukan, M., Rudzinski, Ł., Vajedian, S., Niemi, P., Plank, S., Petersen, G., Deng, Z., Rivalta, E., Vuan, A., Plasencia Linares, M. P., Heimann, S., & Dahm, T. (2022). Massiver Erdbebenschwarm, ausgelöst durch magmatische Intrusion in der Bransfieldstraße, Antarktis. *Communications Earth & Environment*, 3(1). <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00418-5>

⁴Mersereau D. (2023, 9. September). The Weather Network, A world first, every tropical ocean saw a Category 5 storm in 2023. <https://www.theweathernetwork.com/en/news/weather/severe/a-world-first-every-tropical-ocean-saw-a-category-5-hurricane-cyclone-in-2023>

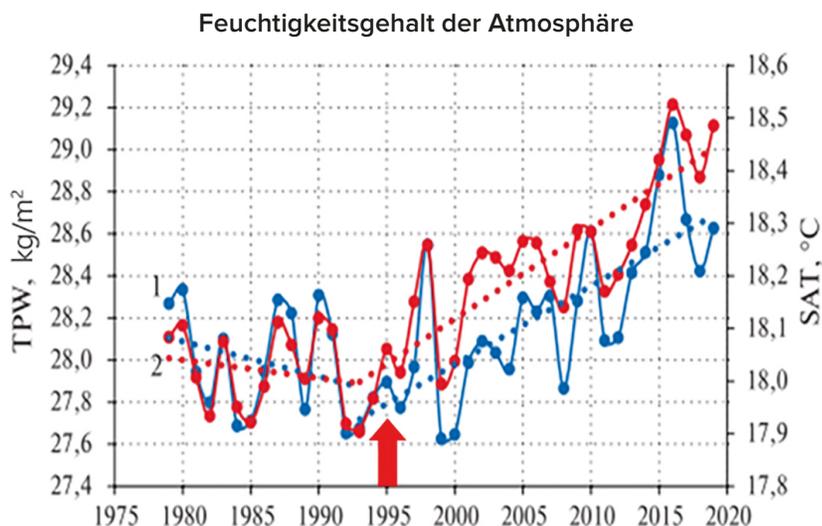


Abbildung 19

Zwischenjährliche Schwankungen des jährlichen atmosphärischen Feuchtigkeitsgehalts (1) in kg/m^2 und der Lufttemperatur (2) in $^{\circ}\text{C}$ über dem Weltozean von 1979 bis 2019. (Quelle: Malinin V. N., Vaynovsky P. A. (2021). Trends der Komponenten des Feuchtigkeitsaustauschs im Ozean-Atmosphären-System unter Bedingungen der globalen Erwärmung, Daten aus dem Archiv Reanalysis-2. *Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniâ Zemli iz kosmosa* [Aktuelle Probleme der Fernerkundung der Erde aus dem Weltraum] T. 18, Nr. 3, S. 9-25. DOI: 10.21046/2070-7401-2021-18-3-9-25) http://d33.infospace.ru/jr_d33/2021v18n3/9-25.pdf

Der Anstieg der Luftfeuchtigkeit durch die Verdunstung des Ozeans führt zu einer Intensivierung hydrometeorologischer Ereignisse wie tropische Wirbelstürme, Stürme, Tornados, anomale Temperaturen, Niederschläge und Überschwemmungen.

In Europa nimmt die Zahl der Tornados von 1970 bis 2023 stetig zu, wie auf der Abbildung 20 auf der Grundlage von Daten der Europäischen

Unwetterdatenbank (ESWD) dargestellt ist. Es ist ein deutlicher Anstieg der Tornados zu verzeichnen: von etwa 45 Tornados pro Jahr in den 1970er Jahren auf mehr als 800 pro Jahr in den Jahren 2014 bis 2023. Das bedeutet, dass die durchschnittliche Anzahl der Tornados in Europa pro Jahr um das 18-fache gestiegen ist. Tornados und Wirbelstürme treten in Regionen auf, in denen sie noch nie aufgetreten sind, was zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten führt.

Zunahme der Anzahl der Tornados in Europa

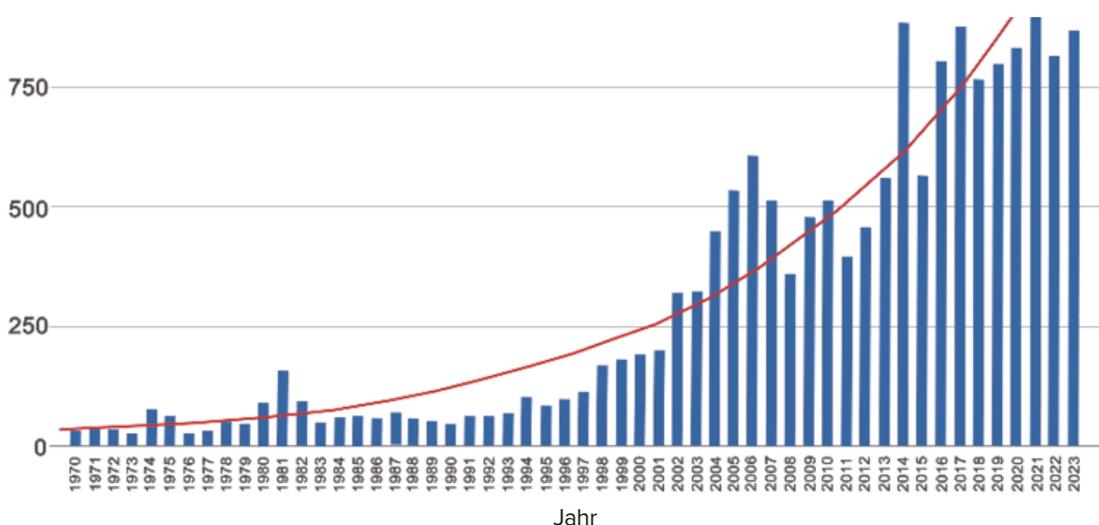


Abbildung 20

Diagramm der jährlichen Anzahl von Tornados in Europa. Datenquelle: Europäische Unwetterdatenbank (ESWD)

In den letzten zehn Jahren entwickelten sich konvektive Stürme, begleitet von Tornados, Hagel, Starkregen und Gewitter, zu einem vorherrschenden Phänomen und verursachten erhebliche Schäden in Nordamerika und Australien.

Eine Analyse der Daten der NOAA, die in Abbildung 21 dargestellt sind, zeigt ein exponentielles

Wachstum der Anzahl der Stürme in den Vereinigten Staaten mit milliarden schweren Schäden zwischen 1981 und 2023. Von 1981 bis 1990 gab es maximal 2 solcher Stürme pro Jahr. In den letzten Jahren war jedoch ein starker Anstieg zu verzeichnen, wobei allein im Jahr 2023 19 solcher Stürme auftraten.

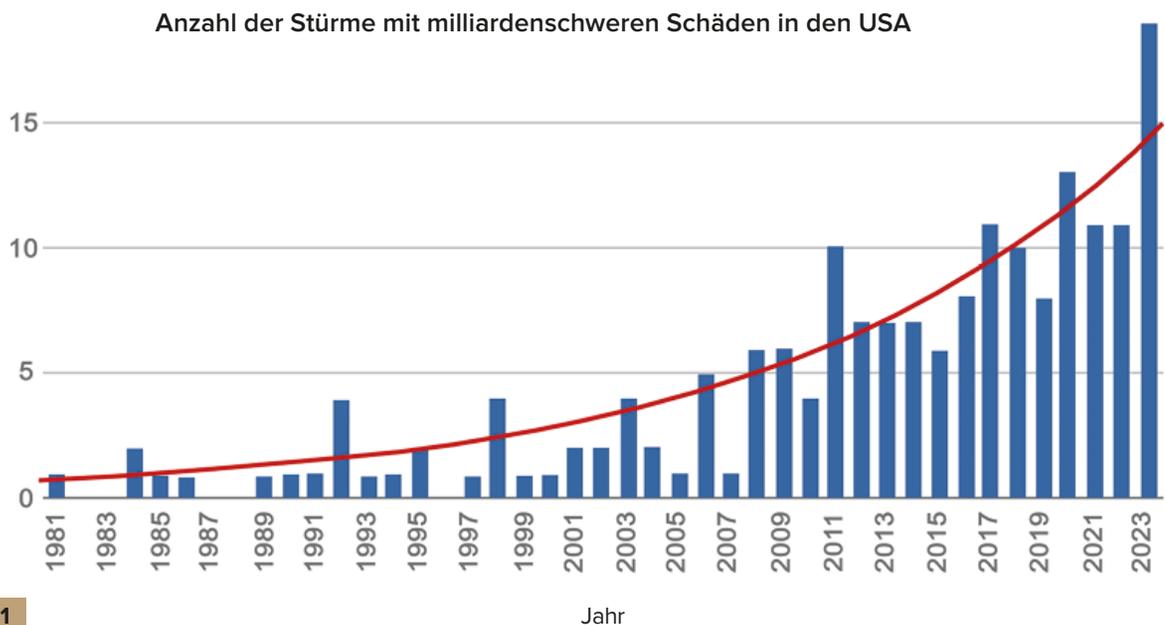


Abbildung 21

Graphische Abbildung der Anzahl der Stürme mit milliarden schweren Schäden, die in den Vereinigten Staaten auftraten. Datenquelle: NOAA

Die Schäden durch konvektive Stürme sind inzwischen vergleichbar mit denen durch tropische Wirbelstürme (Abbildung 22). Der Haupttrend, der auf dem Diagramm zu erkennen ist, ist die Zunahme der Versicherungsschäden für beide Kategorien. Dies zeigt, dass der wirtschaftliche Schaden durch diese Naturkatastrophen weiter wächst.

Nach Angaben der Nationalen Ozean- und Atmosphärenbehörde (NOAA) verursachten konvektive Stürme in den Vereinigten Staaten über einen Zeitraum von zehn Jahren ab 1990 Schäden in Höhe von etwa 40 Milliarden Dollar. In den letzten zehn Jahren haben sich die Gesamtschäden jedoch versechsfacht und übersteigen 240 Milliarden Dollar (Abbildung 23), und allein im Jahr 2023 erreichten die sturmbedingten Schäden mit 54 Milliarden Dollar einen neuen Rekord.

Gesamte versicherte Schäden, 2001-2021 YTD

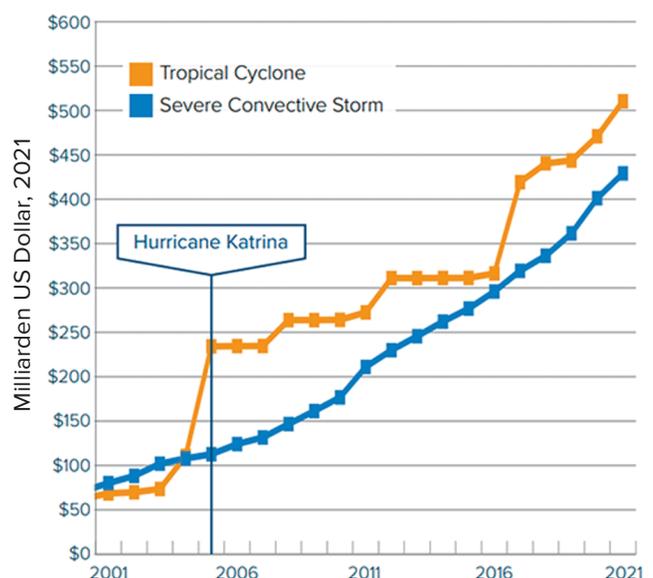


Abbildung 22

Die Dynamik der Schäden durch konvektive Stürme und tropische Wirbelstürme in den Vereinigten Staaten von 2001 bis 2021. Auf dem Diagramm sind zwei Linien zu sehen: Die orangefarbene Linie bildet tropische Wirbelstürme ab und die blaue Linie schwere konvektive Stürme. Datenquelle: Versicherungsunternehmen Aon (Katastrophenbericht)

1980-2023 United States Billion-Dollar Disaster Year-to-Date Event Cost (CPI-Adjusted)

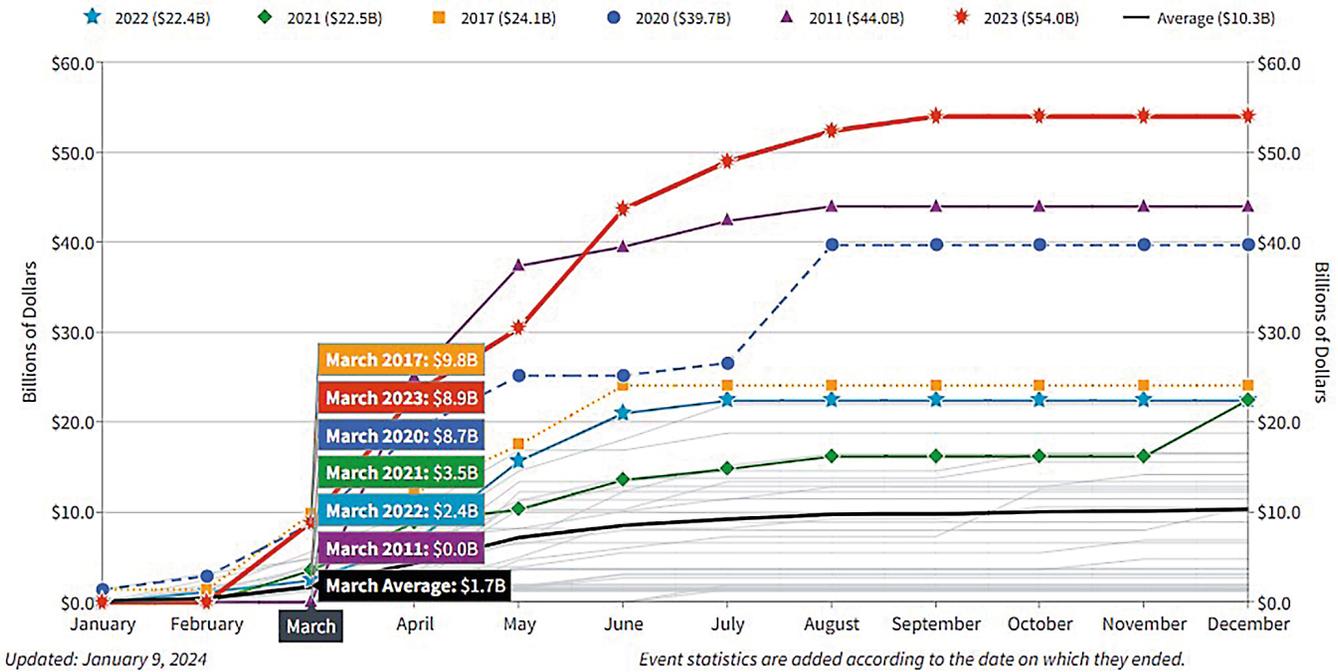


Abbildung 23

Zunahme der Schäden durch schwere Stürme in den Vereinigten Staaten, die eine Milliarde Dollar übersteigen.
 Quelle: Nationale Ozean- und Atmosphärenbehörde, USA (NOAA)

NOAA National Centers for Environmental Information (NCEI) U.S. Billion-Dollar Weather and Climate Disasters. (2024).
<https://www.ncei.noaa.gov/access/billions/>, DOI: 10.25921/stkw-7w73

Die verschiedenen Farben der Diagrammlinien stehen jeweils für ein bestimmtes Jahr. Das Jahr 2023, gekennzeichnet mit roter Linie, weist mit mehr als 50 Milliarden Dollar die höchsten Schäden durch schwere Stürme auf. Das Diagramm deckt den Zeitraum von 1980 bis 2023 ab und ist inflationsbereinigt (VPI). Das Diagramm wurde zuletzt am 9. Januar 2024 aktualisiert.

Laut dem AON-Bericht⁵ über die Klimakatastrophen wurden die größten wirtschaftlichen Verluste in Europa in den letzten 10 Jahren durch schwere konvektive Stürme verursacht. Diese Stürme erwiesen sich zerstörerischer als Winterstürme, die traditionell als Hauptbedrohung für die Region angesehen wurden.

Den Forschungen des Swiss Re Institute⁶ zufolge sind schwere konvektive Stürme in jüngster Zeit zur größten Quelle wirtschaftlicher Schäden unter den sekundären Gefahren geworden (hochfrequente Ereignisse mit Schäden von geringer bis mittlerer Schwere wie Hagelstürme, Sturzfluten, Tornados, Erdbeben, Dürren und Waldbrände). Von 2018 bis 2022 beliefen sich die wirtschaftlichen Schäden durch schwere konvektive Stürme weltweit auf 177 Mrd. USD, was einem Anstieg von 60% im Vergleich zu den vorangegangenen 5 Jahren entspricht (Abbildung 24). Dies deutet auf eine zunehmende Häufigkeit und Auswirkung dieser Ereignisse hin.

Globale Verluste durch schwere konvektive Stürme in 5-Jahres-Zeiträumen 2013-2017 bzw. 2018-2022

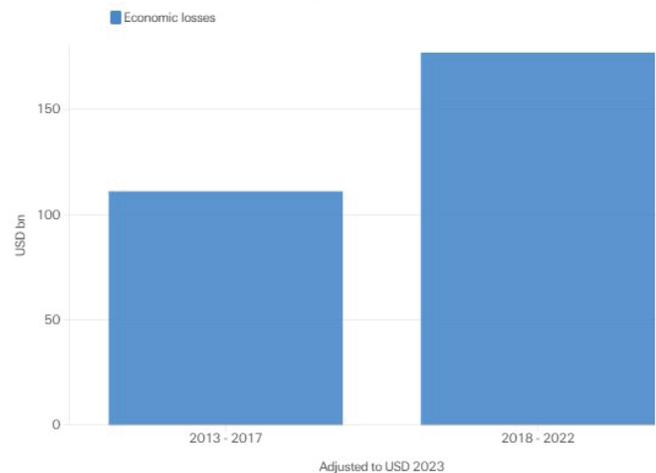


Abbildung 24

Vergleich der weltweiten wirtschaftlichen Schäden verursacht durch konvektive Stürme für zwei Fünfjahreszeiträume: 2013-2017 und 2018-2022. Basierend auf Daten des Swiss Re Institute

⁵ Bericht über Wetter, Klima und Katastrophen. (2023). (Quelle: <https://www.aon.com/getmedia/f34ec133-3175-406c-9e0b-25cea768c5cf/20230125-weather-climate-catastrophe-insight.pdf>, S. 42)

⁶ Swiss Re Institute. Natural catastrophes in focus: Tornados, hail and thunderstorms. (Quelle: <https://www.swissre.com/risk-knowledge/mitigating-climate-risk/tornados-hail-thunderstorms.html>)

Zunahme der Anzahl der Überschwemmungen und Dürreperioden

Auch die Anzahl der schweren Überschwemmungen hat weltweit deutlich zugenommen (Abbildung 25). Als schwere Überschwemmungen werden solche bezeichnet, die erhebliche Schäden für Menschen und Infrastrukturen verursachen. In den 1970er Jahren gab es nur 260 schwere Überschwemmungen in einem Zeitraum von 10 Jahren. Die Anzahl der

Überschwemmungen zwischen 2014 und 2023 ist auf 1.500 gestiegen, was bedeutet, dass es sechsmal so viele Überschwemmungen gab. Die Daten zeigen, dass die Häufigkeit und Intensität extremer Niederschlagsereignisse zunimmt, die als eine der Hauptursachen für Überschwemmungen gelten.

Anzahl der großflächigen Überschwemmungen weltweit

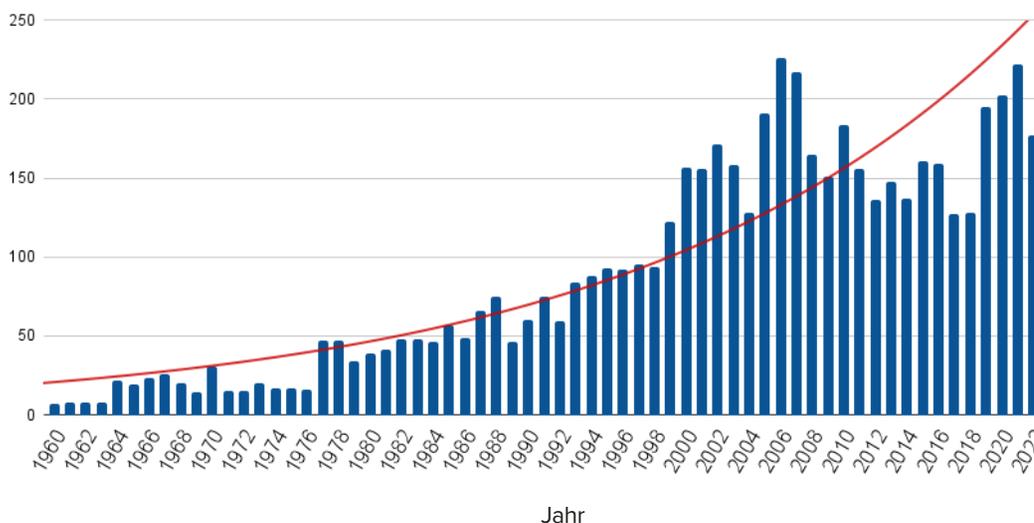


Abbildung 25

Anzahl der großflächigen Überschwemmungen weltweit von 1960 bis 2022. Datenquelle: Internationale Katastrophendatenbank (EM-DAT)

Außerdem hat die Anzahl der Gebiete, die von Überschwemmungen betroffen sind, erheblich zugenommen (Abbildung 26). Während in den 1970er-Jahren etwa 20 Länder jährlich von Überschwemmungen betroffen waren, hat sich die Situation seit den 2000er-Jahren drastisch verändert: Mehr als 80 Länder sind jedes Jahr mit den Folgen von Überschwemmungen konfrontiert, was einen vierfachen Anstieg bedeutet.

Anzahl der von Überschwemmungen betroffenen Länder

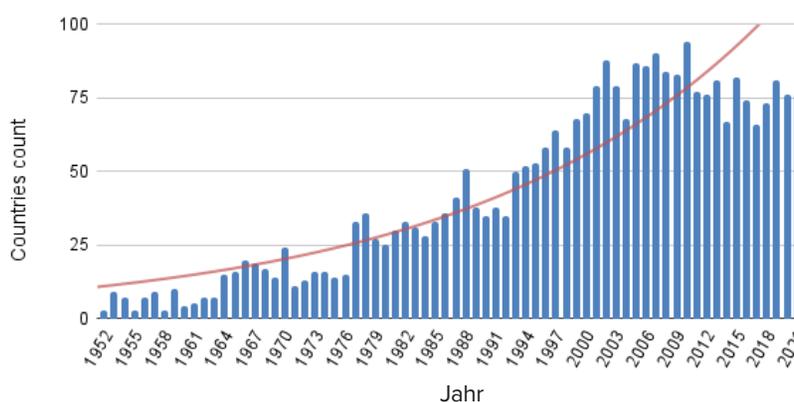


Abbildung 26

Anzahl der Länder, die seit 1970 von Überschwemmungen betroffen waren. Datenquelle: Internationale Katastrophendatenbank (EM-DAT)

Auch die Häufigkeit anomaler Niederschlagsereignisse und Rekord-Regenfälle nimmt weltweit zu. Nach Angaben der Europäischen Unwetter-Datenbank (ESWD) gab es in Europa zwischen 2000 und 2004 661 Fälle von anomalem Niederschlag, und zwischen 2019 und 2023 bereits 29.031 (Abbildung 27).

Das bedeutet, dass anomale Niederschläge 44 Mal häufiger geworden sind. Anomale Niederschläge sind Niederschläge, die in Intensität, Dauer oder Häufigkeit über der Norm liegen.

Anomale Niederschlagsereignisse in Europa

a) 2000-2004

b) 2019-2023

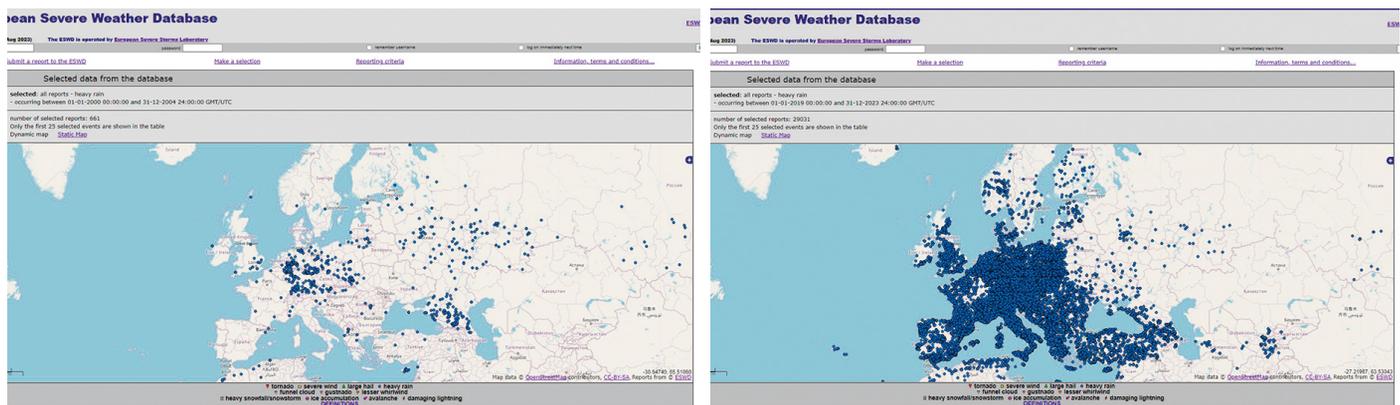


Abbildung 27

Anomale Niederschlagsereignisse in Europa: a) 2000-2004, b) 2019-2023.

Datenquelle: Europäische Unwetter-Datenbank (ESWD)

Die Karten zeigen die Verteilung der anomalen Niederschläge in Europa über zwei Fünfjahreszeiträume: 2000-2004 und 2019-2023. Die blauen Punkte auf der Karte Europas kennzeichnen die Orte, an denen diese Ereignisse auftraten. Je mehr Punkte in einer Region, desto mehr anomale Niederschlagsereignisse sind dort aufgetreten.

Auch die Zahl der Dürren nimmt in Rekordhöhe zu. Nach Angaben der UNO⁷ hat die Zahl der Dürren in den letzten 20 Jahren weltweit um 29 % zugenommen. Dem UN-Bericht zufolge lebten in den Jahren 2022 und 2023 weltweit 1,84 Milliarden Menschen, d. h. fast ein Viertel der Weltbevölkerung, unter Dürrebedingungen. Eine Rekordzahl von

258 Millionen Menschen ist aufgrund der Dürre bereits mit „akuter Hungersnot“ konfrontiert, und ein Teil von ihnen sind am Rande des Verhungerns.

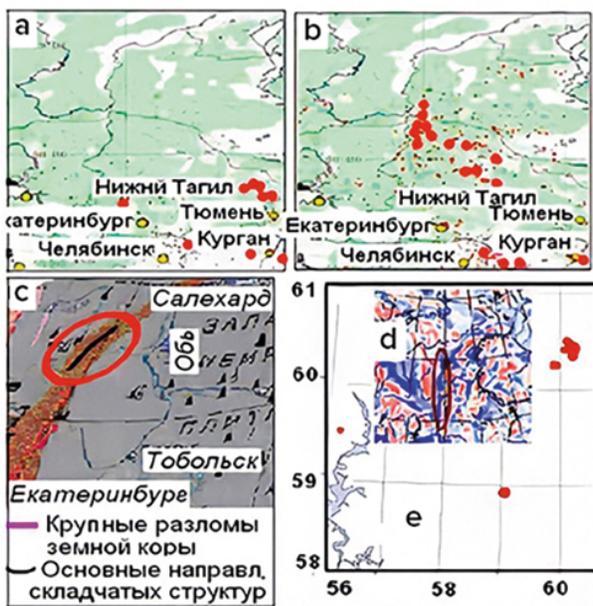
Im Jahr 2023 kam es in vielen Ländern zu katastrophalen Dürreperioden, die enorme wirtschaftliche Verluste verursachten.

⁷UN-Daten <https://www.un.org/en/observances/desertification-day>

Zunahme der Anzahl von Waldbränden

In letzter Zeit wird es immer schwieriger, natürliche Waldbrände zu löschen, selbst mit moderner Feuerlöschtechnik. Nach Angaben des Wissenschaftlers Petr Vladimirovich Lyushvin⁸ entstehen diese Brände in den Verwerfungszonen der Erdkruste, wo Wasserstoff, Methan und

andere brennbare Gase aus der Tiefe entweichen (Abbildungen 28-29). Infolgedessen sind diese Brände extrem schwer zu löschen. Siedlungen und ganze Städte werden von den Flammen verschlungen. Selbst in nördlichen Regionen kommt es zu Bränden, und zwar unter dem Schnee.



— Major faults in the Earth's crust
 — Main directions of fold structures

Abbildung 28

Koinzidenz der Standorte von Waldbränden, Erdbeben, Krustenverwerfungen und magnetischen Anomalien in der Uralregion.

- (a) - Waldbrände im Sommer 2009;
- (b) - Waldbrände im Sommer 2010;
- (c) - Große Verwerfungen in der Erdkruste und die Haupttrichtungen der Faltsysteme;
- (d) - Epizentren der Erdbeben von 1995 bis 2013;
- (e) - Magnetfeldanomalien (blaue Schattierungen zeigen positive, rote Schattierungen negative Abweichungen an).

Quelle: <https://regnum.ru/article/2395754>

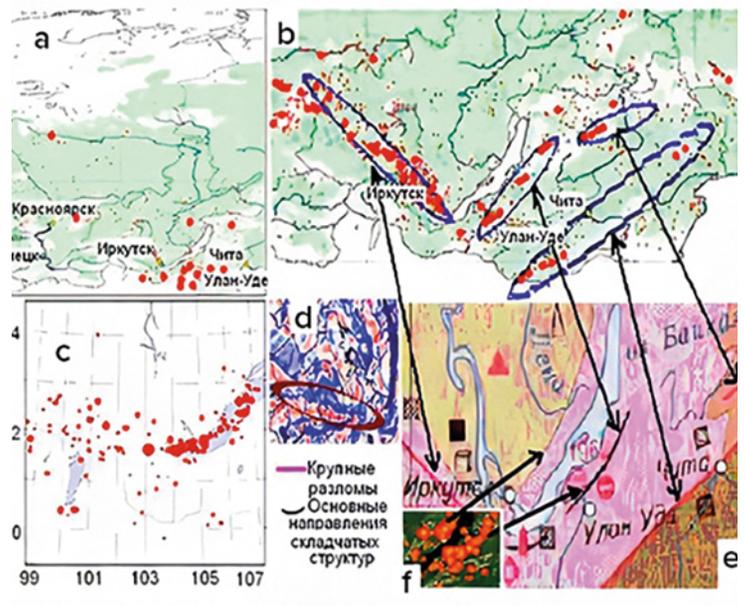


Abbildung 29

Koinzidenz der Standorte von Waldbränden, Erdbeben, Krustenverwerfungen und magnetischen Anomalien in Südsibirien.

- (a) - Waldbrände im Sommer 2009;
- (b) - Waldbrände im Sommer 2010;
- (c) - Epizentren der Erdbeben von 1991 bis 2017;
- (d) - Magnetfeldanomalien (blaue Schattierungen zeigen positive, rote Schattierungen negative Abweichungen an);
- (e) - Große Verwerfungen und die Haupttrichtungen der Faltsysteme;
- (f) - Waldbrände in der Baikalsee-Region (Pfeile zeigen die Lokalisierung der Brände in der Nähe von Verwerfungen in der Erdkruste an).

Quelle: <https://regnum.ru/article/2395754>

⁸Referenz:

Lushvin P. V. (2018). Natürliche Flächenbrände und wie man sie minimieren kann. Vortrag auf der 26. Sitzung der Gesamtrussischen Interdisziplinären Seminarkonferenz der Geologischen und Geographischen Fakultäten der Staatlichen Universität Moskau „Das System Planet Erde“, 30. Januar - 2. Februar 2018.

Lushvin P. V., Buyanova M. O. (2021). Development of Ice Cover in Water Areas during Methane. International Journal of Geosciences, 12(9), 927-940. <https://doi.org/10.4236/ijg.2021.129047>

Lushvin, P. V., Buyanova, M. O. (2021). History of Observations of Seismogenic Phenomena in the Atmosphere and Formalization of Their Decryption. International Journal of Atmospheric and Oceanic Sciences, 5(1), 13-19. <https://doi.org/10.11648/j.ijaos.2021050113>

Die von extremen Waldbränden betroffene Fläche hat in verschiedenen Ländern stark zugenommen. In den letzten 3 Jahren nahm die Fläche der Waldbrände in Kanada, Australien, Spanien, den USA und Europa beispiellos zu (Abbildungen 30-34).

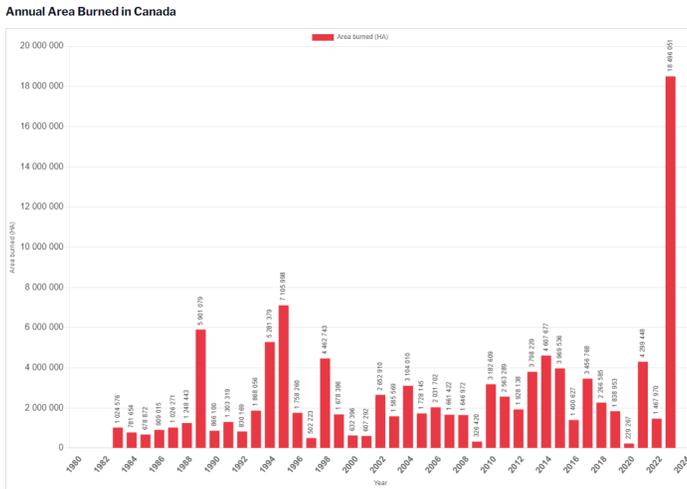


Abbildung 30

Jährlich abgebrannte Fläche in Kanada. Quelle: Kanadisches behördenübergreifendes Waldbrandzentrum (CIFFC)

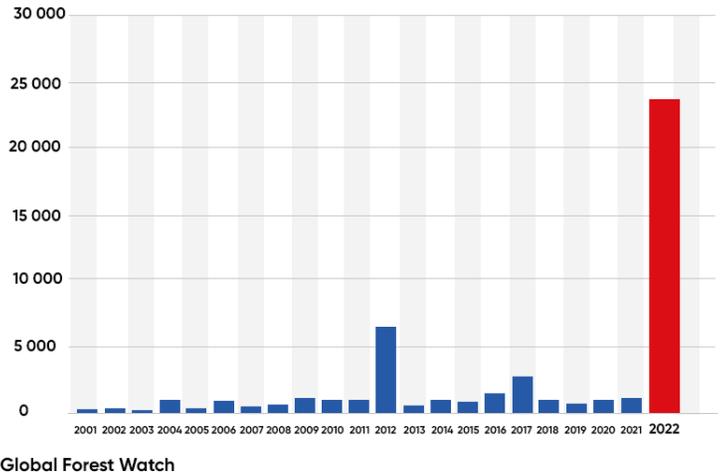


Abbildung 31

Verlust an Baumbestand durch Waldbrände in Spanien von 2001 bis 2022. Quelle: Global Forest Watch

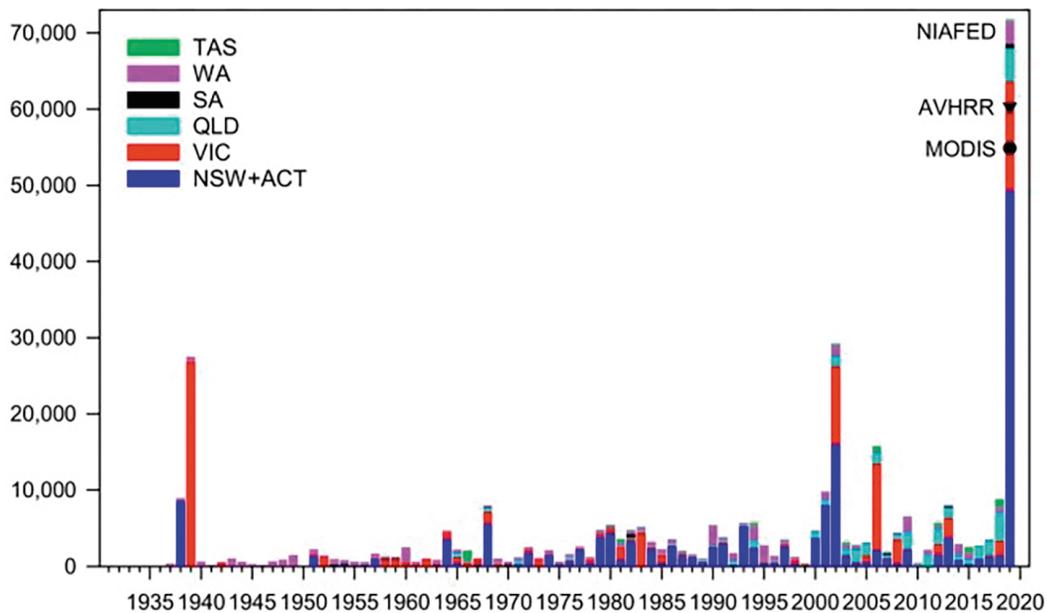


Abbildung 32

Fläche der durch Waldbrände abgebrannten Waldökosysteme in den feuergefährdeten Jahren von 1930 bis 2019 in New South Wales und dem Australian Capital Territory (dunkelblau), Victoria (rot), Queensland (hellblau), Südastralien (schwarz), Westaustralien (lila) und Tasmanien (grün).

Quelle: Canadell, J., Meyer, C., Cook, G., Dowdy, A., Briggs, P., Knauer, J., Pepler, A. & Haverd, V. (2021). Multi-decadal increase of forest burned area in Australia is linked to climate change. Nature Communications, 12, 6921 (2021). DOI: 10.1038/s41467-021-27225-4.

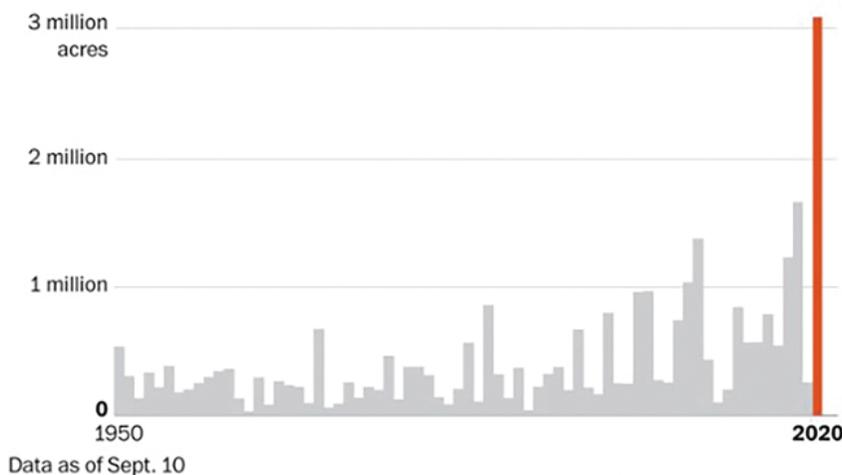
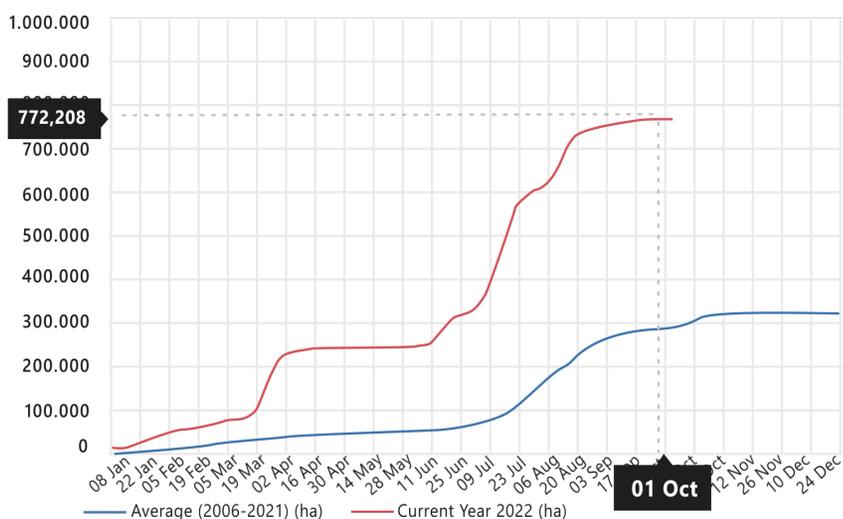


Abbildung 33

Die durch Brände abgebrannte Gesamtfläche in Kalifornien. Im Jahr 2020 stellte der Bundesstaat mit über 3,1 Millionen abgebrannten Hektar einen Rekord auf. Quelle: California Department of Forestry and Fire Protection (CAL FIRE)

Abbildung 34

Kumulative durch Waldbrände abgebrannte Fläche in Europa im Jahr 2022 (rote Linie) und Jahresdurchschnitt der abgebrannten Fläche zwischen 2006 und 2021 (blaue Linie). Quelle: European Forest Fire Information System



Ein weiterer wichtiger Faktor, der zur Ausbreitung von Bränden beiträgt, sind Dürren, die durch das Versickern von Wasser entlang der Risse und Verwerfungen verursacht werden, die überall aufgrund der Verformung der Erdkruste durch die verstärkte seismische Aktivität sowie durch die Veränderung des äquatorialen und polwärts gerichteten Durchmessers des Planeten auftreten. Satellitenbeobachtungen sowie klimatischen und hydrologischen Modellen

zufolge ist das Wasservolumen in mehr als 50% der großen natürlichen Seen und Stauseen in den letzten drei Jahrzehnten zurückgegangen⁹.

Dieses Phänomen ist besonders paradox, wenn man die katastrophale Zunahme schwerer Überschwemmungen bedenkt, es sei denn, man berücksichtigt die durch tektonische Aktivitäten verursachten hydrodynamischen Veränderungen in den oberen Teilen der Erdkruste.

⁹ Yao, F., Livneh, B., Rajagopalan, B., Wang, J., Jean-François Crétau, Wada, Y., & Berge-Nguyen, M. (2023). Satellites reveal widespread decline in global lake water storage. Science, 380(6646), 743–749. <https://doi.org/10.1126/science.abo2812>

Erwärmung der Weltmeere

Die Ozeanerwärmung führt zu einer Zunahme der Häufigkeit und des Ausmaßes von extremen hydrometeorologischen Ereignissen, einschließlich Rekordüberschwemmungen, Taifunen und anomalen Niederschlägen.

Stand 2020 hat die Erwärmung der Ozeane in den letzten 30 Jahren um 450 % zugenommen (Abbildung 35). Forschungen lassen darauf schließen, dass sich die Ozeane von 1955 bis 1986 stetig erwärmten, in den letzten Jahrzehnten hat sich die Erwärmung jedoch rapide beschleunigt.

Nach Schätzungen von Wissenschaftlern wäre für die derzeitige Erwärmung der Ozeane so viel Energie erforderlich, die freigesetzt werden würde, wenn ein Jahr lang jede Sekunde sieben solche Atombomben, die auf Hiroshima abgeworfen wurden, explodieren würden. Diese Tatsache wirft folgende rationale Frage auf: „Was ist die Quelle einer so großen Energiemenge?“

Veränderung des Wärmeinhalts in den oberen 2.000 m des Weltozeans

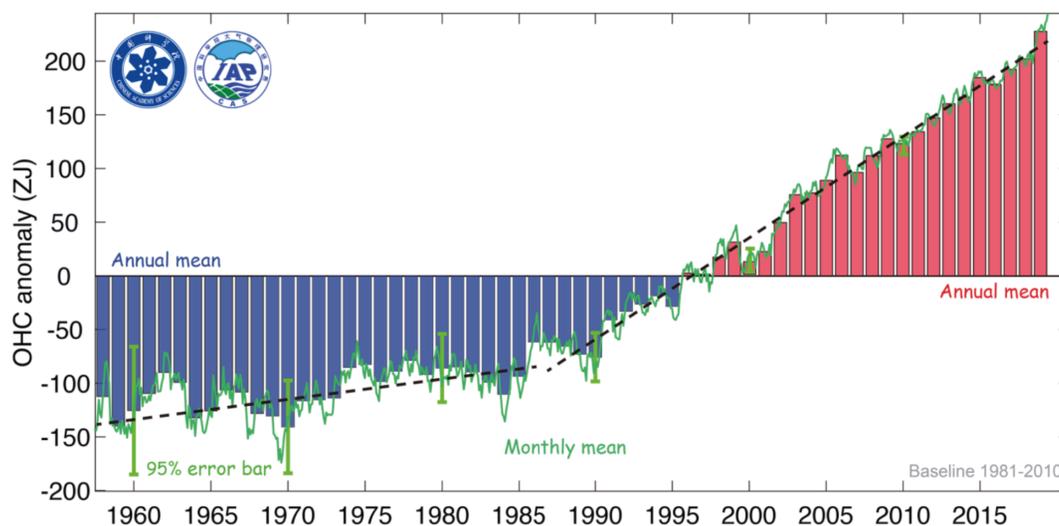


Abbildung 35

Veränderung des Wärmeinhalts in den oberen 2000 Metern des Weltozeans.

Quelle: Cheng, L., Abraham, J., Zhu, J., Trenberth, K. E., Fasullo, J., Boyer, T., Locarnini, R., Zhang, B., Yu, F., Wan, L., Chen, X., Song, X., Liu, Y., & Mann, M. E. (2020). Record-Setting Ocean Warmth Continued in 2019. *Advances in Atmospheric Sciences*, 37(2), 137–142. <https://doi.org/10.1007/s00376-020-9283-7>

Die anomale Erwärmung der Ozeane wird sowohl durch den anthropogenen Faktor als auch durch den Einfluss von Magma verursacht, dessen Aufstieg sich seit 1995 verstärkt hat. Die ozeanische Kruste, die dünner ist als die kontinentale Kruste, ermöglicht es dem Magma, den Meeresboden stärker zu erwärmen, dementsprechend erwärmt sich der Ozean.

Die folgenden Fakten weisen darauf hin, dass sich

der Ozean in der Tiefe erwärmt. Eine Gruppe von Forschern aus den Vereinigten Staaten fand heraus, dass sich die mittleren Tiefen des Ozeans in den letzten 60 Jahren 15 Mal schneller erwärmt haben als in den 10 000 Jahren zuvor¹⁰. Und diese Progression nimmt von Jahr zu Jahr zu. Um die Temperaturen in solchen Tiefen, in die das Sonnenlicht nicht eindringt, zu erhöhen, ist eine enorme Energiemenge erforderlich.

¹⁰ Rosenthal, Y., Linsley, B. K., & Oppo, D. W. (2013). Pacific Ocean Heat Content During the Past 10,000 Years. *Science*, 342(6158), 617–621. <https://doi.org/10.1126/science.1240837>
 Oppo, D. (2013, October 31). Is Global Heating Hiding Out in the Oceans? <https://www.earth.columbia.edu/articles/view/3130> (Datum des Zugriffs 01.02.2024)

Einer der Faktoren, die zur Erwärmung des Wassers beitragen, ist die Freisetzung von Methan. Auf dem Meeresboden des Nordpolarmeeres befinden sich riesige Methanreserven in Form von Gashydraten (Clathraten). Unter dem Einfluss der geothermischen Erwärmung schmelzen diese Ansammlungen und setzen Methan in gasförmiger Form frei. Solche Methanfreisetzungen treten in Schüben auf und werden als Methanfahnen oder Mega-Ausbrüche bezeichnet. Ein anomaler Methanausbruch in der arktischen Region wurde im April 2014 von NOAA-Satelliten in der Atmosphäre erfasst¹¹. Der geologischen Struktur des Meeresbodens zufolge entsprechen die Gebiete mit erhöhten Methankonzentrationen den Verwerfungslinien der arktischen mittelozeanischen Rücken. Erdbeben deuten auf die Aktivität von Verwerfungen, Verschiebungen in Magmakammern und die Freisetzung von Wärmeströmen hin.

Die Daten für steigende Temperaturen in der Tiefsee deuten darauf hin, dass sich der Ozean sowohl von oben als auch von unten erwärmt. Deutliche Tendenzen der Erwärmung werden in zwei tiefen Gebieten des Argentinischen Beckens¹² in Tiefen von mehr als 4.500 Metern beobachtet: $0,02^{\circ}\text{C} \pm 0,01^{\circ}\text{C}$ pro Jahrzehnt im Zeitraum zwischen 2009 und 2019.

Ein Temperaturanstieg von $0,02^{\circ}\text{C} \pm 0,01^{\circ}\text{C}$ stellt eine kolossale Energiemenge dar, die erforderlich ist, um ein solches Volumen an kaltem Wasser am Meeresboden zu erwärmen.

Im Jahr 2023 wurde ein historischer Rekord für die Oberflächentemperaturen des Ozeans gebrochen (Abbildung 36). Das Jahr 2024 hat bereits alle im Jahr 2023 aufgestellten Rekorde übertroffen, und es ist wahrscheinlich, dass der Trend der nachfolgenden Veränderungen die in der Grafik dargestellten Bereiche übersteigen könnte.

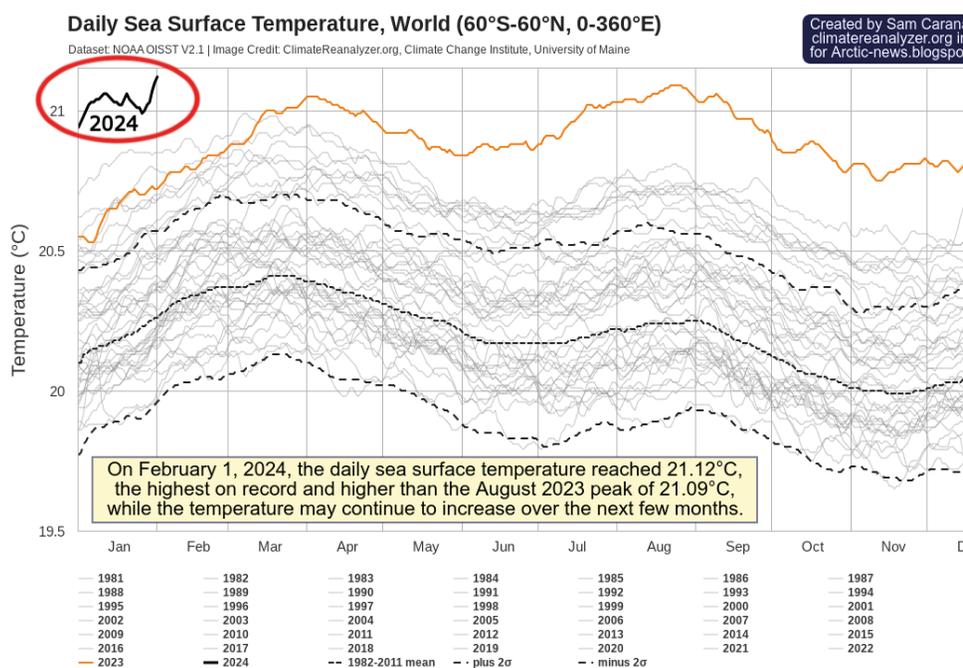


Abbildung 36

Die höchste Ozeantemperatur in der Beobachtungsgeschichte, Tagesdurchschnitt der Meeresoberflächentemperatur, 1981-2024. Datenquelle: Dataset NOAA OISST V2.1 | Bildquelle: ClimateReanalyzer.org, Climate Change Institute, University of Maine, Datensatz: NOAA OISST

¹¹Yurganov, L. N., Leifer, I., & Sunil Vadakkepuliambatta. (2017). Evidences of accelerating the increase in the concentration of methane in the atmosphere after 2014: satellite data for the Arctic. *Sovremennyye problemy distantsionnogo zondirovaniâ Zemli iz kosmosa* [Current problems in remote sensing of the Earth from Space] 14(5), 248–258. https://www.researchgate.net/publication/317587506_Evidences_of_accelerating_the_increase_in_the_concentration_of_methane_in_the_atmosphere_after_2014_satellite_data_for_the_Arctic

¹²Meinen, C. S., Perez, R. C., Dong, S., Piola, A. R., & Campos, E. (2020). Observed Ocean Bottom Temperature Variability at Four Sites in the Northwestern Argentine Basin: Evidence of Decadal Deep/Abyssal Warming Amidst Hourly to Interannual Variability During 2009–2019. *Geophysical Research Letters*, 47(18). <https://doi.org/10.1029/2020gl089093>

Ein weiteres Indiz für die Erwärmung der Weltmeere ist das Auftreten von marinen Hitzewellen, bei denen es sich um örtlich begrenzte, lang anhaltende Gebiete mit erwärmtem Meerwasser handelt. Ein besonderes Beispiel dafür sind die sogenannten „Blobs“, die riesige Bereiche des Oberflächenwassers bedecken und ungewöhnlich hohe Temperaturen aufweisen. Seit 1995 hat die Zahl der Blobs erheblich zugenommen¹³ und sie treten in verschiedenen Teilen der Weltmeere häufiger auf, unter anderem vor den Küsten Neuseelands, Südwestafrikas und des südlichen Indischen Ozeans.

Einer der bekanntesten und größten Blobs bildete sich 2013 im Golf von Alaska und breitete sich rasch über den Pazifik aus. Er bedeckte eine Fläche von mehr als 4.000.000 Quadratkilometern (was größer

als die Fläche Indiens ist), und die Wassertemperaturen lagen an einigen Stellen 5-6 °C über dem Durchschnitt (Abbildung 37). Der Blob wanderte drei Jahre lang bis 2016 über den Ozean von Alaska bis nach Mexiko (Abbildung 38). Dieses Phänomen hatte negative Auswirkungen auf das marine Ökosystem und das Klima in der Region.

Eine mögliche Theorie besagt, dass die Entstehung des Blobs höchstwahrscheinlich auf den aktiven Vulkanismus vor der Küste Alaskas sowie auf den Magma Plume Cobb¹⁴ zurückzuführen ist, die das Wasser am Meeresboden erhitzen und dieses riesige Volumen erhitzten Wassers an die Oberfläche steigen lassen.

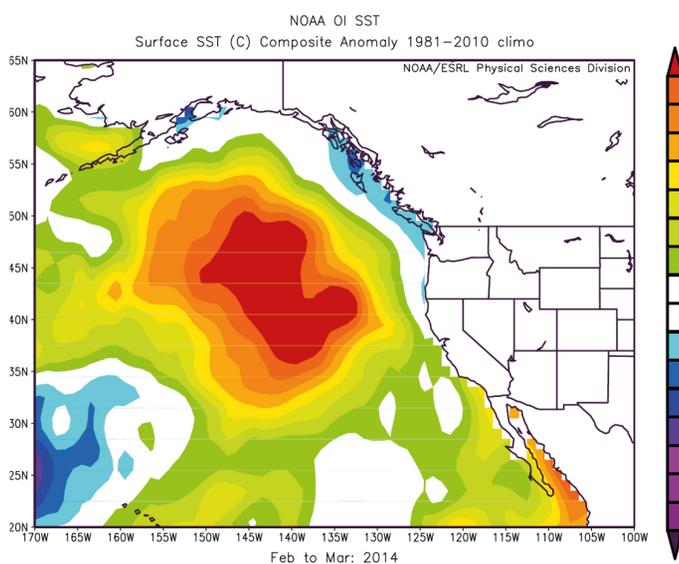
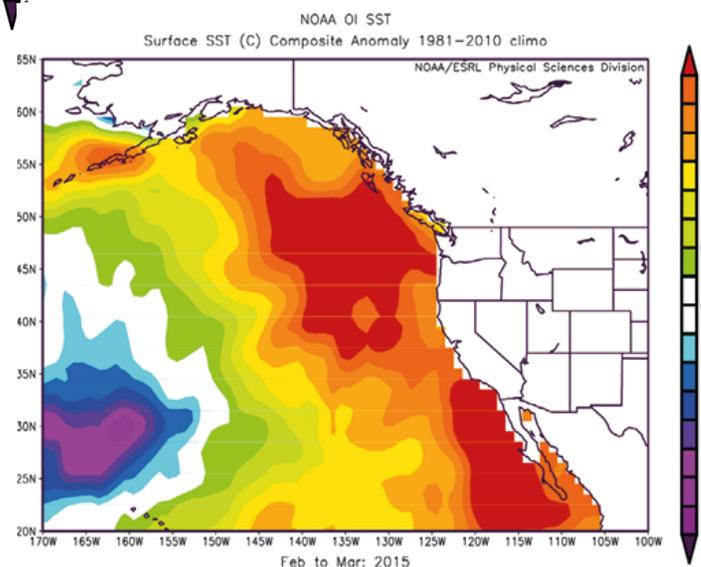


Abbildung 37

Auf der Karte ist die Position der Anomalie der Meeresoberflächentemperatur (SST), auch bekannt als „Blob“, im Nordostpazifik im März 2014 zu sehen. (Bild bereitgestellt von der [NOAA/ESRL Physical Sciences Division at Boulder, Colorado](#))

Abbildung 38

Auf der Karte ist zu sehen, wie die Anomalie der Meeresoberflächentemperatur (SST) entlang der Westküste wanderte und sich zum März 2015 ausbreitete. (Bild bereitgestellt von der [NOAA/ESRL Physical Sciences Division at Boulder, Colorado](#))



¹³ Laufkötter, C., Zscheischler, J., & Frölicher, T. L. (2020). Science, 369(6511), 1621-1625. <https://doi.org/10.1126/science.aba0690>

¹⁴ Chadwick, J., Keller, R., Kamenov, G., Yagodinski, G., & Lupton, J. (2014). The Cobb hot spot: HIMU-DMM mixing and melting controlled by a progressively thinning lithospheric lid. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 15(8), 3107-3122. <https://doi.org/10.1002/2014gc005334>

Im Dezember 2019 erschien im Südpazifik, östlich von Neuseeland ein Blob, dessen Temperatur an bestimmten Tagen 6°C über dem Durchschnitt lag. Die Größe des Blobs betrug über 1 Million Quadratkilometer, das ist fast 1,5 Mal größer als Texas oder 4 Mal größer als Neuseeland (Abbildung 39). Berichten zufolge handelte es sich um den größten Blob im Weltozean zu dieser Zeit. Es war auch das zweitgrößte Ereignis, das jemals in dieser Region aufgezeichnet wurde. James Renwick, Leiter der

School of Geography, Environment and Earth Sciences an der Victoria University in Wellington, sagte dazu: „Es handelt sich um den größten überdurchschnittlich erwärmten Bereich, den es derzeit auf dem Planeten gibt. Normalerweise liegen die Temperaturen dort bei etwa 15 °C, aber im Moment betragen sie etwa 20 °C.“¹⁵

Die mögliche Ursache für die Bildung dieses Blobs war die Aktivität eines uralten vulkanischen Plateaus vor der Küste Neuseelands¹⁶.

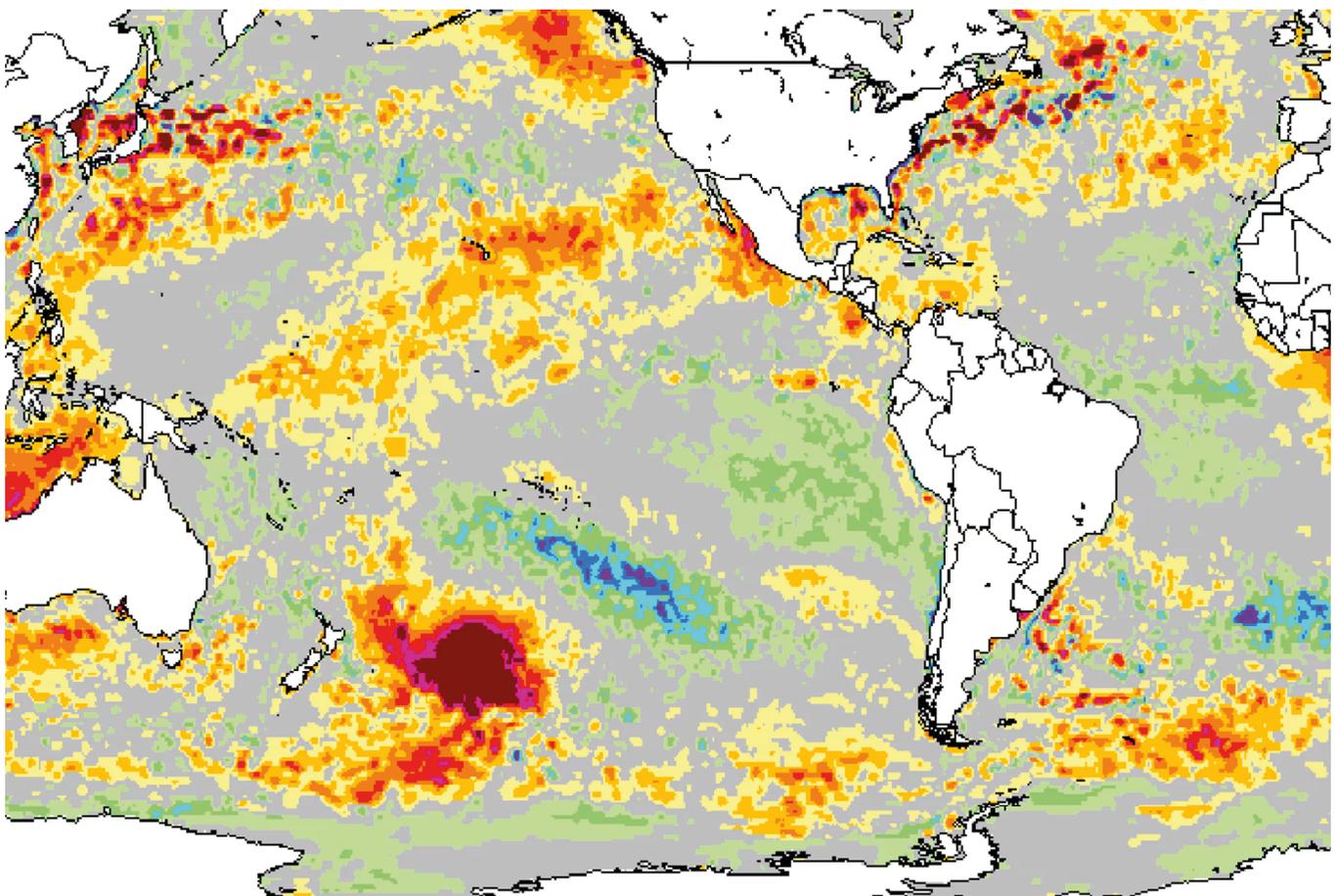


Abbildung 39

Anomalie der Meeresoberflächentemperatur im Südpazifik am 25. Dezember 2019.

Quelle: Morton, A. (2019, Dezember 27). Hot blob: vast patch of warm water off New Zealand coast puzzles scientists. The Guardian. <https://www.theguardian.com/world/2019/dec/27/hot-blob-vast-and-unusual-patch-of-warm-water-off-new-zealand-coast-puzzles-scientists> (Zugriffsdatum: 01.02.2024)

¹⁵ Morton, A. (2019, Dezember 27). Hot blob: vast patch of warm water off New Zealand coast puzzles scientists. The Guardian. <https://www.theguardian.com/world/2019/dec/27/hot-blob-vast-and-unusual-patch-of-warm-water-off-new-zealand-coast-puzzles-scientists>

¹⁶ Gase, A., Bangs, N. L., Saffer, D. M., Han, S., Miller, P., Bell, R., Arai, R., Henrys, S. A., Shiraishi, K., Davy, R., Frahm, L., & Barker, D. (2023). Subducting volcanoclastic-rich upper crust supplies fluids for shallow megathrust and slow slip. *Science Advances*, 9(33). <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh0150>

Die Theorie, dass das Auftreten von marinen Hitzewellen und Blobs durch die Erwärmung des Wassers in der Tiefe auf dem Meeresboden verursacht wird, deckt sich mit neuen Forschungen der Wissenschaftler von der Chinesischen Ozean-Universität¹⁷. Sie haben bewiesen, dass sich ein Drittel der marinen Hitzewellen in keiner Weise an der Meeresoberfläche bemerkbar macht und etwa die Hälfte nicht in allen Phasen ihres Lebenszyklus auftritt. Die jährliche Zahl dieser unter der Oberfläche liegenden marinen Hitzewellen hat aufgrund der Erwärmung der Ozeane in den letzten drei Jahrzehnten erheblich zugenommen. Die Tatsache, dass ein signifikanter Anteil der marinen Hitzewellen nicht einmal an der Meeresoberfläche beobachtet wird, deutet wahrscheinlich darauf hin, dass sie nicht durch Wärme aus der Atmosphäre entstehen können.

Deshalb ist die Ursache für die Entstehung mariner Hitzewellen, einschließlich der Blobs, neben dem anthropogenen Faktor auch die Aktivität der Unterwasservulkane und das Aufsteigen von Magma aus dem Erdinneren in die ozeanische Kruste, das 1995 begann. Dies führt zur Erwärmung tiefer Wasserschichten, die vertikal vom Meeresboden zur Oberfläche aufsteigen und anomal aufgeheizte Bereiche des Ozeans bilden. Blobs im Ozean führen zu Veränderungen des atmosphärischen Drucks, Anomalien bei Winden und Strömungen, einer allgemeinen Erwärmung des Ozeans und der Zerstörung von Ökosystemen. Mit zunehmender

magmatischer Aktivität werden Anzahl und Ausmaß solcher marinen Hitzewellen zunehmen.

Eine der wichtigsten Auswirkungen von marinen Hitzewellen sind Veränderungen der Parameter von Meeresströmungen, z. B. die Verlangsamung des Golfstroms im Zeitraum von Mai bis August 2010. Dies geschah nach dem massiven Ausbruch des Vulkans Eyjafjallajökull in Island im März 2010. Laut dem Geologen James Kamis hat der Aufstieg von Magma, der den Vulkanausbruch verursachte, wahrscheinlich das Wasser auf dem Meeresboden erhitzt¹⁸. Infolgedessen tauchte laut Beobachtungen im Mai 2010 ein massives Volumen an heißem Wasser über der tektonischen Zone unter Grönland auf, das vermutlich den Weg des Golfstroms für einige Zeit blockiert hat (Abbildung 40). Dies führte zu einer vorübergehenden Änderung der Wetterbedingungen in Europa und Nordamerika. Eine stärkere Abschwächung oder ein Versiegen des Golfstroms könnte zu erheblichen Veränderungen des Klimas, der Ökosysteme und der Wirtschaft in Europa und Nordamerika führen.

Gegenwärtig besteht aufgrund des anthropogenen Faktors und der verstärkten magmatischen Aktivität, die zur Erwärmung der tiefen Meeresschichten beiträgt, die Gefahr, dass sich der Golfstrom abschwächt, versiegt oder ganz verschwindet.

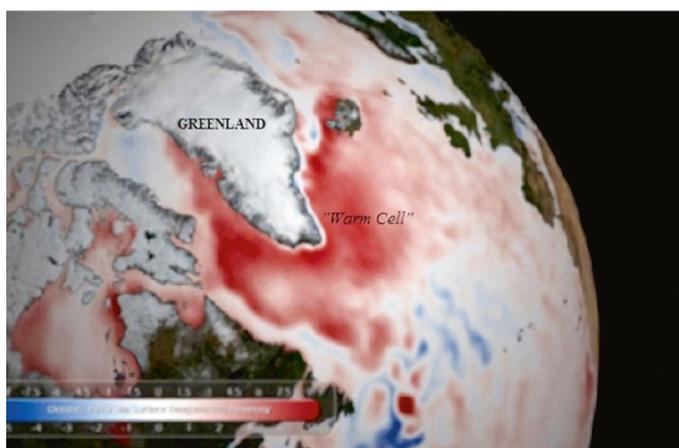


Abbildung 40

Die Karte der Meeresoberflächentemperaturen im Mai 2010, die die marine Hitzewelle 2009-2010 im Nordatlantik zeigt (in Rot dargestellt).

Quelle: Kamis, J. E. (n.d.). Geologically Induced Northern Atlantic Ocean „Warm Blob” Melting Southern Greenland Ice Sheet. Plate Climatology. <https://www.plateclimatology.com/geologically-induced-northern-atlantic-ocean-warm-blob-melting-southern-greenland-ice-sheet?rq=Alaska> (Zugriffsdatum 01.02.2024)

¹⁷ Sun, D., Li, F., Jing, Z., Hu, S., & Zhang, B. (2023). Frequent marine heatwaves hidden below the surface of the global ocean. *Nature Geoscience*, 16(12), 1099–1104. <https://doi.org/10.1038/s41561-023-01325-w>

¹⁸ Kamis, J. E. (n.d.). Geologically Induced Northern Atlantic Ocean „Warm Blob” Melting Southern Greenland Ice Sheet. Plate Climatology. <https://www.plateclimatology.com/geologically-induced-northern-atlantic-ocean-warm-blob-melting-southern-greenland-ice-sheet?rq=Alaska>

Anomale Gletscherschmelze in der Antarktis und in Grönland

In den letzten 29 Jahren hat sich der Eisverlust der großen Eisschilde beschleunigt. Die Eisverluststrate in Grönland ist jetzt 400% und in der Antarktis 25% höher als in den frühen 1990er Jahren.¹⁹

Betrachten wir das Beispiel der Antarktis. Daten der Untersuchungen zeigen, dass die Antarktis seit 1992 fast drei Billionen Tonnen Eis²⁰ verloren hat, was der Größe von 1,2 Milliarden olympischen Schwimmbecken entspricht. Der Pine-Island-Gletscher, der als der am stärksten betroffene Punkt der Antarktis gilt, verliert jedes Jahr etwa 45 Milliarden

Tonnen Eis²¹. Der zweitbekannteste Gletscher der Antarktis ist das riesige Schelfeis des Thwaites-Gletschers.

86% aller Eisverluste in der Antarktis treten in der Westantarktis auf, wo die Gletscher Pine Island und Thwaites schnell schwinden und dünner werden (Rignot et al. 2014; Shepherd et al. 2002) (Abbildung 41-43).

Überraschenderweise schmelzen die Gletscher überwiegend nur im westlichen Teil des Kontinents.

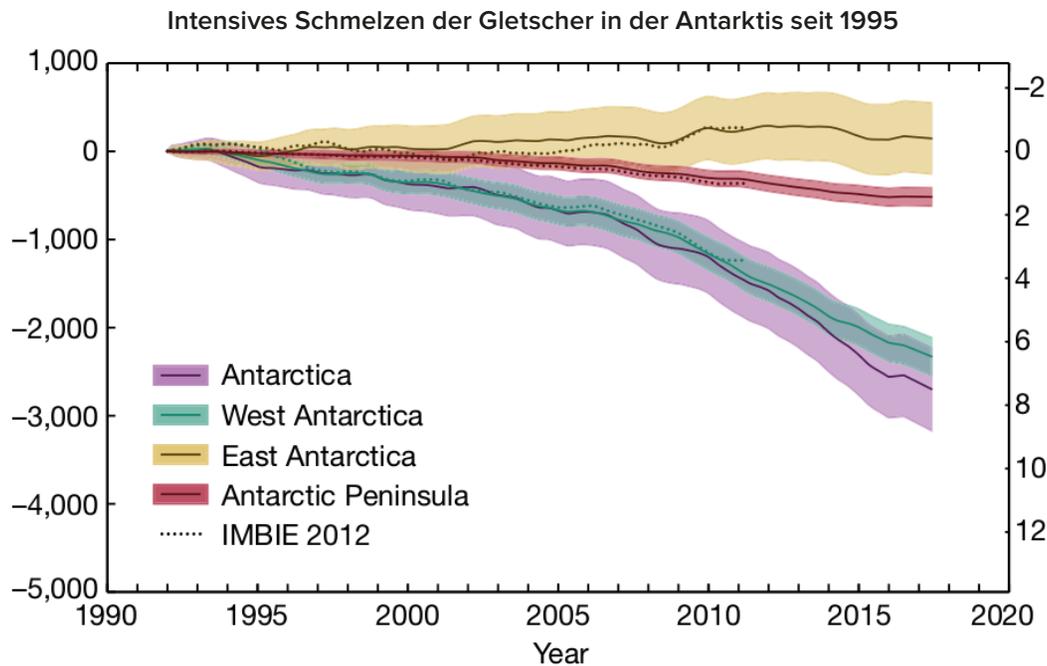


Abbildung 41

Veränderungen der Eismasse und des Meeresspiegels in der Antarktis im Zeitraum 1992-2017. Die violette Kurve zeigt den Durchschnittswert des Eisverlusts in der Antarktis. Die grüne Kurve zeigt den Wert des Eisverlusts in der Westantarktis. Die gelbe Kurve zeigt den positiven Trend, d.h. die Eiszunahme in der Ostantarktis.

Quelle: The IMBIE Team. (2018). Mass balance of the Antarctic Ice Sheet from 1992 to 2017. *Nature*, 558, 219–222. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0179-y>

¹⁹ Otsaka, I. N., Horwath, M., Mottram, R. & Nowicki, S. (2023). Mass Balances of the Antarctic and Greenland Ice Sheets Monitored from Space. *Surveys in Geophysics*, 44:1615–1652. <https://doi.org/10.1007/s10712-023-09795-8>

²⁰ The IMBIE Team. (2018). Mass balance of the Antarctic Ice Sheet from 1992 to 2017. *Nature*, 558, 219–222. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0179-y>

²¹ Seroussi, H., Morlighem, M., Rignot, E., Mougnot, J., Larour, E., Schodlok, M., & Khazendar, A. (2014). Sensitivity of the Dynamics of Pine Island Glacier, West Antarctica, to climate forcing for the next 50 years. *The Cryosphere*, 8(5), 1699–1710. <https://doi.org/10.5194/tc-8-1699-2014>

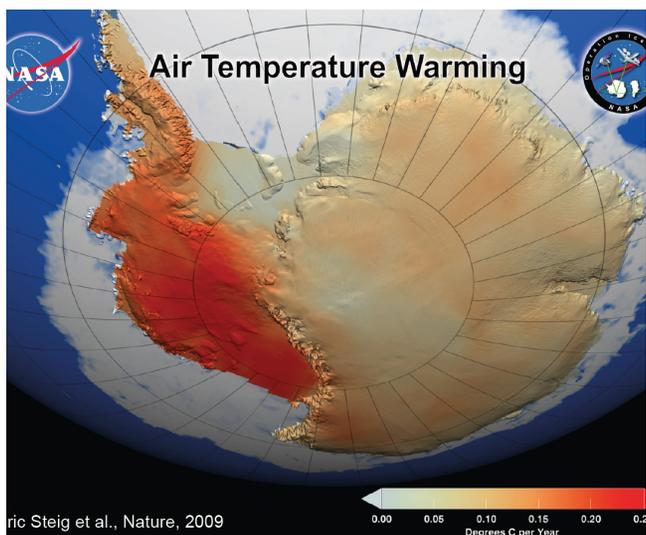


Abbildung 42

Auf der Karte der NASA ist eine signifikante Oberflächenerwärmung des westantarktischen Eisschildes und der antarktischen Halbinsel zu sehen. Die Erwärmung ist wesentlich intensiver als bisher berichtet und übersteigt 0,1 Grad Celsius pro Jahrzehnt, wobei die stärksten Auswirkungen im Winter und im Frühjahr zu beobachten sind. Die Abbildung enthält Temperaturdaten, die über einen 50-jährigen Zeitraum von 1957 bis 2006 gesammelt wurden (NASA/GSFC Scientific Visualization Studio 2008).

<https://earthobservatory.nasa.gov/images/36736/antarctic-warming-trends>

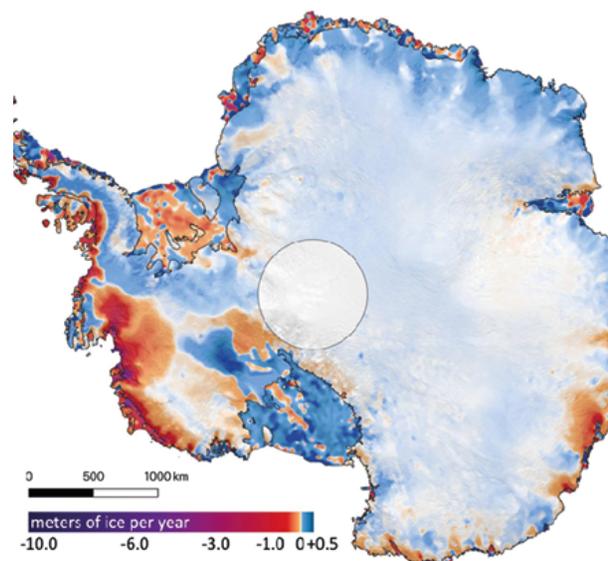


Abbildung 43

Die Karte zeigt die Eismenge, die die Antarktis von 2003 bis 2019 anhäufte bzw. verlor. Lila und dunkelrote Farben bilden hohe bzw. mäßige Eisverlustraten entlang der antarktischen Küste ab, während blaue Farben die Eiswachstumsraten im Landesinneren anzeigen.

Quelle: Smith, B., Fricker, H. A., Gardner, A. S., Medley, B., Nilsson, J., Paolo, F. S., Holschuh, N., Adusumilli, S., Brunt, K., Csatho, B., Harbeck, K., Markus, T., Neumann, T., Siegfried, M. R., & Zwally, H. J. (2020). Pervasive ice sheet mass loss reflects competing ocean and atmosphere processes. *Science*, 368(6496), 1239–1242. <https://doi.org/10.1126/science.aaz5845>

Anzumerken ist, dass die Westantarktis eine der größten vulkanischen Regionen der Erde ist, in der mehr als 140 Vulkane unter dem Eis entdeckt wurden (Abbildung 44).

Auf der Grundlage der aeromagnetischen Beobachtungen haben Wissenschaftler aus Deutschland und dem British Antarctic Survey eine Karte des geothermischen Wärmeflusses in der Westantarktis erstellt und eine Zone des Zuflusses großer Mengen geothermischer Wärme aus dem Erdinneren unter dem Thwaites-Gletscher entdeckt^{22,23}. Der geothermische Fluss unter der Westantarktis entspricht den Zonen mit verstärkter Gletscherschmelze.

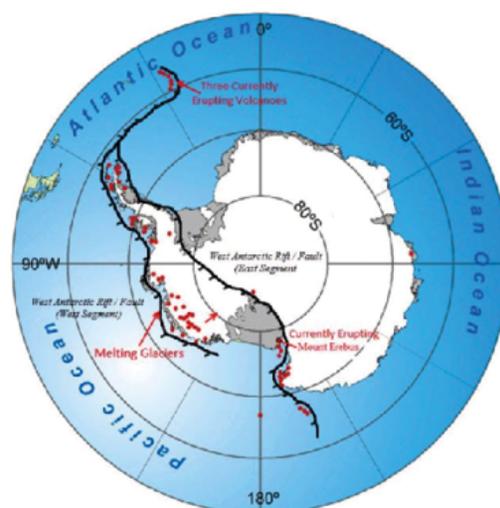


Abbildung 44

Karte der „aktiven“ (aktuell eruptierenden) oder „schlafenden“ (potenziell aktiven) Vulkane auf dem antarktischen Kontinent entlang des ausgedehnten westantarktischen Riftsystems. Diese aktive Verwerfungszone unterbricht den Kontinent und ermöglicht, dass subozeanisches heißes Magma entlang der Verwerfungen aufsteigt und so die Vulkane speist.

<https://www.platetectonology.com/west-antarctic-glacial-melting-from-deep-earth-geological-heat-flow-not-global-warming>

²² Damiani, T. M., Jordan, T. A., Ferraccioli, F., Young, D. A., & Blankenship, D. D. (2014). Variable crustal thickness beneath Thwaites Glacier revealed from airborne gravimetry, possible implications for geothermal heat flux in West Antarctica. *Earth and Planetary Science Letters*, 407, 109–122. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2014.09.023>

²³ Dziadek, R., Ferraccioli, F., & Gohl, K. (2021). High geothermal heat flow beneath Thwaites Glacier in West Antarctica inferred from aeromagnetic data. *Communications Earth & Environment*, 2(16). <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00242-3>

Ein Team von Wissenschaftlern der University of Rhode Island und der University of East Anglia hat einen neuen Faktor für das schnelle Abschmelzen des Pine Island-Gletschers in der Antarktis entdeckt: einen bisher unbekannt aktiven Vulkan, der tief unter dem Eis begraben ist²⁴. Die Wissenschaftler entdeckten eine vulkanische Aktivität unter dem Eisschild, die 25 Mal mehr Wärmeenergie aufweist als die eines ruhenden Vulkans.

NASA-Wissenschaftler haben unter der Westantarktis ein gewaltiges Magma Plume namens Marie-Byrd²⁵ mit einer Fläche von fast einer Million Quadratkilometern entdeckt (Abbildung 45). Die vulkanische Provinz Marie-Byrd-Land ist eine Region

in der Westantarktis, die sich durch hohe vulkanische Aktivität auszeichnet. Der Vulkanismus in Marie-Byrd wird auf einen Hotspot zurückgeführt, an dem ein Mantelplume (ein Strom von heißem Magma, der aus den Tiefen des Erdmantels aufsteigt) die Erdkruste erreicht und vulkanische Aktivität auslöst. Nach Berechnungen der Wissenschaftler heizt die Wärme des Mantelplumes die darüber liegenden Gesteins- und Eisschichten mit fast so viel Energie auf wie der Yellowstone-Supervulkan mit 150 mW pro Quadratmeter und in den Verwerfungszonen mit 180 mW pro Quadratmeter. Das ist etwa 3 Mal so viel Wärme wie in den benachbarten Gesteinsschichten.

Magma-Plum Marie-Byrd in der Westantarktis

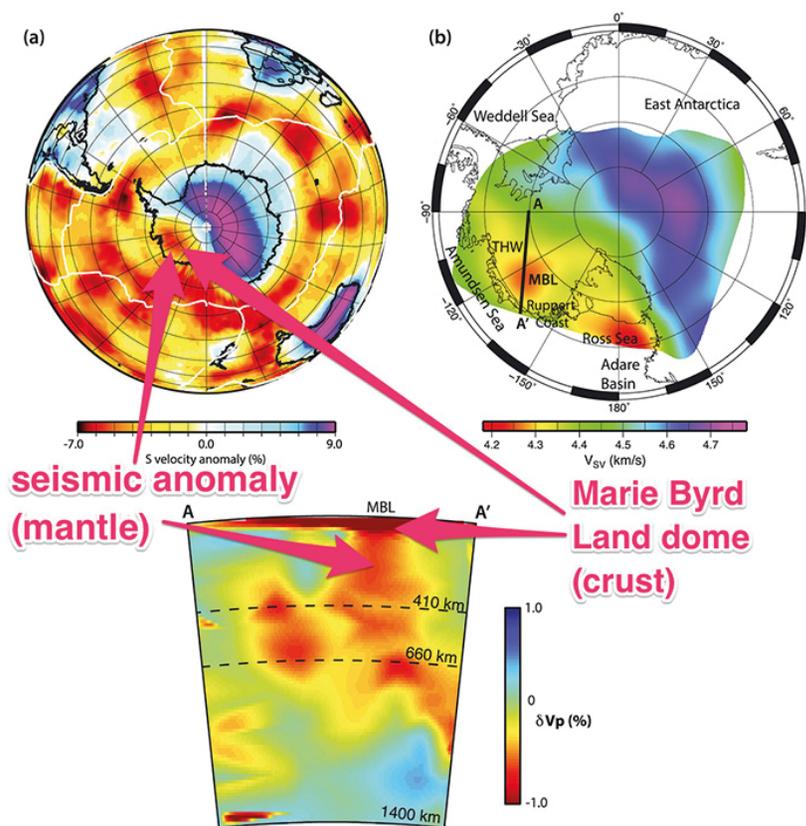


Abbildung 45

Seismische Tomographie zeigt das Vorhandensein eines heißen Mantelplumes unter der Marie-Byrd-Region in der Westantarktis. (Helene Seroussi et al./JGR Solid Earth; Business Insider)

Quelle: Seroussi, H., Ivins, E. R., Wiens, D. A., & Bondzio, J. (2017). Influence of a West Antarctic mantle plume on ice sheet basal conditions. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 122(9), 7127–7155. <https://doi.org/10.1002/2017jb014423>

²⁴ Loose, B., Naveira Garabato, A. C., Schlosser, P., Jenkins, W. J., Vaughan, D., & Heywood, K. J. (2018). Evidence of an active volcanic heat source beneath the Pine Island Glacier. *Nature Communications*, 9(2431). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04421-3>

²⁵ Seroussi, H., Ivins, E. R., Wiens, D. A., & Bondzio, J. (2017). Influence of a West Antarctic mantle plume on ice sheet basal conditions. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 122(9), 7127–7155. <https://doi.org/10.1002/2017jb014423>

Wissenschaftler der Universität Bremen, des Deutschen Instituts für Polar- und Meeresforschung und des British Antarctic Survey haben bestätigt, dass das Abschmelzen der großen Gletscher in Gebieten mit erhöhtem Wärmefluss aus dem Erdinneren stattfindet (Abbildung 46).

Es ist offensichtlich, dass im Vergleich zu den früheren Studien im Jahr 2019 (Karte links) im Jahr 2021 (Karte rechts) signifikante Veränderungen eingetreten sind und der geothermische Wärmestrom zugenommen hat. Dies deutet auf eine Zunahme des Wärmestroms hin, der von Magma-Plumes im Erdinneren ausgeht.

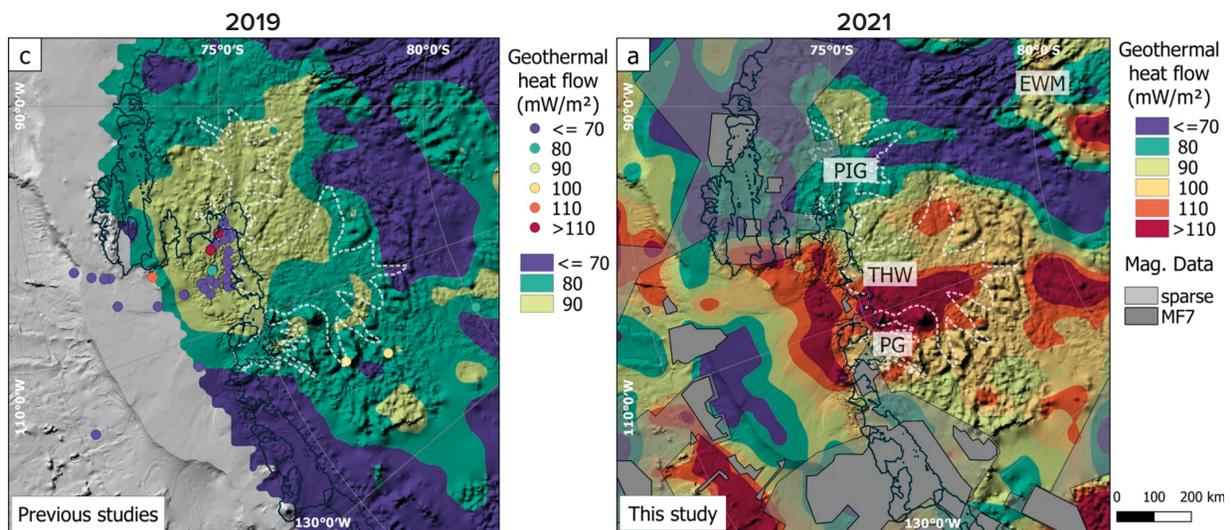


Abbildung 46

Verteilung des geothermischen Wärmestroms in den Jahren 2019 (links) und 2021 (rechts).

Quelle: Dziadek, R., Ferraccioli, F., & Gohl, K. (2021). High geothermal heat flow beneath Thwaites Glacier in West Antarctica inferred from aeromagnetic data. *Communications Earth & Environment*, 2(16). <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00242-3>

Neue internationale Forschung hat ergeben, dass sich die Erdkruste in einigen Teilen der Westantarktis in einer der schnellsten je gemessenen Geschwindigkeit hebt. Die Hebungsrates in der Amundsen-See gegenüber dem Pine-Island-Gletscher beträgt 41 Millimeter pro Jahr und ist damit 3 Mal schneller als in anderen Gebieten²⁶. Selbst an Orten wie Island und Alaska, wo eine schnelle Hebung beobachtet wird, liegt die typische Hebungsrates bei 20-30 Millimetern pro Jahr. Daraus schließen die Wissenschaftler, dass der Erdmantel unter der Westantarktis heißer und flüssiger ist als bisher angenommen.

Das starke Abschmelzen des antarktischen Eisschildes wird daher sowohl auf Wassererwärmung, bedingt durch den anthropogenen Faktor, als auch auf die geothermische Wärme aus vulkanischer und

magmatischer Aktivität zurückgeführt, die seit 1995 deutlich zugenommen hat und weiter ansteigt.

Direkt vor der Küste der Westantarktis kommt es zu einer anomalen Erwärmung des Tiefenwassers des Weddellmeeres²⁷. Während die oberen 700 Meter des Wassers nur eine geringe Erwärmung aufweisen, ist in den tieferen Regionen ein stetiger Temperaturanstieg zu verzeichnen. Auf der einen Seite grenzt das Weddellmeer an den Westantarktischen Graben und auf der anderen Seite an einen Unterwasser-Vulkanrücken mit den Südlichen Sandwichinseln. Es ist erwähnenswert, dass die Region der Südlichen Sandwichinseln einer der seismisch aktivsten Gebiete der Erde ist. Hier nimmt die seismische Aktivität rasant zu, was auf einen Magmaaufstieg hinweist.

²⁶Barletta, V. R., Bevis, M., Smith, B. E., Wilson, T., Brown, A., Bordoni, A., Willis, M., Khan, S. A., Rovira-Navarro, M., Dalziel, I., Smalley, R., Kendrick, E., Konfal, S., Caccamise, D. J., Aster, R. C., Nyblade, A., & Wiens, D. A. (2018). Observed rapid bedrock uplift in Amundsen Sea Embayment promotes ice-sheet stability. *Science*, 360(6395), 1335-1339. <https://doi.org/10.1126/science.aao1447>

²⁷Strass, V. H., Rohardt, G., Kanzow, T., Hoppema, M., & Boebel, O. (2020). Multidecadal warming and density loss in the Deep Weddell Sea, Antarctica. *Journal of Climate*, 33(22), 9863-9881. <https://doi.org/10.1175/jcli-d-20-0271.1>

Betrachten wir das Abschmelzen des grönländischen Eisschildes. Derzeit schmilzt das Eis in Grönland schneller als jemals zuvor in den letzten 12.000 Jahren²⁸. Auf der Abbildung 47 ist eine Grafik ersichtlich, die den exponentiellen Anstieg der Eisschmelze Grönlands von 1992 bis 2018 darstellt. Der Eisverlust in Grönland begann in den 1990er Jahren, aber der Zeitraum 2006-2012 machte fast die Hälfte des Gesamtverlustes

aus. Trotz der kälteren atmosphärischen Bedingungen in der Region von Grönland blieb die Geschwindigkeit des Eisverlusts auch nach diesem Zeitraum hoch. Allein im Juli 2019 verlor der Eisschild Grönlands 197 Milliarden Tonnen Eis, was in etwa der Größe von 80 Millionen olympischen Schwimmbecken entspricht.

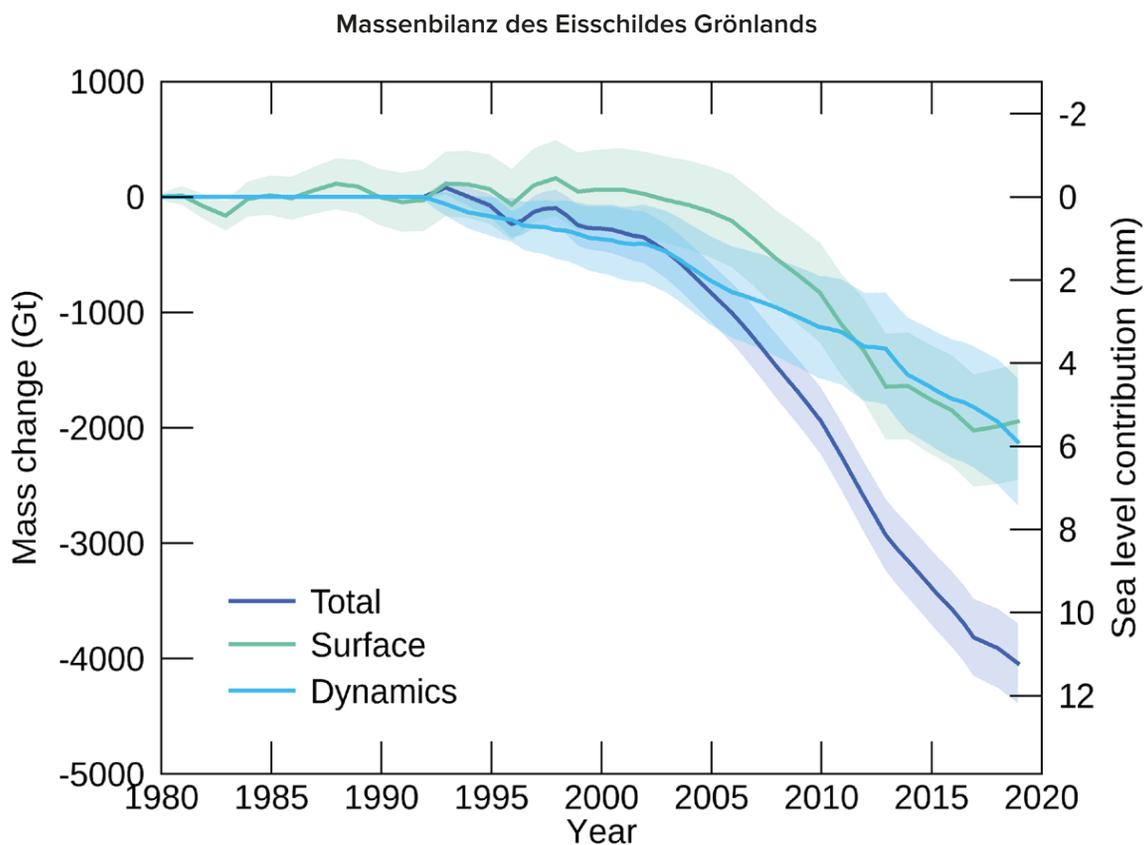


Abbildung 47

Gesamte kumulative Massenänderung des Eisschildes Grönlands, aufgeteilt in zwei Bestandteile: den oberflächlichen und dynamischen (der Teil des Massenverlustes des Gletschers, der durch seine Bewegung und das Kalben von Eisbergen verursacht wird). Veränderung im Vergleich zu 1992. Datenquelle: IMBIE (Shepherd et al., 2020), Quelle: IMBIE/ESA/NASA.

Auf der Oberfläche des Eisschildes Grönlands fließen Flüsse und entstehen Seen, aber überraschenderweise wurden Flüsse und Seen auch unter dem etwa 1,5 Kilometer dicken Gletscher entdeckt. Bislang wurden etwa 60 subglaziale Seen

entdeckt²⁹. Der allgemein bekannte Grund für die Entstehung dieser Seen ist geothermische Wärme und Schmelzwasser, das durch die Risse fließt. Diese Seen bilden sich, weil heute die Gletscher sowohl von oben als auch von unten schmelzen.

²⁸ Briner, J. P., Cuzzone, J. K., Badgley, J. A., Young, N. E., Steig, E. J., Morlighem, M., Schlegel, N.-J., Hakim, G. J., Schaefer, J. M., Johnson, J. V., Lesnek, A. J., Thomas, E. K., Allan, E., Bennike, O., Cluett, A. A., Csatho, B., de Vernal, A., Downs, J., Larour, E., & Nowicki, S. (2020). Rate of mass loss from the Greenland Ice Sheet will exceed Holocene values this century. *Nature*, 586(7827), 70–74. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2742-6>

²⁹ Bowling, J. S., Livingstone, S. J., Sole, A. J., & Chu, W. (2019). Distribution and dynamics of Greenland subglacial lakes. *Nature Communications*, 10(2810). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-10821-w>

Eine Gruppe amerikanischer Wissenschaftler unter der Leitung von Professor Ralph von Frese von der Ohio State University nutzte die Gravitationsforschung, um die Dicke der Kruste unter Grönland zu schätzen. Sie entdeckten, dass die stärkste Gletscherschmelze im nördlichen Teil der Insel auftritt, wo die Erdkruste am dünnsten ist. In dieser Region wird ein erhöhter geothermischer Wärmefluss beobachtet, der auf den aufsteigenden Mantelplume zurückzuführen ist³⁰.

Darüber hinaus kam eine Gruppe von Wissenschaftlern unter der Leitung von Irina Rogozhina und Alexey Petrunin vom Schmidt-Institut für Physik der

Erde³¹ zu demselben Ergebnis. Anhand von Daten der seismischen Tomographie entdeckten die Forscher einen Mantelplume im Inneren Grönlands.

Der Magmastrom steigt an der Kern-Mantel-Grenze auf und nähert sich der Erdoberfläche direkt unter dem zentralen Teil der Insel. Dieses Phänomen ist wahrscheinlich ein weiterer Faktor, der zur Eisschmelze beiträgt. In diesem Gebiet befindet sich die größte Anzahl subglazialer Seen (Abbildungen 48-49).

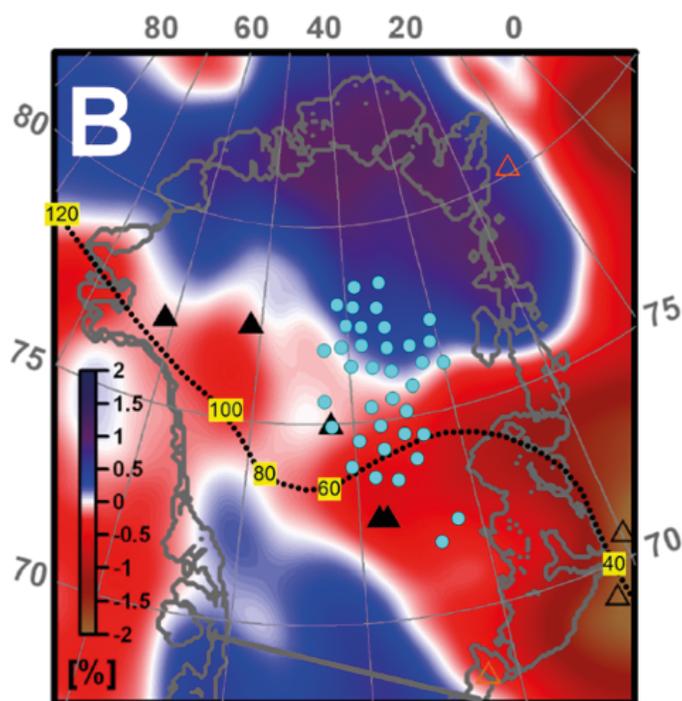


Abbildung 48

Die seismische Tomographie von Grönland in 150 km Tiefe. Bereiche mit niedrigen Geschwindigkeiten, die den Regionen mit erhöhter Temperatur entsprechen, sind rot hervorgehoben. Die gepunktete Linie stellt eine der möglichen Rekonstruktionen „des Durchgangs“ des Plumes dar, deren Alter in Millionen von Jahren angegeben ist. Die blauen Punkte sind Gebiete, in denen Radarmessungen ergeben haben, dass unter dem Gletscher Wasser vorhanden ist. Quelle: Rogozhina, I., Petrunin, A. G., Vaughan, A. P. M., Steinberger, B., Johnson, J. V., Kaban, M. K., Calov, R., Rickers, F., Thomas, M., & Koulakov, I. (2016). Melting at the base of the Greenland ice sheet explained by Iceland hotspot history. *Nature Geoscience*, 9, 366–369. <https://doi.org/10.1038/ngeo2689>

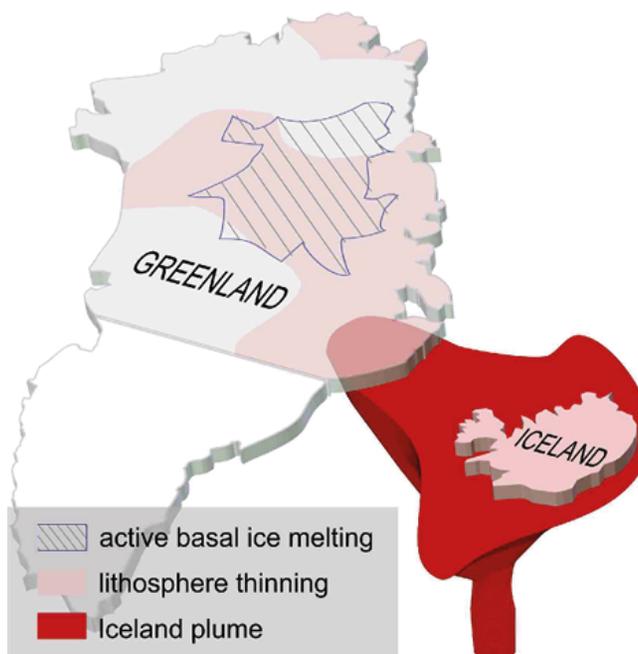


Abbildung 49

Illustration von Ivan Kulakov (russischer Experte für Geophysik und Geodynamik, korrespondierendes Mitglied der Russischen Akademie der Wissenschaften)

Quelle: https://www.vsegei.ru/ru/aboutnews/97448/?sphrase_id=1444325

³⁰ van der Veen, C. J., Leftwich, T., von Frese, R., Csatho, B. M., & Li, J. (2007). Subglacial topography and geothermal heat flux: Potential interactions with drainage of the Greenland ice sheet. *Geophysical Research Letters*, 34(12). <https://doi.org/10.1029/2007gl030046>

³¹ Rogozhina, I., Petrunin, A. G., Vaughan, A. P. M., Steinberger, B., Johnson, J. V., Kaban, M. K., Calov, R., Rickers, F., Thomas, M., & Koulakov, I. (2016). Melting at the base of the Greenland ice sheet explained by Iceland hotspot history. *Nature Geoscience*, 9, 366–369. <https://doi.org/10.1038/ngeo2689>

Die Wissenschaftler haben den theoretischen Wärmestrom, der diesem Magma Plume entspricht, berechnet und festgestellt, dass diese Wärme ausreicht, um die Basis des Gletschers so stark zu erwärmen, dass das Eis schmilzt. Viele Forscher, darunter auch solche,

die Techniken des maschinellen Lernens^{32,33} einsetzen, kamen später zu ähnlichen Ergebnissen. Forschungen von Wissenschaftlern der Universität Tohoku in Japan lieferten weitere Erkenntnisse über die Struktur des Magmastroms unter Grönland³⁴ (Abbildungen 50-51).

Magma Plume unter Grönland, Modell

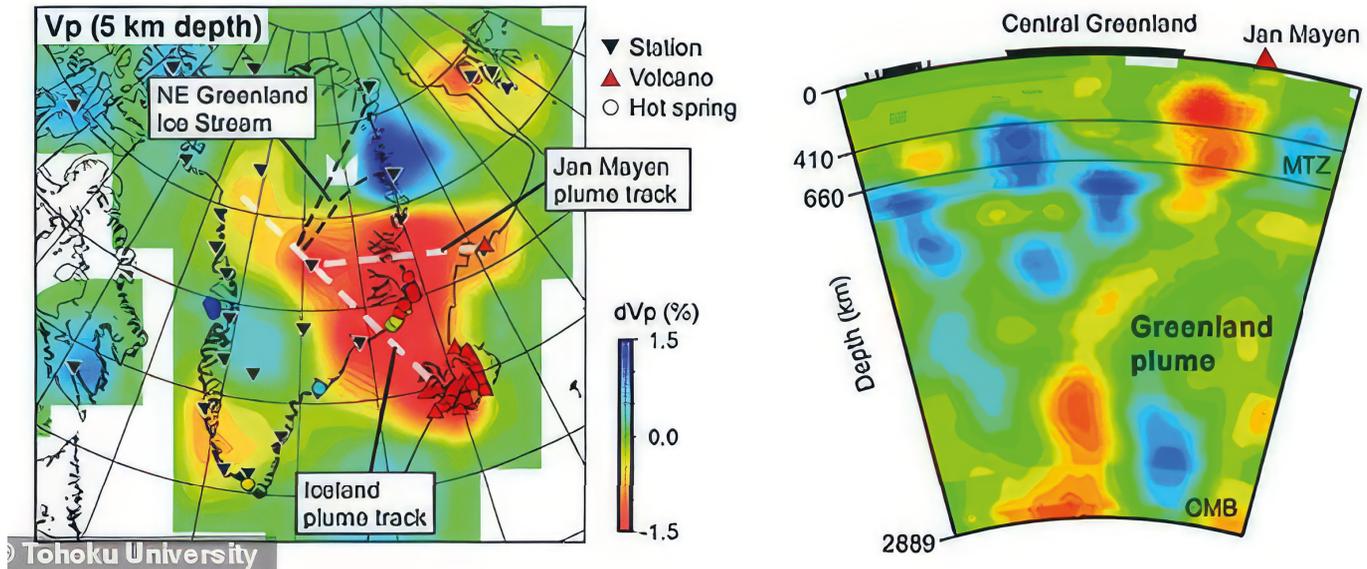


Abbildung 50

Vergleich der seismischen Geschwindigkeitsstruktur und des geothermischen Wärmestroms. In Blau sind hohe und in Rot niedrige Geschwindigkeiten der Longitudinalwellen abgebildet. In Rot sind Zonen mit niedriger Geschwindigkeit gezeigt, die mit geschmolzenen Strömen aus dem Magma Plume verbunden sind. Quelle: Toyokuni, G., Matsuno, T., & Zhao, D. (2020). P Wave Tomography Beneath Greenland and Surrounding Regions: 1. Crust and Upper Mantle. Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 125(12). <https://doi.org/10.1029/2020jb019837>

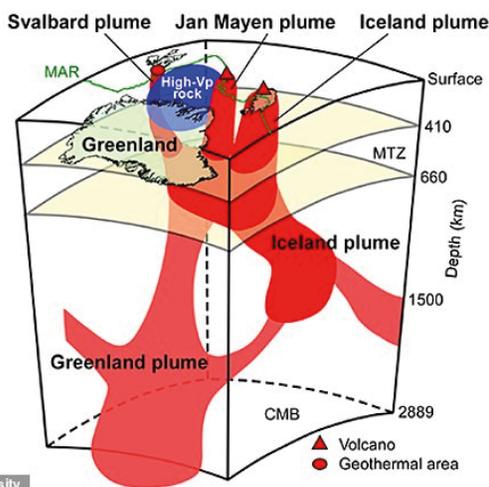


Abbildung 51

Schematische Abbildung der wichtigsten tektonischen Merkmale und Mantelplumes unter Grönland und seiner Umgebung. Der grönländische Plume hat zwei Ausläufer, welche die aktiven Zonen von Island, Jan Mayen und die geothermische Zone von Svalbard mit Wärme versorgen. Geschmolzene Gesteine steigen an der Kern-Mantel-Grenze auf, was zur Beschleunigung der Eisschmelze in Zentralgrönland und zur Meeresspiegelerhöhung führt. Datenquelle: Toyokuni, G., Matsuno, T., & Zhao, D. (2020). <https://doi.org/10.1029/2020JB019837>

³² Rezvanbehbahani, S., Stearns, L. A., Kadivar, A., Walker, J. D., & van der Veen, C. J. (2017). Predicting the Geothermal Heat Flux in Greenland: A Machine Learning Approach. Geophysical Research Letters, 44(24), 12.271-12.279. <https://doi.org/10.1002/2017gl075661>
³³ Rysgaard, S., Bendtsen, J., Mortensen, J., & Sejr, M. K. (2018). High geothermal heat flux in close proximity to the Northeast Greenland Ice Stream. Scientific Reports, 8(1344). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19244-x>
³⁴ Toyokuni, G., Matsuno, T., & Zhao, D. (2020). P P Wave Tomography Beneath Greenland and Surrounding Regions: 1. Crust and Upper Mantle. Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 125(12). <https://doi.org/10.1029/2020jb019837>

Den Forschungen japanischer, russischer und deutscher Wissenschaftler zufolge befindet sich im zentralen Teil Grönlands ebenso wie in der Antarktis ein Magma Plume, der eine mögliche Ursache für das beschleunigte Abgleiten der grönländischen Gletscher in den letzten Jahrzehnten ist.

Es ist wahrscheinlich, dass die beiden größten Gletscherregionen der Welt, die Antarktis und Grönland, nicht nur aufgrund des anthropogenen Faktors schmelzen, sondern auch aufgrund eines Anstiegs der geothermischen Wärme aus dem Erdinneren, und diese Wärme nimmt zu, wie die exponentiellen Trends beim Abschmelzen der

Gletscher zeigen. Dies deutet wiederum darauf hin, dass unter der Westantarktis und dem zentralen Teil Grönlands Magma Plumes seit 1995 aktiv sind.

Mit diesen Informationen soll die Aufmerksamkeit auf die anomale Menge an akkumulierter Energie im Inneren des Planeten gelenkt werden. Die Energiemenge ist so groß, dass sie Magma Plumes aktiviert hat, die begonnen haben, Gletscher mit exponentieller Geschwindigkeit zu schmelzen. Dieser Prozess beschleunigt sich, was auf eine Zunahme der magmatischen Aktivität des Planeten hindeutet, die eine zusätzliche ernsthafte Bedrohung für das menschliche Leben darstellen könnte.

Erwärmung der unteren Atmosphärenschichten

Die beispiellose Erwärmung der unteren Atmosphärenschichten ist eine Folge der Erwärmung der Weltmeere. Abbildung 52 zeigt eine Grafik, die den beispiellosen Anstieg der Durchschnittstemperaturen weltweit von 1850 bis 2023 veranschaulicht.

Im Jahr 2023 wurde ein neuer historischer Temperaturrekord aufgestellt. Laut Samantha Burgess, der stellvertretenden Direktorin des Copernicus-Klimawaldendienstes (CCCS), war 2023 das wärmste Jahr seit mindestens 100.000 Jahren³⁵.

2023 war das weltweit wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen.

Anstieg der globalen Oberflächentemperatur im Vergleich zum Durchschnitt des vorindustriellen Zeitraums 1850-1900 (°C)

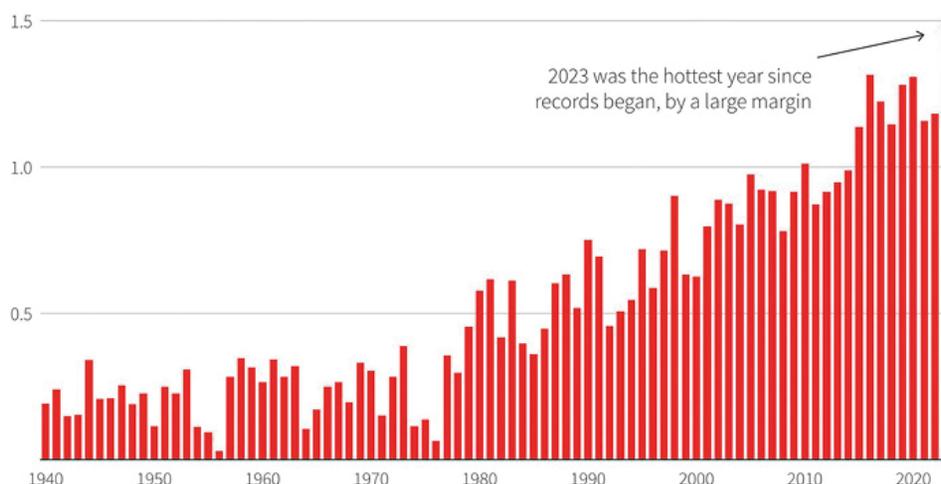


Abbildung 52

Anstieg der globalen Oberflächentemperatur im Vergleich zum Durchschnitt des vorindustriellen Zeitraums von 1850 bis 1900 (°C)
Quelle: Copernicus-Klimawaldendienst/ECMWF

³⁵ Quelle: <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2023-hottest-year-record>

Der oberste Klimatologe der NASA Gavin Schmidt äußerte sich besorgt über die rekordhohen Temperaturen im Jahr 2023. Laut Gavin Schmidt übertreffen diese Temperaturen nicht nur die bisherigen Rekorde, sondern deuten auch auf das Vorhandensein unbekannter Erwärmungsprozesse hin, die über die typischen langfristigen Trends der bisherigen Modelle hinausgehen. Er erklärte: „Wir verstehen die langfristigen Trends und sie werden von den Treibhausgasen und den anthropogenen Effekten angetrieben... Aber was im Jahr 2023 passiert, war eben das, und dann plus noch etwas. Und dieses ‘plus noch etwas’ ist viel größer, als wir erwarten oder bisher erklären können.“³⁶

Darüber hinaus besteht ein zunehmendes Ungleichgewicht zwischen der von der Sonne

kommenden und von der Erde ausgehenden Energie (Abbildung 53). Die Grafik zeigt, dass die Erdatmosphäre Energie exponentiell ansammelt. Dies ist auf die erhöhte Wärme durch Treibhausgasemissionen und zusätzlich auf das Aufsteigen von Magma aus der Tiefe zurückzuführen sowie auf die nachlassende Fähigkeit der Ozeane und der Atmosphäre, Wärme von der Erdoberfläche effektiv in den Weltraum abzuleiten. Im März 2023 wurde das jährliche Energieungleichgewicht auf der Erde (EEI) mit 1,61 Watt pro Quadratmeter gemessen, was der Energie von etwa 13 auf die Erde abgeworfenen Atombomben pro Sekunde entspricht (mit derselben Stärke wie die, die auf Hiroshima abgeworfen wurden).

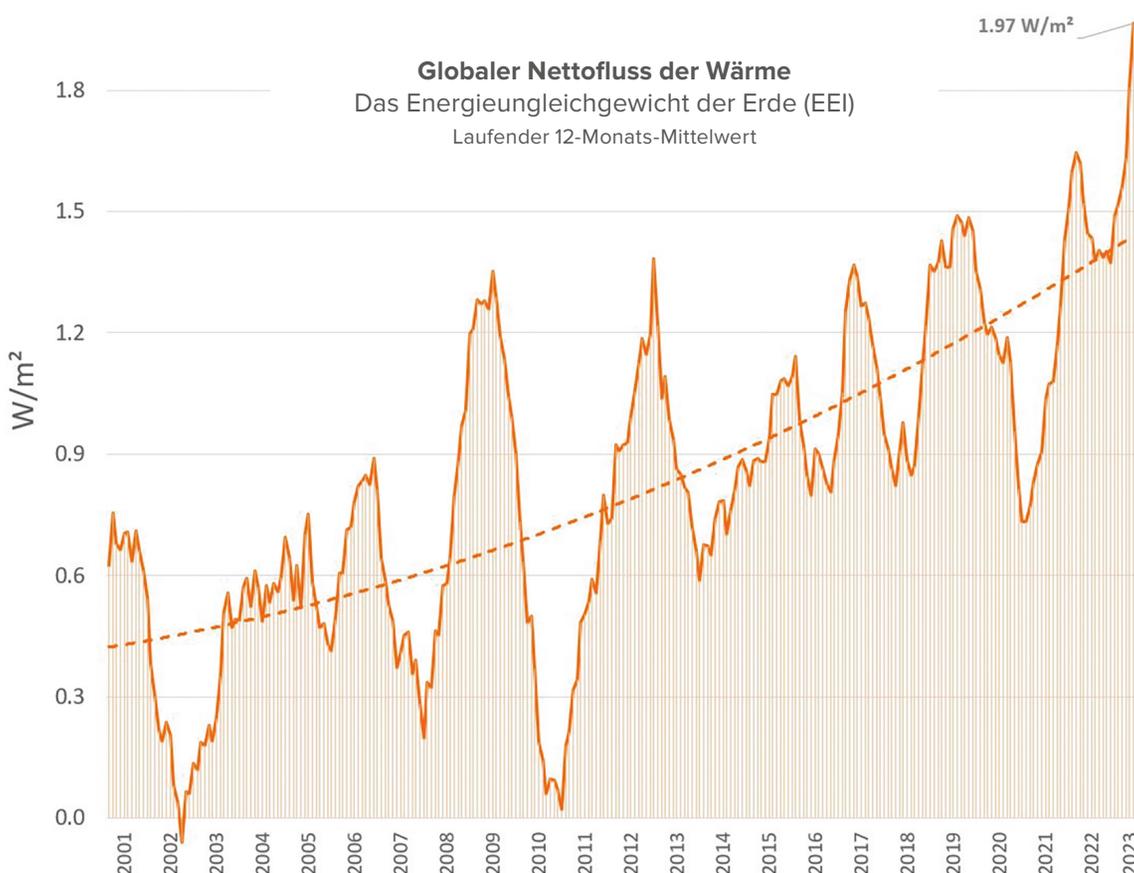


Abbildung 53

Exponentielles Wachstum des Energieungleichgewichts der Erde (EEI), das die Differenz zwischen der eingehenden Sonnenstrahlung und der ausgehenden Strahlung aus allen Quellen zeigt.

© Leon Simons Datenquelle: NASA CERES EBAF-TOA All-sky Ed4.2 Net flux, 2000/03-2023/05.

³⁶ Quelle: <https://phys.org/news/2024-01-driven-mystery-nasa-scientist.html>

Veränderungen in den oberen Atmosphärenschichten

Es ist wichtig zu beachten, dass die Veränderungen nicht nur in den unteren Schichten der Atmosphäre (Troposphäre), sondern auch in den mittleren und oberen Schichten stattfinden. Abbildung 54 zeigt eine allgemeine grafische Darstellung des Aufbaus der Atmosphäre.

Die Thermosphäre, eine der obersten Schichten der Atmosphäre, hat eine Rekordabnahme der Dichte zu verzeichnen.³⁷ Seit 2007 haben Wissenschaftler einen unerklärlichen Rückgang der Dichte der Thermosphäre in 400 km Höhe um 1,7 bis 7,4 % innerhalb von 10 Jahren beobachtet³⁸. Dies wird durch die Daten von über 10.000 Satellitenbahnen bestätigt, die die Thermosphäre durchqueren. Wenn die Dichte der Thermosphäre weiter abnimmt, kann das Risiko von Satellitenzusammenstößen oder -abstürzen sehr hoch werden. Außerdem unterliegt die Thermosphäre während geomagnetischer Stürme, die durch Sonneneruptionen ausgelöst werden, erheblichen Dichteschwankungen. Wenn die Ausdünnung der Thermosphäre in gleichem Maße anhält, könnte dies in Verbindung mit einer starken Sonneneruption zu einem kompletten Ausfall aller Navigations- und Satellitennetze, einschließlich des Internets, führen.

Veränderungen gab es auch in der Mesosphäre³⁹ (in 50 bis 90 km Höhe) und der Stratosphäre (in 18 bis 50 km Höhe), die sich in den letzten 30 Jahren deutlich abgekühlt haben (Abbildungen 55-56). Der Temperaturrückgang in der mittleren Atmosphäre

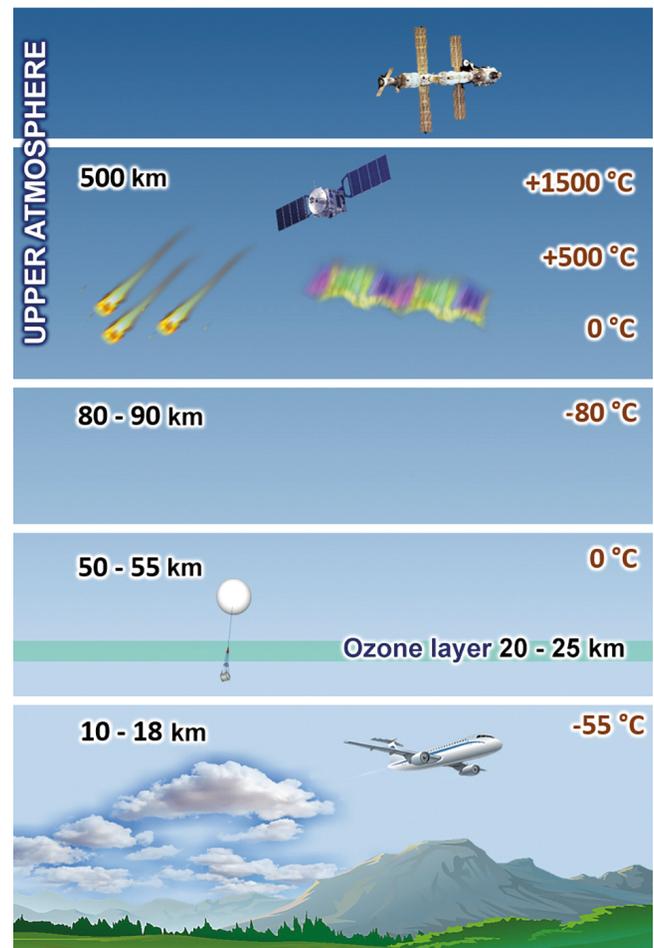


Abbildung 54

Schichten der Atmosphäre

wurde anhand von Beobachtungen mit verschiedenen Methoden festgestellt⁴⁰. Den Daten aus den Jahren 1980 bis 2018 zufolge ist die Stratosphäre um durchschnittlich 400 Meter geschrumpft⁴¹.

³⁷ Emmert, J. T., Lean, J. L., & Picone, J. M. (2010). Record-low thermospheric density during the 2008 solar minimum. *Geophysical Research Letters*, 37(12). <https://doi.org/10.1029/2010gl043671>

³⁸ Danilov, A. D., Konstantinova, A. V. (2020). Langfristige Veränderungen in den Parametern der mittleren und oberen Atmosphäre und der Ionosphäre (Rezension). [Geomagnetismus und Aeronomie], 60; 397-420. <https://doi.org/10.1134/S0016793220040040>

³⁹ Lübken, F.-J., Berger, U., & Baumgarten, G. (2013). Temperaturtrends in der sommerlichen Mesosphäre in mittleren Breiten. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118(24), 13.347-13.360. <https://doi.org/10.1002/2013jd020576>

⁴⁰ Danilov, A. D., Konstantinova, A. V. (2020). Langfristige Veränderungen in den Parametern der mittleren und oberen Atmosphäre und der Ionosphäre (Rezension). [Geomagnetismus und Aeronomie], 60; 397-420. <https://doi.org/10.1134/S0016793220040040>

⁴¹ Pisoft, P., Sacha, P., Polvani, L. M., Añel, J. A., de la Torre, L., Eichinger, R., Foelsche, U., Huszar, P., Jacobi, C., Karlicky, J., Kuchar, A., Miksovsky, J., Zak, M., & Rieder, H. E. (2021). Schrumpfung der Stratosphäre durch zunehmende Treibhausgase. *Environmental Research Letters*, 16, 064038. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abfe2b>

Gleichzeitig mit der Abnahme der Dichte und der Temperatur wurde eine Veränderung der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre festgestellt, insbesondere eine Abnahme der Sauerstoffkonzentration in der oberen Atmosphäre (Thermosphäre) um bis zu 60%. In einer Höhe von 130 km in den

mittleren Breiten hat sich die Konzentration von O₂ (molekularem Sauerstoff) um das 2- bis 4-fache verringert^{42,43}. Darüber hinaus wird auch ein Rückgang der Konzentration von atomarem Sauerstoff in der oberen Atmosphäre beobachtet⁴⁴.

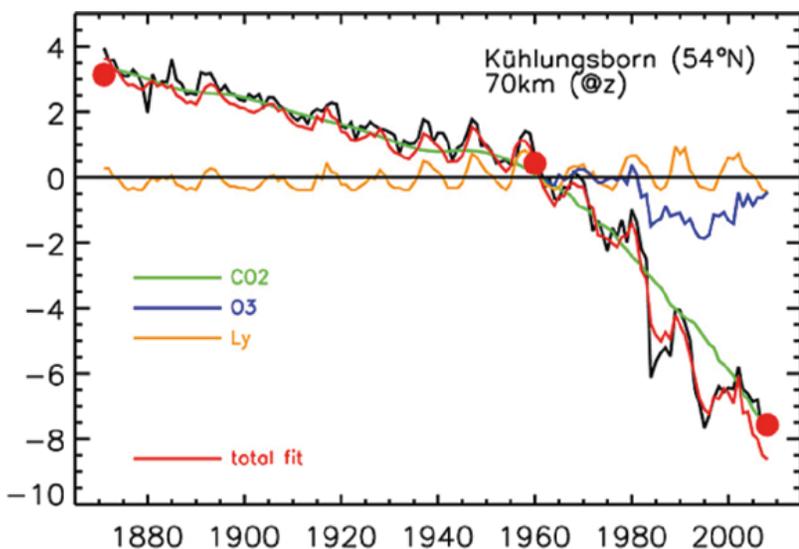


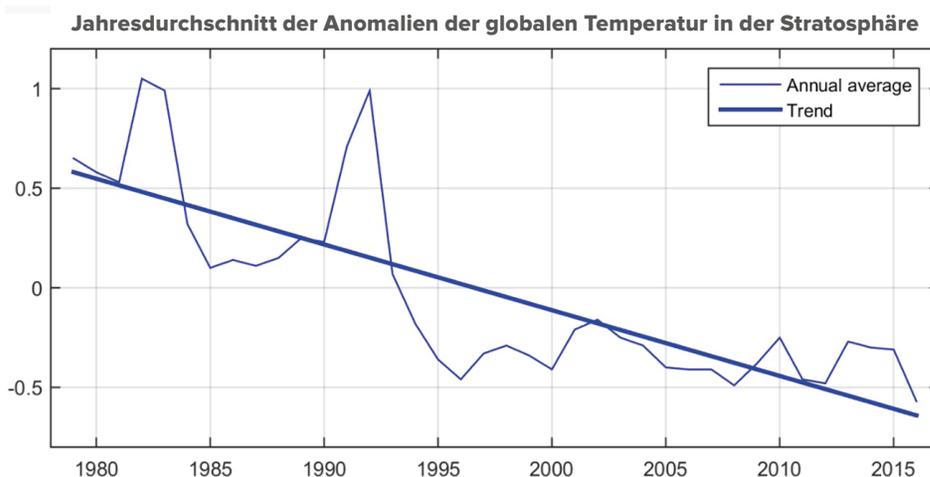
Abbildung 55

Temperaturanomalien in der Mesosphäre. Die Temperatur in der Mesosphäre ist in Druckhöhen um etwa 5-7 K und in geometrischen Höhen um noch mehr (bis zu 10-12 K) gesunken. Quelle: Lübken, F.-J., Berger, U., & Baumgarten, G. (2013). Temperature trends in the midlatitude summer mesosphere. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118(24), 13,347–13,360. <https://doi.org/10.1002/2013jd020576>

Abbildung 56

Jahresdurchschnitt der Anomalien der globalen Temperatur in der Stratosphäre. Temperaturanomalien nach Daten von der Universität Alabama Huntsville (in Bezug auf 1981 - 2010) von NOAA-Polarumlaufenden Satelliten angepasst nach Fu et al. (2004).

Quelle: www.ncdc.noaa.gov



Alle Veränderungen in der mittleren und oberen Atmosphäre weisen auf globale Veränderungsprozesse im Erdsystem hin.

⁴²Givishvili, G. V. & Leshchenko, L. N. (2022). Langfristiger Trend der Reaktion der ionosphärischen E-Schicht auf Sonneneruptionen. *Solnechno-Zemnaya Fizika [Solar-Terrestrial Physics]*, 8(1): 51-57. <https://doi.org/10.12737/szf-81202206>

⁴³Givishvili, G. V. & Leshchenko, L. N. (2022). Über die Ursachen der Abkühlung und des Absetzens der mittleren und oberen Atmosphäre. *Izvestija. RAN. Fizika atmosfery i okeana. [Nachrichten. Russische Akademie der Wissenschaften. Physik der Atmosphäre und der Ozeane]*, 58(5), 601-614. <https://doi.org/10.31857/S0002351522050042>

⁴⁴Danilov, A. D., & Konstantinova, A. V. (2014). Verringerung des atomaren Sauerstoffgehalts in der oberen Atmosphäre. *Geomagnetizm i Aeronomija. [Geomagnetismus und Aeronomie]*, 54(2), 224-229. <https://doi.org/10.1134/s0016793214020066>

TEIL 2.

URSACHEN DER GLOBALEN KATASTROPHE

Eine so rasche und plötzliche Zunahme klimatischer, atmosphärischer und geodynamischer Katastrophen auf der ganzen Welt deutet darauf hin, dass neben dem anthropogenen Faktor eine enorme zusätzliche Energiemenge im Inneren unseres Planeten vorhanden ist. Unter der Erdkruste befindet sich ein komplexes thermodynamisches System, das schon seit Milliarden Jahren funktioniert. Dank seiner Stabilität ist das Leben auf der Erde möglich. Jede Veränderung in einer der unterirdischen Schichten wirkt sich jedoch auf das gesamte System aus, auch auf die Oberflächenschicht, auf der Menschen leben.

DER AUFBAU DER ERDE

Die Erdatmosphäre

Exosphäre

Diese Schicht ist der äußerste Teil der Erdatmosphäre. Sie trennt die Atmosphäre von der nächsten Schicht.

Thermosphäre

Eine extrem heiße Schicht mit sehr hohen Temperaturen, da sie den Großteil der Sonnenstrahlung absorbiert.

Mesosphäre

Die Mesosphäre besteht aus dünner Luft, die wenig Sauerstoff und einige andere Gase enthält.

Stratosphäre

Eine Schicht mit kalter, schwerer Luft in der unteren Schicht und warmer Luft in der oberen Schicht. In der Stratosphäre befindet sich die Ozonschicht. Sie schützt uns vor der UV-Strahlung der Sonne.

Troposphäre

Die unterste Schicht der Erdatmosphäre. Fast alle Prozesse der Wolkenbildung und Wetterereignisse laufen in dieser Schicht ab.

Exosphäre

700-10.000 km

Thermosphäre

80-700 km

Mesosphäre

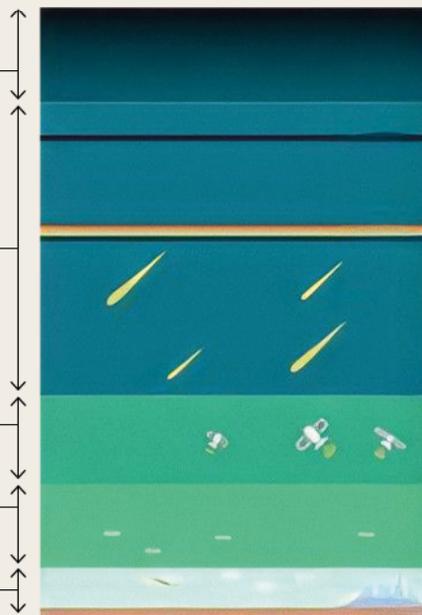
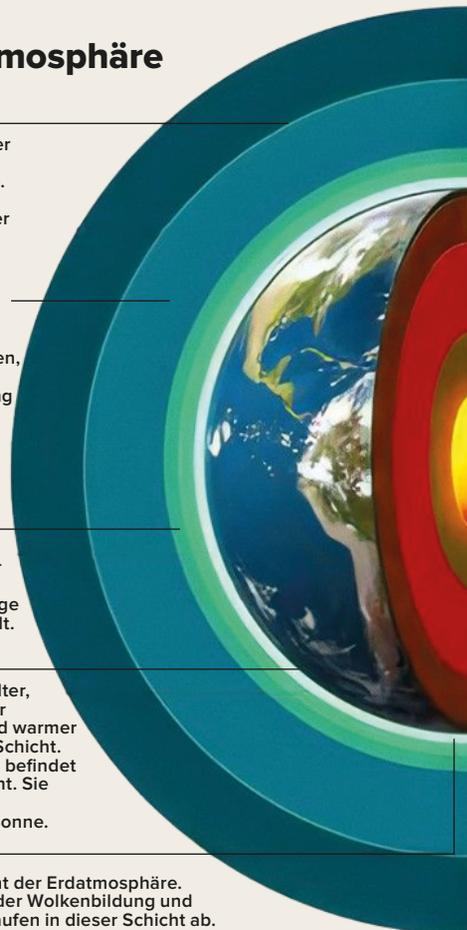
50-80 km

Stratosphäre

12-50 km

Troposphäre

0-12 km



Aufbau der Erde

Lithosphäre

Die feste äußere Erdhülle, die die Erdkruste und einen Teil des oberen Mantels umfasst.

Asthenosphäre

Die extrem heiße Schicht unter der Lithosphäre, die aus teilweise geschmolzenem Gestein besteht.

Erdmantel

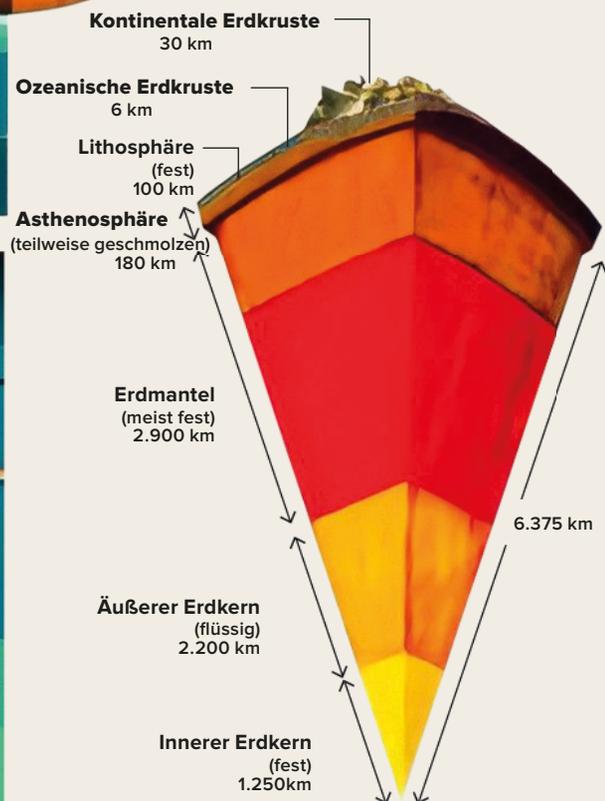
Der obere und untere Erdmantel besteht aus überwiegend festem Gestein.

Äußerer Erdkern

Eine flüssige Schicht, die hauptsächlich aus Metallen wie Eisen und Nickel besteht.

Innerer Erdkern

Eine heiße, dichte, feste Kugel, die aus Eisen besteht.



Planetarische Veränderungen im Jahr 1995

Betrachten wir die Veränderungen der geophysikalischen und geodynamischen Parameter der Erde, die seit 1995 stattgefunden haben. In jenem Jahr entdeckten wissenschaftliche Labors weltweit unabhängig voneinander alarmierende planetarische Anomalien.

So erhöhte der magnetische Nordpol, der zuvor konstant mit 10 km pro Jahr driftete, plötzlich seine

Geschwindigkeit auf 55 km pro Jahr und änderte seine Bahn in Richtung der Taimyrhalbinsel in Sibirien (Abbildungen 57-58)⁴⁵. Derzeit hat sich der magnetische Nordpol über tausend Kilometer in Richtung Sibirien verschoben. Eine derartig schnelle Bewegung des Magnetpols wurde in den letzten 10.000 Jahren nicht verzeichnet⁴⁶.

Driftgeschwindigkeit des magnetischen Nordpols (km/Jahr)

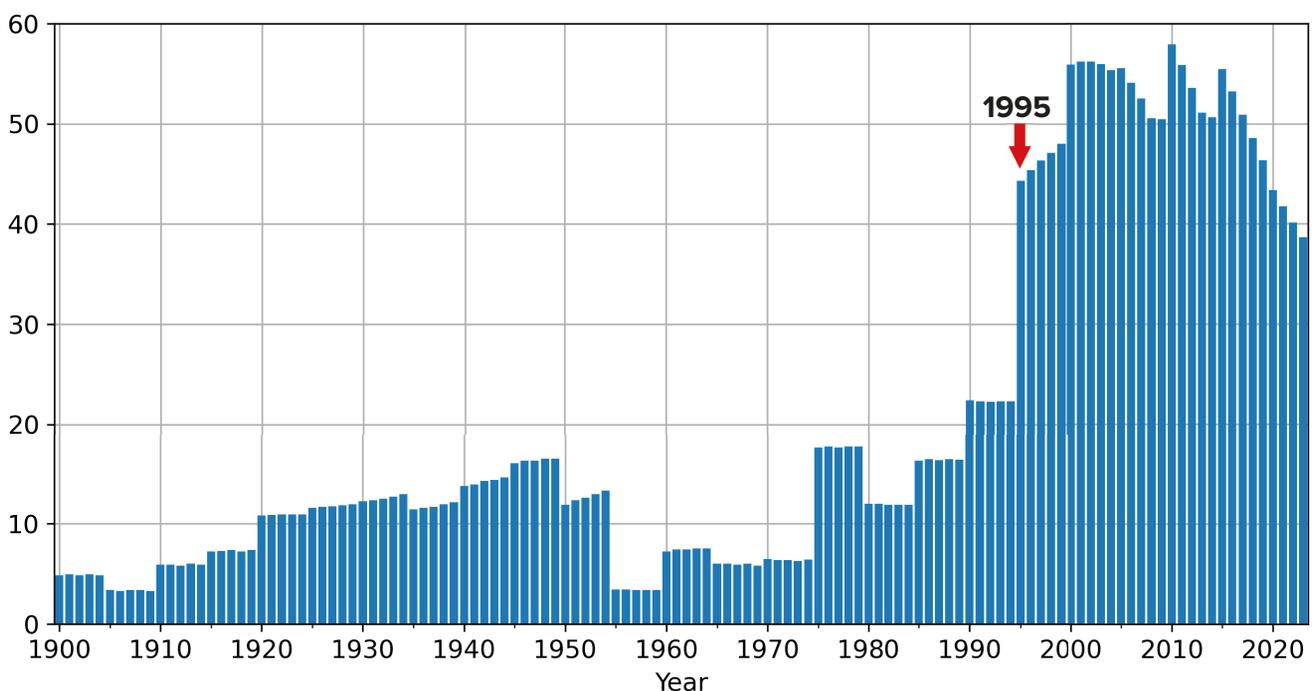


Abbildung 57

Driftgeschwindigkeit des magnetischen Nordpols (km/Jahr).

Quelle: NOAA-Daten zur Position des magnetischen Nordpols: <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/data/poles/NP.xy>

⁴⁵Dyachenko, A. I. (2003). Magnetic Poles of the Earth. Moscow: MCCME. 48 p.

⁴⁶Androsova, N. K., Baranova, T. I., & Semykina D.V. (2020). Geological past and present of the Earth's magnetic poles. EARTH SCIENCES/ „Colloquium-journal“, 5(57). DOI:10.24411/2520-6990-2020-11388

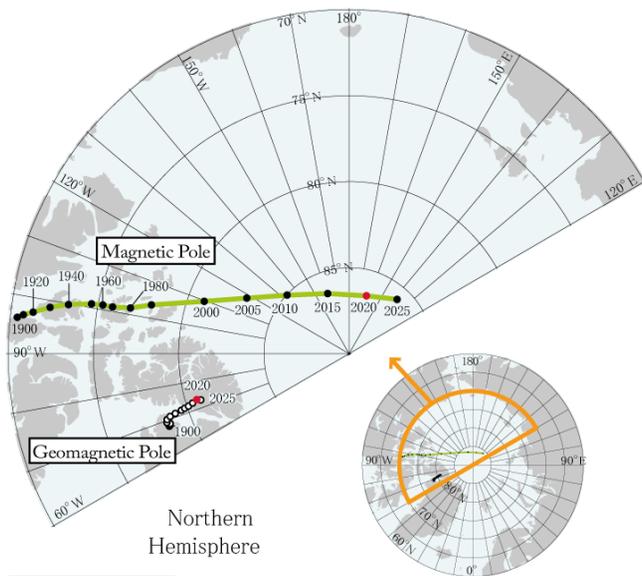


Abbildung 58

Lage der geomagnetischen Pole und der magnetischen Pole, basierend auf IGRF-13-Daten von 1900 bis 2015 alle 5 Jahre. Ab 2020 (rot) bis 2025 ist eine Prognose dargestellt. Quelle: World Data Center for Geomagnetism, Kyoto

Im Jahr 1995 wurde eine Störung in der Erdrotation festgestellt: Die Richtung der Rotationsachse des Planeten änderte sich und die Geschwindigkeit ihrer Bewegung nahm um das 17-fache zu. Untersuchungen zufolge wurde „der Wendepunkt der Poldrift im Oktober 1995 festgestellt“⁴⁷.

Während Wissenschaftler vor 1995 eine Verlangsamung der Erdrotation festgestellt hatten, kam es 1995 und 2016 zu einer abrupten Beschleunigung der Erdrotation, die in der Geschichte der Beobachtungen beispiellos ist (Abbildung 59). Den Daten des Internationalen Dienstes für Erdrotation des Pariser Observatoriums zufolge begann die Tageslänge 1995 und 2016 um einige Millisekunden abzunehmen, was darauf hindeutet, dass sich die Erde schneller als gewöhnlich drehte. Die Tageslänge ist als Zeit definiert, die die Erde für eine Umdrehung um ihre Achse benötigt.

Abweichung der Tageslänge in Millisekunden von 1962 bis 2023

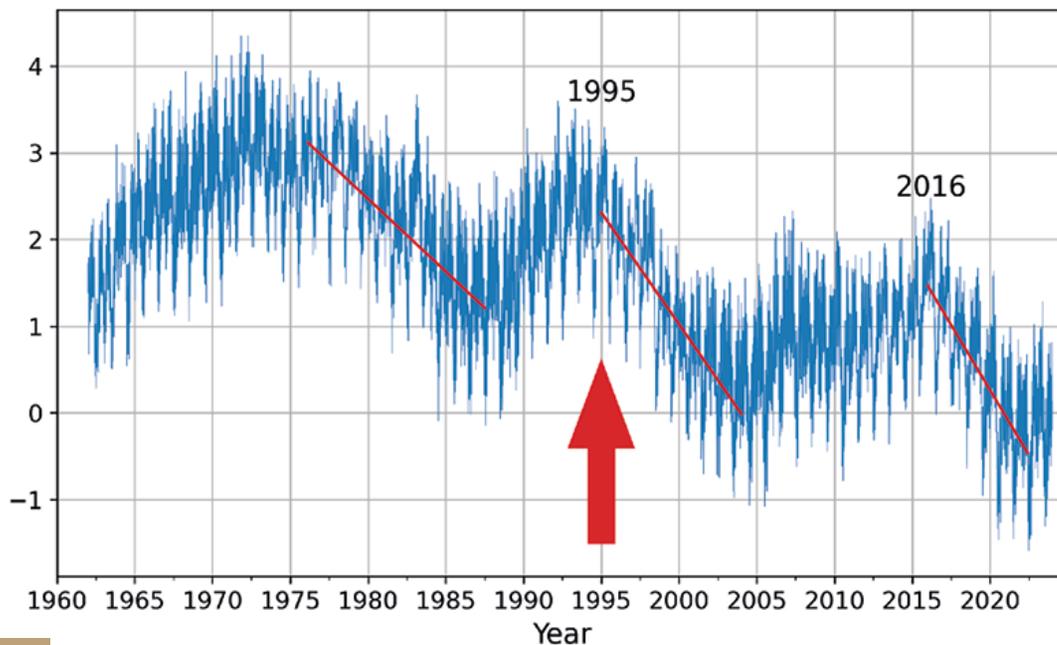


Abbildung 59

Abweichung der Tageslänge in Millisekunden von 1962 bis 2023. Die roten Linien im Diagramm stellen Trendlinien dar, die zeigen, mit welcher Geschwindigkeit die Tage kürzer werden. Die linke Linie ist zum Beispiel weniger steil, während die rechte Linie, die die Beschleunigung ab 2016 darstellt, fast senkrecht verläuft, was bedeutet, dass die Tage deutlich kürzer werden, was auf eine schnellere Planetenrotation hindeutet.

Datenquelle: IERS Erdorientierungsdienst des Pariser Observatoriums.

Tageslänge - Ausrichtungsparameter der Erde:

https://datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOPC04_14_62-NOW_IAU1980-LOD&id=223

⁴⁷Deng, S., Liu, S., Mo, X., Jiang, L., & Bauer-Gottwein, P. (2021). Polar Drift in the 1990s Explained by Terrestrial Water Storage Changes. *Geophysical Research Letters*, 48(7). <https://doi.org/10.1029/2020gl092114>

So kam es 1995 zu einer plötzlichen und gleichzeitigen Veränderung von drei geophysikalischen Parametern der Erde:

- Beschleunigung der Drift des magnetischen Nordpols
- Änderung der Richtung und Beschleunigung der Erdrotationsachse
- Beschleunigung der Rotation des Planeten.

Jeder dieser Parameter hängt vom Zustand des Erdkerns ab, d. h. das Magnetfeld wird durch den Geodynamo im Erdkern erzeugt, und die Rotationsgeschwindigkeit und -achse des Planeten hängen vom Massenzentrum der Erde (dem inneren Erdkern) ab. Daraus lässt sich schließen, dass 1995 bedeutende und anomale Veränderungen im Erdkern begonnen haben, deren Prozess enorme Energie erfordert.

Die Schwächung des Erdmagnetfeldes, das alle Lebewesen vor der tödlichen kosmischen

und solaren Strahlung schützt, ist ebenfalls mit diesen Veränderungen im Erdkern verbunden. Die Wissenschaftler sind besorgt über die Veränderungen des Erdmagnetfeldes: In den letzten 50 Jahren hat seine Stärke drastisch abgenommen⁴⁸, was bedeutet, dass es sich abschwächt, und dieser Trend wird sich den Prognosen zufolge fortsetzen (Abbildung 60). Im Laufe des letzten Jahrhunderts nahm die Magnetfeldstärke um 10-15 % ab und in den letzten Jahren hat sich dieser Prozess merklich beschleunigt. Außerdem handelt es sich um die stärkste Abschwächung in den letzten 12.000-13.000 Jahren. Die Abschwächung des Magnetfeldes auf dem Planeten erfolgt ungleichmäßig. Es gibt Zonen, in denen sich das Magnetfeld um 30 % abgeschwächt hat - dies geschieht im südlichen Teil des Atlantiks und in Südamerika, in dem Gebiet, das als Südatlantische Anomalie bezeichnet wird.

Die Größe des magnetischen Dipolmoments der Erde im Zeitraum von 1900 bis 2020

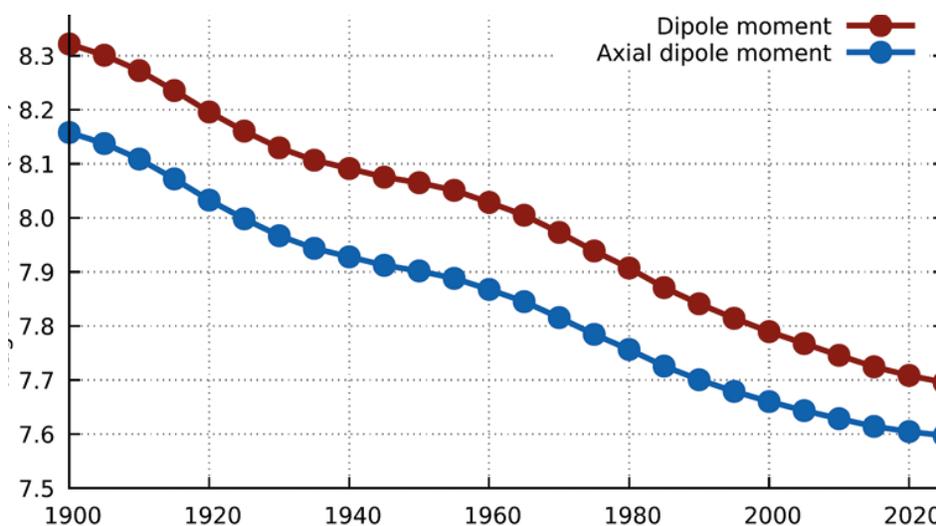


Abbildung 60

Die Größe des magnetischen Dipolmoments der Erde von 1900 bis 2020. Das Diagramm zeigt, wie die Stärke des Dipolmagnetfeldes der Erde seit 1900 abgenommen hat und wie sie voraussichtlich weiter abnehmen wird. Die rote Linie zeigt an, dass sich dieser abnehmende Trend bis 2020 fortgesetzt hat und voraussichtlich bis 2025 anhalten wird.

Quelle: Alken, P., Thébault, E., Beggan, C.D. et al. (2021). International Geomagnetic Reference Field: the thirteenth generation. *Earth Planets Space* 73, 49. <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01288-x>

⁴⁸ Tarasov, L. V. (2012) *Earth magnetism: A textbook*. Dolgoprudny: Intellect Publishing House, 184 p.

Channell, J. E. T., & Vigliotti, L. (2019). The role of geomagnetic field intensity in Late Quaternary evolution of humans and large mammals. *Reviews of Geophysics*, 57. <https://doi.org/10.1029/2018RG000629>

Dänische Wissenschaftler kamen zu ähnlichen Schlussfolgerungen, nachdem sie die Ergebnisse von Beobachtungen des Erdmagnetfeldes analysiert hatten, die mithilfe des dänischen Satelliten Oersted gewonnen wurden. Im südlichen Teil des Atlantischen Ozeans und in der Arktis entdeckten sie Zonen mit anomal niedriger Magnetfeldstärke, die sie als „magnetische Löcher“ bezeichneten. Die Wissenschaftler glauben, dass das Vorhandensein solcher „Löcher“ Risiken für den Betrieb von Navigationsgeräten auf Satelliten, Flugzeugen und Schiffen, Störungen der Funkkommunikation, Orientierungsverlust bei Zugvögeln und viele andere Probleme mit sich bringt, die sogar noch schrecklicher und unvorhersehbarer sind – bis hin zu einer Zunahme von Krebserkrankungen, da die Erde und alles, was

auf ihr lebt, in den Zonen der „magnetischen Löcher“ nicht mehr vor kosmischer Strahlung geschützt sind.

In den letzten Jahren wurde eine anomale Manifestation der Folgen der Abschwächung des Magnetfeldes beobachtet. Rote Polarlichter werden in untypischen Regionen der Erde und sogar an Orten beobachtet, an denen sie noch nie aufgetreten sind, besonders aktiv seit 2023.

Nach der derzeitigen Theorie entsteht das Magnetfeld durch den Strom der Eisenschmelze um den festen Kern des Planeten. Im Jahr 2013 fanden Wissenschaftler der Universität Leeds heraus, dass all diese Veränderungen des Magnetfeldes durch die Beschleunigung des Stroms von flüssigem Eisen im äußeren Erdkern⁴⁹ (Abbildung 61) zustande kommen, die wahrscheinlich 1995 einsetzte.

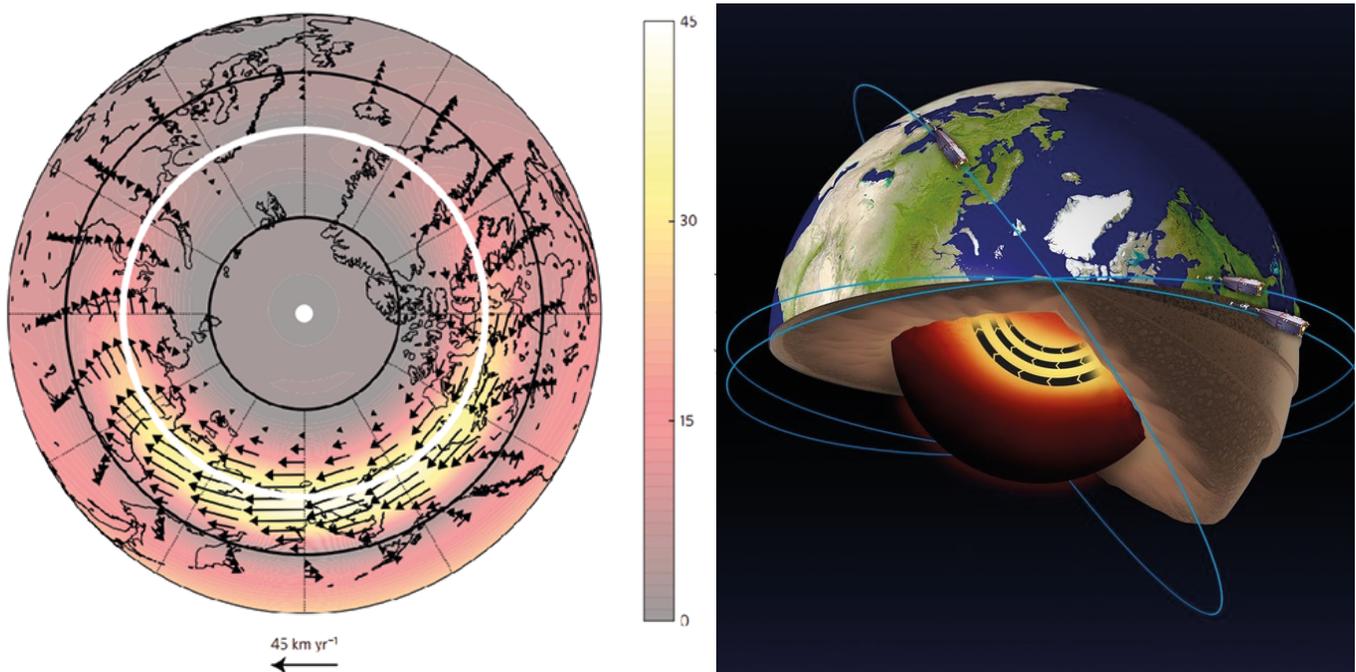


Abbildung 61

Die Analyse der Daten des ESA-Satelliten Swarm ergab, dass es im flüssigen Eisenteil des Erdkerns in einer Tiefe von 3000 km unter der Oberfläche einen Jetstream gibt, der sich zudem noch beschleunigt.

Quelle: ESA Livermore, P. W., Hollerbach, R., & Finlay, C. C. (2017). An accelerating high-latitude jet in Earth's core. *Nature Geoscience*, 10, 62–68. <https://doi.org/10.1038/ngeo2859>

⁴⁹Livermore, P. W., Hollerbach, R., & Finlay, C. C. (2017). An accelerating high-latitude jet in Earth's core. *Nature Geoscience*, 10, 62–68. <https://doi.org/10.1038/ngeo2859>

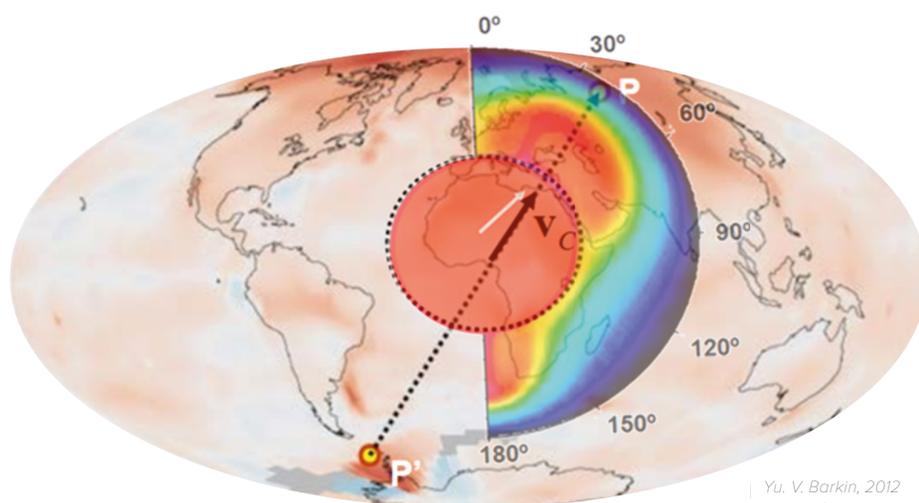
Sprunghafte Verschiebung des Erdkerns im Jahr 1998

1997-1998 registrierten Wissenschaftler mithilfe der Satellitendaten des Erdmasseschwerpunktes ein beispielloses Phänomen – eine sprunghafte Verschiebung des inneren Erdkerns⁵⁰. Der innere Erdkern verschob sich nach Norden, entlang der Linie von der Westantarktis nach Westsibirien, in Richtung der Taimyrhalbinsel, die sich in Russland befindet (Abbildung 62).

Zur gleichen Zeit registrierten vier verschiedene Forschungsteams unabhängig voneinander anomale Veränderungen verschiedener geophysikalischer Parameter der Erde, die dieses Ereignis nachweisen. Den Satellitendaten zufolge registrierte ein Autorenteam der Staatlichen Universität Moskau und des Instituts für Physik der Erde der Russischen Akademie der

Wissenschaften im Jahr 1998⁵¹ eine Verschiebung des Erdmasseschwerpunktes (Abbildung 63).

Zur gleichen Zeit registrierte der Internationale Erdrotationsdienst (IERS) eine starke Beschleunigung der Erdrotation (Abbildung 64). Zugleich registrierten Wissenschaftler an der Station Medicina in Italien eine sprunghafte Verschiebung der Schwerkraft⁵² (Abbildung 65). Gleichzeitig wurde eine starke Veränderung der Erdform⁵³ beobachtet (Abbildung 66), die mit einem Laser-Entfernungsmesssystem von US-Satelliten registriert wurde. Der Planet begann sich am Äquator ungewöhnlich auszudehnen, obwohl der Trend zuvor genau umgekehrt war.



Yu. V. Barkin, 2012

Abbildung 62

Sprunghafte Verschiebung des Erdkerns 1997-1998 und thermische Wellen im Magma, die durch die Kernverschiebung verursacht wurden. (Barkin, Y. V.)

Die Karte zeigt den Verschiebungsvektor des inneren Kerns entlang der Linie von der Westantarktis nach Westsibirien, in Richtung der Taimyrhalbinsel. Das Schema ist auf der Karte der thermischen Anomalien der Atmosphäre abgebildet.

Quelle: Geophysikalische Implikationen der relativen Verschiebungen und Schwingungen des Erdkerns und des Erdmantels. Vortrag von Y.V. Barkin, Moskau, IFZ, OMTS. 16. September 2014.

⁵⁰ Barkin, Y. V. (2011). *Sinhronnyye skachki aktivnosti prirodnykh planetarnykh processov v 1997-1998 gg. i ih edinyj mekhanizm* [Synchronous spikes in the activity of natural planetary processes in 1997-1998 and their unified mechanism]. in *Geologiya morej i okeanov: Materialy XIX Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii po morskoy geologii* [Geology of Seas and Oceans: Materials of the XIX International Scientific Conference on Marine Geology]. Moscow: GEOS, 5, 28-32

Smolkov, G. Ya. (2018). Exposure of the solar system and the earth to external influences. *Physics & Astronomy International Journal*, 2(4), 310–321. <https://doi.org/10.15406/paij.2018.02.00104>

⁵¹ Zotov, L. V., Barkin, Y. V. & Lyubushin, A. A. (2009). Dvizhenie geocentra i ego geodinamika [The motion of the geocenter and its geodynamics]. In 3rd. conf.

Space geodynamics and modeling of global geodynamic processes, Novosibirsk, September 22-26, 2009, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. (pp. 98-101). Novosibirsk: Geo..

⁵² Romagnoli, C., Zerbini, S., Lago, L., Richter, B., Simon, D., Domenichini, F., Elmi, C., & Ghirelli, M. (2003). Influence of soil consolidation and thermal expansion effects on height and gravity variations. *Journal of Geodynamics*, 35(4-5), 521–539. [https://doi.org/10.1016/S0264-3707\(03\)00012-7](https://doi.org/10.1016/S0264-3707(03)00012-7)

⁵³ Cox, C., & Chao, B. F. (2002). Detection of a large-scale mass redistribution in the terrestrial system since 1998. *Science*, 297(5582), 831–833. <https://doi.org/10.1126/science.1072188>

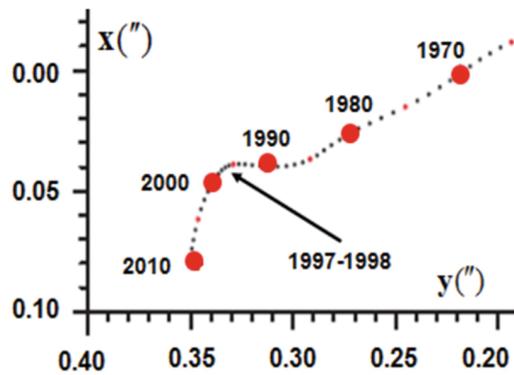
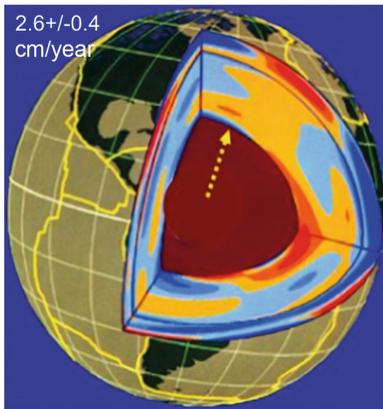


Abbildung 63

Der innere Aufbau der Erde; die Richtung der Jahrhundert-Drift des Erdmassenschwerpunktes und die Bewegungsbahn ihres Pols auf der Erdoberfläche in den Jahren 1990-2010 mit einer fast 90-Grad-Drehung in den Jahren 1997-1998 in Richtung der Taimyrhalbinsel (Barkin Yu.V., Klige R.K., 2012) Quelle: Smolkov // Geophysikalische Forschungen. Ausgabe 25, 14 - 29, 2020. <http://vestnik.geospace.ru/index.php?id=569> (Datum des Abrufs: 01.02.2024) Quelle des Diagramms: : Barkin Yu.V., Klige R.K., 2012.

Abweichung der Tageslänge in Millisekunden im Zeitraum von 1962 bis 2023.

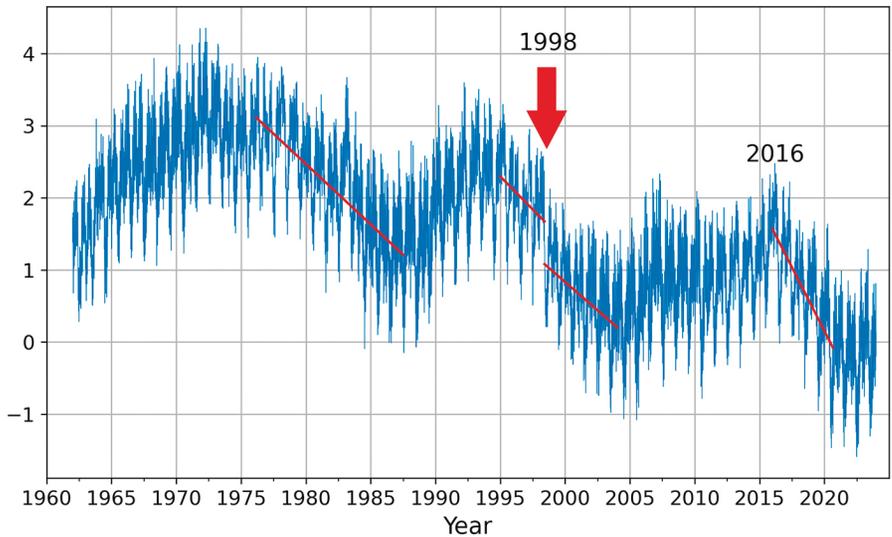


Abbildung 64

Im Jahr 1998 registrierte der Internationale Dienst für Erdrotation und Referenzsysteme (IERS) eine starke Beschleunigung der Erdrotation. Datenquelle: Internationaler Dienst für Erdrotation und Referenzsysteme, Pariser Observatorium. Länge des Tages - Erdorientierungsparameter: https://datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOP-C04_14_62-NOW_IAU1980-LOD&id=223

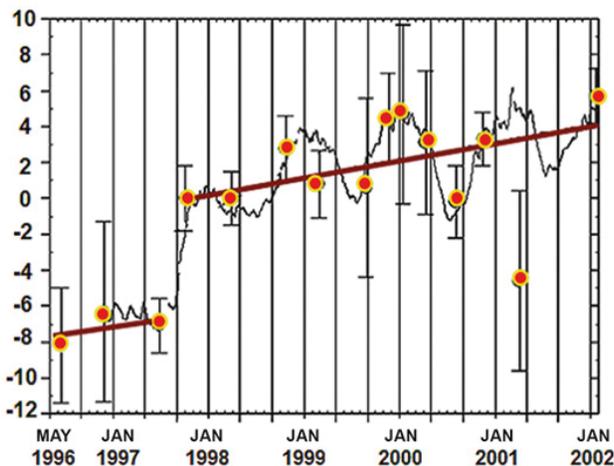


Abbildung 65

In den Jahren 1997-1998 wurde an der gravimetrischen Station Medicina in Italien eine sprunghafte Veränderung der Erdanziehungskraft festgestellt. Quelle: Romagnoli, C., Zerbini, S., Lago, L., Richter, B., Simon, D., Domenichini, F., Elmi, C., & Ghirotti, M. (2003). Influence of soil consolidation and thermal expansion effects on height and gravity variations. *Journal of Geodynamics*, 35(4-5), 521–539. [https://doi.org/10.1016/s0264-3707\(03\)00012-7](https://doi.org/10.1016/s0264-3707(03)00012-7)

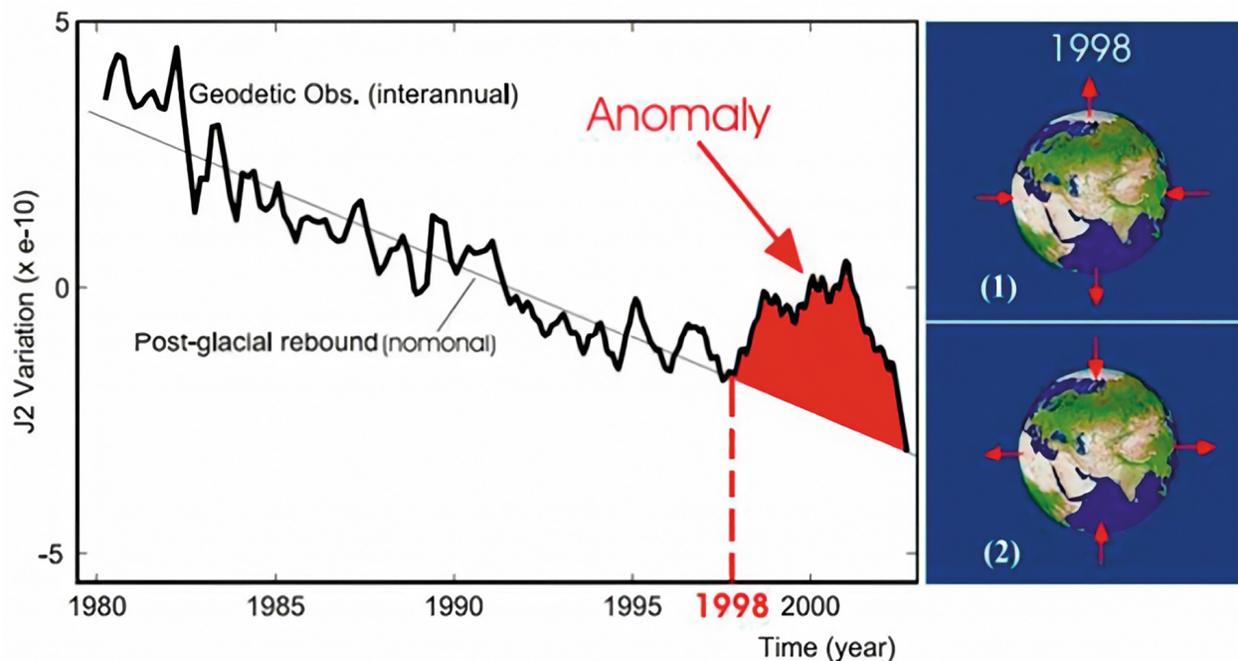


Abbildung 66

Im Jahr 1998 wurde nach den Daten des Laser-Entfernungsmessersystems Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite (DORIS), Frankreich, eine starke Veränderung der Erdform beobachtet: Das Erdvolumen nahm zu.

Quelle: Cox, C., & Chao, B. F. (2002). Detection of a large-scale mass redistribution in the terrestrial system since 1998. *Science*, 297(5582), 831–833. <https://doi.org/10.1126/science.1072188>

Nach Ansicht des Doktors der Physik und Mathematik, Professor Y. V. Barkin, des Doktors der technischen Wissenschaften, Professor G. Y. Smolkov⁵⁴, des Doktors der geographischen Wissenschaften, Professor M. L. Arushanov⁵⁵, des Akademiemitglieds der Russischen Akademie der Wissenschaften, emeritierten Professors der Moskauer Staatlichen Universität Lomonosov, des Doktors der Geologie und Mineralogie V. E. Khain⁵⁶ und vieler anderer

Wissenschaftler, verursachte die Verschiebung des Erdkerns Veränderungen in allen Erdhüllen.

Eine erhebliche Verschiebung des Erdkerns, der etwa so groß wie der Mond ist, wirft die Frage nach der Natur und dem Ausmaß des Einflusses oder der Kräfte auf, die solche Veränderungen in der inneren Struktur des Planeten verursachen können.

⁵⁴ Barkin, Yu. V. & Smolkov, G. Ya. (2013). Abrupt changes in the trends of geodynamic and geophysical phenomena in 1997-1998. In All-Russian Conf. on Solar-Terrestrial Physics, dedicated to the 100th anniversary of the birth of a corresponding member of the Russian Academy of Sciences Stepanov V.E. (September 16-21, 2013, Irkutsk, Irkutsk, 2013.

⁵⁵ Arushanov, M. L. (2023). Causes of Earth climate change, as a result of space impact, dispelling the myth about anthropogenic global warming. *Deutsche Internationale Zeitschrift Für Zeitgenössische Wissenschaft*, 53, 4–14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7795979>

⁵⁶ Khalilov, E. (Ed.). (2010). Global changes of the environment: Threatening the progress of civilization. *GEOCHANGE: Problems of Global Changes of the Geological Environment*, 1, London, ISSN 2218-5798.

Die Zusammenhänge zwischen geodynamischen und klimatischen Prozessen

Fasst man die oben genannten Fakten zusammen, so kann man feststellen, dass in den letzten Jahrzehnten die folgenden anomalen Veränderungen in verschiedenen Erdhüllen eingetreten sind:

1. Veränderung der geophysikalischen Parameter des Planeten

Anomale Beschleunigung der Erdrotation seit 1995.

Starke Verschiebung und Beschleunigung der Drift der Erdrotationsachse im Jahr 1995.

2. Veränderungen der geomagnetischen Parameter des Erdkerns

Abrupte Beschleunigung der Drift des magnetischen Nordpols im Jahr 1995. Abnahme der Magnetfeldstärke, Zunahme der Größe der magnetischen Anomalien.

3. Erdkern

Beschleunigung des Flusses der Eisenschmelze im äußeren Kern seit 1995. Sprunghafte Verschiebung des inneren Kerns in 1997-1998 entlang der Linie von der Westantarktis nach Westsibirien in Richtung der Taimyrhalbinsel.

4. Erdmantel

Rascher Anstieg der Zahl der Erdbeben in den Tiefen von 300 bis 750 km seit 1995.

5. Lithosphäre

Zunahme der seismischen Aktivität seit 1995, Auftreten von Erdbeben in Gebieten, in denen sie noch nie zuvor registriert wurden.

Anomale vulkanische und magmatische Aktivität, Veränderungen in der Zusammensetzung der ausströmenden Laven.

Beschleunigtes Abschmelzen der Gletscher von unten nach oben aufgrund des Wärmeanstiegs aus dem Erdinneren oberhalb der Magmaplumes seit 1995.

6. Ozean

Noch nie dagewesener Anstieg der Oberflächentemperaturen und Wasserverdunstung der Ozeane.

7. Atmosphäre

Abkühlung der Stratosphäre und Mesosphäre, Dichteabnahme der Thermosphäre, Abnahme der Konzentration von atomarem und molekularem Sauerstoff in verschiedenen Atmosphärenschichten.

Anstieg der globalen Lufttemperaturen in der Troposphäre.

Extreme Zunahme der Stärke und Anzahl von Wirbelstürmen, Überschwemmungen, Bränden, Dürren und Tornados.

In diesem Bericht wird ein Modell des Zusammenhangs zwischen geodynamischen und klimatischen Prozessen vorgestellt. Dieses Modell wurde entwickelt, um die gleichzeitige Störung des Gleichgewichts aller Schichten der Erde und das Auftreten von Anomalien in der Geodynamik des Planeten zu erklären. Dies geht mit einer Zunahme extremer klimatischer Ereignisse auf der Erdoberfläche einher. Ein wichtiger Aspekt des Modells ist die Betonung des Zusammenhangs zwischen diesen Prozessen und der Bedrohung durch menschliche Aktivitäten.

Wahrscheinlich befindet sich der Kern derzeit in einem Ungleichgewicht und heizt sich auf, was sich in der Beschleunigung des Stroms von flüssigem Eisen im äußeren Kern seit 1995 und der sprunghaften Verschiebung des inneren Kerns im Jahr 1998 zeigte. Infolge der Beschleunigung des flüssigen Eisenflusses im äußeren Kern kam es zur abrupten Verschiebung des magnetischen Nordpols. Nach der Hypothese beschleunigt sich die Rotation des Planeten aufgrund der Verschiebung des Kerns. Seine Zentrifugalkraft und Verformung entlang des Äquators nehmen zu. Aufgrund der Zunahme der Zentrifugalkraft beginnt das Magma im Erdmantel schnell zur Erdoberfläche aufzusteigen, erodiert und erhitzt die Lithosphäre von innen stärker als üblich. Die ozeanische Kruste ist dünner und daher anfälliger für die Einwirkung

des aufsteigenden Magmas. Vermutlich kommt es im gesamten Meeresboden zu Magma-Intrusionen. Der Wärmeinhalt des Ozeanwassers nimmt zu, es entstehen anomale Gebiete mit erhöhter Meerestemperatur. Vermutlich führt gerade der Magmaaufstieg zu einem Anstieg des geothermischen Flusses aus dem Inneren der Erde, dem Aufstieg von Mantelplumes unter den Gletschern der Westantarktis und Zentralgrönlands, was zusätzlich zu den Treibhausgasemissionen das Abschmelzen der Gletscher von unten nach oben beschleunigt. Die Grundwassertemperaturen steigen in Westsibirien und anderen Regionen mit dünner Erdkruste an. Es ist offensichtlich, dass der Magmaaufstieg vulkanische, seismische und tektonische Prozesse auslöst und wahrscheinlich die Häufigkeit und das Ausmaß katastrophaler klimatischer Ereignisse, wie anomale Niederschläge, häufigere Wirbelstürme, Überschwemmungen und Brände erhöht. Dem Modell zufolge wird das Magnetfeld infolge der Veränderungen im Erdkern stark geschwächt, was zu Veränderungen in der oberen Atmosphäre, ihrer Dichteabnahme und Abkühlung sowie zu einem Rückgang der Sauerstoffkonzentration aufgrund des stärkeren Eindringens des Sonnenwindes führt. Diese Faktoren wiederum manifestieren sich wahrscheinlich in anomalen, untypischen Polarlichtern.

Veränderungen auf anderen Planeten des Sonnensystems

Den Beobachtungen zufolge setzten sich auf anderen Planeten des Sonnensystems, sogar auf „toten“ Planeten, die gleichen Prozesse im Inneren synchron mit der Erde in Gang: Es treten Vulkanismus, seismische Aktivität und magnetische Anomalien auf. Gemäß der in diesem Bericht dargelegten Hypothese kann dies nur geschehen, wenn ähnliche Veränderungen in den Kernen der Planeten des Sonnensystems ablaufen, genauso wie dies auf der Erde der Fall ist.

Wie bereits erwähnt, erfordert die Veränderung der Position des inneren Kerns und die Fluss-Beschleunigung der Eisenschmelze im äußeren Kern enorme

Mengen zusätzlicher Energie, die wahrscheinlich seit 1995 in erheblicher Menge in das Erdsystem fließt. Die synchronen Veränderungen auf den anderen Planeten des Sonnensystems werfen die Frage auf, ob es einen äußeren kosmischen Einfluss gibt, der sich auf die Kerne der Planeten auswirkt.

Die folgenden Abbildungen zeigen eine Infografik über synchrone Veränderungen auf den Planeten des Sonnensystems und ihren Trabanten in den letzten Jahrzehnten. Zur Bestätigung und Ergänzung der Informationen sind Quellenangaben zu den entsprechenden wissenschaftlichen Quellen angegeben.



MERKUR

2011-2015 19 VERÄNDERUNGEN AUF DER OBERFLÄCHE DES MERKURS AUFGRUND ENDOGENER AKTIVITÄT
[DOI: 10.1029/2022GL100783](https://doi.org/10.1029/2022GL100783)



VENUS

2006-2012 INTENSIVIERUNG DER WINDE
[DOI: 10.1016/j.icarus.2013.05.018](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2013.05.018)

2006-2009 MAGMATISCHE HERDE ENTDECKT
[DOI: 10.1126/science.1186785](https://doi.org/10.1126/science.1186785)

2012-2018 ZUNAHME VULKANISCHER AKTIVITÄT
[DOI: 10.1051/0004-6361/201833511](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201833511)

2020 DIE IM JAHR 2020 DURCHGEFÜHRTEN FORSCHUNGEN BESTÄTIGEN, DASS DIE VENUS VULKANISCH AKTIV IST
[DOI: 10.1126/sciadv.aax7445](https://doi.org/10.1126/sciadv.aax7445)
[DOI: 10.3847/PSJ/ab8faf](https://doi.org/10.3847/PSJ/ab8faf)
[DOI: 10.1038/s41550-020-1174-4](https://doi.org/10.1038/s41550-020-1174-4)



ERDE

- 1995** **BESCHLEUNIGUNG DER DRIFT DES MAGNETISCHEN NORDPOLS DER ERDE**
[DOI: 10.19080/IJESNR.2022.29.556271](https://doi.org/10.19080/IJESNR.2022.29.556271)
- SEIT 1995** **DEUTLICHE ZUNAHME DER AKTIVITÄT DER ATLANTISCHEN HURRIKANE**
[DOI: 10.1038/nature06422](https://doi.org/10.1038/nature06422)
- 1997** **ERDBEBEN IM IRAN MIT ÜBER 2.600 TOTEN (28. FEBRUAR, M7, UND 10. MAI, M6)**
- 1998** **ERDBEBEN IN AFGHANISTAN MIT MEHR ALS 7.000 TOTEN (4. FEBRUAR UND 30. MAI)**
- 1998** **DIE STÄRKSTE ÜBERSCHWEMMUNG IN DER GESCHICHTE VON BANGLADESCH — 65% DES LANDES ÜBERSCHWEMMT**
- 1998** **ERDRUTSCH IN MALPA, INDIEN**
- 26. MAI 1998** **EXTREME HITZEWELLE BIS ZU 50°C IN INDIEN**
- 30. MAI 1998** **ERDBEBEN DER STÄRKE 7 IN AFGHANISTAN**
- 17. JULI 1998** **ERDBEBEN DER STÄRKE 7 UND 15-METER-TSUNAMI IN PAPUA-NEUGUINEA**
<https://pubs.usgs.gov/publication/70022643>
- JULI 1998** **SCHWERE REGENFÄLLE IN CHINA ZERSTÖRTEN 2,9 MILLIONEN HÄUSER UND VERNICHTETEN ÜBER 9 MILLIONEN HEKTAR DES LANDWIRTSCHAFTLICHEN ANBAUS**
https://earth.esa.int/web/earth-watching/natural-disasters/floods/content/-/asset_publisher/zaoP2IUoYKv/content/flood-yangtze-china-july-1998/
- 1997-1998** **VERSCHIEBUNG DES ERDKERNS**
 Zotov L.V., Barkin Yu.V., Lyubushin A.A. (2009)
- 1998** **VERÄNDERUNG DER FORM DER ERDE (J2-FAKTOR)**
[DOI: 10.1126/science.1072188](https://doi.org/10.1126/science.1072188)
- 2004** **TSUNAMI IN INDONESIA**
[DOI:10.1785/gssrl.76.3.312](https://doi.org/10.1785/gssrl.76.3.312) and [DOI:10.1186/s40562-014-0015-7](https://doi.org/10.1186/s40562-014-0015-7)
- 2005** **HURRIKAN-SAISON MIT DEM HÖCHSTEN INDEX DER AKKUMULIERTEN ZYKLON-ENERGIE**
[DOI:10.1175/2007MWR2074.1](https://doi.org/10.1175/2007MWR2074.1)
- 2005** **WIRBELSTURM KATRINA**
[DOI:10.1257/jep.22.4.135](https://doi.org/10.1257/jep.22.4.135)



ERDE

- 2008

ERDBEBEN IN CHINA

[DOI:10.19044/esj.2023.v19n13p49](https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n13p49)
- 2010

ERDBEBEN AUF HAITI

[DOI:10.1029/2011GL049799](https://doi.org/10.1029/2011GL049799)
- 2011

ERDBEBEN IN JAPAN, ENTDECKUNG DER COSEISMISCHEN VERÄNDERUNG DER SCHWERKRAFT ENTLANG DER OSTKÜSTE JAPANS

[DOI:10.1016/j.geog.2015.10.002](https://doi.org/10.1016/j.geog.2015.10.002)
- 1979-2017

ZUNAHME DER HURRIKAN-AKTIVITÄT

[DOI:10.1073/pnas.1920849117](https://doi.org/10.1073/pnas.1920849117)
- 2012-2017

ANOMALIEN IN DER ROTATIONSGESCHWINDIGKEIT DER ERDE, DIE MIT STARKEN ERDBEBEN KORRELIEREN

[DOI:10.1016/j.geog.2019.06.002](https://doi.org/10.1016/j.geog.2019.06.002)
- 2020

AKTIVSTE HURRIKANSAISON IM NORDATLANTIK SEIT BEGINN DER AUFZEICHNUNGEN (NACH ANZAHL)

[DOI:10.3390/atmos13121945](https://doi.org/10.3390/atmos13121945)
- 2016-2023

BESCHLEUNIGUNG DER ERDROTATION

datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOP-C04_14_62-NOW_IAU1980-LOD&id=223
- 2021-2022

ANOMALE CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG UND EIGENSCHAFTEN DER LAVA. SIE KOMMT AUS GROSSEN TIEFEN. UNGEWÖHNLICH SCHNELLE ERUPTIONEN.

[DOI:10.1038/s41586-022-04981-x](https://doi.org/10.1038/s41586-022-04981-x)

[DOI:10.1038/s41467-022-30905-4](https://doi.org/10.1038/s41467-022-30905-4) [DOI:10.1029/2023GL102763](https://doi.org/10.1029/2023GL102763)



MOND

- 1997-1998

VERSCHIEBUNG DES MONDKERNS

[DOI:10.18698/2308-6033-2014-10-1335](https://doi.org/10.18698/2308-6033-2014-10-1335)
- 2022

ENTDECKUNG DER THERMISCHEN ANOMALIE IN DER COMPTON-BELKOVIC-ZONE

[DOI:10.1038/s41586-023-06183-5](https://doi.org/10.1038/s41586-023-06183-5)
- 2023

TEMPERATURANOMALIE DES MONDGRUNDS AM SÜDPOL

isro.gov.in/Ch3_first_observation_ChaSTE_Vikram_Lander.html
- 26. AUGUST
2023

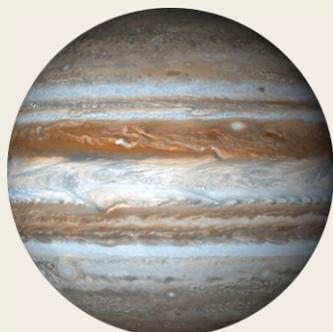
REGISTRIERUNG EINES BEBENS AUF DEM MOND

https://www.isro.gov.in/Ch3_ILSA_Listens_Landing_Site.html



MARS

- 2003-2006** FESTSTELLUNG DER AKTIVEN METHANEMISSIONEN AUS DEM INNEREN DES PLANETEN
[DOI:10.1126/science.1165243](https://doi.org/10.1126/science.1165243)
- 2014-2020** FESTSTELLUNG DER AKTIVEN METHANEMISSIONEN AUS DEM INNEREN DES PLANETEN
[DOI:10.1029/2021EA001915](https://doi.org/10.1029/2021EA001915)
- 2004** MARS-POLARLICHT EINES NEUEN TYPIS IN DER SÜDLICHEN HEMISPHERE ERSTMALIG BEOBACHTET
[DOI:10.1038/nature03603](https://doi.org/10.1038/nature03603)
- 2005** PLÖTZLICHES SCHRUMPFEN DER SÜDPOLARKAPPE
[DOI:10.1007/978-1-4614-4608-8_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4608-8_10)
- 2014-2021** REGISTRIERUNG VON 278 DISKRETE POLARLICHTERN
[DOI:10.1029/2021JA029495](https://doi.org/10.1029/2021JA029495)
- 2015** ENTDECKUNG DES PROTONEN-POLARLICHTS
[DOI:10.1038/s41550-018-0538-5](https://doi.org/10.1038/s41550-018-0538-5)
- 2018** ENTDECKUNG DES FLÜSSIGEN WASSERS UNTER DER EISKAPPE AM SÜDPOL
[DOI:10.1029/2018GL080985](https://doi.org/10.1029/2018GL080985)
- 2019-2021** MEHR ALS 1.300 MARSBEBEN
[DOI:10.1029/2022JE007503](https://doi.org/10.1029/2022JE007503)
- 2019-2020** NIEDERFREQUENTE WIEDERKEHRENDE SEISMISCHE EREIGNISSE, DIE MIT VULKANISCHER AKTIVITÄT UNTER CERBERUS FOSSAE IN VERBINDUNG GEBRACHT WERDEN
[DOI:10.1038/s41467-022-29329-x](https://doi.org/10.1038/s41467-022-29329-x)
- 2022** ENTDECKUNG EINES GIGANTISCHEN MANTELPLUME UNTER ELYSIUM PLANITIA
[DOI:10.1038/s41550-022-01836-3](https://doi.org/10.1038/s41550-022-01836-3)
- 4. MAI 2022** STÄRKSTES MARSBEBEN MIT MAGNITUDE 4.7
[DOI:10.1029/2023GL103619](https://doi.org/10.1029/2023GL103619)
- 2022** EIN POLARLICHT ERFASST DIE HÄLFTE DES PLANETEN
twitter.com/HopeMarsMission/status/1519311155768008704



JUPITER

1992-1996, 2005-2007 VERSTÄRKUNG DER MAGNETISCHEN ANOMALIE IN DER JUPITERS NÖRDLICHEN HEMISPHERE

[DOI:10.1029/2008JA013185](https://doi.org/10.1029/2008JA013185)

2000-2001 ERHÖHUNG DER INNEREN ERWÄRMUNG DES JUPITERS SEIT DER VOYAGER-VERMESSUNG IM JAHR 1980 UM 37 %. DIESE INNERE ERWÄRMUNG IST GRÖßER ALS DIE VON DER SONNE EINFALLENDE ENERGIE

[DOI:10.1038/s41467-018-06107-2](https://doi.org/10.1038/s41467-018-06107-2)

2005-2006 ERSTMALIGE BILDUNG EINES WEITEREN GROSSEN ROTEN FLECKS JUNIOR

[DOI:10.1088/0004-6256/135/6/2446](https://doi.org/10.1088/0004-6256/135/6/2446)

2009-2020 ZUNAHME DER WINDGESCHWINDIGKEITEN IM GROSSEN ROTEN FLECK UM 8 %

[DOI:10.1029/2021GL093982](https://doi.org/10.1029/2021GL093982)

2012 ANOMALE ERWÄRMUNG DER OBEREN ATMOSPHERE DES JUPITERS ÜBER DEM GROSSEN ROTEN FLECK VON UNTEN

[DOI:10.1038/nature18940](https://doi.org/10.1038/nature18940)

2016-2020 REGISTRIERUNG DER ANOMALEN BLITZE IN DER OBEREN ATMOSPHERE

[DOI:10.1029/2020JE006659](https://doi.org/10.1029/2020JE006659)

2017 ENTDECKUNG EINES STARKEN ÄQUATORIALEN JETSTREAMS

[DOI:10.1051/0004-6361/202141523](https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141523)

2017 GLOBALE VERÄNDERUNG DES MAGNETFELDES DES JUPITERS IM VERGLEICH ZU DEN 1980ER JAHREN, INSBESONDERE IN DER REGION DES GROSSEN BLAUEN FLECKS

[DOI:10.1038/s41550-019-0772-5](https://doi.org/10.1038/s41550-019-0772-5)

2019 AUFTAUCHEN EINES WEITEREN HURRIKANS AM SÜDPOL. ZUVOR GAB ES IMMER 5 HURRIKANE

nasa.gov/missions/juno/nasas-juno-navigators-enable-jupiter-clone-discovery

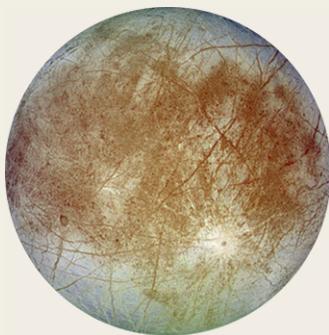
2022 ÄQUATORIALER SCHMALER STRATOSPHERISCHER JETSTREAM MIT EINER GESCHWINDIGKEIT VON ETWA 515 KM/H

[DOI:10.1038/s41550-023-02099-2](https://doi.org/10.1038/s41550-023-02099-2)



IO

- IN DEN 2000 ER** **STÖRUNG DES ERUPTIONSZYKLUS DES GRÖSSTEN VULKANS VON IO-LOKI, DER BEGINN HÄUFIGER AUSZUBRÜCHE**
[EPSC Abstracts Vol. 13, EPSC-DPS2019-769-1, 2019](#)
- 2003-2005** **AUSBRÜCHE VON 4 NEUEN JUNGEN VULKANEN**
[DOI:10.1016/j.icarus.2015.12.054](#)
- 2000, 2006, 2007** **GRÖßERE AUSBRÜCHE DES VULKANS TVASHTAR**
[DOI:0.1126/science.1147621](#)
- 2013-2018** **ENTDECKUNG DER NEUEN, EINZIGARTIGEN HERDEN UND ERUPTIONEN**
[DOI:10.3847/1538-3881/ab2380](#)
[DOI:10.1016/j.icarus.2014.06.006](#)
[DOI:10.1016/j.icarus.2014.06.016](#)
[DOI:10.1016/j.icarus.2016.06.019](#)
- 2016-2022** **SIEBEN NEUE STÄRKSTE VULKANISCHE EREIGNISSE REGISTRIERT**
[DOI:10.3847/PSJ/acf57e](#)
- 2022** **STARKE VULKANAUSBRÜCHE**
[DOI:10.1029/2023JE007872](#)
- 2022** **ENTDECKUNG DES MAGMA-OZEANS UNTER DER OBERFLÄCHE**
[DOI:10.3847/PSJ/ac9cd1](#)



EUROPA

- 1997** **ERSTE HINWEISE AUF EINEN DURCH DIE ERHITZUNG ENTSTANDENEN SCHWEIF**
[DOI:10.1038/s41550-018-0450-z](#)
- 2000** **KEINE GRÖßEREN GEOLOGISCHEN AKTIVITÄTEN AUF DER OBERFLÄCHE ANHAND DER VOYAGER- UND GALILEO-DATEN BEOBACHTET**
[DOI:10.1029/1999je001139](#)
- 2016-2017** **WASSERDAMPF ÜBER DER OBERFLÄCHE NACHGEWIESEN**
[DOI:10.1038/s41550-019-0933-6](#)
- 2018** **THERMISCHE ANOMALIEN AN DER OBERFLÄCHE DURCH ALMA-MESSUNGEN ENTDECKT**
[DOI:10.3847/1538-3881/aada87](#)
- 2022** **ENDOGENES KOHLENDIOXID ÜBER EUROPA NACHGEWIESEN**
[DOI:10.1126/science.adg4270](#)



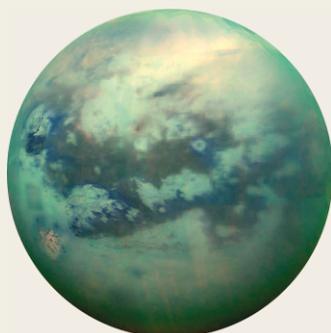
SATURN

- 2004-2006
REGISTRIERUNG DER GEWITTERSTÜRME
[DOI:10.1016/j.icarus.2007.03.035](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2007.03.035)
- 2004
EIN „HOTSPOT“ AM SÜDPOL DES SATURNS ENTDECKT
[DOI:10.1126/science.1105730](https://doi.org/10.1126/science.1105730)
- 2006
BREITE ZONE DES POLARLICHTS
science.nasa.gov/resource/saturns-polar-aurora
- 2007-2010
EINE SERIE AUS 23-26 ZYKLONEN
[DOI:10.1016/j.icarus.2013.10.032](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2013.10.032)
- 2010
BILDUNG EINES GROSSEN WEISSEN STURMS VON PLANETARISCHEM AUSMASS, DESSEN FOLGEN SICH WÄHREND 3 JAHREN MANIFESTIERTEN
[DOI:10.1016/j.icarus.2012.12.013](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2012.12.013)
[DOI:10.1038/s41550-017-0271-5](https://doi.org/10.1038/s41550-017-0271-5)
- 2011
ENTSTEHUNG UND ENTWICKLUNG EINES STRATOSPHÄRENWIRBELS
[DOI:10.1016/j.icarus.2012.08.024](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2012.08.024)
- 2018
NEUE ART VON STÜRMEN MITTLERER INTENSITÄT
[DOI:10.1038/s41550-019-0914-9](https://doi.org/10.1038/s41550-019-0914-9)
- 2020
ERSTMALIGER SCHWERER ORKAN IN DER NÄHE DER POLAREN BREITENGRADE UND EINE STURMREIHE IN DIESEM JAHR
[DOI:10.1029/2021GL092461](https://doi.org/10.1029/2021GL092461)



URANUS

- 1999, 2004, 2005, 2011
BEOBACHTUNG VON HELLEN WOLKENSTRUKTUREN
[DOI:10.1016/j.icarus.2004.11.016](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2004.11.016)
[DOI:10.1016/j.icarus.2012.04.009](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2012.04.009)
- 2014
REKORD-STURMAKTIVITÄT
[DOI:10.1016/j.icarus.2014.12.037](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2014.12.037)
- 2014
TEMPERATURMAXIMUM DER ATMOSPHÄRE BEI INDIVIDUELLEN BEOBACHTUNGEN
[DOI:10.1098/rsta.2018.0408](https://doi.org/10.1098/rsta.2018.0408)
- 2014
DEUTLICH HÖHERE ANZAHL DER WOLKENSTRUKTUREN ALS IN DEN VORJAHREN
[DOI:10.1016/j.icarus.2015.05.029](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2015.05.029)
- 2021, 2022
VERSTÄRKUNG DES NORDPOLAR- ZYKLONS
[DOI:10.1029/2023GL102872](https://doi.org/10.1029/2023GL102872)



TITAN

1995, 2004,
2008

PLÖTZLICHE ZUNAHME DER WOLKENBEDECKUNG – STURMAKTIVITÄT

[DOI:10.1038/26920](https://doi.org/10.1038/26920) [DOI:10.1038/nature08193](https://doi.org/10.1038/nature08193)

[DOI:10.1016/j.icarus.2005.12.021](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2005.12.021)

2009

BEOBACHTUNG VON STAUBSTÜRMEN

[DOI:10.1038/s41561-018-0233-2](https://doi.org/10.1038/s41561-018-0233-2)

2009

ENTSTEHUNG EINES POLARWIRBELS, DER 2010-2011 ZUR BILDUNG EINES MESOSPHERISCHEN HOTSPOTS FÜHRTE UND EINE EXTREME ABKÜHLUNG DER MESOSPHERE BEWIRKTE

[DOI:10.1038/s41467-017-01839-z](https://doi.org/10.1038/s41467-017-01839-z)

2010

STURM „ARROW“ IM BEREICH DES ÄQUATORS

[DOI:10.1038/ngeo1219](https://doi.org/10.1038/ngeo1219)

2012

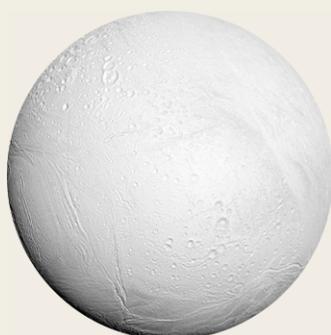
ENTDECKUNG VON VULKANISMUS, DER AKTUELL STATTFINDET

[DOI:10.1029/2019JE006036](https://doi.org/10.1029/2019JE006036)

2016

REGISTRIERUNG DES ERSTEN REGENS (AUS FLÜSSIGEM METHAN), DER AUF EINER FLÄCHE VON 120.000 KM² NIEDERFIEL

[DOI:10.1029/2018GL080943](https://doi.org/10.1029/2018GL080943)



ENCELADUS

2005

ENTDECKUNG DER GEYSIRE AUF DEM SÜDPOOL

[DOI:10.1126/science.1121661](https://doi.org/10.1126/science.1121661)

2005

ENTDECKUNG EINES SYSTEMS DER WÄRMEERZEUGUNG UND DES WÄRMETRANSPORTS IN DER SÜDPOLREGION

[DOI:10.1038/s41550-017-0063](https://doi.org/10.1038/s41550-017-0063)

2022

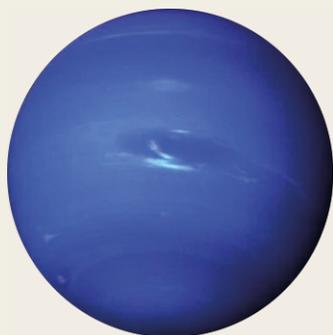
ANALYSEN DES WÄRMEFLUSSES VON ENCELADUS ZEIGEN EINEN ENDOGENEN URSPRUNG DER WÄRME

[DOI:10.5194/epsc2022-219](https://doi.org/10.5194/epsc2022-219)

2023

BEOBACHTET DAS TEAM DES NASA WEBB TELESKOPS EINE NEUE GROSSE WOLKE, DIE SICH ÜBER MEHR ALS 6.000 MEILEN ERSTRECKTE

nasa.gov/solar-system/webb-maps-surprisingly-large-plume-jetting-from-saturns-moon-enceladus



NEPTUN

- 2015
ENTDECKUNG EINES NEUEN DUNKLEN WIRBELS UND SEINE BEOBACHTUNG BIS 2017
[DOI:10.3847/1538-3881/aaa6d6](https://doi.org/10.3847/1538-3881/aaa6d6)
- 2017
BILDUNG EINES STURMS AM ÄQUATOR
[DOI:10.1016/j.icarus.2018.11.018](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2018.11.018)
- 2018
NEUER GROSSER DUNKLER FLECK
[DOI:10.1029/2019GL081961](https://doi.org/10.1029/2019GL081961)
- 2018-2020
ANOMALER TEMPERATURANSTIEG, ABRUPTER ERWÄRMUNG DES SÜDPOLS
[DOI:10.3847/PSJ/ac5aa4](https://doi.org/10.3847/PSJ/ac5aa4)



PLUTO

- 2002
DER ATMOSPHERISCHE DRUCK VERDOPPELT SICH SEIT 1988
[DOI:10.1038/nature01762](https://doi.org/10.1038/nature01762)
- 2015
CO UND HCN IN DER ATMOSPHERE NACHGEWIESEN
[DOI:10.1016/j.icarus.2016.10.013](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2016.10.013)
- 2015
DER ATMOSPHERISCHE DRUCK ERREICHTE DEN HÖCHSTWERT, GING DANN LEICHT ZURÜCK UND LAG 2020 FAST AUF DEM NIVEAU VON 2015
[DOI:10.1051/0004-6361/202141718](https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141718)
- 2015
ENTDECKUNG VIELER KRYOVULKANISCHE STRUKTUREN AUF DER OBERFLÄCHE
[DOI:10.1038/s41467-022-29056-3](https://doi.org/10.1038/s41467-022-29056-3)
- 2019
ENTDECKUNG EINES OZEANS UNTER DER OBERFLÄCHE DES PLANETEN
[DOI:10.1038/s41561-019-0369-8](https://doi.org/10.1038/s41561-019-0369-8)



SONNE

- 4. AUGUST
1972**

EINE GROSSE SONNENERUPTION, DIE DIE TELEFONVERBINDUNG IN EINIGEN US-BUNDESSTAATEN UNTERBRACH
[DOI:10.1029/2018SW002024](https://doi.org/10.1029/2018SW002024)
- 13. MÄRZ
1989**

DER GRÖSSTE MAGNETISCHE STURM DES 20. JAHRHUNDERTS. DIE POLARLICHTER WURDEN SOGAR AUF KUBA UND FLORIDA GESEHEN
[DOI:10.1029/2019SW002278](https://doi.org/10.1029/2019SW002278)
- 14. JULI
2000**

SONNENERUPTION. KURZSCHLÜSSE AUF DEN SATTELITEN IN DER UMLAUFBAHN, EINIGE RADIOSENDER SIND AUSGEFALLEN
[DOI:10.1029/2002GL014729](https://doi.org/10.1029/2002GL014729)
- 28-31 OKTOBER
2003**

GEOMAGNETISCHER SUPERSTURM. FUNKTIONSSTÖRUNG VON SATELLITENSYSTEMEN UND EINES TEILS DES HOCHSPANNUNGSNETZES IN SÜDSCHWEDEN
[DOI:10.1029/2004SW000123](https://doi.org/10.1029/2004SW000123)
- SEPTEMBER
2005**

EIN STARKER STURM, DER DIE TEMPERATUR UND ZUSAMMENSETZUNG DER MESO- UND THERMOSPHERE BEEINFLUSSTE
[DOI:10.1029/2018JA025294](https://doi.org/10.1029/2018JA025294)
- 5. DEZEMBER
2006**

EINE SONNENERUPTION, DIE ETWA 10-MAL GRÖßER ALS JEDES ZUVOR AUFGEZEICHNETE EREIGNIS WAR UND IN DER NÄHE DES SOLAREN MINIMUMS AUFTRAT. DAS GPS WURDE ERHEBLICH BEEINTRÄCHTIGT
[DOI:10.1029/2007SW000375](https://doi.org/10.1029/2007SW000375)
- 23. JULI
2012**

ZWEI GROSSE KORONALE ERUPTIONEN IN RICHTUNG DER ERDUMLAUFBAHN. DIE STÄRKE DES STURMS ÜBERTRAF DIE WERTE DES CARRINGTON EREIGNISSES AUS DEM JAHR 1859
[DOI:10.1002/swe.20097](https://doi.org/10.1002/swe.20097)
- 21. JUNI
2015**

SONNENSTURM, AUSFALL DER FUNKSIGNALS IN SÜD- UND NORDAMERIKA
[DOI:10.1007/s11207-018-1303-8](https://doi.org/10.1007/s11207-018-1303-8)
- 6. SEPTEMBER
2017**

REGISTRIERUNG DER STÄRKSTEN ERUPTION DES 24. SONNENZYKLUS
[DOI:10.1029/2018SW001969](https://doi.org/10.1029/2018SW001969)
- DEZEMBER
2019**

ENDE DES 24. ZYKLUS, BEGINN DES 25. ZYKLUS
[weather.gov/news/201509-solar-cycle](https://www.weather.gov/news/201509-solar-cycle)
- 2022**

ASPACEX STARLINK VERLOR UNMITTELBAR NACH DEM START IN DIE UMLAUFBAHN 38 SATELLITEN AUFGRUND DES GEOMAGNETISCHEN STURMS DURCH EINEN KORONALEN MASSENAUSWURF AM 29. JANUAR
[DOI:10.1029/2022SW003193](https://doi.org/10.1029/2022SW003193)
- 2023**

WURDE FESTGESTELLT, DASS SONNENSTÜRME ZUSÄTZLICHE FLUGVERSÄTUNGEN VERURSACHEN, DIE IN DEN KOMMENDEN JAHREN NOCH ZUNEHMEN WERDEN
[DOI:10.1038/s41598-023-30424-2](https://doi.org/10.1038/s41598-023-30424-2)
- 22. JUNI
2023**

ÜBERSTIEG DIE ANZAHL DER SONNENFLECKEN PRO TAG (240) DAS MAXIMUM DES 24. ZYKLUS (220)
sidc.be/silso/dayssnplot

Annahmen, dass solche Phänomene in unserem Sonnensystem durch die Aktivität der Sonne verursacht werden, werden durch Fakten nicht gestützt. Die anomalen Veränderungen auf den Planeten des Sonnensystems und ihren Satelliten begannen während eines Sonnenminimums im Jahr 1995, d. h. in der Periode geringerer Sonnenaktivität. Die Grafik der Sonnenaktivitätszyklen auf der Abbildung 67 zeigt, dass sich die Sonne 1995 im Minimum ihrer Aktivität befand und daher all diese Veränderungen nicht verursachen konnte.

Folglich kann die Sonne keine solche Wirkung auf die anderen Planeten gehabt haben. Außerdem hat die Sonne im gesamten Sonnensystem als letzte auf den kosmischen Einfluss reagiert, höchstwahrscheinlich wegen ihrer großen Masse. Da die Veränderungen auf allen Planeten des Sonnensystems sowie auf der Sonne synchron ablaufen, ist es logisch anzunehmen, dass es irgendeinen Faktor aus dem nahen oder fernen Weltraum gibt, der das Erscheinen einer enormen Energiemenge im Inneren der Planeten verursacht. Diese Energie entsteht im Planetensystem, konzentriert sich um die Kerne und umgeht die anderen Schichten der Planeten. Dadurch, so die Hypothese, erhitzen sich die Kerne der Planeten und verschieben sich. Keiner der wissenschaftlich bekannten Einflüsse – Gravitationsstrahlung, elektromagnetische, akustische und kosmische Strahlung – entgehen den Messgeräten, während sie direkt auf den Kern einwirken. Dementsprechend kann der Theorie zufolge keiner der oben genannten Wirkfaktoren die Veränderungen verursachen, die jetzt auf allen Planeten des Sonnensystems beobachtet werden.

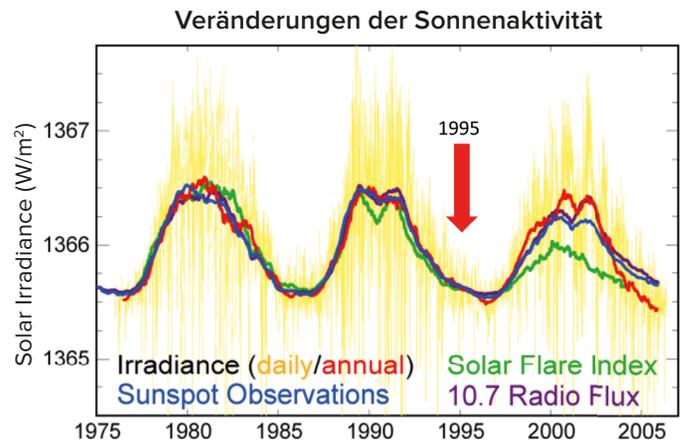


Abbildung 67

Veränderungen der Sonnenaktivität in den letzten 30 Jahren. Dieses Bild zeigt drei Sonnenzyklen zwischen 1975 und 2005, gemessen anhand der Sonneneinstrahlung, der Sonnenfleckenzahl, der Aktivität der Sonneneruptionen und des Radioflussindex F10.7. Das Diagramm zeigt deutlich, dass die Sonne 1995 ihr Aktivitätsminimum hatte, was bedeutet, dass die Sonne nicht die Ursache für die Veränderungen im Erdkern und in den Kernen anderer Planeten im Jahr 1995 sein konnte.

Quelle: Bild erstellt von Robert A. Rohde auf der Grundlage veröffentlichter Daten.

Daten: : <https://www.pmodwrc.ch/en/research-development/solar-physics/tsi-composite/>

Unter Berücksichtigung der oben genannten Fakten wurde eine Hypothese entwickelt, die besagt, dass diese Einwirkung auf unerforschten physikalischen Prinzipien beruht. Mit diesem Phänomen wird die moderne Wissenschaft zum ersten Mal konfrontiert. Es handelt sich um ein bestimmtes Phänomen, das zwar nicht offiziell registriert ist, dessen Erscheinungsformen aber beobachtet werden können. Diese Energie, so die Annahme, belebt sogar „tote“ Planeten, auf denen die seismische und magmatische Aktivität zuzunehmen beginnt. Die Bestätigung dafür ist der Mars, wo seismische⁵⁷ und magmatische Aktivität zunehmen⁵⁸.

⁵⁷Dahmen, N., Clinton, J. F., Meier, M., Stähler, S., Ceylan, S., Kim, D., Stott, A. E., & Giardini, D. (2022). MarsQuakeNet: A more complete marsquake catalog obtained by deep learning techniques. *Journal of Geophysical Research: Planets*, 127(11). <https://doi.org/10.1029/2022je007503>

Sun, W., & Tkalčić, H. (2022). Repetitive marsquakes in Martian upper mantle. *Nature Communications*, 13. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-29329-x>

Fernando, B., Daubar, I. J., Charalambous, C., Grindrod, P. M., Stott, A., Abdullah Al Ateqi, Atri, D., Ceylan, S., Clinton, J., Fillingim, M. O., Hauber, E., Hill, J. R., Kawamura, T., Li, J., Lucas, A., Lorenz, R. D., Ojha, L., Perrin, C., S. Piqueux, & Stähler, S. C. ... Banerdt, W. B. (2023). A tectonic origin for the largest marsquake observed by InSight. *Geophysical Research Letters*, 50(20). <https://doi.org/10.1029/2023gl103619>

⁵⁸Broquet, A., & Andrews-Hanna, J. C. (2022). Geophysical evidence for an active mantle plume underneath Elysium Planitia on Mars. *Nature Astronomy*, 7, 160–169. <https://doi.org/10.1038/s41550-022-01836-3>

Astronomische Prozesse und ihre Zyklen

Die Hypothese besagt, dass diese Einwirkung, die aus einer bestimmten Energieform besteht, unmittelbar und ausschließlich auf den inneren Erdkern einwirkt, aber in keiner Weise mit den übrigen Schichten des Planeten in eine Wechselwirkung tritt. Diese Art der Wechselwirkung könnte auf die Tatsache zurückzuführen sein, dass der innere Erdkern eine extrem hohe Dichte aufweist und seine Struktur vermutlich von der gängigen Eisen-Nickel-Theorie abweicht. Nach der Hypothese vom Doktor der physikalischen und mathematischen Wissenschaften I. M. Belozeroz hat der innere Erdkern eine völlig andere Struktur, die der Struktur eines Neutronensterns⁵⁹ nahe kommt. Und der äußere Erdkern besteht höchstwahrscheinlich aus Nickel, Eisen und anderen Metalllegierungen. Den Annahmen zufolge haben die Kerne anderer Planeten im Sonnensystem und sogar der Gasriesen eine ähnliche Struktur.

Die in diesem Bericht vorgeschlagene Hypothese untersucht die Art dieser Auswirkung auf der Erde anhand des assoziativen Beispiels eines Taschenlampenstrahls in der Dunkelheit. Stellen wir uns vor, es gäbe einen gebündelten Lichtstrahl und um ihn herum ein diffuses Leuchten. Aufgrund einer komplexen Analyse aller Daten erreicht im Moment nur der diffuse Teil des Lichts die Erde. Nach den Beobachtungen der ablaufenden Prozesse hat der konzentrierte Strahl den Planeten noch nicht einmal berührt, doch auf der Erde wird bereits eine rapide Zunahme der Anzahl

und Intensität der Naturkatastrophen beobachtet. Mathematischen Modellen zufolge wird sich dieser Trend noch verstärken. Anzumerken ist, dass die Erde mit der gegebenen Art der Einwirkung nicht zum ersten Mal konfrontiert wird. Die geologische Geschichte unseres Planeten deutet darauf hin, dass die Erde bereits wiederholt ähnliche Phasen der globalen Klimaveränderung und eine ähnlich synchrone Geodynamik erlebt hat.

Aus geochronologischen Untersuchungen von Sedimenten aus dem Quartär, Eisbohrkernen und Spuren von großen Aussterbeereignissen, einschließlich menschlicher Arten, können wir schließen, dass die Erde in der Vergangenheit etwa alle 12.000 Jahre eine dramatische Zunahme großer Naturkatastrophen erlebt hat⁶⁰. Und alle 24.000 Jahre waren die planetarischen Katastrophen wahrscheinlich um ein Vielfaches stärker, wie Untersuchungen der Ascheschichten von Vulkanausbrüchen in Eisbohrkernen und andere geochronologische Studien belegen⁶¹. M.L. Arushanov, V.B. Bubnenkov, A.M. Baturin⁶², V.V. Bushuyev⁶³, I.P. Kopylov⁶⁴, N.V. Petrov⁶⁵, E.G. Smotrin⁶⁶, Douglas Vogt⁶⁷ und viele andere Forscher^{68,69,70,71} haben die Zyklichkeit globaler Katastrophen auf der Erde mit einer Periodizität von ca. 12.000-13.000 Jahren erkannt, und jetzt, gemäß der kumulativen Analyse der Daten, erlebt die Menschheit den Eintritt in die aktive Phase des aktuellen Zyklus.

⁵⁹ Belozeroz I.M. Die Natur mit den Augen eines Physikers // International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology, 12(68).

<https://cyberleninka.ru/article/n/priroda-glazami-fizika/viewer>

Gruzov V.I. Nejtronnaja Vselennaja, Gl. 10. Raschjot nejtronnogo jadra Zemli [Neutronenuniversum. Kapitel 10. Die Berechnung des Neutronenkerns der Erde]. // Moskau: Libmonster Russland, 2021: <https://libmonster.ru/m/articles/download/17227/4846>

⁶⁰ Arushanov M.L. Ursachen der Klimaveränderungen auf der Erde als Folge kosmischer Einwirkung, die den Mythos der anthropogenen globalen Erwärmung widerlegen. // Deutsche Internationale Zeitschrift Für Zeitgenössische Wissenschaft, 53, 4–14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7795979>

Arushanov, M. L. (2023). *Dinamika klimata. Kosmicheskie faktory*. [Climate Dynamics. Cosmic Factors]. Hamburg: LAMBERT Academic Publishing.

⁶¹ Sawyer D. E., Urgeles R., & Lo Iacono C. (2023). 50.000 yr of recurrent volcanoclastic megabed deposition in the Marsili Basin, Tyrrhenian Sea. *Geology*, 51(11), 1001-1006. <https://doi.org/10.1130/g51f198.1>

⁶² Baturin A. M., *Periodichnost globalnykh katastrof - 12166 let*. [Monographie „Periodizität der globalen Katastrophen - 12 166 Jahre“]. // GU "Kursk CNTI". - 2001.

⁶³ Bushuyev E. V., Kopylov I. P. *Kosmos i Zemlja. Elektromekhanicheskie vzaimodejstvija*. [Monographie „Weltall und Erde. Elektromechanische Wechselwirkungen“]. Moskau: Energia, 2005

⁶⁴ Kopylov I.P. *Elektromekhanika Solnechnoj sistemy* [Elektromechanik des Sonnensystems]. NVO.

⁶⁵ Petrov N. V. Das Klima der Erde: Lösung des Problems aus der Sicht des Gesetzes zur Erhaltung des Lebens im Weltraum // Ökologie und Entwicklung der Gesellschaft: Zeitschrift / Internationale Akademie der Wissenschaften der Ökologie, der menschlichen Sicherheit und der Natur. № 4, 2015. c. 11-23. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/2551-ptr.pdf>

In der Geologie, Paläontologie und Archäologie gibt es eine Vielzahl von Beweisen für vergangene Naturkatastrophen, die sich zyklisch ereignen. Jede dieser katastrophalen Ereignisse war durch drastische Veränderungen nicht nur im Klima des Planeten Erde gekennzeichnet, sondern auch durch eine vollständige geodynamische Umstrukturierung: Abschwächung und

Umpolung des Magnetfeldes, katastrophale weltweite Vulkanausbrüche, tektonische Umstrukturierungen, Temperaturschwankungen in der Atmosphäre um $10\text{ }^{\circ}\text{C}^{72}$, Veränderungen des Meeresspiegels und anschließende massive Vergletscherungen (Abbildung 68–72).

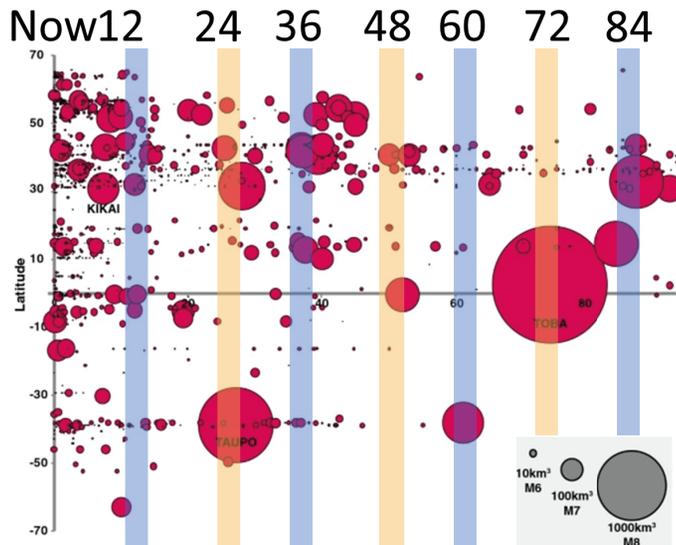


Abbildung 68

Globale Eruptionen von 2013 n. Chr. bis 100.000 BP zwischen 70° südlicher Breite und 70° nördlicher Breite. Die Abbildung zeigt, wann diese Eruptionen stattfanden. Die Größe der Kreise spiegelt die Größe der Eruption wider. Zu beachten ist, dass große rote Kreise darauf hinweisen, dass alle 24.000 Jahre die Vulkanausbrüche katastrophaler sind.
 Quelle: Brown, S. K., Crosweller, H. S., Sparks, R. S. J., Cottrell, E., Deligne, N. I., Guerrero, N. O., Hobbs, L., Kiyosugi, K., Loughlin, S. C., Siebert, L., & Takarada, S. (2014). Characterisation of the Quaternary eruption record: analysis of the Large Magnitude Explosive Volcanic Eruptions (LaMEVE) database. *Journal of Applied Volcanology*, 3(5).
<https://doi.org/10.1186/2191-5040-3-5>

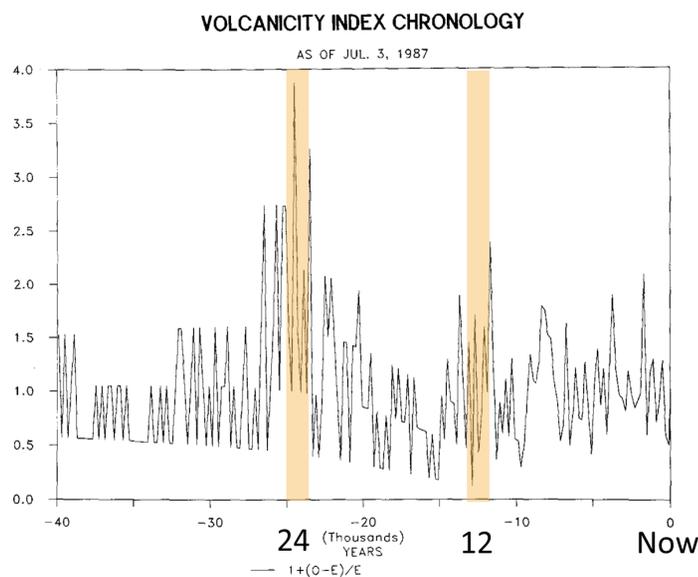


Abbildung 69

Skala der vulkanischen Aktivität der letzten 40.000 Jahre, basierend auf Daten von Eisbohrkernen. Chronologie der Anzahl von Vulkanausbrüchen, basierend auf der Radiokohlenstoffdatierung der Ereignisse und dargestellt als relative Abweichung.
 Quelle: Bryson, R. A. (1989). Late quaternary volcanic modulation of Milankovitch climate forcing. *Theoretical and Applied Climatology*, 39, 115–125. <https://doi.org/10.1007/bf00868307>

⁶⁶ Smotrin E. G., Doktor der Militärwissenschaften. 1998. Naturkatastrophen und Kataklysmen sind die größte Bedrohung für die Sicherheit des Planeten und Eurasiens am Beginn des dritten Jahrtausends nach Christus: <http://www.geost-21.su.ru/node/1>
⁶⁷ Vogt D. B. (2007). *God's Day of Judgement; The real cause of global warming* (1st Ed.). Vector Associates. ISBN-13:978-0-930808-08-2
⁶⁸ Vogt, D. B. (2015). *The theory of multidimensional reality*. Vector Associates. ISBN-13: 978-0-930808-10-5.
⁶⁹ Davidson B. (2021). *The next end of the world*. Space Weather News. ISBN 9781098357788
⁷⁰ Thomas C. (1993). *The Adam & Eve story: The history of cataclysms*. Bengal Tiger Pr., ISBN 9781884600012
⁷¹ White K. W. (1992). *World in peril: The origin, mission, and scientific findings of the 46th/72nd Reconnaissance Squadron*, K. White, ISBN 0962891681.
⁷² Haggood C. H. (1958). *Earth's shifting crust: A key to some basic problems of earth science*. Pantheon Books, Science.
⁷³ Easterbrook D. J. (2016). *Evidence-based climate science, data opposing CO2 emissions as the primary source of global warming* (2nd Ed.). Elsevier. Bellingham, USA. <https://doi.org/10.1016/C2015-0-02097-4>

Now 12 24 36 48 60 72 84 96 108 120

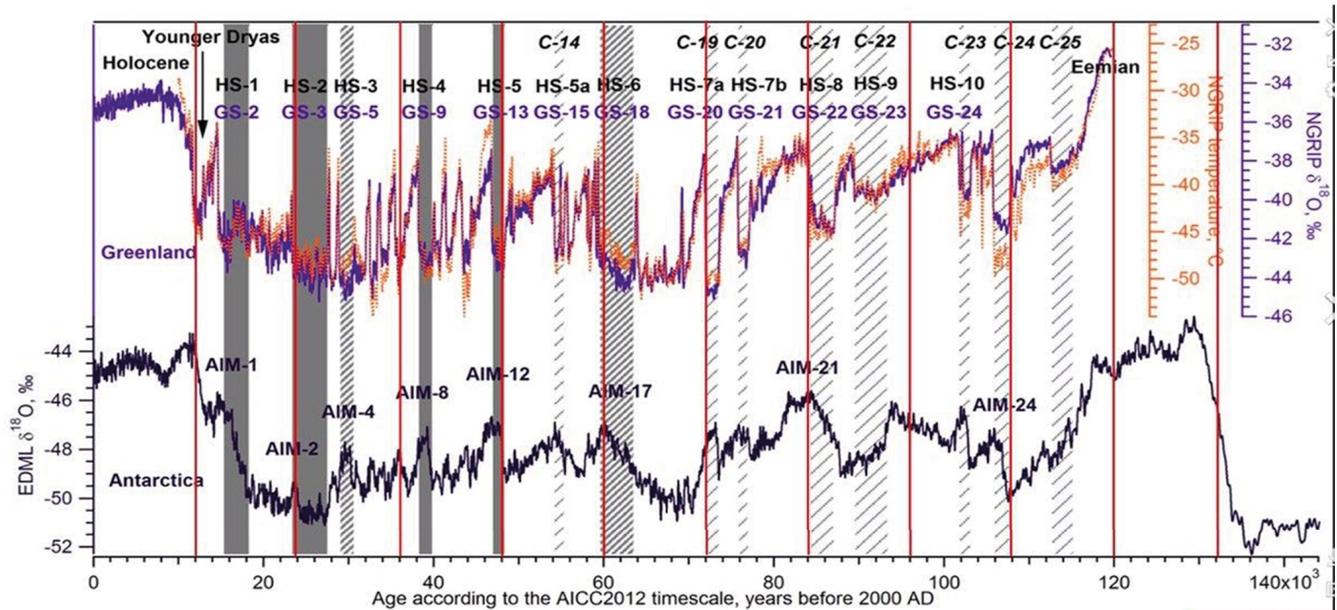


Abbildung 70

Temperaturanomalien basierend auf Daten von Eisbohrkernen aus Grönland und der Antarktis.
 Quelle: Heinrich, H. (1988). Origin and consequences of cyclic ice rafting in the Northeast Atlantic Ocean during the past 130,000 years. *Quaternary Research*, 29(2), 142–152. [https://doi.org/10.1016/0033-5894\(88\)90057-9](https://doi.org/10.1016/0033-5894(88)90057-9)

Event	Age in thousands of years before present		
	Hemming (2004)	Bond & Lotti (1995)	Vidal <i>et al.</i> (1999)
H0	~12		
H1	16.8		14
H2	24	23	22
H3	~31	29	
H4	38	37	35
H5	45		45
H6	~60		

H1 and H2 are identified using radiocarbon dating, H3-6 are correlated with GISP2.

Abbildung 71

Ungefähre relative Position der Heinrich-Ereignisse, ursprünglich in marinen Sedimentkernen im Nordatlantik festgehalten.
 Quelle: Heinrich, H. (1988). Origin and consequences of cyclic ice rafting in the Northeast Atlantic Ocean during the past 130,000 years. *Quaternary Research*, 29(2), 142–152. [https://doi.org/10.1016/0033-5894\(88\)90057-9](https://doi.org/10.1016/0033-5894(88)90057-9)

Time (Years Ago)	Magnetic Event	Volcanic Candidates	Biosphere Stresses
~12,000	Gothenburg	Eifel Complex (German), Phlegrean Fields (Italy)	Mega-Faunal Extinction, Global
~25,000	Lake Mungo	Aira Caldera (Japan), Taupo (New Zealand)	Mega-Faunal Extinction, Australis/Eurasia, W Africa Human Abandonment
~36,000	Mono Lake	Campi Flegrei (Italy), Gorley (Russia)	Mega-Faunal Extinction, North America
~47,000	Laschamp	Kulje Lake (Russia), Lake Shikotsu (Japan)	Mega-Faunal Extinction, Global, Neanderthal Extinction
~60,000	Vostok	(None VEI 7 or Greater)	(No Major Discoveries)
~72,000	Toba	Toba (Indonesia), Santorini (Greece)	Largest Human Bottleneck, <5000 Humans Survived
~84,000	(unnamed)	Atitlan (Guatemala)	(No Major Discoveries)
~96,000	(unnamed)	Mount Aso (Japan)	(No Major Discoveries)
~105,000	Blake?	(None VEI 7 or Greater)	Mega-Faunal Extinction?
~120,000	Blake?	Mount Aso (Japan)	Mega-Faunal Extinction?

Abbildung 72

Drift der magnetischen Pole, Abschwächung des Magnetfeldes, katastrophale Vulkanausbrüche und Massenaussterben alle 12.000 Jahre.
 Quelle: Davidson, B. (2021). The next end of the world. *Space Weather News*.

Diese Hypothese legt also nahe, dass die geodynamischen Veränderungen der Erde hauptsächlich von astronomischen Prozessen und ihrer zyklischen Natur abgeleitet sind. Sowohl in früheren Zyklen als auch heute ist ein wichtiger Faktor für die Zunahme der Naturkatastrophen die Akkumulation zusätzlicher durch kosmischen Einfluss zugefügter Energie im Erdinneren. Der aktuelle Zyklus wird jedoch durch anthropogene Einflüsse auf das Planetensystem

verschärft, was die Wärmemenge im Erdinneren erhöht. Infolge der Entropie – der Umwandlung zusätzlicher Energie in Wärme – wird der Erdmantel heißer, Magma flüssiger, der Fluss von endogener Wärme aus dem Erdinneren zur Oberfläche verstärkt sich, und es bilden sich neue magmatische Plumes. Zum Beispiel steigen derzeit solche massiven Plumes in hohem Tempo unter Sibirien auf, teilweise aufgrund der Verschiebung des Erdkerns in diese Richtung.

Anomale Erwärmung Sibiriens

Sibirien und die sibirische Arktis sind Regionen, in denen die Erwärmungsgeschwindigkeit 2-3 Mal höher ist als der globale Durchschnitt (Abb. 73). Gemäß der Hypothese ist dies auf die Bildung von Magmaplumes aufgrund der Verschiebung des Erdkerns zurückzuführen, was die Spannung in der Mantelschicht in dieser Region verursacht (Abb. 74–76). Dies wird durch die neuesten Forschungen chinesischer Wissenschaftler bestätigt, die herausfanden, dass die Erdkruste unter Sibirien derzeit aufgrund von Magmaeinwirkung schmilzt und dünner wird⁷³. Dieser Prozess schreitet voran und schwächt die Festigkeit der Platte. Möglicherweise manifestiert sich die Aktivität der Magmaplumes auch in zusätzlichem

Auftauen des Permafrosts von unten nach oben, einem Anstieg der seismischen Aktivität in der Region, einem Aufstieg von heißen Quellen zur Oberfläche und in Zombie-Feuern über Verwerfungszone. In den nördlichen Breitengraden nimmt die Freisetzung von Methan und Wasserstoff aus dem Erdinneren zu, die Anzahl von Kratern durch natürliche Gasexplosionen steigt, und im arktischen Schelf verstärkt sich der Schlammvulkanismus. Gemäß tektonophysikalischen Modellen wird bei einem Magmaausbruch in Sibirien geschmolzenes Gestein unter hohem Druck freigesetzt. Dies könnte eine direkte Bedrohung für die Existenz Russlands und der ganzen Welt darstellen.

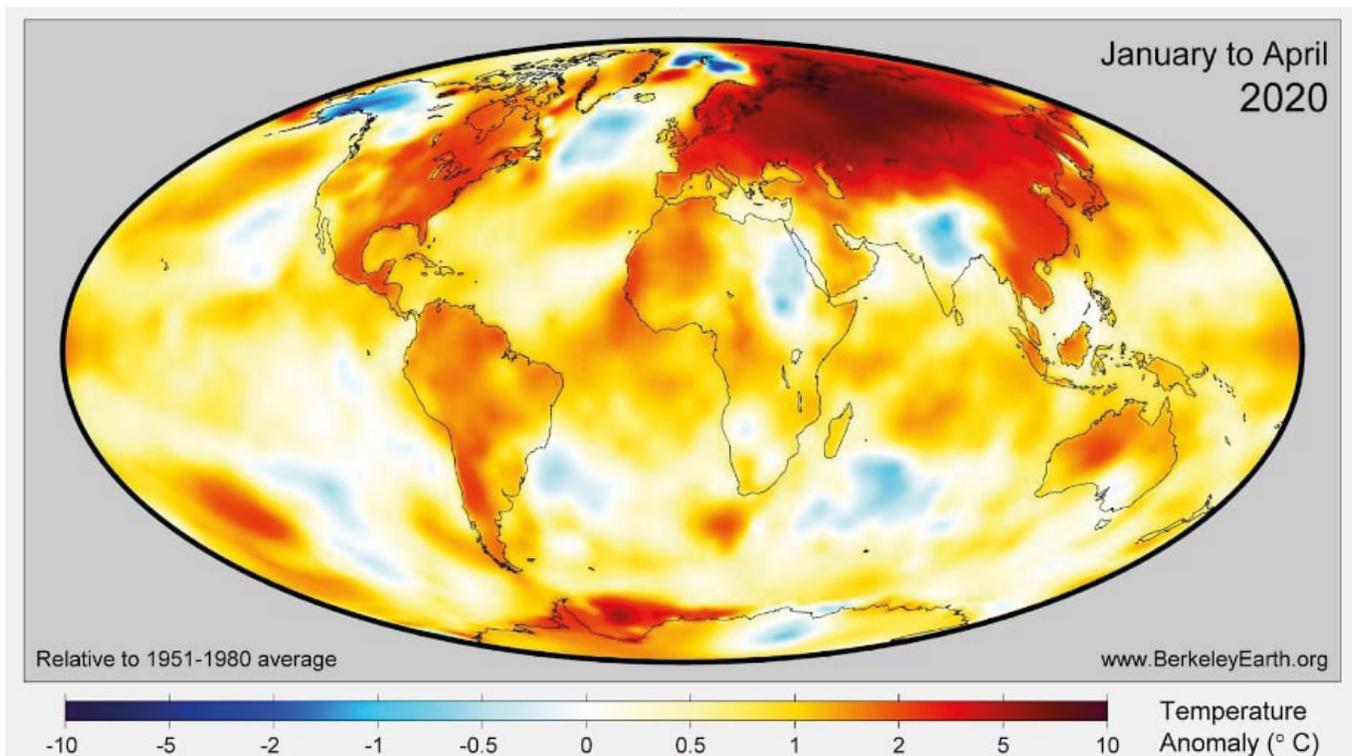


Abbildung 73

Temperaturanomalien weltweit für den Zeitraum von Januar bis April 2020 im Vergleich zur Norm der Jahre 1951 bis 1980. Die Erwärmung in der Region Sibiriens übertrifft die weltweite Anomalie des Temperaturanstiegs um das 3- bis 6-fache, was auf einen zusätzlichen Erwärmungsfaktor in dieser Region hinweist. Quelle: BerkeleyEarth.org: <https://doi.org/10.1038/s41467-023-37053-3>

⁷³Li, S., Li, Y., Zhang, Y., Zhou, Z., Guo, J., & Weng, A. (2023). Remnant of the late Permian superplume that generated the Siberian Traps inferred from geomagnetic data. *Nature Communications*, 14, 1311. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-37053-3>

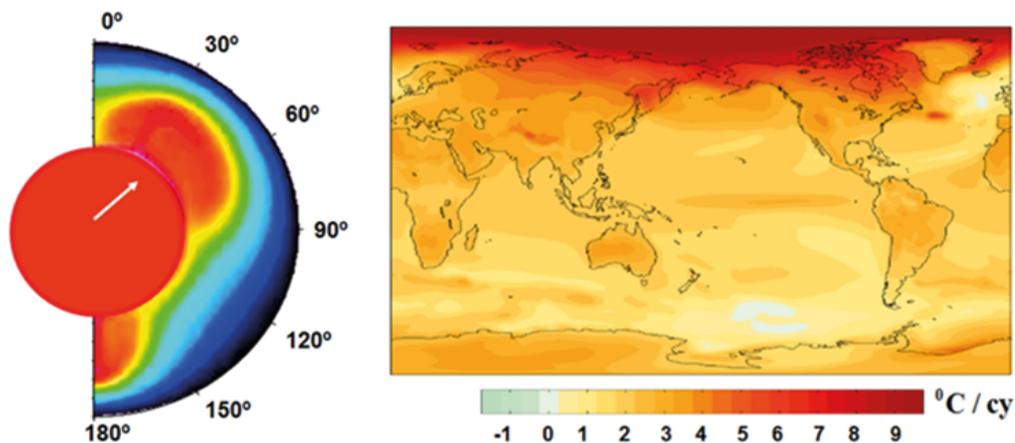


Abbildung 74

Erzwungene relative Schaukelbewegung des Erdkerns und des Mantels und ein Schema asymmetrischer Wärmezufuhr in die oberen Mantelschichten (links). Lineare Temperaturtrends an der Oberfläche (in °C pro Jahrhundert) basierend auf Daten des NCAR CCSM3, gemittelt über ein spezielles Szenario: http://www.realclimate.org/bitz_fig3.png (rechts).

Quelle: Barkin Y. V. (2009). Ciklicheskie invercionnyje izmenenija klimata v severnom i juzhnom polusharijah Zemli [Zyklische inverse Klimaveränderungen in der Nord- und Südhalbkugel der Erde]. In: Geologie der Meere und Ozeane: Materialien der XVIII. Internationalen wissenschaftlichen Konferenz (Schule) zur Meeresgeologie. Bd. III. – Moskau: GEOS. 2009. S. 4-8.

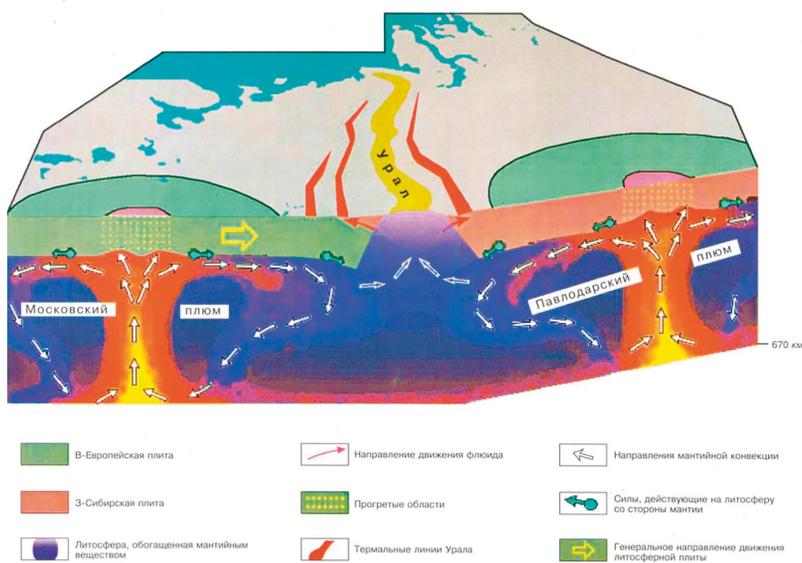


Abbildung 75

Schema der Bewegung von Kohlenwasserstofffluiden innerhalb der Moskauer und Pawlodarer Plume-Tektonikstrukturen.

Quelle: Gorny V. I. u. a. Modell der Mantel-Lithosphären-Wechselwirkung basierend auf der Integration von Daten aus der Ural-Seismik und dem Fern-Geothermie-Verfahren. // Tiefenstruktur und Geodynamik des Südlichen Ural. – Twer. 2001. S. 227-238.

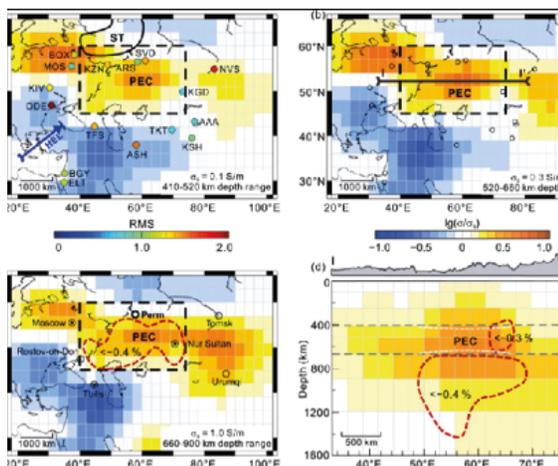


Abbildung 76

Wissenschaftler der Jilin-Universität und der Shijiazhuang Tiedao University verwendeten geomagnetische Felddaten von 16 Stationen in Nordasien, um die elektrische Leitfähigkeit des Mantels in verschiedenen Tiefen zu berechnen. Sie entdeckten eine deutliche Zunahme der Leitfähigkeit im Vergleich zum weltweiten Durchschnitt im Bereich unter den sibirischen Fallen (gelb-braune Bereiche in den Abbildungen). Die Wissenschaftler stellten fest, dass diese Bereiche in Tiefen von 400 bis 900 km durchschnittlich um 250 Grad heißer sind als die umgebende Mantelschicht. In diesen Bereichen gibt es einen Anteil des geschmolzenen Erdmantels. Quelle: Li S., Li Y., Zhang Y., Zhou Z., Guo J., & Weng, A. (2023). Remnant of the late Permian superplume that generated the Siberian Traps inferred from geomagnetic data. Nature Communications, 14, 1311. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-37053-3>

Um es zu vergleichen: die Aktivierung des Supervulkans Yellowstone in den USA, der auch Anzeichen anomaler Aktivität zeigt, könnte die Zerstörung des gesamten nordamerikanischen Kontinents verursachen, aber die Überlebenschancen

der Menschheit würden dennoch bestehen bleiben. Im Falle eines Durchbruchs der lithosphärischen Platte durch Magma unter Sibirien könnte jedoch behauptet werden, dass dies das Leben aller Lebewesen auf dem Planeten Erde unmöglich machen würde.

Der aktuelle Zyklus des Planeten Erde

Gegen Ende 2024 könnte es zu einer Zunahme vulkanischer Aktivitäten kommen, die durch das Aufsteigen von Magma und die Erosion der Lithosphärenplatten durch magmatische Ströme verursacht wird. Dies könnte zu häufigen Erdbeben und Vulkanausbrüchen führen. Diese Schlussfolgerung basiert auf folgenden Beobachtungen: Die geophysikalischen und geodynamischen Parameter der Erde haben sich in den Jahren 1995 und 1998 drastisch verändert, was zu einem exponentiellen Anstieg der seismischen Aktivität und zur Destabilisierung des Erdinneren führte. Dies deutet auf eine Zunahme von Energie und Spannung im Erdinneren sowie auf die freigesetzte Energie, deren Menge exponentiell ansteigt, hin. Der Ozean und die Atmosphäre reagieren später auf die Prozesse im Erdinneren, aber auch in den Diagrammen, die ihre Veränderungen abbilden, zeichnet sich bereits ein exponentieller Trend ab.

Basierend auf dem aktuellen exponentiellen Anstieg der Erdbeben weltweit wurde eine Analyse des exponentiellen Trends des Diagramms durchgeführt und basierend darauf wurde ein Modell für die Zunahme der Anzahl von Erdbeben in den kommenden Jahren erstellt (Abbildung 77).

Die Simulationsergebnisse sind wie folgt: Bis zum Jahr 2028 wird es auf der Erde täglich etwa 1.000 Erdbeben der Stärke 3,0 und höher geben, während

es derzeit täglich etwa 125 gibt. Basierend auf den Modellberechnungen dürfte die Zahl der Erdbeben bis zum Jahr 2030 so stark zunehmen, dass eine Anpassung an veränderte Bedingungen unmöglich sein wird. Es wird erwartet, dass die Zunahme der Anzahl von Erdbeben geringer Magnitude, die den Anstieg der magmatischen Aktivität kennzeichnet, sowie der weltweite Anstieg vulkanischer Aktivitäten höchstwahrscheinlich zu einer Zunahme der Anzahl starker Erdbeben führen werden. Mit hoher Wahrscheinlichkeit werden sich auf der Erde bereits in 6 Jahren täglich Erdbeben ereignen, die in ihrer Zerstörungskraft den Erdbeben in der Türkei und Syrien vom 6. Februar 2023 entsprechen werden.

Infolge der voraussichtlichen Veränderungen könnten viele Städte und Länder ernsthaften Zerstörungen ausgesetzt sein. Die Anwendung der Exponentialfunktion zur Abschätzung des Schadens durch Naturkatastrophen zeigt, dass die Weltwirtschaft bereits in den nächsten 4 bis 6 Jahren möglicherweise nicht in der Lage sein wird, Verluste zu kompensieren, was zu einer wirtschaftlichen Krise führen könnte. Prognosen deuten auf einen möglichen Kollaps der Weltwirtschaft in diesem Zeitraum hin. Mathematische Modelle deuten darauf hin, dass sich die Lebensbedingungen auf der Erde in den nächsten 10 Jahren erheblich ändern könnten.

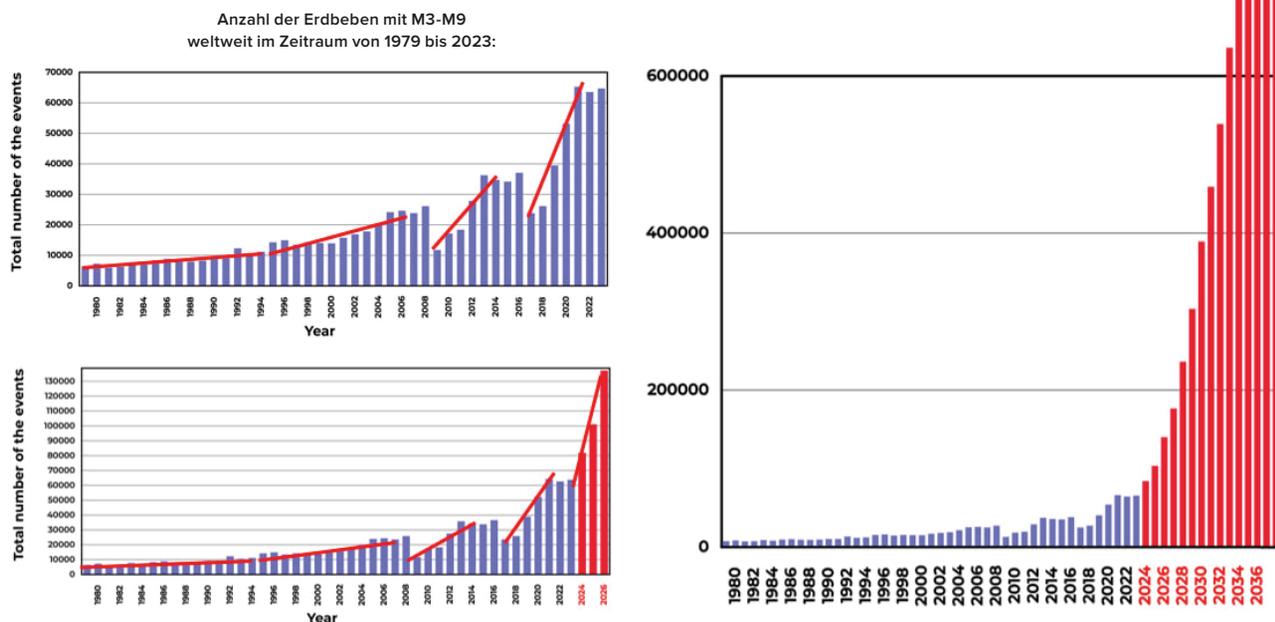


Abbildung 77

Modell des exponentiellen Wachstums der Anzahl von Naturkatastrophen am Beispiel von Erdbeben bis zum Jahr 2036.

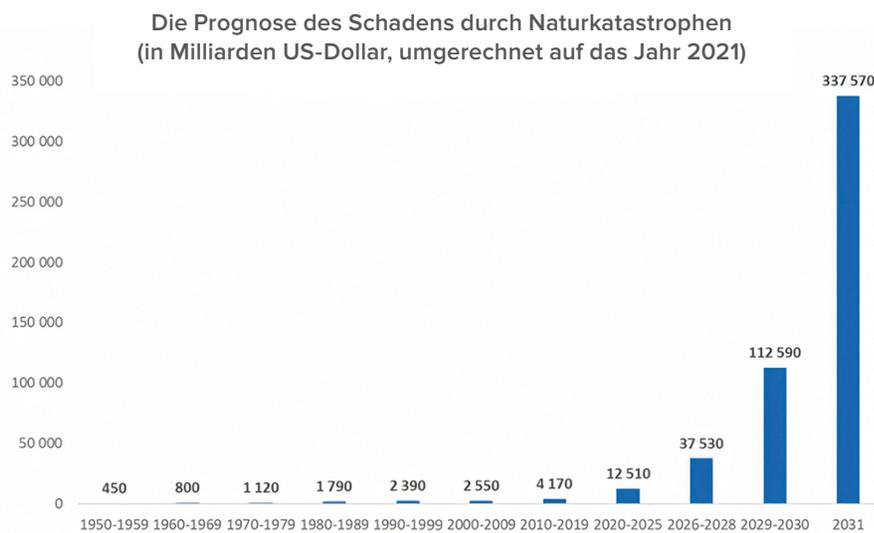


Abbildung 78

Prognostizierte wirtschaftliche Verluste durch Naturkatastrophen gemäß dem Modell des exponentiellen Anstiegs der Anzahl geodynamischer und klimatischer Katastrophen (in Milliarden US-Dollar, umgerechnet auf das Jahr 2021). Datenquelle: AON (Catastrophe Insight).

Basierend auf dieser Tendenz lässt sich eine Zunahme aller anderen Naturkatastrophen auf der Welt in naher Zukunft prognostizieren. Wissenschaftliche Fakten bestätigen das unausweichliche Fortschreiten klimatischer Katastrophen und derzeit gibt es nichts, was die Zunahme der Naturkatastrophen weltweit aufhalten würde. Sonneneruptionen können bereits heute Satellitenstörungen verursachen, was die Bedeutung der Vorbereitung auf potenzielle

technologische Probleme unterstreicht. Prognosen deuten darauf hin, dass es in den nächsten vier bis sechs Jahren zu erheblichen Veränderungen kommen könnte, die sich auf die Lebensfähigkeit vieler Regionen auswirken werden. Gemäß der weiteren Entwicklung des beschriebenen Modells könnte es zu kritischen Ereignissen kommen, die die Integrität des Planeten beeinträchtigen könnten.

In den vergangenen Katastrophenzyklen, die alle 12.000 Jahre auftraten, gab es Artensterben, jedoch überstand der Planet diese Zyklen ohne wesentliche Veränderungen in der Integrität seiner Systeme. In diesem Zyklus, der durch stärkere Katastrophen aufgrund des 24.000-Jahres-Zyklus gekennzeichnet ist, kam noch ein weiterer Faktor hinzu, der das Überleben des Planeten als Lebensraum in Frage stellt. Dies ist der anthropogene Faktor, auf den bereits im Bericht hingewiesen wurde und der eine Schlüsselrolle bei der wesentlichen Verschlechterung der Situation auf dem Planeten spielt. Es handelt sich um die anthropogene Einwirkung, die sich in der Verschmutzung des Hauptkühlmechanismus des Planeten äußert – der Verschmutzung der Weltmeere durch Mikroplastik.

Der Ozean spielt eine entscheidende Rolle für die Thermoregulierung des Planeten. Er nimmt etwa 70 % der Erdoberfläche ein und erstreckt sich tief in die Erdkruste. In der Vergangenheit diente er als Hauptmechanismus zur Regulierung des Wärmehaushalts der Erde, indem er überschüssige Wärme aus dem Inneren des Planeten in die Atmosphäre und den Weltraum ableitete. Jedoch wurde durch menschliches Handeln die Wärmeleitfähigkeit des Ozeans erheblich gestört. Dies ist auf die Zunahme der Verschmutzung seiner Gewässer durch Erdölprodukte und synthetische Polymere zurückzuführen. Infolge seiner Verschmutzung kann der Ozean Wärme weniger effizient von lithosphärischen Platten ableiten, die sich durch den Magmaaufstieg während des 12.000-Jahre-Zyklus der Katastrophen erwärmen (Abbildung 79). Die Weltmeere waren noch nie so stark verschmutzt wie heute.

Jährlich gelangen bis zu 30 Millionen Tonnen Erdöl durch Förderung, Transport und Unfälle in den Ozean⁷⁴. Die Gesamtfläche der „Plastikmüll-Inseln“ auf der Meeresoberfläche ist fast so groß wie das Territorium der USA und Australiens zusammen. Aber das ist nur

1 % der gesamten Verschmutzung. 99 % des Plastiks befinden sich in den Gewässern des Ozeans⁷⁵.

Zusätzlich zur Verschmutzung der Ozeane durch Mikroplastik führen anthropogene Tätigkeiten, einschließlich der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen, zu einer erhöhten Konzentration von Treibhausgasen wie Methan (CH₄) und Kohlendioxid (CO₂) in der Atmosphäre. Das Abschmelzen von Gletschern und Permafrost verstärkt diesen Effekt, indem es die Methankonzentration in der Atmosphäre erhöht. Dies ist besonders gefährlich, da Methan eine 25 Mal stärkere Treibhauswirkung hat als Kohlendioxid: Eine Tonne Methan verursacht den gleichen Erwärmungseffekt wie 25 Tonnen Kohlendioxid.

Zudem führt die Versauerung der Weltmeere zu einer schnelleren Zersetzung von Mikroplastik zu Nanoplastik, was die Situation mit der Wärmeakkumulation im Ozean weiter verschlimmert. Die Verwendung von Kohlenwasserstoffen, insbesondere Methan und Erdöl, zur Herstellung von Treibstoffen und Kunststoffen hat die Umweltsituation auf dem Planeten erheblich verschlechtert, indem sie zu einer Ansammlung von überschüssiger Wärme sowohl im Ozean als auch in der Atmosphäre geführt hat. Der anomale Anstieg der Atmosphären- und Ozeantemperaturen deutet auf eine beispiellose Verringerung der Fähigkeit des Ozeans hin, Wärme aus dem Erdinneren aufzunehmen, was während des Zustroms zusätzlicher Energie, während des 12.000-Jahre-Zyklus von entscheidender Bedeutung ist.

Die Untersuchung von Korallenriffen im Ozean ermöglicht es uns ebenfalls zu verstehen, dass der Ozean in der Vergangenheit effektiv Wärme abführen konnte. Heutzutage sterben die Riffe⁷⁶ an Überhitzung, obwohl sie im Laufe vieler Jahrtausende erfolgreich existiert und die 12.000 Jahre-Katastrophenzyklen überlebt haben.

⁷⁴ Alexeev G.V., Borovkov M.I., Titova N.E. (2018). Sovremennyye sredstva dlja ochistki vody ot maslo-zhirovyh jemul'sij i nefteproduktov. [Moderne Mittel zur Reinigung von Wasser von Öl-in-Wasser-Emulsionen und Ölprodukten] // Colloquium-Journal. Nr. 7(18), S. 4-6.

⁷⁵ Lebreton, L., Egger, M., & Slat, B. (2019). A global mass budget for positively buoyant macroplastic debris in the ocean. *Scientific Reports*, 9, 12922. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49413-5>

⁷⁶ Hughes, T. P., Kerry, J. T., Baird, A. H., Connolly, S. R., Dietzel, A., Eakin, C. M., Heron, S. F., Hoey, A. S., Hoogenboom, M. O., Liu, G., McWilliam, M. J., Pears, R. J., Pratchett, M. S., Skirving, W. J., Stella, J. S., & Torda, G. (2018). Global warming transforms coral reef assemblages. *Nature*, 556, 492–496. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0041-2>

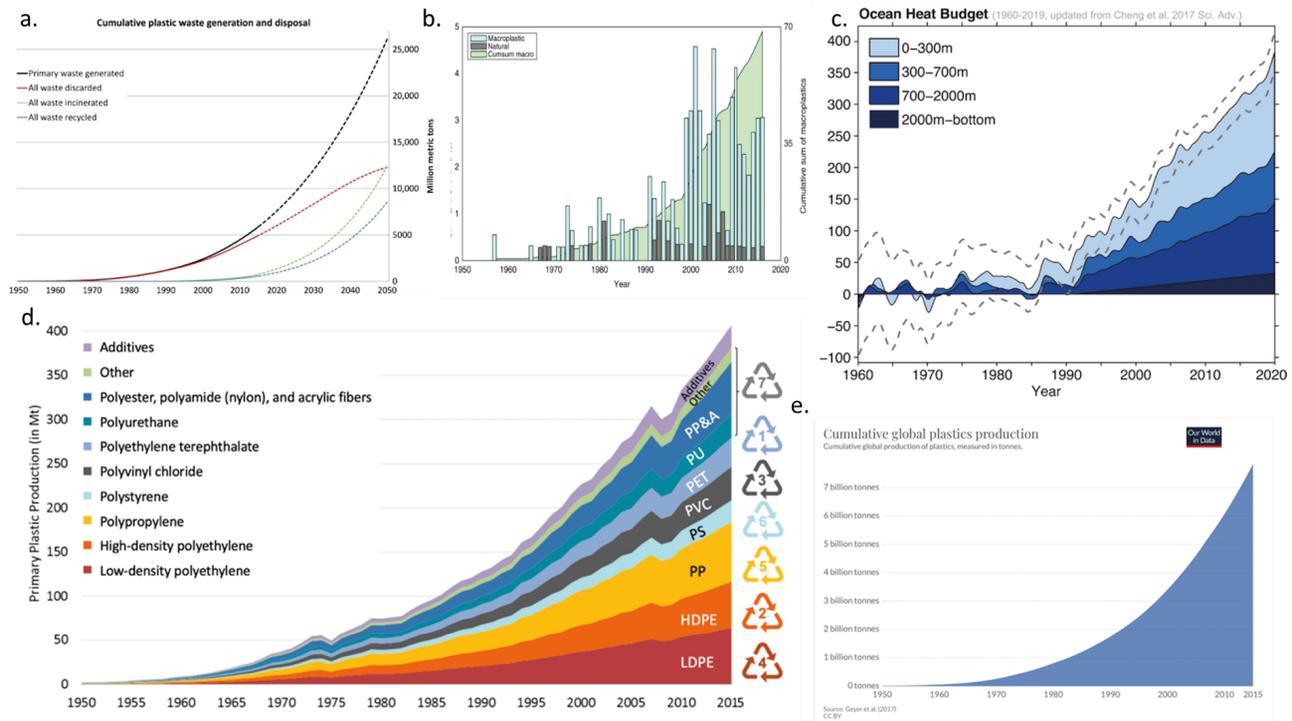


Abbildung 79

Diagramme zu den Veränderungen der Ozeantemperatur von 1960 bis 2019 und deren Vergleich mit den Diagrammen zum Wachstum der Produktion synthetischer Polymere, ihrer Verwendung in verschiedenen Wirtschaftssektoren und der Entsorgung von Kunststoffabfällen im Ozean (aus verschiedenen Quellen).

a. Gesamtmenge an produzierten und entsorgten Kunststoffabfällen

Geyer R., Jambeck J. R., & Law K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>

b. Gesamtmenge an Mikroplastik im Ozean und jährliche Kennzahlen

Ostle, C., Thompson, R. C., Broughton, D., Gregory, L., Wootton, M., & Johns, D. G. (2019). The rise in ocean plastics evidenced from a 60-year time series. *Nature Communications*, 10(1622). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09506-1>

c. Änderung der Weltmeeres-Temperatur im Zeitraum von 1960 bis 2019

(Purkey und Johnson, 2010; aktualisierte Daten von Cheng et al., 2017) Cheng, L., Abraham, J., Zhu, J., Trenberth, K. E., Fasullo, J., Boyer, T., Locarnini, R., Zhang, B., Yu, F., Wan, L., Chen, X., Song, X., Liu, Y., & Mann, M. E. (2020). Record-Setting Ocean Warmth Continued in 2019. *Advances in Atmospheric Sciences*, 37, 137–142. <https://doi.org/10.1007/s00376-020-9283-7>

d. Weltweite Produktion von Primärplastik nach Typen

Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>

e. Gesamtmenge an produziertem Plastik seit 1950

Datenquelle: Plastic Marine Pollution Global Dataset

Aufgrund der zunehmenden Erwärmung des Erdinneren und des Verlusts der Abkühlungsfähigkeit des Planeten infolge des anthropogenen Faktors besteht die Gefahr, dass die Erde dieses Mal den Zyklus der katastrophalen Ereignisse nicht bewältigen kann, was zu einem ähnlichen Schicksal wie dem des Mars führen könnte. Die tektonophysikalische Modellierung ermöglichte es uns, ein mögliches Szenario für die weitere Entwicklung des Ereignisses bis zu dem vorhergesagten „Point of no return“ zu berechnen.

Die oben beschriebenen Prozesse im Erdinneren, die jetzt beobachtet werden, sind auf den anthropogenen Faktor und die Überhitzung des Erdkerns infolge des übermäßigen Energiezuflusses aus dem Weltraum zurückzuführen. Der Erdkern heizt das Magma übermäßig auf, was zum Schmelzen des Erdmantels und zum Druck des Magmas auf die Erdkruste führt. Dieser Druck führt dazu, dass die Kruste nachgibt, aufricht und Wege für den Austritt von Magma aus der Tiefe schafft.

Tektonophysikalische und mathematische Modellierung des voraussichtlichen Point of no Return im Jahr 2036

Es gibt einen bestimmten Punkt auf der Erde, der eine kritische Gefahr für den gesamten Planeten darstellt. Es ist der einzige Punkt auf der Erde, an dem einzigartige Bedingungen zusammentreffen: die dünnste Kruste und eine hohe magmatische Aktivität darunter. Darüber hinaus wird die Kruste an dieser Stelle sowohl durch aufsteigendes Magma von unten als auch durch eine etwa 11 Kilometer dicke Schicht aus Meerwasser von oben stark komprimiert. Diese Stelle, bekannt als der Marianengraben, ist die tiefste Stelle der Erde und stellt derzeit die größte Bedrohung für den Planeten dar.

Betrachten wir das erste Diagramm (Abb. 80), das die Entwicklung der Zahl der Tiefbeben in der Region des Marianengrabens in den letzten drei

Jahrzehnten zeigt. Zu beobachten ist ein deutlicher Anstieg der Zahl der Tiefbeben in der Region des Marianengrabens seit 1995. Tiefbeben, die in einer Tiefe von 300-800 Kilometern im Erdmantel auftreten, sind von der freigesetzten Energiemenge her mit Nuklearexplosionen von enormer Zerstörungskraft vergleichbar. Der Marianengraben ist eine der geodynamisch aktivsten Regionen der Welt, in der solche Ereignisse auftreten. Dies deutet auf aktive Prozesse im Erdmantel unter dem Marianengraben hin.

Das zweite Diagramm auf der Abbildung 81 zeigt den Anstieg der Zahl der Oberflächenbeben im Marianengraben. Dieser Anstieg kann durch eine Exponentialfunktion beschrieben werden. Bislang gibt es keine Anzeichen für einen Rückgang dieses Trends.

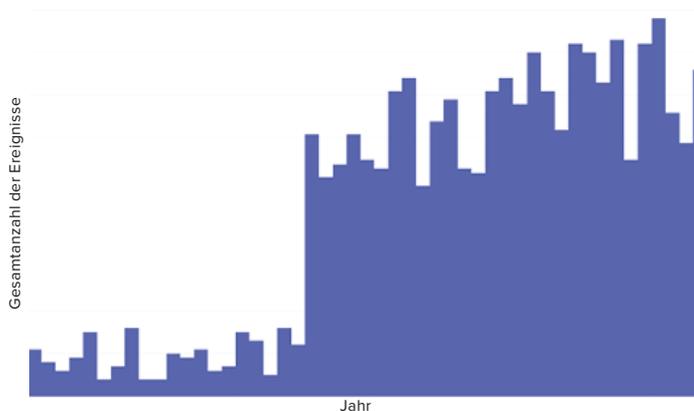


Abbildung 80

Anzahl der Tiefbeben M1+ in der Region des Marianengrabens von 1970 bis 2023.
 Datenquelle: International Seismological Centre (Internationales Seismologisches Zentrum)
<http://www.isc.ac.uk/iscbulletin>

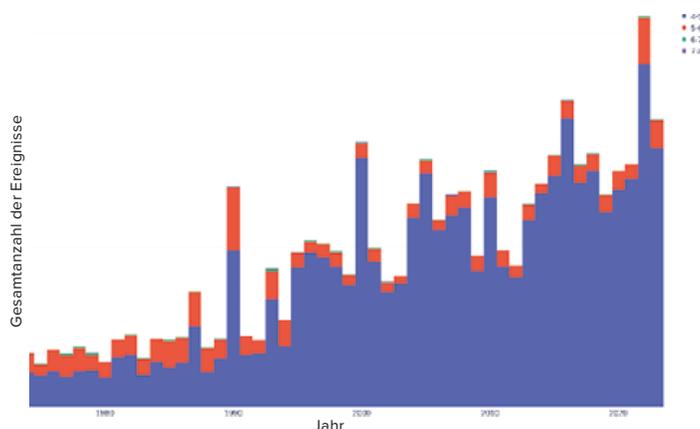


Abbildung 81

Anzahl der M4+ Oberflächenbeben in der Region des Marianengrabens von 1970 bis 2023.
 Datenquelle: International Seismological Centre (Internationales Seismologisches Zentrum)
<http://www.isc.ac.uk/iscbulletin>

Nach Angaben des USGS⁷⁷ wurden in der Region des Marianengrabens am 24. und 25. November 2023 mehr als 120 aufeinanderfolgende Erdbeben mit einer Stärke von über 4,0 registriert. Dies ist die Rekordzahl an Erdbeben an einem Tag in diesem Gebiet seit Beginn der Aufzeichnungen. Diese jüngste seismische Aktivität deutet darauf hin, dass sich die Situation unter dem Marianengraben weiter zuspitzt.

Mathematischen und tektonophysikalischen Modellen zufolge wird die seismische und magmatische Aktivität weiterhin exponentiell zunehmen und im Jahr 2036 zu den folgenden Ereignissen führen.

Infolge der Intensivierung der geologischen Aktivität im Erdinneren ist das Eindringen von Magma durch die Erdkruste im Bereich des Marianengrabens möglich. Unter extremen Druckbedingungen kann es in dieser Zone zu einer vollständigen Rissbildung kommen. Milliarden Kubikmeter Wasser mit einer Temperatur von etwa 0 °C würden auf Milliarden Kubikmeter Magma mit einer Temperatur von 1.600 °C treffen und eine Explosion auslösen, die tausendmal stärker wäre als die Explosion des gesamten Atomwaffenarsenals auf der Erde.

Dadurch kann eine riesige, mit Staub vermischte Dampfsäule in die Höhe von über 500 km aufsteigen und die Thermosphäre zerreißen. Modellrechnungen zufolge kann sich die Atmosphäre, die ihre Integrität verloren hat, aufgrund von Veränderungen der Oberflächenspannung rund um den Planeten zusammenrollen und auch leicht vom Sonnenwind weggeblasen werden. Anzumerken ist, dass ein solches Szenario zum Verlust der Atmosphäre, des Ozeans und des Magnetfeldes führen wird, wahrscheinlich wird die Rotation des Erdkerns

aufhören, wie es Fakten zufolge auf dem Mars geschah.

Der Marianengraben auf der Erde ist, ähnlich wie die Mariner-Schlucht auf dem Mars, eine Region mit relativ dünner Planetenkruste. Rund um die Mariner-Schlucht sind großflächige Austritte der Vulkanlava sichtbar, was darauf hindeutet, dass die Mariner-Schlucht der Ort bedeutender geologischer Veränderungen war, die zum Marsuntergang führten. Derzeit werden im Marianengraben ähnliche geologische Prozesse beobachtet, wie sie wahrscheinlich in der Mariner-Schlucht auf dem Mars stattfanden.

Es wird angenommen, dass solche Prozesse zu erheblichen Folgen für die Erde und ihre biologischen Lebensformen führen könnten. Wenn jedoch die derzeitigen exponentiellen Trends in der Entwicklung von Veränderungen auf der Erde weiter voranschreiten, wird die Menschheit den Übergang der Erde zum Marszustand wahrscheinlich nicht mehr beobachten können, da sie Gefahr läuft, aus anderen Gründen früher zu verschwinden.

Gibt es einen Grund für die Annahme, dass der fortschreitende Klimawandel von selbst zum Stillstand kommen wird? Wissenschaftliche Erkenntnisse deuten darauf hin, dass selbst ein Stopp aller anthropogenen Kohlendioxidemissionen den bereits begonnenen Klimawandel nicht aufhalten wird. Dass wir uns als Menschheit auf den prognostizierten „Point of no Return“ zubewegen, ist in dem Sinne anthropogen bedingt, weil die Funktion der Ozeane, die Wärme abzuleiten, aufgrund ihrer Verschmutzung durch Mikro- und Nanoplastik verloren gegangen ist, während zusätzliche kosmische Energie in das Erdinnere fließt.

⁷⁷ USGS. (n.d.). Search results: Seismic activity in the Mariana Trench region according to USGS data.

<https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/?extent=-15.62304,98.08594&extent=45.39845,196.52344&range=search&search=%7B%22name%22%22Search%20Results%22%22params%22%22starttime%22%222023-11-23%2000:00:00%22%22endtime%22%222023-11-26%2023:59:59%22%22maxlatitude%22:29.075%22minlatitude%22:6.49%22maxlongitude%22:155.215%22minlongitude%22:133.242%22minmagnitude%22:2.5%22orderby%22%22time%22%7D%7D>

Daher wird selbst eine vollständige Einstellung industrieller Aktivitäten nicht zu einer grundlegenden Lösung des Klimagleichgewichts führen, da die globalen Prozesse zur Erwärmung des Erdinneren bereits in Gang gesetzt wurden.

Einer der Auswege aus dieser kritischen Situation besteht daher in der Erforschung des externen kosmischen Einflusses, der jetzt auf den Kern unseres Planeten und auf die Kerne anderer Planeten des Sonnensystems einwirkt.

Um diese Bedrohung zu beseitigen, müssen wir wirksame Lösungsmethoden entwickelt werden. Trotz der begrenzten wissenschaftlichen Kenntnisse über diese Einwirkung ist bekannt, dass die Kerne der Planeten damit interagieren. Daraus lässt sich schließen, dass die äußere kosmische Einwirkung ein

unbekanntes physikalisches Phänomen ist. Da dieses Problem physikalischer Natur ist, liegt seine Lösung auch im Bereich der Physik. Um dieses Problem zu lösen, ist es notwendig, führende Wissenschaftler aus der ganzen Welt zu vereinen, damit sie all ihre Bemühungen auf die Erforschung dieses physikalischen Problems konzentrieren können.

Um dieses Ziel zu erreichen, ist es entscheidend, die Weltöffentlichkeit über dieses Problem zu informieren. Nur wenn es eine globale Forderung an die Verantwortlichen gibt, Bedingungen zu schaffen, um die Wissenschaftler der Welt für die Suche nach Lösungen für die Klimaprobleme zu vereinen, bekommen wir eine Chance für das Leben, für unsere Zukunft und die Zukunft unserer Kinder.



Teil 3

EINE LÖSUNG IST MÖGLICH

Es stellt sich womöglich die Frage, warum keine Verbreitung der Informationen über das tatsächliche Ausmaß der Klimabedrohung in der Öffentlichkeit stattfindet und es keine hochrangige Diskussion darüber unter Wissenschaftlern und Politikern gibt. Die Antwort liegt in der Besonderheit der Arbeit des menschlichen Unterbewusstseins. Das Unterbewusstsein ist so konzipiert, dass es, wenn es keinen Ausweg aus einer kritischen Situation sieht, die Realität einfach ausblendet und die Existenz der Bedrohung leugnet.

Das ist der Grund, warum viele der Menschen, die sich mit den oben genannten Tatsachen vertraut gemacht und umfassende Hinweise auf die bevorstehende planetarische Katastrophe erhalten haben, nicht angemessen auf die Situation reagieren. Sie glauben nicht, dass die Menschheit in der Lage ist, diese Herausforderung zu bewältigen und zu überleben. Das Hauptziel dieses Berichts besteht darin, die Fakten zu liefern, dass es eine Lösung für das Problem des Klimakollapses gibt.

REGENERATION DES OZEANS

Eine entscheidende Voraussetzung für das Überleben der Menschheit ist die Wiederherstellung der Funktion des Ozeans, die Wärme aus dem Erdinneren abzuleiten. Andernfalls kann der Planet Erde, wie bereits erwähnt, während dieses Zyklus einen prognostizierten Point of no Return erreichen. Betrachten wir die Prozesse näher, die bei der Entstehung der katastrophalen Gefahr eines Magma-Durchbruchs im Gebiet des Marianengrabens die wichtigste Rolle spielen.

Während des 12.000-Jahres-Zyklus überhitzt der Kern des Planeten aufgrund der äußeren kosmischen Einwirkung den Erdmantel. Im aktuellen Zyklus entweicht die überschüssige Wärme nicht aus dem Erdmantel, weil die Kühlfunktion des Ozeans beeinträchtigt durch anthropogene Faktoren versagt. Dies führt zu einem anomalen Anstieg der Magmatemperatur und einem intensiven Schmelzen des Erdmantels.

Das Magma wird in unmittelbarer Nähe des Kerns extrem heiß und flüssig, erodiert aktiv den Erdmantel und bildet neue Aufstiegswege zur Erdoberfläche. Dem Modell zufolge führt dies zur Bildung von Kanälen und Magmaströmen im Erdmantel. Fakten deuten darauf hin, dass dieser Prozess in Sibirien bereits erkennbar ist.

Dieser Hypothese zufolge kommt es beim Treffen magmatischer Flüsse aufeinander zu Explosionen im Erdmantel, die durch Kernreaktionen verursacht werden und große Energiemengen freisetzen. Diese Explosionen destabilisieren den Erdkern und führen zu einem weiteren Temperaturanstieg im Inneren des Planeten und zu seismischen Aktivitäten in der Erdkruste.

Mathematischen Berechnungen zufolge beschleunigt sich das Schmelzen des Erdmantels und Ende 2024, wenn sich der äußere kosmische Einfluss auf den Erdkern verstärkt, werden die Erwärmung und das Schmelzen des Magmas deutlich zunehmen. Es wird erwartet, dass das Magma mit der Zeit immer näher an die Oberfläche steigt.

Tektonophysikalische Modelle zeigen, dass, wenn der gesamte Erdmantel aufgeschmolzen ist und keine Tiefbeben mehr auftreten werden, die Erdkruste in

der Region des Marianengrabens durch Magma leicht durchbrochen werden könnte. Aus diesem Grund ist die Wiederherstellung der Funktion des Ozeans entscheidend für das Überleben der Menschheit und des Planeten.

Eine weitere Folge der Störung der Wärmeabgabefunktion des Ozeans durch anthropogene Faktoren ist die überhöhte Luftfeuchtigkeit in der Atmosphäre.

Wenn die Temperatur des Wassers der Weltmeere steigt, verdunstet die Feuchtigkeit intensiv. Wenn Wasser verdunstet, nimmt es Wärmeenergie aus dem Ozean mit. Wenn feuchte Luft aufsteigt und die kälteren Schichten der Atmosphäre erreicht, kondensiert der Wasserdampf, d. h. er wird wieder zu flüssigem Wasser. Dies führt zur Wolkenbildung und schließlich zu anomalen Niederschlägen, Überschwemmungen und Hochwasser.

Es kommt zu einem Paradoxon: Der Wasserdampf in der Atmosphäre nimmt zu, extreme Überschwemmungen nehmen weltweit zu, aber gleichzeitig leidet der halbe Globus unter Dürre. Dies ist auf die steigenden Temperaturen in der Atmosphäre zurückzuführen. Je höher die Temperatur der Luft ist, desto mehr Feuchtigkeit kann sie speichern. Die verdunstete Feuchtigkeit verbleibt lange in der Atmosphäre, ohne als Niederschlag auf die Erde zurückzukehren. Dies führt in bestimmten Regionen zu langen Dürreperioden.

Die warme und feuchte Atmosphäre begünstigt auch die Entstehung von tropischen Wirbelstürmen und erhöht deren Zerstörungskraft. Warme und feuchte Luft steigt aufgrund ihrer geringeren Dichte nach oben und bildet Tiefdruckgebiete, was die Windgeschwindigkeiten erhöht.

Wenn Wasser in der Atmosphäre kondensiert, gibt es die gesamte gespeicherte Wärmeenergie ab, die bei der Verdunstung absorbiert wurde. Diese Wärme ist die Hauptenergiequelle für tropische Wirbelstürme. Wenn Wind-, Wasser- und Wärmeenergie sich bündeln, entwickeln sie eine zerstörerische Kraft.

Die Möglichkeit, die Funktionen des Ozeans wiederherzustellen, einschließlich seiner Fähigkeit, die Wärme aus dem Erdinneren abzuleiten und die Stabilität der Umwelt aufrechtzuerhalten, kann durch den weltweiten Einsatz von Geräten zur Wassergewinnung aus der Luft - atmosphärischen Wassergeneratoren (AWGs) - realisiert werden. Sie werden nicht nur genügend Wasser für die gesamte Weltbevölkerung liefern, sondern auch dazu beitragen, die Weltmeere von Mikro- und Nanoplastik zu reinigen.

Wie im 2. Teil dieses Berichts erörtert, beeinträchtigen Plastik und Mikroplastik aufgrund ihrer einzigartigen chemischen Zusammensetzung die Wärmeleitfähigkeit des Ozeans und verhindern so, dass Wärme aus dem Erdinneren abgeleitet wird. Mit der flächendeckenden Einführung von AWDs wird das aus dem Ozean verdunstende Wasser, das Mikroplastik enthält, durch die Filter des Geräts geleitet, die alle Schadstoffe entfernen. Was in den Filtern verbleibt, wird recycelt und wiederverwendet. Durch die Entfernung dieser Schadstoffe wird die Fähigkeit des Ozeans wiederhergestellt, Wärme aus der Erdkruste in die Atmosphäre und weiter in den Weltraum abzuleiten. Außerdem wird die Wärmeleitfähigkeit der Atmosphäre selbst verbessert, was bedeutet, dass die Wärme besser in den Weltraum abgeleitet wird, wenn die Atmosphäre vom Überschuss an Feuchtigkeit, Methan und CO₂ befreit ist.

Derzeit werden die Verringerung der Dichte und die Absenkung der oberen Schichten der Atmosphäre registriert. Bei intensiver Feuchtigkeitsentnahme aus der Atmosphäre wird sich ihre Höhe normalisieren und die oberen Schichten werden dichter. Die Feuchtigkeitsmenge in der Atmosphäre wird sich ebenfalls stabilisieren, was zu einer Verringerung der extremen Niederschläge und Winde führen wird. Dies wird durch einen vollständigen Übergang von der derzeitigen Nutzung von Oberflächen- und Grundwasser zur Nutzung des mithilfe dieser Geräte gewonnenen atmosphärischen Wassers sowohl im Haushalt als auch in der Industrie möglich sein.

Betrachten wir die notwendigen Schritte zur

Wiederherstellung des Wasser- und Wärmeaustauschs zwischen dem Ozean, der Atmosphäre und der Erdkruste.

Der erste Schritt ist die vollständige Umstellung auf den Einsatz von atmosphärischen Wassergeneratoren (AWGs) auf dem gesamten Planeten. Damit würde die Notwendigkeit entfallen, Wasser aus Oberflächen- und Grundwasserquellen zu entnehmen. AWDs können die erforderliche Menge an Wasser für Trink- und Industriezwecke erzeugen. Sie werden in Hinblick auf Wasserkrisen von entscheidender Bedeutung sein und die Nachhaltigkeit der Wasserversorgung sicherstellen, was die vollständige Verwirklichung mehrerer UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung ermöglichen wird, wie z. B.:

- **Ziel 6.** Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten.
- **Ziel 9.** Widerstandsfähige Infrastruktur aufbauen, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung fördern und Innovationen unterstützen.
- **Ziel 13.** Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen.
- **Ziel 14.** Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne nachhaltiger Entwicklung erhalten und nachhaltig nutzen.
- **Ziel 15.** Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern, Wälder nachhaltig bewirtschaften, Wüstenbildung bekämpfen, Bodendegradation beenden und umkehren und dem Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende setzen.
- **Ziel 17.** Umsetzungsmittel stärken und die globale Partnerschaft für nachhaltige Entwicklung wiederbeleben.

Der zweite wichtige Schritt wird die Einführung von brennstofflosen Generatoren (BLG) sein, die notwendig sind, um die erforderliche und bezahlbare Energie für AWDs bereitzustellen, da sie sehr energielastig sind. Auch sollte die Feuchtigkeit für die Wassererzeugungsanlagen aus natürlichen Quellen stammen, die zuvor gereinigt werden müssen.

Zu diesem Zweck sollten auch offene Stauseen und Dämme beseitigt werden. Durch die Einführung

von BLGs wird die Abhängigkeit von der Wasserkraft verringert und die Staudämme können geöffnet werden. Die Flüsse werden in ihre natürlichen Flussbetten zurückkehren und ihren natürlichen Flusslauf wiederherstellen. Auf diese Weise wird Wasserstau beseitigt und die Flüsse werden wieder zum Leben erweckt, so dass sauberes Wasser in den Ozean fließen kann. Auf diese Weise werden keine Schadstoffe von den Kontinenten in den Ozean mehr fließen.

Diese Maßnahmen werden es ebenfalls ermöglichen, eine Reihe der folgenden, von der UN-Generalversammlung verabschiedeten Ziele für nachhaltige Entwicklung zu erreichen:

- **Ziel 7.** Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle sichern.
- **Ziel 8.** Dauerhaftes, breitenwirksames und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle fördern.
- **Ziel 9.** Widerstandsfähige Infrastruktur aufbauen, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung fördern und Innovationen unterstützen.
- **Ziel 11.** Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten.
- **Ziel 13.** Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen.

In der dritten Phase der Wiederherstellung des Feuchtigkeits- und Wärmeaustauschs zwischen dem Ozean, der Atmosphäre und der Oberfläche der Erdkruste sollten die Abwassersysteme umgebaut werden. Das Abwasser sollte nicht in offene Gewässer abgeleitet werden. Es sollte in den Boden versickern, wo es eine natürliche Reinigung durch die Bodenschichten durchlaufen kann, bevor es in die Gewässer gelangt.

Die vorgeschlagenen wissenschaftlichen und praktischen Ansätze können zu einer neuen wissenschaftlichen und technischen Revolution werden. Sie sind darauf ausgerichtet, eine nachhaltige Wasserversorgung und eine ausgewogene Nutzung der Wasserressourcen zu gewährleisten. Vor allem aber können sie die negativen Auswirkungen auf

das Klimasystem des Planeten verringern. Diese Maßnahmen haben ein enormes Potenzial, die ökologische Situation ernsthaft zu verändern und unseren Planeten widerstandsfähiger gegenüber klimatischen Herausforderungen zu machen.

Der voraussichtliche Effekt der Wasserentnahme aus der Atmosphäre wird wie folgt eingeschätzt: 70% der Probleme im Zusammenhang mit der Klimaverschlechterung können durch die Wasserentnahme aus der Atmosphäre gelöst werden. Die verbleibenden 30% der Probleme werden durch die Abwasseraufbereitung gelöst, deshalb steht diese Aufgabe auch im Vordergrund.

Wenn die vorgeschlagenen Maßnahmen umgesetzt werden, dürften greifbare Ergebnisse nach vorläufigen Schätzungen in 2-3 Jahren sichtbar sein. Im ersten Jahr nach der Einführung dieser Maßnahmen kann sich die Situation verschlechtern, aber nach etwa 8-14 Monaten beginnen sich der Wärme- und Feuchtigkeitsaustausch zwischen dem Ozean und der Atmosphäre zu verbessern. Bereits nach 2 Jahren sollten die ersten positiven Ergebnisse zu erwarten sein. Die Natur wird beginnen, sich zu erholen, und die atmosphärischen Phänomene werden ausgeglichener sein. In 5 bis 8 Jahren wird es deutlich sichtbar sein, wie sehr sich die Gewässer gereinigt haben. Dadurch wird die Funktion des Ozeans zur Kühlung des Planeten wiederhergestellt. Überschwemmungen und Dürren werden der Vergangenheit angehören und unnötige Winde und Temperaturschwankungen werden abnehmen. Zu erwarten ist, dass das Klima milder und berechenbarer wird.

Man muss sich jedoch darüber im Klaren sein, dass diese Maßnahmen das Problem der geodynamischen Katastrophen nicht lösen werden, da die Ursache für diese Veränderungen nicht in der Atmosphäre liegt. Der breite Einsatz von AWGs wird nur dann in der Lage sein, die Auswirkungen der Klimaveränderungen zu mildern und die ökologische Erholung des Planeten zu beschleunigen, wenn wir den Planeten vor dem Einfluss aus dem Weltraum schützen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Proportional zur Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Naturkatastrophen werden weltweit wirtschaftliche Verluste steigen. Es ist äußerst wichtig, die potenziellen Schäden durch bevorstehende Naturkatastrophen zu berechnen und dabei die exponentielle Entwicklung zu berücksichtigen, die dem globalen Trend der Zunahme der Naturkatastrophen entspricht.

Je intensiver und großflächiger also extreme Klimaereignisse sind, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Preise steigen werden und desto instabiler die Weltwirtschaft sein wird. Dies ist besonders wichtig im Zusammenhang mit den globalen Katastrophen, die durch geodynamische und anthropogene Faktoren verursacht werden, die in diesem Bericht beschrieben wurden.

Um dieses Problem wirksam anzugehen, bedarf es der internationalen Zusammenarbeit

von Wissenschaftlern, die ihre Kompetenzen und Ressourcen bündeln können, um umfassende Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen. Heutzutage ist die moderne Wissenschaft gespalten, geteilt in eng spezialisierte wissenschaftliche Bereiche und Disziplinen, die nicht miteinander interagieren. Unter solchen Bedingungen der globalen Spaltung ist es natürlich unmöglich, diese planetarische Bedrohung umfassend zu analysieren und vollständig zu erforschen. Wenn die Bedingungen für eine offene Zusammenarbeit geschaffen werden, werden die Wissenschaftler nicht bei Null anfangen, denn es gibt bereits reale Entwicklungen und Erkenntnisse über Ursache-Wirkungs-Beziehungen auf diesem Gebiet.

Jetzt gilt es, unverzüglich zu handeln und die verbleibende Zeit sinnvoll zu nutzen.

Anhang 1

Verfahren zur Zusammenführung von Erdbeben-Datenbanken

Es wurden Erdbebendaten von verschiedenen großen seismologischen Diensten wie dem International Seismological Centre (ISC)⁷⁸, dem United States Geological Survey (USGS)⁷⁹, den Integrated Research Institutes for Seismology (IRIS)⁸⁰, dem Euro-Mediterranean Seismological Centre (EMSC)⁸¹ und der Erdbebenaggregationssquelle VolcanoDiscovery (VD)⁸² gesammelt. Um ein möglichst vollständiges Bild der Erdbebensituation zu erhalten, erstellen wir eine Datenbank, in der wir die Ereignisse aus all diesen Quellen zusammenfassen. Natürlich gibt es Ereignisse, die in mehreren Datenbanken vorhanden sind, so dass es notwendig ist, identische Ereignisse zu identifizieren und sie zusammenzuführen. Allerdings bewertet jeder seismologische Dienst die Erdbebenparameter (Hypozentrum, Erdbebenzeit und Magnitude) nach seinen eigenen Algorithmen und auf der Grundlage bestimmter Gruppen von Seismographen, so dass ein strenger und eindeutiger Abgleich von Ereignissen nur nach Zeit, Hypozentrum und Magnitude unmöglich ist. Daher verwenden wir den Fuzzy-Abgleich von Ereignissen aus zwei Datenbanken unter Verwendung des folgenden Algorithmus.

Wir definieren das Ereignis A in der ersten Datenbank D_1 als möglicherweise mit dem Ereignis B in der zweiten Datenbank D_2 zusammenhängend, wenn der Abstand zwischen ihren Epizentren ($D_{diff}(A,B)$) kleiner oder gleich 300 km ist, der Unterschied in der Ereigniszeit ($T_{diff}(A,B)$) kleiner als 90 Sekunden ist und der Unterschied in den Magnitudenschätzungen ($M_{diff}(A,B)$) kleiner oder gleich 1 ist. Es gibt verschiedene Typen von Erdbebenmagnituden, zum Beispiel werden im ISC-Katalog mehrere Magnitudenschätzungen für dasselbe Ereignis angegeben.

Daher wird $M_{diff}(A,B)$ als minimaler Magnitudenunterschied $\min(\text{abs}(M_a - M_b))$ für zwei Erdbeben mit der Magnitude M_a des Ereignisses A und der Magnitude M_b des Ereignisses B unter Verwendung des folgenden Algorithmus definiert:

Wenn A und B vom Magnituden-Typ M_w sind, werden M_a und M_b aus den M_w -Typen ausgewählt;

Andernfalls, wenn A und B den Magnituden-Typ M_s haben, werden M_a und M_b aus den Typen M_s ausgewählt;

Andernfalls, wenn A und B den Magnituden-Typ m_b haben, werden M_a und M_b aus den m_b -Typen ausgewählt;

Andernfalls, wenn A und B den Magnituden-Typ M_L haben, werden M_a und M_b aus den M_L -Typen ausgewählt;

In allen anderen Fällen wird eine beliebige Größe von A und eine beliebige Größe von B gewählt, um die Bedingung zu erfüllen: $\text{abs}(M_a - M_b)$ ist minimal.

Für zwei zusammenhängende Ereignisse A und B wird der Wert ihrer Beziehung wie folgt berechnet:

$$V(A,B) = 36 - 16 \cdot T_{diff}^2(A,B) / 8100 - 16 \cdot D_{diff}^2(A,B) / 90000 - 4 \cdot M_{diff}^2(A,B),$$

wobei $T_{diff}(A,B)$ in Sekunden, $D_{diff}(A,B)$ in Kilometern und $M_{diff}(A,B)$ in Magnituden gemessen wird. Für zwei absolut identische Ereignisse A und B ist der Wert von $V(A,B) = 36$. Für zwei Ereignisse A und B, die an der Grenze der möglichen Übereinstimmung liegen, ist der Wert von $V(A,B) = 0$.

Um eine Übereinstimmung zwischen Ereignissen in den Datenbanken D_1 und D_2 zu finden, ist es notwendig, dass jedes Ereignis aus einer Datenbank höchstens einem Ereignis aus der anderen Datenbank entspricht und dass die Summe aller Werte $V(A,B)$ für die ausgewählten Ereignispaare maximal ist.

⁷⁸ ISC Bulletin: event catalogue search <http://www.isc.ac.uk/iscbulletin/search/catalogue/>

⁷⁹ USGS Search Earthquake Catalog <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>

⁸⁰ IRIS Wilber 3: Select Event http://ds.iris.edu/wilber3/find_event

⁸¹ EMSC Search earthquakes https://www.emsc-csem.org/Earthquake_information/

⁸² Volcano Discovery Earthquakes <https://www.volcanodiscovery.com/earthquakes/lists.html>

Formal können wir einen Graphen G mit einer Menge von Eckpunkte definieren, die aus allen Ereignissen aus D_1 und D_2 gebildet werden, und einer Menge von Kanten, die aus Paaren von möglicherweise verbundenen Ereignissen bestehen. Der Wert einer Kante zwischen den Eckpunkte A und B wird gleich $V(A,B)$ gesetzt. Das so formulierte Optimierungsproblem ist als gewichtsmaximales Matching in bipartiten Graphen bekannt und kann mithilfe der Standardalgorithmen⁸³ gelöst werden.

Mit diesem Algorithmus erhalten wir die maximal gewichtete Übereinstimmung zwischen den Ereignissen in D_1 und D_2 und betrachten die übereinstimmenden Ereignisse als identisch. So wird die zusammengeführte Datenbank D_m aus Ereignissen in D_1 und nicht übereinstimmenden Ereignissen in D_2 gebildet. Wenn ein Ereignis in D_1 mit einem Ereignis in D_2 übereinstimmt, werden die Magnitudendaten von D_2 zum Satz von Magnitudenschätzungen für das übereinstimmende Ereignis in D_m hinzugefügt.

Ausgehend von der ISC-Datenbank und der sukzessiven Zusammenführung der Datenbanken von USGS, IRIS, EMSC und VolcanoDiscovery (VD) erhielten wir die endgültige zusammengeführte Datenbank (Merged).

Um Diagramme zu erstellen, in denen die Anzahl der Erdbeben in verschiedenen Datenbanken verglichen wird, ist es in der Regel erforderlich, die Daten auf einen bestimmten Magnitudenbereich zu beschränken. Um Unterschiede in der Anzahl der Erdbeben zu vermeiden, die durch unterschiedliche Magnitudenschätzungen aus mehreren Datenbanken verursacht werden, verwenden wir die zusammengeführte Datenbank, um Ereignisse innerhalb eines bestimmten Magnitudenbereichs auszuwählen und sie darzustellen (da die zusammengeführte Datenbank mehrere Magnitudenschätzungen eines Ereignisses enthalten kann, ist es nicht eindeutig, welche Schätzung für die Auswahl verwendet werden soll). Wir haben zwei verschiedene Ansätze verwendet:

1. Die erste Methode besteht darin, ein Ereignis in die Ereignisauswahl aufzunehmen, wenn eine Magnitudenschätzung für dieses Ereignis in den gewünschten Magnitudenbereich fällt.
2. Die zweite, komplexere Methode besteht darin, eine bevorzugte Magnitudenschätzung auszuwählen und das Ereignis in die Auswahl aufzunehmen, wenn die bevorzugte Schätzung innerhalb des gewünschten Magnitudenbereichs liegt. Wir wählen die bevorzugte Magnitudenschätzung aus, indem wir unter den Schätzungen nach den folgenden Arten von Magnituden suchen (in der Reihenfolge ihrer Präferenz): Mw, ML, MS, mb, MVD (dies ist die Magnitudenschätzung aus der VolcanoDiscovery-Datenbank, da die Magnitudenart in dieser Datenbank nicht verfügbar ist), MD und MV. Wenn eine Magnitudenschätzung eines bestimmten Typs für ein Ereignis gefunden wird, werden alle Magnitudenschätzungen des gewählten Typs für dieses Ereignis genommen. Dann wird der Median für sie berechnet und die mit dem Median übereinstimmende Magnitude ausgewählt. Wenn es für ein bestimmtes Ereignis keine Schätzung eines der oben genannten Typen gibt (was selten vorkommt, nur wenige Prozent der Ereignisse in der gesamten Datenbank), dann wird ein beliebiger Magnituden-Typ mit einem Wert ausgewählt, der dem für alle Magnituden dieses Ereignisses berechneten Median entspricht.

Der Unterschied zwischen der ersten und der zweiten Methode zur Auswahl von Ereignissen innerhalb eines bestimmten Magnitudenbereichs ist gering. In der Regel sind es ein paar Prozent.

Für die grafische Darstellung der Anzahl der Erdbeben pro Jahr (Abb. 7, 9) in jeder Datenbank wurde die erste Methode zur Auswahl von Ereignissen aus der zusammengeführten Datenbank verwendet. Für die Darstellung der Anzahl einzeln erfasster Ereignisse, für die keine Übereinstimmung in anderen Datenbanken gefunden werden konnte (Abb. 10), wurde die zweite Methode zur Auswahl von Erdbeben in einem bestimmten Magnitudenbereich verwendet.

⁸³ Nitish Korula, Combinatorial Optimization. Maximum Weight Matching in Bipartite Graphs <https://courses.engr.illinois.edu/cs598csc/sp2010/lectures/lecture10.pdf>

Quellenverzeichnis

- Alexeev, G. V., Borovkov, M. I., & Titova, N. E. (2018). Sovremennye sredstva dlja ochistki vody ot maslo-zhirovyh jemul'sij i nefteproduktov. [Modern means of purifying water from oil-fat emulsions and petroleum products]. *Colloquium-journal*, 7(18), 4-6.
- Alken, P., Thébault, E., Beggan, C.D. et al. (2021). International Geomagnetic Reference Field: the thirteenth generation. *Earth Planets Space* 73, 49. <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01288-x>
- Androsova, N. K., Baranova, T. I., & Semykina D.V. (2020). Geological past and present of the Earth's magnetic poles. *EARTH SCIENCES/ "Colloquium-journal"*, 5(57). DOI:10.24411/2520-6990-2020-11388
- AON. (2023). Weather, Climate and Catastrophe Insight. <https://www.aon.com/getmedia/f34ec133-3175-406c-9e0b-25ce-a768c5cf/20230125-weather-climate-catastrophe-insight.pdf>, p.42.
- Arushanov, M. L. (2023). Causes of Earth climate change, as a result of space impact, dispelling the myth about anthropogenic global warming. *Deutsche Internationale Zeitschrift Für Zeitgenössische Wissenschaft*, 53, 4–14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7795979>
- Arushanov, M. L. (2023). *Dinamika klimata. Kosmicheskie faktory*. [Climate Dynamics. Cosmic Factors]. Hamburg: LAMBERT Academic Publishing.
- Aubourg, L., (2024, January 12). Editors' notes 2023's record heat partly driven by 'mystery' process: NASA scientist <https://phys.org/news/2024-01-driven-mystery-nasa-scientist.html>
- Barkin, Yu.V. (2009). Ciklicheskie inversionnye izmenenija klimata v severnom i juzhnom polusharijah Zemli [Cyclic Inversion Climate Change in the Northern and Southern Hemispheres of Earth]. *Geology of the Seas and Oceans: Materials of the XVIII International Scientific Conference (School) on Marine Geology*. Vol. III. - Moscow: GEOS. pp. 4-8.
- Barkin, Yu.V., & Barkin, M. Yu., (2014). Novaja analiticheskaja teorija vrashhenija Zemlistat'ja [New Analytical Theory of Earth's Rotation]. *Engineering Journal: Science and Innovation*, 12(36). <https://istina.msu.ru/publications/article/7735956/>
- Barkin, Yu. V. & Smolkov, G. Ya. (2013). Abrupt changes in the trends of geodynamic and geophysical phenomena in 1997-1998. In *All-Russian Conf. on Solar-Terrestrial Physics, dedicated to the 100th anniversary of the birth of a corresponding member of the Russian Academy of Sciences Stepanov V.E.* (September 16-21, 2013, Irkutsk), Irkutsk, 2013.
- Barletta, V. R., Bevis, M., Smith, B. E., Wilson, T., Brown, A., Bordoni, A., Willis, M., Khan, S. A., Rovira-Navarro, M., Dalziel, I., Smalley, R., Kendrick, E., Konfal, S., Caccamise, D. J., Aster, R. C., Nyblade, A., & Wiens, D. A. (2018). Observed rapid bedrock uplift in Amundsen Sea Embayment promotes ice-sheet stability. *Science*, 360(6395), 1335–1339. <https://doi.org/10.1126/science.aao1447>
- Baturin, A. M. (2001). Periodichnost globalnykh katastrof - 12166 let. [Periodicity of Global Catastrophes - 12166 years"] Monograph. Kursk CSTI.
- Belozero, I. M. (2008). Nature as viewed by a physicist. *International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology*, 12(68). <https://cyberleninka.ru/article/n/priroda-glazami-fizika/viewer>
- Bowling, J. S., Livingstone, S. J., Sole, A. J., & Chu, W. (2019). Distribution and dynamics of Greenland subglacial lakes. *Nature Communications*, 10(2810). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-10821-w>
- Briner, J. P., Cuzzone, J. K., Badgley, J. A., Young, N. E., Steig, E. J., Morlighem, M., Schlegel, N.-J., Hakim, G. J., Schaefer, J. M., Johnson, J. V., Lesnek, A. J., Thomas, E. K., Allan, E., Bennike, O., Cluett, A. A., Csatho, B., de Vernal, A., Downs, J., Larour, E., & Nowicki, S. (2020). Rate of mass loss from the Greenland Ice Sheet will exceed Holocene values this century. *Nature*, 586(7827), 70–74. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2742-6>
- Broquet, A., & Andrews-Hanna, J. C. (2022). Geophysical evidence for an active mantle plume underneath Elysium Planitia on Mars. *Nature Astronomy*, 7, 160–169. <https://doi.org/10.1038/s41550-022-01836-3>
- Brown, S. K., Croswell, H. S., Sparks, R. S. J., Cottrell, E., Deligne, N. I., Guerrero, N. O., Hobbs, L., Kiyosugi, K., Loughlin, S. C., Siebert, L., & Takarada, S. (2014). Characterisation of the Quaternary eruption record: analysis of the Large Magnitude Explosive Volcanic Eruptions (LaMEVE) database. *Journal of Applied Volcanology*, 3(5). <https://doi.org/10.1186/2191-5040-3-5>
- Bryson, R. A. (1989). Late quaternary volcanic modulation of Milankovitch climate forcing. *Theoretical and Applied Climatology*, 39, 115–125. <https://doi.org/10.1007/bf00868307>
- Bushuev, E. V., & Kopylov, I. P. (2005). *Kosmos i Zemlja. Elektromekhanicheskie vzaimodejstvija*. [Space and Earth. Electromechanical Interactions]. Monograph. Moscow: Energy.
- Canadell, J., Meyer, C., Cook, G., Dowdy, A., Briggs, P., Knauer, J., Pepler, A. & Haverd, V. (2021). Multi-decadal increase of forest burned area in Australia is linked to climate change. *Nature Communications*, 12, 6921. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27225-4>
- Cesca, S., Sugan, M., Rudzinski, Ł., Vajedian, S., Niemz, P., Plank, S., Petersen, G., Deng, Z., Rivalta, E., Vuan, A., Plasencia Linares, M. P., Heimann, S., & Dahm, T. (2022). Massive earthquake swarm driven by magmatic intrusion at the Bransfield Strait, Antarctica. *Communications Earth & Environment*, 3(1). <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00418-5>
- Chadwick, J., Keller, R., Kamenov, G., Yogodzinski, G., & Lupton, J. (2014). The Cobb hot spot: HIMU-DMM mixing and melting controlled by a progressively thinning lithospheric lid. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 15(8), 3107–3122. <https://doi.org/10.1002/2014gc005334>

- Channell, J. E. T., & Vigliotti, L. (2019). The role of geomagnetic field intensity in Late Quaternary evolution of humans and large mammals. *Reviews of Geophysics*, 57. <https://doi.org/10.1029/2018RG000629>
- Cheng, L., Abraham, J., Zhu, J., Trenberth, K. E., Fasullo, J., Boyer, T., Locarnini, R., Zhang, B., Yu, F., Wan, L., Chen, X., Song, X., Liu, Y., & Mann, M. E. (2020). Record-Setting Ocean Warmth Continued in 2019. *Advances in Atmospheric Sciences*, 37(2), 137–142. <https://doi.org/10.1007/s00376-020-9283-7>
- Copernicus. (2024, January 9) Copernicus: 2023 is the hottest year on record, with global temperatures close to the 1.5°C limit <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2023-hottest-year-record>
- Cox, C., & Chao, B. F. (2002). Detection of a large-scale mass redistribution in the terrestrial system since 1998. *Science*, 297(5582), 831–833. <https://doi.org/10.1126/science.1072188>
- Dahmen, N., Clinton, J. F., Meier, M., Stähler, S., Ceylan, S., Kim, D., Stott, A. E., & Giardini, D. (2022). MarsQuakeNet: A more complete marsquake catalog obtained by deep learning techniques. *Journal of Geophysical Research: Planets*, 127(11). <https://doi.org/10.1029/2022je007503>
- Damiani, T. M., Jordan, T. A., Ferraccioli, F., Young, D. A., & Blankenship, D. D. (2014). Variable crustal thickness beneath Thwaites Glacier revealed from airborne gravimetry, possible implications for geothermal heat flux in West Antarctica. *Earth and Planetary Science Letters*, 407, 109–122. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2014.09.023>
- Danilov, A. D., & Konstantinova, A. V. (2014). Reduction of the atomic oxygen content in the upper atmosphere. *Geomagnetizm i Aeronomija*. [Geomagnetism and Aeronomy], 54(2), 224–229. <https://doi.org/10.1134/s0016793214020066>
- Danilov, A. D., Konstantinova, A. V. (2020). Long-Term Variations in the Parameters of the Middle and Upper Atmosphere and Ionosphere (Review). *Geomagnetizm i Aeronomija* [Geomagnetism and Aeronomy], 60; 397–420. <https://doi.org/10.1134/S0016793220040040>
- Davidson, B. (2021). The next end of the world. *Space Weather News*. ISBN 9781098357788
- Deng, S., Liu, S., Mo, X., Jiang, L., & Bauer-Gottwein, P. (2021). Polar Drift in the 1990s Explained by Terrestrial Water Storage Changes. *Geophysical Research Letters*, 48(7). <https://doi.org/10.1029/2020gl092114>
- Dyachenko, A. I. (2003). *Magnetic Poles of the Earth*. Moscow: MCCME. 48 p.
- Dziadek, R., Ferraccioli, F., & Gohl, K. (2021). High geothermal heat flow beneath Thwaites Glacier in West Antarctica inferred from aeromagnetic data. *Communications Earth & Environment*, 2(16). <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00242-3>
- Earth Observatory. (n.d). Antarctic warming trends. <https://earthobservatory.nasa.gov/images/36736/antarctic-warming-trends>
- Easterbrook, D. J. (2016). *Evidence-based climate science, data opposing CO2 emissions as the primary source of global warming*, (2nd Ed.) Elsevier. Bellingham, USA. <https://doi.org/10.1016/C2015-0-02097-4>
- EM-DAT. (n.d.). Inventorying hazards & disasters worldwide since 1988. <https://www.emdat.be>
- Emmert, J. T., Lean, J. L., & Picone, J. M. (2010). Record-low thermospheric density during the 2008 solar minimum. *Geophysical Research Letters*, 37(12). <https://doi.org/10.1029/2010gl043671>
- EMSC. (n.d.). EMSC Search earthquakes. https://www.emsc-csem.org/Earthquake_information/
- Fernando, B., Daubar, I. J., Charalambous, C., Grindrod, P. M., Stott, A., Abdullah Al Ateqi, Atri, D., Ceylan, S., Clinton, J., Fillingim, M. O., Hauber, E., Hill, J. R., Kawamura, T., Li, J., Lucas, A., Lorenz, R. D., Ojha, L., Perrin, C., S. Piqueux, & Stähler, S. C. ... Banerdt, W. B. (2023). A tectonic origin for the largest marsquake observed by InSight. *Geophysical Research Letters*, 50(20). <https://doi.org/10.1029/2023gl103619>
- Frattasi, P. (2023, May 8). Ai Campi Flegrei 675 terremoti ad aprile 2023: è il mese con più scosse degli ultimi 20 anni. [At the Phlegraean Fields, 675 earthquakes in April 2023: it is the month with the most tremors in the last 20 years]. [Fangage.it https://www.fanpage.it/napoli/campi-flegrei-675-terremoti-aprile-2023/](https://www.fanpage.it/napoli/campi-flegrei-675-terremoti-aprile-2023/)
- Gase, A., Bangs, N. L., Saffer, D. M., Han, S., Miller, P., Bell, R., Arai, R., Henrys, S. A., Shiraishi, K., Davy, R., Frahm, L., & Barker, D. (2023). Subducting volcanoclastic-rich upper crust supplies fluids for shallow megathrust and slow slip. *Science Advances*, 9(33). <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh0150>
- GeoNet. (2022, December 2). Strong M5.6 earthquake consistent with continued minor volcanic unrest at Taupō. Volcanic Alert Level remains at Level 1. Volcanic Activity Bulletin. <https://www.geonet.org.nz/vabs/7tu66lDztDnlaYDGOLYSgl>
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- Givishvili, G. V. & Leshchenko, L. N. (2022). Long-term trend of the ionospheric E-layer response to solar flares. *Solnechno-Zemnaya Fizika* [Solar-Terrestrial Physics], 8(1): 51–57. <https://doi.org/10.12737/szf-81202206>
- Givishvili, G. V. & Leshchenko, L. N. (2022). On the causes of cooling and settling of the middle and upper atmosphere. *Izvestija RAN. Fizika atmosfery i okeana*. [News. Russian Academy of Sciences. Atmospheric and Ocean Physics], 58(5), 601-614. <https://doi.org/10.31857/S0002351522050042>
- Gorny, V. I. et al. (2001) Model of the mantle-lithospheric interaction based on data from Uralseys Geotraverse for prospecting seismology and remote geothermal method. *Deep structure and geodynamics of the Southern Urals*. Tver. pp. 227-238.

- Hapgood, C. H. (1958). *Earth's shifting crust: A key to some basic problems of earth science*. Pantheon Books, - Science.
- Heinrich, H. (1988). Origin and consequences of cyclic ice rafting in the Northeast Atlantic Ocean during the past 130,000 years. *Quaternary Research*, 29(2), 142–152. [https://doi.org/10.1016/0033-5894\(88\)90057-9](https://doi.org/10.1016/0033-5894(88)90057-9)
- Hruzdov, V. I. (October 2021). Nejtronnaja Vselennaja, Gl. 10. Raschjot nejtronnogo jadra Zemli [Neutron Universe. Ch. 10. Calculation of the Earth's neutron core]. Moscow: Libmonster Russia. Retrieved from: <https://libmonster.ru/m/articles/download/17227/4846>
- Hughes, T. P., Kerry, J. T., Baird, A. H., Connolly, S. R., Dietzel, A., Eakin, C. M., Heron, S. F., Hoey, A. S., Hoogenboom, M. O., Liu, G., McWilliam, M. J., Pears, R. J., Pratchett, M. S., Skirving, W. J., Stella, J. S., & Torda, G. (2018). Global warming transforms coral reef assemblages. *Nature*, 556, 492–496. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0041-2>
- IERS Earth Orientation Center of the Paris Observatory. (n.d.). Length of day — Earth Orientation Parameters: https://datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOPC04_14_62-NOW_I AU1980-LOD&id=223
- International Seismological Centre. (n.d.). Bulletin of the International Seismological Centre. <http://www.isc.ac.uk/iscbulletin> <https://doi.org/10.31905/D808B830>
- IRIS. (n.d.). IRIS Wilber 3: Select Event http://ds.iris.edu/wilber3/find_event
- Kamis, J. E., (n.d.). Geologically induced northern atlantic ocean “warm blob” melting Southern Greenland ice sheet. *Plate Climatology*. <https://www.plateclimatology.com/geologically-induced-northern-atlantic-ocean-warm-blob-melting-southern-greenland-ice-sheet>
- Kamis, J. E., (2016, November 3). West Antarctic glacial melting from deep earth geological heat flow not global warming. *Plate Climatology*. <https://www.plateclimatology.com/west-antarctic-glacial-melting-from-deep-earth-geological-heat-flow-not-global-warming>
- Khalilov, E. (Ed.). (2010). *Global changes of the environment: Threatening the progress of civilization*. GEOCHANGE: Problems of Global Changes of the Geological Environment, 1, London, ISSN 2218-5798.
- Kopylov, I. (2001, November 1) *Elektromekhanika Solnechnoj sistemy* [Electromechanics of the solar system]. NVO.
- Korula, N. (2010, February 18). *Combinatorial Optimization. Maximum Weight Matching in Bipartite Graphs*. Lecture in CS 598CSC: Combinatorial Optimization. <https://courses.engr.illinois.edu/cs598csc/sp2010/lectures/lecture10.pdf>
- Laufkötter, C., Zscheischler, J., & Frölicher, T. L. (2020). *Science*, 369(6511), 1621–1625. <https://doi.org/10.1126/science.aba0690>
- Lebreton, L., Egger, M., & Slat, B. (2019). A global mass budget for positively buoyant macroplastic debris in the ocean. *Scientific Reports*, 9, 12922. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49413-5>
- Li, S., Li, Y., Zhang, Y., Zhou, Z., Guo, J., & Weng, A. (2023). Remnant of the late Permian superplume that generated the Siberian Traps inferred from geomagnetic data. *Nature Communications*, 14, 1311. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-37053-3>
- Livermore, P. W., Hollerbach, R., & Finlay, C. C. (2017). An accelerating high-latitude jet in Earth's core. *Nature Geoscience*, 10, 62–68. <https://doi.org/10.1038/ngeo2859>
- Loose, B., Naveira Garabato, A. C., Schlosser, P., Jenkins, W. J., Vaughan, D., & Heywood, K. J. (2018). Evidence of an active volcanic heat source beneath the Pine Island Glacier. *Nature Communications*, 9(2431). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04421-3>
- Lübken, F.-J., Berger, U., & Baumgarten, G. (2013). Temperature trends in the midlatitude summer mesosphere. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118(24), 13,347–13,360. <https://doi.org/10.1002/2013jd020576>
- Lushvin, P., (2018, March 27). Prirodnye ravninnnye pozhary i kak ih minimizirovat' — 2 [Natural Grassland Fires and How to Minimize Them — 2]. *Regnum*. <https://regnum.ru/article/2395754>
- Lushvin, P., (2019). Natural Plain Fires and How to Minimize Them. Presentation at the 26th meeting of the All-Russian Interdisciplinary Seminar-Conference of the Geological and Geographical Faculties of Moscow State University “Planet Earth System,” January 30 — February 2, 2018.
- Lushvin, P., Buyanova, M. (2021). Development of ice cover in water areas during methane. *International Journal of Geosciences*, 12(9), 927-940. <https://doi.org/10.4236/ijg.2021.129047>
- Lushvin, P., Buyanova, M. (2021). History of observations of seismogenic phenomena in the atmosphere and formalization of their decryption. *International Journal of Atmospheric and Oceanic Sciences*, 5(1), 13-19. <https://doi.org/10.11648/j.ijaos.20210501.13>
- Malinin V. N. & Vaynovsky P. A. (2021). Trends of moisture exchange components in the ocean-atmosphere system under global warming conditions”, *Reanalysis-2. Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniâ Zemli iz kosmosa* [Current problems in remote sensing of the Earth from space] 18(3), 9-25. DOI: 10.21046/2070–7401–2021–18–3–9–25
- Meinen, C. S., Perez, R. C., Dong, S., Piola, A. R., & Campos, E. (2020). Observed ocean bottom temperature variability at four sites in the northwestern argentine basin: Evidence of decadal deep/abyssal warming amidst hourly to interannual variability during 2009–2019. *Geophysical Research Letters*, 47(18). <https://doi.org/10.1029/2020gl089093>
- Mersereau, D., (2023, September 9). A world first, every tropical ocean saw a Category 5 storm in 2023. *The Weather Network*. <https://www.theweathernetwork.com/en/news/weather/severe/a-world-first-every-tropical-ocean-saw-a-category-5-hurricane-cyclone-in-2023>

- Mikhaylova R.S. (2014). Strong earthquakes in the mantle and their impact in the near and far zone. Geophysical Service of the Russian Academy of Sciences. <http://www.emsd.ru/conf2013lib/pdf/seism/Mihaylova.pdf>
- Mikhailova, R. S., Ulubieva, T. R., & Petrova N. V. (2021). The Hindu Kush earthquake of October 26, 2015, with $M_w=7.5$, 10^{17} : Preceding Seismicity and Aftershock Sequence. *Earthquakes of Northern Eurasia*, 24, 324–339. <https://doi.org/10.35540/1818-6254.2021.24.31>
- Morton, A. (2019, December 27). Hot blob: vast patch of warm water off New Zealand coast puzzles scientists. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2019/dec/27/hot-blob-vast-and-unusual-patch-of-warm-water-off-new-zealand-coast-puzzles-scientists>
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (2024). NOAA National Centers for Environmental Information (NCEI) U.S. Billion-Dollar Weather and Climate Disasters. (<https://www.ncei.noaa.gov/access/billions/>), DOI: 10.25921/stkw-7w73
- Nippon. (2018, May 16). Sakurajima, Japan's Most Active Volcano. <https://www.nippon.com/en/features/h00194/>
- Oppo, D. (2013, October 31). Is global heating hiding out in the oceans? Columbia Climate School. The Earth Institute. <https://www.earth.columbia.edu/articles/view/3130>
- Ostle, C., Thompson, R. C., Broughton, D., Gregory, L., Wootton, M., & Johns, D. G. (2019). The rise in ocean plastics evidenced from a 60-year time series. *Nature Communications*, 10(1622). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09506-1>
- Otosaka, I. N., Horwath, M., Mottram, R. & Nowicki, S. (2023). Mass Balances of the Antarctic and Greenland Ice Sheets Monitored from Space. *Surveys in Geophysics*, 44:1615–1652. <https://doi.org/10.1007/s10712-023-09795-8>
- Petrov, N. V. (2015). The Climate of the Earth: The solution to the problem of climate change of the Earth from the position of the law the preservation of life in space. *Ecology and Society Development: Journal of the International Academy of Ecology, Human and Nature Safety Sciences*, 4, 11-23. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/2551-ptr.pdf>
- Pisofit, P., Sacha, P., Polvani, L. M., Añel, J. A., de la Torre, L., Eichinger, R., Foelsche, U., Huszar, P., Jacobi, C., Karlicky, J., Kuchar, A., Miksovsky, J., Zak, M., & Rieder, H. E. (2021). Stratospheric contraction caused by increasing greenhouse gases. *Environmental Research Letters*, 16, 064038. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abfe2b>
- PMODWRC. (n.d.). Solar Constant: Construction of a Composite Total Solar Irradiance (TSI) Time-Series from 1978 to the Present <https://www.pmodwrc.ch/en/research-development/solar-physics/tsi-composite/>
- Reteyum, A. Yu. (2020, April 11). Epidemii v obstanovke bol'shogo solnechnogo minimuma [Epidemics in the context of a major solar minimum]. *Regnum*. <https://regnum.ru/article/2913426>
- Reteyum, A. Yu. (2020, April 11). Opasnyj mif antropogennogo potepnenija [The dangerous myth of anthropogenic warming]. *Regnum*. <https://regnum.ru/article/3101660>
- Rezvanbehbahani, S., Stearns, L. A., Kadivar, A., Walker, J. D., & van der Veen, C. J. (2017). Predicting the geothermal heat flux in Greenland: A machine learning approach. *Geophysical Research Letters*, 44(24), 12,271-12,279. <https://doi.org/10.1002/2017gl075661>
- Rogozhina, I., Petrunin, A. G., Vaughan, A. P. M., Steinberger, B., Johnson, J. V., Kaban, M. K., Calov, R., Rickers, F., Thomas, M., & Koulakov, I. (2016). Melting at the base of the Greenland ice sheet explained by Iceland hotspot history. *Nature Geoscience*, 9, 366–369. <https://doi.org/10.1038/ngeo2689>
- Romagnoli, C., Zerbini, S., Lago, L., Richter, B., Simon, D., Domenichini, F., Elmi, C., & Ghirotti, M. (2003). Influence of soil consolidation and thermal expansion effects on height and gravity variations. *Journal of Geodynamics*, 35(4-5), 521–539. [https://doi.org/10.1016/S0264-3707\(03\)00012-7](https://doi.org/10.1016/S0264-3707(03)00012-7)
- Rosenthal, Y., Linsley, B. K., & Oppo, D. W. (2013). Pacific ocean heat content during the past 10,000 years. *Science*, 342(6158), 617–621. <https://doi.org/10.1126/science.1240837>
- Rysgaard, S., Bendtsen, J., Mortensen, J., & Sejr, M. K. (2018). High geothermal heat flux in close proximity to the Northeast Greenland Ice Stream. *Scientific Reports*, 8(1344). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19244-x>
- Sawyer, D. E., Urgeles, R., & Lo Iacono, C. (2023). 50,000 yr of recurrent volcanoclastic megabed deposition in the Marsili Basin, Tyrrhenian Sea. *Geology*, 51(11), 1001–1006. <https://doi.org/10.1130/g51198.1>
- Seroussi, H., Ivins, E. R., Wiens, D. A., & Bondzio, J. (2017). Influence of a West Antarctic mantle plume on ice sheet basal conditions. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 122(9), 7127–7155. <https://doi.org/10.1002/2017jb014423>
- Seroussi, H., Morlighem, M., Rignot, E., Mouginit, J., Larour, E., Schodlok, M., & Khazendar, A. (2014). Sensitivity of the dynamics of Pine Island Glacier, West Antarctica, to climate forcing for the next 50 years. *The Cryosphere*, 8(5), 1699–1710. <https://doi.org/10.5194/tc-8-1699-2014>
- Smolkov, G. Ya. (2018). Exposure of the solar system and the earth to external influences. *Physics & Astronomy International Journal*, 2(4), 310–321. <https://doi.org/10.15406/paij.2018.02.00104>
- Smotrin E. G., candidate of military sciences. (1998). Natural disasters and catastrophes — the main threat to planetary and Eurasian security upon entering the 3rd millennium AD. *Geostrategy and Technologies XXI*. <http://www.geost-21.su/ru/node/1>

- Strass, V. H., Rohardt, G., Kanzow, T., Hoppema, M., & Boebel, O. (2020). Multidecadal warming and density loss in the Deep Weddell Sea, Antarctica. *Journal of Climate*, 33(22), 9863–9881. <https://doi.org/10.1175/jcli-d-20-0271.1>
- Sun, D., Li, F., Jing, Z., Hu, S., & Zhang, B. (2023). Frequent marine heatwaves hidden below the surface of the global ocean. *Nature Geoscience*, 16(12), 1099–1104. <https://doi.org/10.1038/s41561-023-01325-w>
- Sun, W., & Tkalčić, H. (2022). Repetitive marsquakes in Martian upper mantle. *Nature Communications*, 13, 1695. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-29329-x>
- Swiss Re Institute. (2023, December 14). Natural catastrophes in focus: Tornados, hail and thunderstorms. <https://www.swissre.com/risk-knowledge/mitigating-climate-risk/tornados-hail-thunderstorms.html>
- Tarasov, L. V. (2012) *Earth magnetism: A textbook*. Dolgoprudny: Intellect Publishing House, 184 p.
- Thomas, C. (1993). *The Adam & Eve story: The history of cataclysms*. Bengal Tiger Pr.
- Toyokuni, G., Matsuno, T., & Zhao, D. (2020). P wave tomography beneath Greenland and surrounding regions: 1. crust and upper mantle. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 125(12). <https://doi.org/10.1029/2020jb019837>
- The IMBIE Team. (2018). Mass balance of the Antarctic Ice Sheet from 1992 to 2017. *Nature*, 558, 219–222. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0179-y>
- The Watchers. (2023, February 23). Increased seismic activity under Trident volcano, Alaska. <https://watchers.news/2023/02/23/increased-seismic-activity-under-trident-volcano-alaska/>
- van der Veen, C. J., Leftwich, T., von Frese, R., Csatho, B. M., & Li, J. (2007). Subglacial topography and geothermal heat flux: Potential interactions with drainage of the Greenland ice sheet. *Geophysical Research Letters*, 34(12). <https://doi.org/10.1029/2007gl030046>
- United Nations. (n.d.). Her land. Her rights. <https://www.un.org/en/observances/desertification-day>
- USGS. (n.d.). Search results: Seismic activity in the Mariana Trench region according to USGS data. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/?extent=-15.62304,98.08594&extent=45.39845,196.52344&range=search&search=%7B%22name%22:%22Search%20Results%22,%22params%22:%7B%22starttime%22:%222023-11-23%2000:00:00%22,%22endtime%22:%222023-11-26%2023:59:59%22,%22maxlatitude%22:29.075,%22minlatitude%22:6.49,%22maxlongitude%22:155.215,%22minlongitude%22:133.242,%22minmagnitude%22:2.5,%22orderby%22:%22time%22%7D%7D>
- USGS. (n.d.). USGS Search Earthquake Catalog. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>
- Viterito, A. (2022). 1995: An important inflection point in recent geophysical history. *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*, 29(5). <https://doi.org/10.19080/ijesnr.2022.29.556271>
- Vogt, D. B. (2007). *God's Day of Judgment; The real cause of global warming (1st Ed.)*. Vector Associates.
- Vogt, D. B. (2015). *The theory of multidimensional reality*. Vector Associates.
- Volcano Discovery. (n.d.). Volcano Discovery Earthquakes. <https://www.volcanodiscovery.com/earthquakes/lists.html>
- Volcano Hazards Program. (2015, September 17). Mauna Loa - earthquake and deformation data 2010-2016. <https://www.usgs.gov/media/images/mauna-loa-earthquake-and-deformation-data-2010-2016>
- Vsegei. (n.d.). Tajaniju Idov Grenlandii sposobstvuet Islandskij pljum [The melting of Greenland's ice is facilitated by the Icelandic plume.] https://www.vsegei.ru/ru/about/news/97448/?sphrase_id=1444325
- White, K. W. (1992). *World in peril: The origin, mission, and scientific findings of the 46th/72nd Reconnaissance Squadron*. K. White, ISBN 0962891681.
- Yao, F., Livneh, B., Rajagopalan, B., Wang, J., Jean-François Crétaux, Wada, Y., & Berge-Nguyen, M. (2023). Satellites reveal widespread decline in global lake water storage. *Science*, 380(6646), 743–749. <https://doi.org/10.1126/science.abo2812>
- Yurganov, L. N., Leifer, I., & Sunil Vadakkepuliambatta. (2017). Evidences of accelerating the increase in the concentration of methane in the atmosphere after 2014: satellite data for the Arctic. *Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniâ Zemli iz kosmosa [Current problems in remote sensing of the Earth from Space]* 14(5), 248–258. https://www.researchgate.net/publication/317587506_Evidences_of_accelerating_the_increase_in_the_concentration_of_methane_in_the_atmosphere_after_2014_satellite_data_for_the_Arctic
- Zotov, L. V., Barkin, Y. V. & Lyubushin, A. A. (2009). Dvizhenie geocentra i ego geodinamika [The motion of the geocenter and its geodynamics]. In 3rd. conf. Space geodynamics and modeling of global geodynamic processes, Novosibirsk, September 22-26, 2009, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. (pp. 98-101). Novosibirsk: Geo.

