

Klimawandel

Es dürfte inzwischen wohl fast jedem klar sein, dass sich das Klima auf der ganzen Erde ändert. Und dieser Änderungsprozess ist noch lange nicht zu Ende.

Niemand kann im Moment vorhersagen, zu welchen Verhältnissen die globale Erwärmung langfristig führen wird. Selbst die mittelfristigen Prognosen gehen erheblich auseinander.

Es wird von manchen Leuten die Ansicht vertreten, dass es ja schon immer Klimaänderungen gab. Und dass es gar nicht sicher sei, dass die derzeitige Veränderung tatsächlich durch uns selbst verursacht wird.

Ja, das stimmt. Es gab schon immer Veränderungen. Es gab Zeiten, in denen es deutlich kälter war, als derzeit und es gab Zeiten, in denen es wärmer war. Und obwohl diese Klimaänderungen deutlich langsamer waren, als die derzeitige Erwärmung, haben sie immer zu weitreichenden Veränderungen der Lebensbedingungen und zu großen Völkerwanderungen geführt. Sie haben sogar zu massenhaftem Aussterben geführt, so z.B. die großen Eiszeiten.

Es gab auch eine sogenannte „kleine Eiszeit“, die im Mittelalter begann und bis ins vorletzte Jahrhundert dauert. Sie führte z.B. auch dazu, dass viele Menschen, vor allem aus Nordeuropa nach Amerika auswanderten.

Heute gibt es allerdings kein unbewohntes Land mehr, oder Land, das man „erobern“ könnte.

Die kleine Eiszeit endete Anfang des vorletzten Jahrhunderts. Zu dieser Zeit reichten z.B. die norwegischen Gletscher fast bis ans Meer, heute sind sie nur noch in hohen Gebirgslagen zu finden.

Die natürliche Erwärmung seit dem Ende dieser kleinen Eiszeit war kaum wahrnehmbar und betrug etwa $0,5^{\circ}\text{C}$ in 100 Jahren. Das war im normalen Leben kaum zu bemerken.

Es gab in der Geschichte auch kurzfristige, schnellere Änderungen, sowohl in die eine als auch in die andere Richtung, z.B. durch gewaltige Vulkanausbrüche, die große Mengen Asche in die Atmosphäre schleuderten. Solche Ereignisse konnten das Klima durchaus für mehrere Jahre weltweit beeinflussen. Doch das konnte sich dann jeweils innerhalb einiger Jahre wieder regenerieren.

Größere, nachhaltige Klimaänderungen kann es durch unterschiedliche Gründe geben. So führen im Laufe von Jahrtausenden z.B. Kontinentalverschiebungen zu weltweit gewaltigen Veränderungen. Ganze Kontinente trafen dabei in andere Klimazonen, Gebirge entstanden und entstehen immer noch – und sie werden auch ganz langsam wieder abgetragen! Ozeane öffnen und schließen sich. So trafen z.B. Nordamerika und Nordeuropa mehrfach zusammen und wieder aufeinander. Dabei öffnete oder schloss sich der Nordatlantik, die skandinavischen und schottischen Berge (kaledonisches Gebirge) entstanden dabei auf der einen Seite, die Appalachen auf der anderen Seite des Atlantiks. Vorgänge, die auf das Klima in Europa und Nordamerika gewaltige Veränderungen brachten und auch in Zukunft bringen werden. Doch diese Vorgänge dauern Jahrtausenden und sie dauern unverändert an. Kontinentale Verschiebungen können das Klima in den betroffenen Gebieten beeinflussen, während andere Regionen davon unbeeinflusst bleiben. Andererseits weiß man heute, dass z.B. Klimaphänomene wie El Niño im Pazifik bei Südamerika auch das Klima in Europa beeinflussen können.

Die Umlaufbahn der Erde um die Sonne ist nicht genau rund, sondern elliptisch, mit einer Wiederholung im Laufe von etwa 100.000 Jahren. Außerdem ändert sich die Neigung der Erdachse im Laufe von etwa 40.000 Jahren etwas. Man vermutet,

dass diese Vorgänge die Eiszeiten (Glaziale) sowie die dazwischen liegenden Warmzeiten (Interglaziale) verursachen. Wir befinden uns derzeit in einem solchen Interglazial. Die globale Durchschnittstemperatur lag in der letzten Eiszeit um etwa 5-6°C unter der heutigen.

Während der letzten Eiszeit war so viel Wasser in Eis gebunden, dass der Meeresspiegel um etwa 130 Meter niedriger lag, als heute. Würde der Meeresspiegel nochmal um 130 Meter ansteigen, würde z.B. das gesamte norddeutsche Tiefland überschwemmt, der Meeresspiegel würde entlang des Rheines z.B. bis in die Gegend der Stadt Straßburg steigen! Das kann jedoch nicht passieren, weil nicht mehr so viel Eis vorhanden ist. Ein vollständiges Abschmelzen des Polareises würde jedoch weite Teile Westfrankreichs, Belgiens, der Niederlande, Norddeutschlands und fast ganz Dänemark unter Wasser setzen! Außerdem würde durch die fehlende Abstrahlung von Sonnenenergie (weiße Flächen reflektieren mehr Wärme zurück ins All, als dunkle Flächen) die Erwärmung beschleunigt. Das Gleiche würde umgekehrt passieren, wenn sich die Eisflächen wieder ausbreiten. Größere Wirkung haben dabei großflächige Vereisungen in äquaturnahen Hochgebirgsregionen (z.B. Tibet, Himalaya).

Weiteren großen Einfluss auf das Klima haben bekanntlich auch Meeresströmungen. Allerdings hat das Klima auch umgekehrt großen Einfluss auf solche Meeresströmungen. Für unser Klima in Europa ist der Golfstrom entscheidend mitverantwortlich. Er bringt uns warmes Wasser aus dem Golf von Mexiko bis nach Nordnorwegen. Dort sinkt das Wasser in die Tiefe ab. Durch die globale Erwärmung und die damit verbundene Eisschmelze in Grönland und in der Arktis würde aber viel derzeit in Eis gebundenes Süßwasser frei, das schwerer ist, als Salzwasser. Damit würde der Salzgehalt vor allem in den nördlichen Gebieten geringer, das Wasser würde schwerer und würde damit früher, also weiter südlich absinken. Das könnte die Geschwindigkeit und den Verlauf des Golfstromes nachhaltig beeinflussen. Da die weltweiten Meeresströmungen miteinander zusammenhängen, würde das globale Veränderungen nach sich ziehen. Vorgänge, die man derzeit kaum vorhersagen oder berechnen kann. Für Europa würde eine Verlangsamung oder gar ein vollständiger Stillstand des Golfstroms eine dramatische Abkühlung bedeuten.

Alle diese Vorgänge, die das Klima nachhaltig beeinflussen dauern aber viele Jahrtausende oder sogar Jahrtausende – und sie dauern unverändert an. Die Erdplatten und damit die Kontinente triftet weiterhin um Millimeter oder maximal Zentimeter pro Jahr in die eine oder andere Richtung, die Erde eiert nach wie vor in ihrer Ellipse um die Sonne und damit sind auch die klimatischen Bedingungen und die Lebensbedingungen für die Bewohner einer stetigen Veränderung unterworfen. Doch diese Veränderungen vollziehen sich so langsam, dass man sie im Laufe eines Menschenlebens nicht im Geringsten wahrnehmen kann!

Die derzeitige Geschwindigkeit der Erwärmung ist aber deutlich schneller und beträgt bei uns z.B. in den letzten 50 Jahren schon über 2°C. Das ist sehr viel! Und sie wird immer schneller und ist inzwischen selbst in 10 Jahren deutlich wahrnehmbar. Und die Erwärmung ist anhaltend. Es ist kein Ende in Sicht, weil die Gründe dafür unverändert anhalten.

Es ist inzwischen eindeutig wissenschaftlich erwiesen: Die derzeitige globale Erwärmung ist in jedem Fall maßgeblich von uns Menschen verursacht. Nur weiß niemand eine wirklich gute Lösung für das Problem.

Schlimm genug, dass wir die bevorstehende Klimakatastrophe durch unser Tun, durch unseren Wirtschaftswachstumswahnsinn, durch unsere Bequemlichkeit, durch unsere Genusssucht und unsere Geldgier selbst verursachen. Wir zerstören unseren eigenen Lebensraum, unsere Lebensgrundlage. Wir sägen den Ast ab, auf dem wir selber sitzen!

Die klimatischen Bedingungen, das klimatische Gleichgewicht ist eine der wichtigsten Voraussetzungen dafür, dass auf unserer Erde Leben möglich ist. Wenn wir dieses Gleichgewicht zerstören, ändern, sind diese Voraussetzungen nicht mehr erfüllt!

Wir erleben es ja ständig. Die Temperaturen werden immer höher und damit steigt als Folge auch das Risiko von extremen Stürmen oder Hochwasser. Wir nennen es dann „Rekord“.

Für die Medien ein gefundenes Fressen, über Rekorde lässt sich immer gut berichten.

Aber wohin soll das führen, wenn wir jedes Jahr einen neuen Wetterrekord bekommen?

Alle seriösen Wissenschaftler schlagen Alarm, die Klimaerwärmung nimmt sehr bedenkliche Ausmaße an, die Katastrophe ist kaum noch aufzuhalten!

Die ständig fortschreitende Erwärmung, weltweit, wird in einigen Jahren oder Jahrzehnten zur Katastrophe, zur humanen Tragödie, mit einem Ausmaß, wie wir es wahrscheinlich noch nie hatten.

Ganze Länder werden z.B. durch Anstieg des Meeresspiegels unbewohnbar. Die Menschen müssen ihre Heimat verlassen, müssen irgendwo hin. Nicht nur irgendwo auf der Welt, auch in Europa, auch in Deutschland.

Das passiert natürlich nicht innerhalb von ein paar Jahren, das dauert Jahrzehnte. Aber innerhalb von 50 oder 100 Jahren, innerhalb von einem Menschenleben kann sich viel ändern.

Man kann sich jedenfalls gut ausmalen, was passiert, wenn wir ständig mehr Menschen werden, auf der Erde, aber die bewohnbare Fläche immer kleiner wird. Es wird in den kommenden Jahrzehnten Flüchtlingsströme geben in einem Ausmaß, wie wir sie uns noch gar nicht vorstellen können.

Wir brauchen keine neuen Wetterrekorde, aber wir bekommen sie, ob wir wollen oder nicht! Jedes Jahr! Immer schlimmer!

Ja, wir sollten in der Tat Angst haben vor dem, was uns bevorsteht und es uns nicht herbeisehnen, aus Sensationslust!

Eine Lösung für das Problem wird es wohl mittelfristig nicht geben. Um die Erwärmung längerfristig zu stoppen, müssten wir den Energieverbrauch und den damit verbunden Schadstoffausstoß drastisch verringern.

Und das ist kaum umsetzbar, da die Bevölkerung auf der Erde immer weiter anwächst und jeder einen Bedarf an Energie hat. Erst wenn wir genügend alternative Energie erzeugen können, kann der Schadstoffausstoß durch fossile Brennstoffe deutlich verringert werden. Wenn diese Brennstoffe, wie Erdöl, Kohle, Gas erst mal verbraucht sind, muss es gehen. Doch das führt dann aus heutiger Sicht vermutlich zu anderen Katastrophen.

Wie die Zukunft aussieht, wie die Folgen der Erwärmung von Luft und Wasser auf der Erde sind, das weiß niemand vorherzusagen. Viele Szenarien sind denkbar. Die Wassermenge auf der Erde ist immer gleich, nur der Aggregatzustand ändert sich. Wasser kann in gefrorenem Zustand als Eis, in flüssigem Zustand oder eben in

gasförmigem Zustand als Wasserdampf vorkommen. Dieser ist erst sichtbar, wenn sich Wolken bilden.

Durch die Erwärmung wird mehr Eis schmelzen, also flüssig werden, das ist sicher. Es kann aber auch mehr Wasser verdampfen, sodass sich mehr Wolken bilden können und es damit auch mehr regnen würde. Das könnte zumindest gebietsweise wieder zur Abkühlung führen. Andererseits steigt mit der Temperatur auch der Taupunkt, also die Temperatur, an dem Wasserdampf kondensiert. Das würde die Wolkenbildung wieder reduzieren. Durch vermehrte Niederschläge könnten in Gebirgslagen die vergletscherten Flächen wieder größer werden und für Wärmeabstrahlung sorgen. Durch weniger Niederschläge und weiter ansteigende Temperaturen würden die Gletscher möglicherweise ganz verschwinden und auch die vereisten Gebiete in den Polarregionen kleiner werden. Dieses Szenario der verschwindenden Eisflächen ist derzeit am wahrscheinlichsten und würde zu einer Beschleunigung der Erwärmung führen.

Durch die Erwärmung der Ozeane, die ja mit der Lufterwärmung einhergeht, ist es möglich, dass sich Meeresströmungen ändern, langsamer werden, ihre Strömungsrichtung ändern. Das würde zu einer extremen Klimaveränderung auf der Erde führen und zu einer starken Verschiebung von Klimazonen. Es kann auch durch die Erwärmung der Luft passieren, dass sich Klimazonen verschieben, dass es in heutigen Wüsten mehr regnet oder dass heutige fruchtbare, feuchte Gebiete zur Wüste werden. Es ist vieles denkbar.

Das ist alles sehr komplex. Es gibt viele Berechnungen und Hypothesen, eine sichere Vorhersage kann niemand machen.

Das Wetter und das Klima ist reine Physik, wenn man etwas daran beeinflusst, werden die Folgen davon unvermeidlich. Nur weiß niemand genau, wie die Folgen sein werden.

Sicher ist nur: Wir können so weiter machen, wie bisher. Aber wenn wir das tun, wenn wir unsere Lebensweise nicht ändern, dann müssen wir auch dazu bereit sein, mit den Folgen zu leben! Wie auch immer diese aussehen werden.