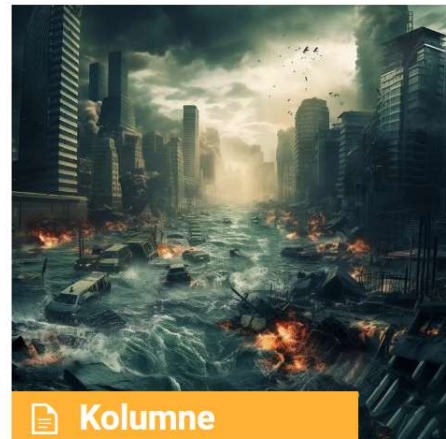


Klima kennt keine Grenzen

NatCat- Risikomanagement weltweit umsetzen

🕒 24. Oktober 2023, 10:20

👤 Bodo Herold



Mit steigender Tendenz und Intensität wird unser Klima – sehr unterschiedlich – in seinen Ursachen und möglichen Gegenmaßnahmen in einigen Industriestaaten diskutiert. Das Spektrum reicht von den Klimaklebern, der "Friday for *future*"-Bewegung, medialen Schreckensmeldungen (Karl Lauterbach: "[Die Hitzewelle zerstört den Süden Europas](#)" oder FAZ vom 29.08.2023: "[Das Mittelmeer trocknet buchstäblich aus](#)") über "das Klima hat sich schon immer gewandelt" (Reinhold Messner) bis hin zu Klimaleugnern.

Mit diesem Artikel wird der Versuch unternommen, die Klimaentwicklung samt ihren Ursachen aufzuzeigen, die Sach- und Personenschäden danebenzusetzen und mögliche schadenmindernde bzw. Gegenmaßnahmen darzustellen.

Begriffe und Abgrenzungen – oder: Die Vermeidung von Missverständnissen

Zwei Begriffe werden oft miteinander verwechselt, die zwar sehr eng zusammenhängen, aber trotzdem Verschiedenes bezeichnen, nämlich *Wetter* und *Klima*.

Beide Begriffe beschäftigen sich mit natürlichen Phänomenen in unserer Atmosphäre, jedoch unterscheiden sie sich darin, für wie lange diese Phänomene betrachtet und gemessen werden. Daher ist der wichtigste Unterschied zwischen Klima und Wetter die Zeitspanne der Beobachtung:

Das *Klima* bezeichnet den durchschnittlichen Zustand der Atmosphäre über längere Zeiträume hinweg (mindestens über 30 Jahre und länger).

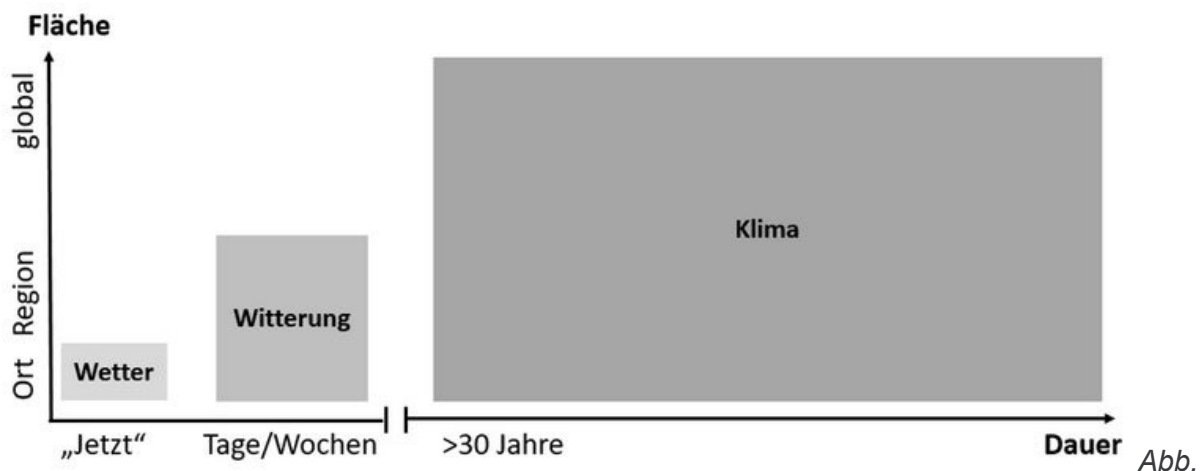
Das bedeutet, dass das Klima selbst nicht direkt beobachtbar ist, sondern rechnerisch ermittelt wird: Auf Basis langfristiger Wetteraufzeichnungen wird der mehrjährige Durchschnitt Lufttemperatur, Niederschlag, Sonnenscheindauer usw. berechnet. Auch Schwankungen, Abweichungen vom Durchschnitt und Extremwerte sind von großem Interesse in der Klimaermittlung. Zudem spielt auch hier die lokale Betrachtungsweise eine wichtige Rolle, denn das Klima kann sowohl für einen einzigen Ort als auch für größere Regionen oder auch die ganze Erde errechnet werden.

Das Klima ist also eine statistische Abbildung vom Zustand des Klimasystems der Erde. Die Grundbausteine des Klimasystems sind die sogenannten Geosphären – verschiedene

Schichten, aus denen sich unser Planet zusammensetzt, von der Lithosphäre bis zur Atmosphäre.

Bleibt ein bestimmter Wettercharakter über mehrere Tage, Wochen oder sogar Monate (bis hin zu Jahreszeiten) bestehen, spricht man von Witterung. Sie wird durch die aktuelle Großwetterlage bestimmt – das ist die durchschnittliche Luftdruckverteilung in einem größeren Gebiet (beispielsweise Europa) über mehrere Tage hinweg. Ein klassisches Beispiel für Witterung ist der Altweibersommer.

Das Wetter ist der momentane Zustand der untersten Schicht der Atmosphäre an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit.



01: Ausdehnung und Dauer von Wetter, Witterung und Klima

Hinzuweisen ist in diesem Kontext, dass Wetter und Witterung per Beobachtung ermittelt werden, das Klima dagegen rechnerisch modelliert wird.

Die "Zahlen"

Weltbevölkerung

Die Weltbevölkerung ist bis zum zweiten Weltkrieg kontinuierlich gestiegen, seitdem aber überproportional auf mittlerweile über acht Milliarden Menschen.

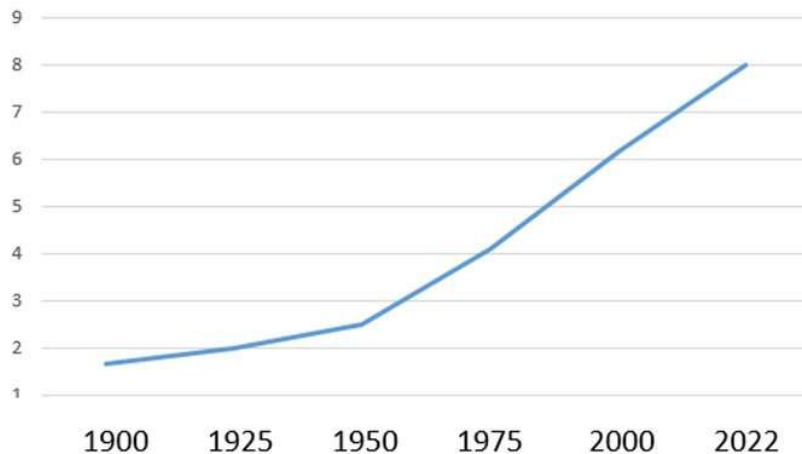


Abb. 02: Entwicklung der Weltbevölkerungszahl seit 1900 in Mrd. [Quelle: statista]

Aktuell wächst die Bevölkerung jedes Jahr um etwa 80 Millionen, das entspricht knapp 220.000 Menschen pro Tag. Statistiker der Vereinten Nationen prognostizieren, dass im Jahr 2050 rund 9,7 Milliarden Menschen auf dem Planeten leben werden. (www.berlin-institut.org). Vor allem erfolgt das Wachstum in vielen Ländern Afrikas, wo bis 2050 die Bevölkerungszahl um rund 70% auf dann 2,5 Mrd. steigen soll.

Die Temperatur auf der Erde

Wenn man sich die Temperaturentwicklung auf der Erde über mehrere hunderttausend Jahre ansieht, stellt man fest, dass die Temperatur wohl kaum über die Menschheit verursacht wird.

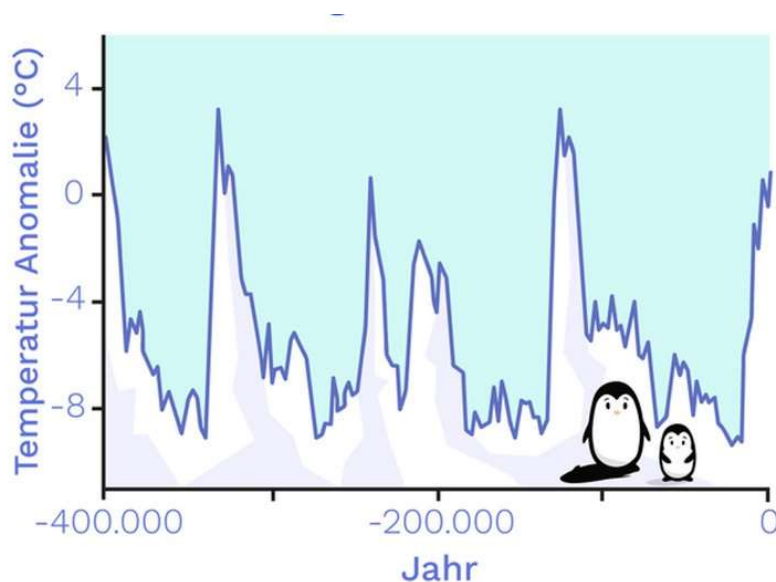


Abb. 03: Entwicklung der Temperatur auf der Erde in den letzten 400.000 Jahren | Schwankungen zwischen den Eiszeiten [Quelle: Jouzel et al., 2007, <https://www.ncdc.noaa.gov/paleo-search/>]

So war zum Beispiel Grönland (altnordisch für Grünland) während einer mehrhundertjährigen milderen Phase zwischen 986 und dem 14./15. Jahrhundert "grün" an der Küste, weshalb sich Neusiedler dort sogar Landwirtschaft betrieben.

Ursächlich für die Temperaturentwicklung sind vielmehr Änderungen der Sonnenstrahlung, der Erdumlaufbahn um die Sonne und des Winkels der Erdrotation. Die Temperatur änderte sich immer nur ganz langsam – mit etwa 0,5 °C Änderung der weltweiten Durchschnittstemperatur in den vergangenen 10.000 Jahren.

(<https://climatescience.org/de/advanced-climate-future-temperatures>)

Die Sachwerte auf der Erde

Da sich die weltweiten Sachwerte nicht bestimmen lassen, wird nachfolgend analog der Swiss Re mit dem weltweiten Bruttoinlandsprodukt (BIP) gearbeitet, das sich 2022 im Vergleich zum Vorjahr um rund 3,9 Billionen US-Dollar auf insgesamt rund 100,2 Billionen US-Dollar erhöht hat.

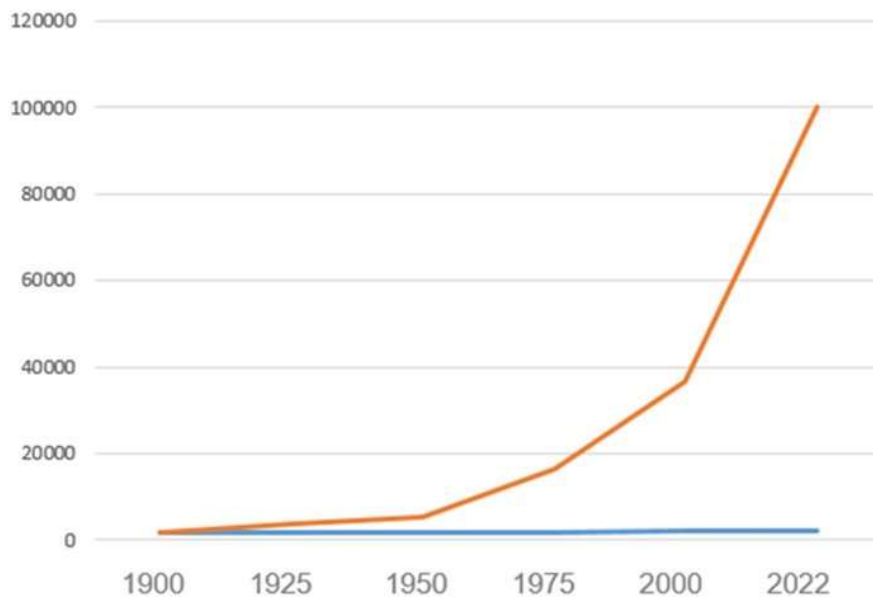


Abb. 04: Entwicklung des weltweiten BIP seit 1900 [Quelle: Statista]

Die Kurve verläuft bis zum Jahr 2000 relativ ähnlich zur Bevölkerungsentwicklung, seitdem steigt das weltweite BIP allerdings überproportional.

Die Naturkatastrophen

Anzahl und Ausprägung

Zunächst sind die Naturkatastrophen von den "man-made"-Katastrophen abzugrenzen. Hierunter werden Großbrände und Explosionen, Luftfahrt-, Bahn-, Maritime Katastrophen, Gruben- und Minenunglücke, Einsturz von Gebäuden oder Brücken sowie diverse Großschäden wie Unruhen und Terrorismus verstanden.

Während "man-made"-Katastrophen sich in den letzten fünfzig Jahren bis 2005 fast vervielfacht haben, dann aber fast auf altes Niveau zurückgegangen sind, haben sich die Naturkatastrophen zwischen 1970 und 2009 fast vervierfacht, sind seitdem aber nahezu konstant.

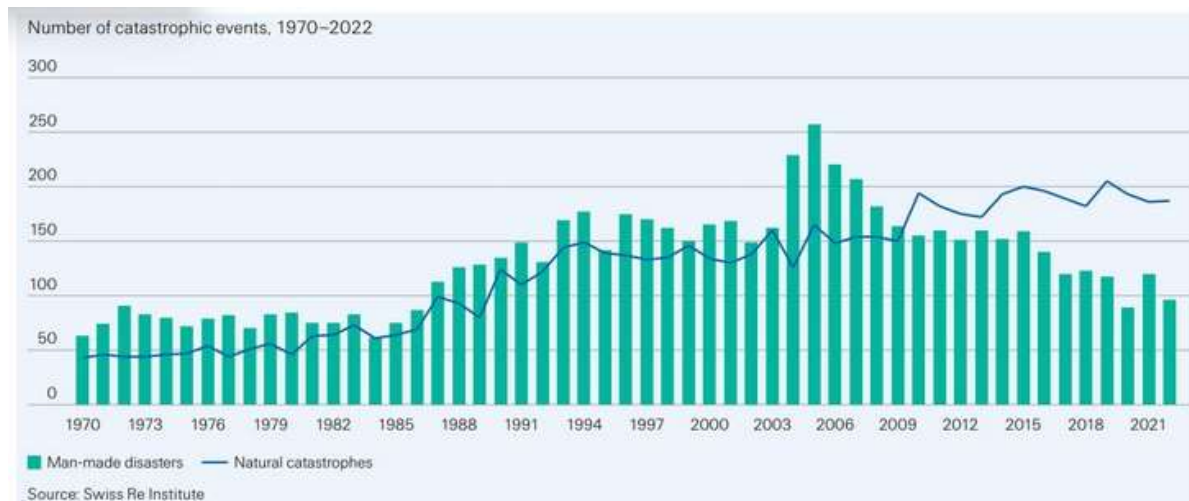


Abb. 05: Anzahl der man-Made- und Naturkatastrophen seit 1970 [Quelle: Swiss Re Institute]

Die Naturkatastrophen lassen sich wiederum in vier Kategorien unterscheiden:

- **Hydrologisch: Überschwemmungen**

Die genaue Anzahl ist aber bis heute nicht mit Verlässlichkeit zu ermitteln, da erst allmählich die Anzahl der Länder, die Überschwemmungen melden, zunimmt. Demzufolge kann nicht von einer steigenden Anzahl von Überschwemmungen ausgegangen werden.

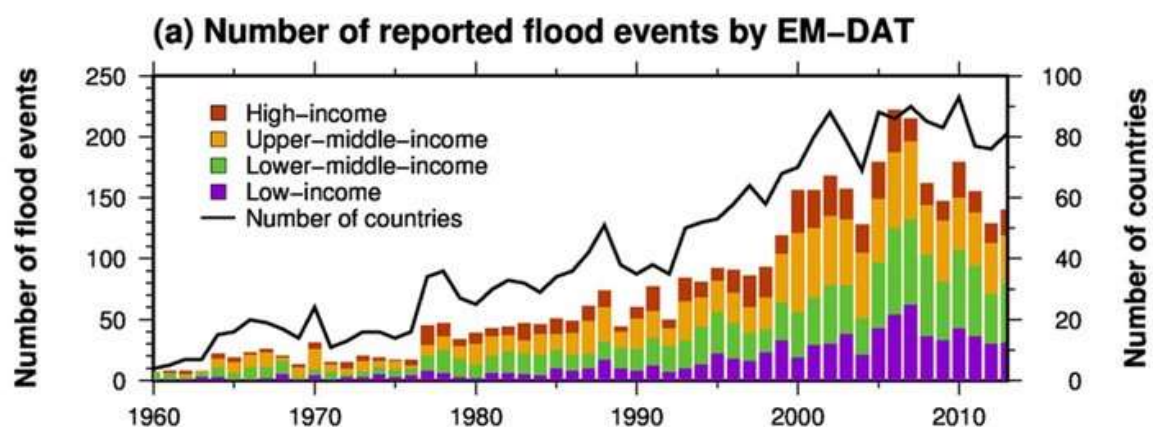


Abb. 06: Anzahl der Überschwemmungen seit 1960

- **Klimatologisch:**

- **Dürre**, also vertrocknete Böden und Wasserknappheit, wovon lt. UN jährlich 55 Mio. Menschen betroffen sind;
- **Waldbrände**, die ein Viertel bis ein Drittel des gesamten Waldverlustes pro Jahr ausmachen – der Rest geht auf Abholzung oder Schädlingsbefall zurück; weltweit haben in den letzten Jahrzehnten Anzahl und Ausmaß der Brände zugenommen, allerdings hat die Anzahl der Großbrände abgenommen; verursacht sind die Waldbrände zu 99% durch den Menschen, entweder durch fahrlässiger *Brandstiftung*, die etwa bei Waldarbeiten immer passieren kann oder durch aktive *Brandstiftung* (zündelnde Kinder, die kein Gefahrenbewusstsein haben, Menschen, die zwanghaft Feuer machen müssten oder Kriminelle), Demgegenüber beträgt der Anteil der Selbstentzündung nur ein Prozent

– infolge von Blitzeinschlag oder einem chemischen Prozess, beispielsweise in eng gestapeltem Heu (Quelle: TU Dresden).

- **Extremtemperaturen**, hier verstanden als gefühlte Temperatur, die ab rund 40 Grad als gefährlich und ab 51 % als extrem gefährlich gilt, wodurch es zum Hitzeschlag kommen kann; US-Forscher gehen davon aus, dass die Anzahl der Tage mit solchen Temperaturen sich bis 2050 verdoppeln gegenüber dem Zeitraum 1979 bis 1999.
- **Meteorologisch:** tropische & außertropische Stürme, die durch Temperaturunterschiede der Luft entstehen. Kalte und trockene Luft vom Nordpol strömt in Richtung Süden und trifft auf warme Tropenluft, welche vom Äquator nach Norden hochzieht. Die anströmende wärmere Luft hat grundsätzlich eine geringere Dichte als die kältere Luft.
- **Geophysikalisch:** Vulkanausbrüche, Tsunamis, Erdbeben (auch Mensch ist mitverantwortlich, z. B. durch ausgelöste Bodenspannungen infolge Bohrungen nach Öl oder Gas).

Vier Fünftel der in den letzten zehn Jahren verzeichneten Katastrophen waren hydrologischer oder meteorologischer Natur. Es handelte sich dabei beispielsweise um Stürme und Überflutungen. Erdbeben und Dürren machten nur knapp zehn Prozent aller Katastrophen aus.

Verteilung der Naturkatastrophen

Rund die Hälfte alle Naturkatastrophen gehen auf Überschwemmungen zurück, ein weiteres Viertel auf Stürme, 20% recht gleich verteilt auf Erdbeben, Extreme Temperaturen und Erdbeben, der Rest auf Waldbrände und Vulkanausbrüche.

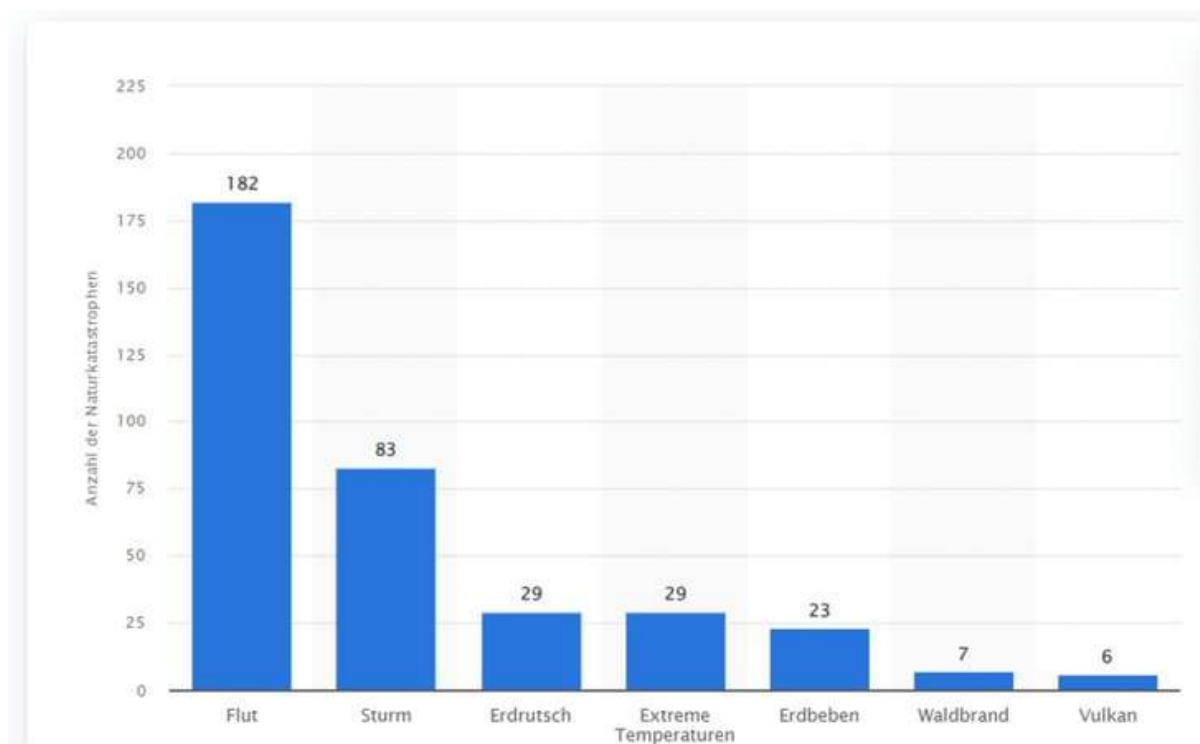


Abb. 07: Verteilung der Naturkatastrophen seit 2010 [Quelle: statista]

Ursachen

Die Kernursachen für die verschiedenen Naturereignisse können wie folgt zusammengefasst werden:

Naturgefahr		Mensch	Natur
Hydrologisch: Stürme		x	
Klimatologisch	Dürre	x	
	Waldbrand	x	
	Extremtemperatur	x	
Meteorologisch: Stürme		x	
Geophysikalisch	Vulkanausbruch		x
	Tsunami		x
	Erdbeben	(x)	x

Tab. 01: Kernursachen von Naturkatastrophen

Als Hauptursache wird häufig die Erderwärmung angeführt, basierend auf der Hypothese, dass mehr der Treibhauseffekt maßgeblich durch CO₂ entsteht und mehr CO₂ mehr Wärme bedeutet. Dabei wird außer Acht gelassen, dass

- der überwiegende Einfluss des Treibhauseffekts resultiert vom Stickstoff (der CO₂-Anteil beträgt nur zu 0,038 % in der Erdatmosphäre, gegenüber dem 25mal so stark vertretenen Argongas, dass beim Einatmen zu Gesundheitsschäden führen kann),
- kontinuierliche Daten zur Temperaturmessung es erst seit 1950 gibt,
- die Messstationen ungleich verteilt sind, zudem überwiegend nur auf der nördlichen Erdhalbkugel stehen und da auch nur zu Land und
- CO₂ unerlässlich für das Pflanzenwachstum ist.

Wenn man sich bei allen Unwägbarkeiten ausschließlich dem CO₂ widmet, stellt man fest, dass CO₂ resultiert aus

- vorrangig die Verbrennung fossiler Brennstoffe,
- die Abholzung von Wäldern,
- die Landwirtschaft (vor allem durch den Einsatz stickstoffhaltiger Düngemittel) und
- die Sonnenaktivität – laut dem Max-Planck-Institut deuten über längere Zeiträume hinweg die Daten auf einen Einfluss der Sonne auf das Klimageschehen hin, auch wenn dessen genaues Ausmaß und die Wirkungsmechanismen selbst noch unklar sind. Bei der globalen

Erwärmung der vergangenen 100 Jahre wird ebenfalls ein gewisser Beitrag der Sonne nahegelegt.

Regionale Verteilung

Schwerpunkt der Naturkatastrophen ist Afrika, wo rund 60% der Katastrophen im Jahr 2023 stattgefunden haben, gefolgt von Asien mit knapp 35% und dem Rest der Welt mit 5%.

Dabei muss konstatiert werden, dass es um Reduktion der CO₂-Emissionen geht, denn diese sind weltweit gesehen seit 2010 nahezu stabil (Quelle: statista 2023). Dabei helfen auch keine Einzelgänge wie von Deutschland, wo laut Bundesregierung mit dem Heizungsgesetz bis 2030 so viel CO₂ eingespart wird (44 Mio. t), wie China aktuell an einem Tag ausstößt.

Schäden

Die Sachschäden schwanken recht stark (siehe nachfolgende Abb. 08).

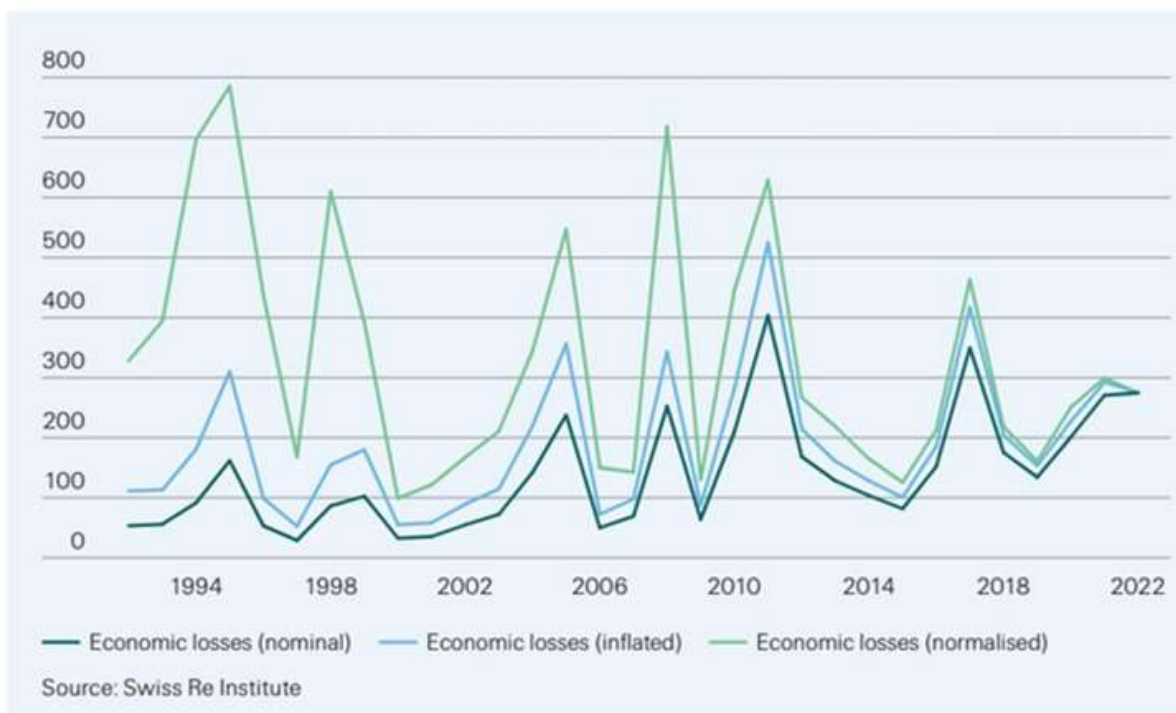


Abb. 08. Entwicklung der Sachschäden seit 1990

Im Jahr 2022 betrugen die Sachschäden laut dem Rückversicherer Munich Re 270 Mrd. USD, wovon 55% nicht versichert waren. Als die bis heute gesamtwirtschaftlich teuerste Naturkatastrophe mit etwa 210 Mrd. USD wird das Tohoku-Erdbebens 2011 beziffert. Insbesondere die Region Fukushima-Daiichi und das gleichnamige Kernkraftwerk waren von den Folgen betroffen.

Als Hauptursachen nennt die Swiss Re das Wirtschaftswachstum und die Ausbreitung städtischer Lebensformen.

Inflationsbereinigt stieg die Schadensumme durch Naturkatastrophen zwischen 1992 und 2022 um 1,2% pro Jahr.

Da mittlerweile deutlich bessere Informationen zur Verfügung stehen, um auf Katastrophen reagieren zu können, ist die Zahl der Todesfälle aufgrund von Naturereignissen insgesamt gesunken. Zwischen 2015 und 2020 kamen demnach im Schnitt jährlich 42.000 Menschen bei Naturkatastrophen ums Leben, 15.000 weniger als im Schnitt der zehn Jahre davor. Im Jahr 2022 starben 31.200 Menschen infolge von Naturereignissen (Quelle: statista). Erdbeben stellen die tödlichsten Katastrophen dar, sie verursachten seit 1990 jeden zweiten Todesfall aufgrund von Naturereignissen. Dass die naturbedingten Todesfälle insgesamt rückläufig seien, beispielsweise bei Extremwetterlagen, sei besseren Frühwarnsystemen und einem stärkeren Katastrophenschutz zuzuschreiben. Verglichen mit der weltweiten Sterberate sei die Rate der Todesopfer durch Naturkatastrophen relativ konstant geblieben.

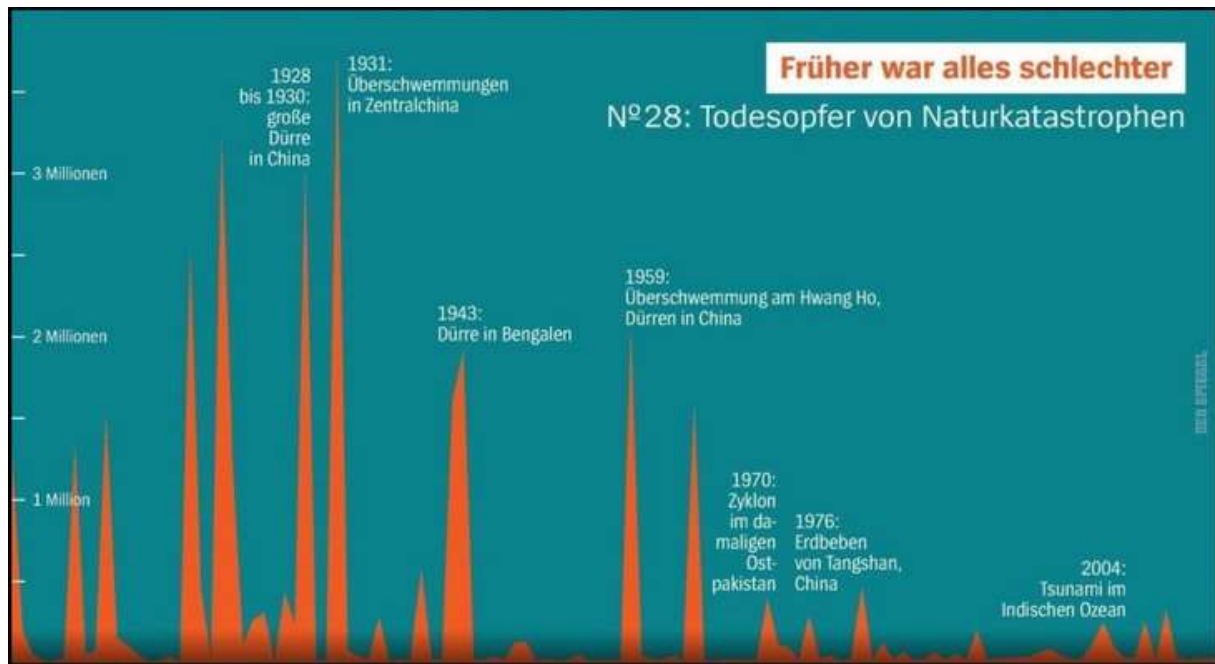


Abb. 09: Entwicklung der Todesfälle infolge von Naturkatastrophen weltweit seit 1900
[Quelle: Der Spiegel vom 08.07.2016]

Setzt man die Anzahl der Todesfälle durch Naturkatastrophen in Relation zur Entwicklung der Bevölkerungsanzahl, so ergibt sich ein starker relativer Rückgang.

Die Maßnahmen

Ausgangspunkt sollte immer eine qualifizierte *Risikokommunikation* sein, also die Schaffung eines Risikobewusstseins bei Gemeinden und Betroffenen als Basis für Eigenvorsorge. "Deutschland warnt – aber leider falsch", titelte "Die Zeit" am 22.07.2021 nach den Überschwemmungen im Ahrtal. Dass das Wasser ins Ahrtal kommen würde, war klar – nur nicht allen. Meteorologen und Klimaexpertinnen waren sehr gut im Bilde. "Schon mehrere Tage vorher konnte man sehen, was bevorsteht", sagte die britische Professorin Hanna Cloke in einem Interview. Vor allem die Bewohner der betroffenen Gebiete jedoch ahnten vielfach nicht, wie groß die Bedrohung wirklich war. Viele wurden hier von den Wassermassen überrascht. Offensichtlich wurden viele Menschen nicht, zu spät oder nicht ausreichend über das informiert, was auf sie zukommen würde. Anders ist es kaum zu erklären, dass so viele Menschen in ihren eigenen Häusern ertranken.

Als Kernschwachpunkte in Deutschland gelten:

- Es gibt zu wenig Sirenen.
- Warn-Apps erreichen zu wenige Menschen; ein Handy-Warn-System fehlt.
- Das Ersatz-Netz wird kaum genutzt.
- Rundfunk und Fernsehen berichten zu spät.
- Es herrscht Zuständigkeitswirrwarr.

Woran aber lag es genau, dass die Warnungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und des Europäischen Hochwasser-Warnsystem (Efas) vielerorts nicht oder zu spät zu den Menschen durchdrangen? ZEIT Online hatte mit mehreren Experten gesprochen und interne Dokumente eingesehen, mit denen sich die Defizite in der Meldekette nachverfolgen lassen.

Oft, vor allem nach Eintritt eines neuerlichen Naturereignisses, wird der Ruf nach Risikotragung durch den Staat oder die Versicherungswirtschaft laut im Rahmen einer Elementarversicherung, bei Unternehmen in Kombination mit einer gewerblichen Gebäude- oder privat mittels Einschlusses in die Wohngebäude- und Hausratversicherung. Doch Versicherung hilft immer nur wirtschaftlich und das auch nur zum Teil, denn viele Folgekosten bleiben unversichert, beispielsweise der nachfolgende Kundenverlust.

Wesentlich sinnvoller ist es, das *Risiko* in Hinsicht auf die Eintrittswahrscheinlichkeit und Höhe zu reduzieren oder gar zu vermeiden.

Dabei sollte man sich bei den Möglichkeiten zur Reduktion der Eintrittswahrscheinlichkeit von Naturkatastrophen keiner Illusion hingeben, wenn man sich auf eine Begrenzung der Erderwärmung konzentriert, da deren Einfluss (siehe oben) sehr gering ist.

Deutlich zielführender erscheint es derzeit, verstärkt Maßnahmen zur Reduktion oder gar Vermeidung von Sach- und Personenschäden, aber auch gegen das größte Artensterben seit dem Ende der Dinosaurierzeit vor 65 Mo. Jahren (WWF Deutschland vom 20.05.2022), aufzugreifen. Da sind zum einen pragmatische Lösungen wie

- Absicherung von Gebäuden in überflutungs-, erbeben und vulkanausbruchsgefährdeten Gebieten;
- Bestand des borealen und tropischen Waldes nicht unter 60 Prozent der ursprünglichen Bewaldung sinken zu lassen (entsprechend der Studie von Katherine Richardson von der Universität Kopenhagen) bzw. Aufforstung statt Abholzung;
- härtere Strafen bei fahrlässiger Inbrandsetzung durch Unachtsamkeit oder vorsätzlicher *Brandstiftung*.

Zum anderen wird weltweit nach Technologien geforscht, wie sich CO₂ effizient und wirtschaftlich aus der Luft filtern oder bei Industrieprozessen abscheiden lässt. Gleichzeitig zerbrechen sich Wissenschaftler und Ingenieure den Kopf, wo man dieses Gas unterbringen kann. Eine favorisierte Antwort lautet, es in den Boden zu pumpen – zum Beispiel in das vulkanische Gestein von Island oder in erschöpfte Erdölvorkommen unter der Nordsee (NZZ vom 04.10.2023).

Zusammenfassung und Ausblick

Jede *Katastrophe* ist eine Katastrophe zu viel. Nichtsdestotrotz ist eine "Einordnung" ihrer Bedeutung immer ratsam, auch um daraus die richtigen Schlüsse samt Kommunikation mit der Bevölkerung zu ziehen.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass derzeit

- rund 800 Mio. Menschen weltweit hungern, davon rund 8 Mio. jährlich sterben oder
- rund 300 Mio. Kinder zwischen zwei und vier Jahren (drei Viertel aller Kinder dieser Altersgruppe) psychische Gewalt und/oder Strafen erleben oder
- bis heute hat der Ukraine-Krieg (einer von derzeit über zwanzig Kriegen auf der Erde) mehr als 500.000 Tote und Verletzte gefordert) oder
- jede dritte Frau gemäß der UNIFEM in ihrem Leben einmal vergewaltigt, geschlagen, zum Sex gezwungen oder auf andere Weise misshandelt wird.

Hinsichtlich der Naturkatastrophen hat das unternehmerische *Risikomanagement* insgesamt dazu geführt, dass die Anzahl der man-made-Katastrophen zurückgeht. Eine weitere Reduktion wird sich realisieren, wenn auch in den Entwicklungs- und Schwellenländern ein qualifiziertes *Risikomanagement* einzieht. Hierauf können aber Unternehmen aus den westlichen Ländern Einfluss nehmen, beispielsweise in dem sie auf die Produktionsprozesse für ihre Waren verstärkt achten.

Die Anzahl der Naturkatastrophen wird aller Voraussicht nach so lange steigen, wie nicht Maßnahmen außerhalb der CO₂-Reduktion gefunden werden. Demzufolge verbleibt hier bis auf Weiteres die Reduktion der Schäden auf Mensch und Sachen. Menschen müssen sicher nicht in Erdbebengebieten oder in direkter Ufernähe bauen. Wälder müssen nicht für die Ernte von Tropenholz abgeholzt werden. Und auch technische Lösungen werden schon bald Hilfen bieten.

Der Ruf nach privatwirtschaftlichen oder staatlichen Finanzlösungen ist auf jeden Fall nicht zielführend – er vermindert nur den Druck auf die Risikovermeidung. Viel entscheidender ist es, dass Klimamaßnahmen nicht punktuell, sondern weltweit umgesetzt werden – unser Klima kennt nun mal keine Grenzen.