

Klima: Klimaerwärmung gab es schon mal, aber keine 7 Mrd. Menschen

Trend-Meinung Klimawandel

Den Klimawandel und die globale Erwärmung (global warming) hat es immer schon mal gegeben. Das ist ein natürlicher Klima-Prozess. In den vergangenen Epochen der Erdgeschichte war es schon deutlich wärmer als heute. Außerdem macht der Klimawandel schon seit 15 Jahren eine Pause, der vorhergesagte Temperaturanstieg fällt aus. Die Klimaprognosen stimmen nicht. Nicht mal das Wetter für die nächsten Tage können die Experten genau vorhersagen, geschweige denn das Klima. Deshalb muss man sich keine Sorgen machen.

Fakten

Fakt ist: In der Erdgeschichte gab es immer wieder Epochen, in denen die CO₂-Konzentration und die Temperaturen auf der Erde deutlich höher waren als heute. Ebenso gab es Phasen, die durch niedrigere Durchschnittstemperaturen gekennzeichnet waren. Eines unterscheidet die heutige Situation aber von der von früher: über 7 Milliarden Menschen leben auf der Erde wie wir sie jetzt kennen, die ernährt werden wollen und in ihren angestammten Lebensräumen von einem schnellen Klimawandel bedroht sind. Das bleibt nicht ohne Folgen.

1. Klimawandel: Was die aktuelle Klima-Situation vom Wechsel der Warm- und Kaltzeiten früherer Zeiten unterscheidet

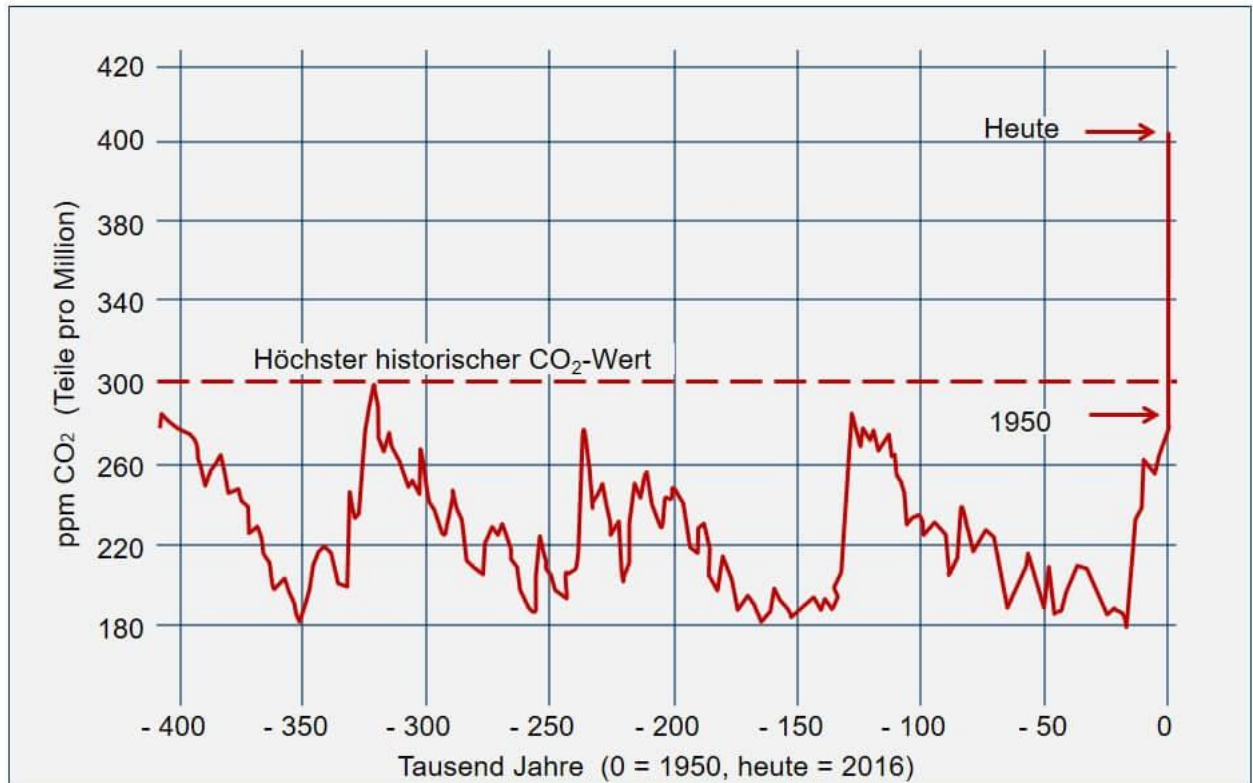
Klimakritiker verweisen häufig auf - geologische - Zeiträume vor zig Millionen von Jahren, als die CO₂-Konzentration bereits über dem heutigen Niveau lag. Der Unterschied zu heute: vor Millionen von Jahren lebte kein Mensch auf diesem Planeten, der ernährt werden musste, schon gar nicht über 7 Milliarden Menschen.

Generell wechseln sich in der Erdgeschichte Eiszeitalter, die durch eine Vergletscherung der Pole definiert werden, mit Normalphasen ab, in denen die Pole unvergletschert sind. Erdgeschichtlich betrachtet befinden wir uns derzeit mit der vergletscherten Arktis und Antarktis in einem Eiszeitalter, dem sog. Känozoischem Eiszeitalter. Innerhalb dieses Eiszeitalters wechseln sich Kalt- und Warmzeiten ab, die letzte Kaltzeit (umgangssprachlich auch Eiszeit) endete vor etwa 11.000 Jahren. Seitdem befinden wir uns im sog. Holozän, einer Warmzeit, mit entsprechender natürlicher Erwärmung. In den letzten 1.000 Jahren waren die weltweiten Durchschnittstemperaturen - ungewöhnlich lange - relativ konstant.

Erst ab dem umfangreichen Einsetzen der Industrialisierung Mitte/Ende des 19. Jahrhunderts steigen die Temperaturen deutlich schneller an. Auch die CO₂-Konzentration in der Erdatmosphäre steigt von da an kontinuierlich und übertrifft frühere Höchstmarken in den letzten 400.000 Jahren der

Menschheitsgeschichte deutlich. Die CO₂-Daten stammen vom Wostok (Vostok)-Eisbohrkern. Die russische Antarktis-Station bildet den Ausgangspunkt für die 3.623 Meter tiefe Bohrung durch das antarktische Eisschild, diese Tiefe wurde 1998 erreicht.

Historische Entwicklung der CO₂-Konzentration in den letzten 400.000 Jahren



Quelle: IWR, Daten: NOAA

© IWR, 2017

In der nachfolgenden Grafik ist die CO₂-Konzentration in der Erdatmosphäre seit 1958 auf Monatsbasis dargestellt (Keeling-Kurve). Die Messstation der [National Oceanic and Atmospheric Administration \(NOAA\)](#) liegt auf dem Mauna Loa (Hawaii), abseits von störenden Einflüssen. Der sägezahnartige CO₂-Jahresverlauf spiegelt den Einfluss der Vegetationsperiode auf der Nordhalbkugel wider.

In den letzten 60 Jahren ist die globale CO₂-Konzentration von rd. 315 ppm (1958) auf aktuell 415 ppm (Mai 2019) und damit um rd. 100 ppm geklettert. Das ist ein Anstieg um über 30 Prozent. Zwar ist die aktuelle CO₂-Konzentration in der Außenluft noch weit von der beispielsweise für Innenräume angegebenen Grenzwertbelastung entfernt, dennoch lohnt auch ein Blick auf die [gesundheitliche Wirkung](#) und Folgen von Kohlendioxid für den Menschen.

2. Diskussionen Klimawandel: Mensch, Sonne, Treibhausgase und das unsichtbare Klimarisiko

In den Diskussionen um den Klimawandel geht es im Kern darum, ob der Ausstoß von Kohlendioxid und anderer Treibhausgase durch den Menschen zu einer signifikanten Änderung des Klimas beiträgt oder ob externe Einflüsse (Sonne, Vulkane, etc.) einen größeren bzw. einen einzig alleinigen Einfluss haben.

Dass Treibhausgase (u.a. Methan, Kohlendioxid, Wasserdampf) grundsätzlich einen Effekt auf das Klima haben, ist hinlänglich belegt. Die Atmosphäre der Erde besteht zu 78 Prozent aus Stickstoff und zu 21 Prozent aus Sauerstoff. Diese beiden Bestandteile machen bereits 99 Prozent der Atmosphäre aus. Die restlichen Bestandteile sind Spurengase, die entweder durch radioaktiven Zerfall entstanden sind (Edelgase wie Argon, Neon) oder zur Gruppe der atmosphären Spurengase zählen (Kohlendioxid, Methan, Schwefeldioxid, Ozon). Obwohl die Konzentration dieser Spurengas-Bestandteile in der Atmosphäre also äußerst gering ist, ist die klimatologische und luftchemische Bedeutung und damit die Wirkung auf das Klima umso höher.

Allein der **natürliche Treibhauseffekt** bewirkt, dass wir auf der Erde eine mittlere Temperatur von **+ 15 ° C** haben. Ohne diese in nur sehr geringer Konzentration vorhandenen Spurenlemente bzw. Treibhausgase würde die mittlere Temperatur der Erde bei -18° C liegen. Damit wird der sehr hohe Temperatur-Hebel dieser geringen Spurengas-Konzentrationen auf die Temperaturen und das Klima der Erde deutlich. Umstritten ist lediglich, ob und welcher Temperatur-Effekt auf den vom Menschen verursachten Ausstoß an zusätzlichen Treibhausgasen zurückzuführen ist. In den letzten knapp 60 Jahren wurden durch energiebedingte Prozesse weltweit über 1.000 Milliarden Tonnen Kohlendioxid in die Atmosphäre emittiert und dies führte zu dem rasanten Konzentrationsanstieg (s. obere Grafik). Ist dieser schnelle CO₂-Konzentrationsanstieg tatsächlich zu gering, um Auswirkungen auf das Klima zu bewirken oder ist das Klimasystem so träge, dass die Folgen erst mit Verzögerung sichtbar werden, dann aber unumkehrbar sind?

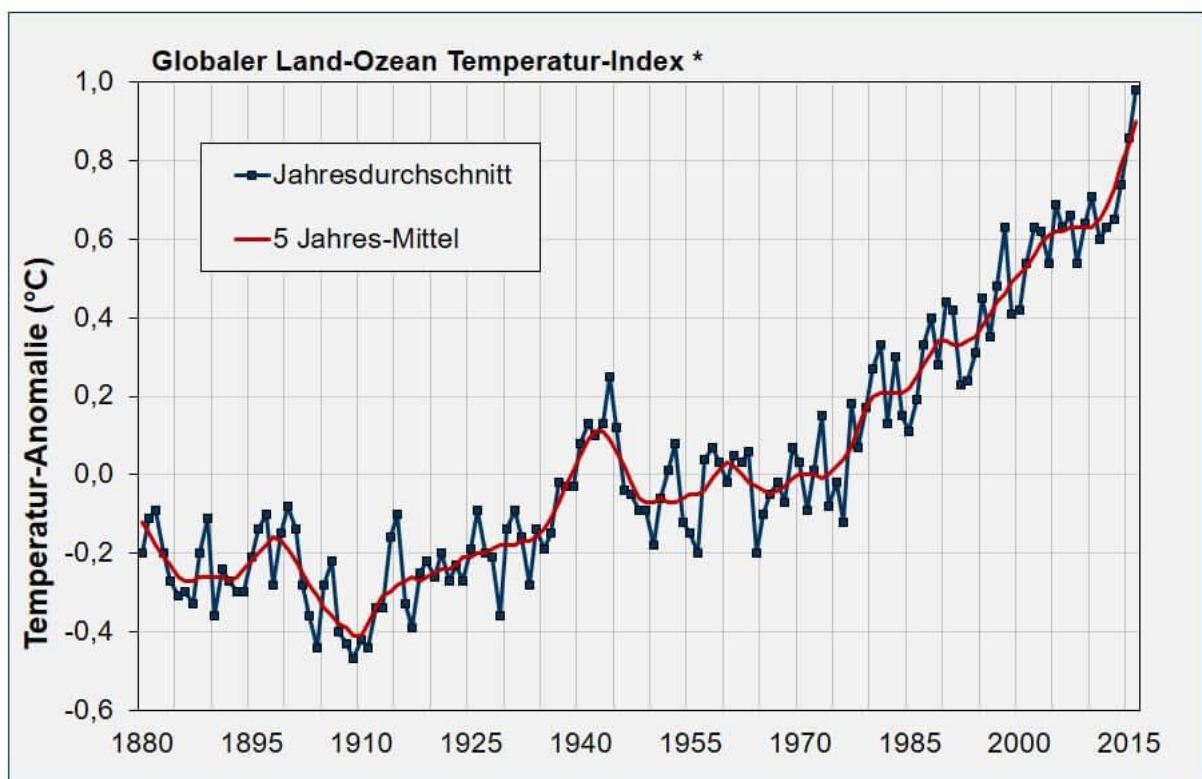
3. Verbrennung fossiler Energien: Das Klima-Experiment ohne Rückfahrkarte

Letztendlich gibt es auf der Erde keinen zeitlichen "Probelauf", es gibt keine zweite Chance. Es ist eine Frage des Risikos. Ein einmal durch die Verbrennung fossiler Energieträger in Gang gesetzter Prozess des Klimawandels mit allen Folgen (Ernährungsprobleme, Abwanderung der Bevölkerung, etc.) und ausgelösten Kettenreaktionen lässt sich nicht mehr umkehren. Das ist das Klimarisiko, das nicht die heutigen, sondern die zukünftigen Generationen trifft. Klimaskeptiker fordern häufig zunächst einen absoluten bzw. 100%igen Beweis für den globalen Klimawandel und das Eintreten der damit verbundenen negativen Folgen und Risiken. Ob dieselben Skeptiker bei einem angenommenen 10-prozentigen persönlichem Risiko, dass die Radmuttern am eigenen Auto lose sind, nicht schon sofort reagieren würden oder wirklich erst die 100%ige Beweislast abwarten?

4. Klimaprognosen: Macht der Klimawandel eine Pause?

Häufig wird von den Klimakritikern darauf hingewiesen, dass die Klimaprognosen falsch sind, weil die globalen Temperaturen seit 15 Jahren nicht mehr steigen und sprechen deshalb auch von einer Klimälüge. Macht der Klimawandel bzw. der Temperaturanstieg tatsächlich eine Pause? Anhand der Grafik zur weltweiten Temperaturentwicklung mit den Daten der NASA bewegen sich die globalen Temperaturwerte weiter innerhalb des Trendkanals. Es bleibt rätselhaft, wie Klimakritiker aus der Gesamtentwicklung der vorliegenden globalen Temperaturverläufe und der Entwicklung der CO₂-Konzentrationen zu dem Ergebnis kommen, dass der Klimawandel nicht stattfindet und die Klimaprognosen der Wissenschaftler falsch sind.

Klima: Globale Entwicklung Temperatur-Index 1880 – 2016



Quelle: NASA GISS, * = Bezugszeitraum Basis 1951 - 1980

© IWR, 2017

5. Klimawandel: Die zehn wärmsten Jahre weltweit (1880 - 2018)

In der nachfolgenden aktuellen Tabelle der US-Behörde NOAA aus dem Veröffentlichungs-Jahr 2019 sind die 10 Jahre mit der höchsten Temperatur-Abweichung (Kombination aus Land und Meer) aufgeführt.

Rang	Jahr	Abweichung (1880 - 2018)
1	2016	+ 0,95

2	2015	+ 0,91
3	2017	+ 0,85
4	2018	+ 0,79
5	2014	+ 0,75
6	2010	+ 0,70
7	2013	+ 0,67
8	2005	+ 0,66
9	2009	+ 0,64
9	1998	+ 0,64

Quelle: NOAA, 2019

Temperaturen in Deutschland: nachfolgend die monatlichen Temperaturen des Jahres 2019 sowie die Abweichungen vom langjährigen Monatsmittel (Daten: DWD).

Temperatur (°C)	2019	2018	Ø 1961 - 1990*	Abweichung 2019
Mai	11,0	16,0	12,1	-1,1
Januar - Mai	6,4	6,5	4,6	+1,8

Quelle: © IWR 2019, Daten: DWD

*** 30-jähriger international gültiger Referenzzeitraum 1961 - 1990**

Temperatur Mai (1881-2019) & Abweichung 2019 Deutschland

Monat 2019	Jan	Feb	März	Apr	Mai
Temp. (°C)	0,6	4,0	6,6	9,6	11,0
Abw. (°C)	+1,1	+3,6	+3,1	+2,2	-1,1

Quelle: © IWR 2019, Daten: DWD

Auch in Deutschland findet der Klimawandel bereits statt und wird zunehmend sichtbarer ([Klimadaten und Klimawandel in Deutschland](#)) mit [Temperatur-Daten](#) seit 1881).

6. Begriffe: Klima, Witterung und Wetter - die Unterschiede

Im Zusammenhang mit der öffentlichen Debatte in den Medien und der Politik zum Thema Klimawandel kommt es häufig zu Missverständnissen. Phasen mit relativ niedrigen Temperaturen an einem Ort werden in der subjektiven Wahrnehmung nicht selten als Beleg dafür verwendet, dass es den Klimawandel nicht gibt. In der Definition unterscheiden sich die Begriffe **Wetter, Witterung und Klima** inhaltlich allerdings erheblich. Der entscheidende Faktor ist die Betrachtung auf der Zeitschiene:

Das **Wetter** beschreibt lediglich den **aktuellen** Zustand der Atmosphäre in einer Region oder an einem Ort, d.h. heute ist das Wetter regnerisch, mit Temperaturen von xyz, der Wind kommt aus xyz-Richtung.

Die **Witterung** ist das Wetter über einen **Zeitraum von einigen Tagen bis zu einer Jahreszeit**. Typisch für einen Witterungsverlauf ist beispielsweise die zeitliche Periode "Altweibersommer". Das **Klima** steht für eine (langfristige) Zusammenfassung der atmosphärischen Beschreibung an einem Ort über einen **Zeitraum von mindestens 30 Jahren**.

7. Kann man den Klimawandel aufhalten oder "zurück drehen"?

Ob der Klimawandel auf der Erde aufgehalten werden kann, ist auch eine Frage des Zeitpunkts. Beispiel: Wird eine Schneelawine einmal losgetreten, dann kann man ganz am Anfang den Prozess vielleicht noch aktiv aufhalten bzw. umlenken, mit zunehmender Dauer wird das immer schwieriger bis unmöglich. Die Folge sind nicht mehr kontrollierbare Kettenreaktionen.

Welche **Kettenreaktionen** der Klimawandel schon jetzt auslöst, zeigen u.a. gewaltige [Krater](#) in Nordsibirien. Der Permafrostboden taut auf und riesige Mengen des bisher im Eisboden eingeschlossenen Treibhausgases Methan (vielfach wirksameres Treibhausgas als CO₂) wird zusätzlich freigesetzt. Die Abschmelzung der Pole führt dazu, dass weniger Sonnenlicht über den immer kleineren Eismassen-Flächen reflektiert wird ([Albedo](#)), dafür werden aber die Meere stärker erwärmt. Die Erwärmung der Ozeane - nicht nur an den Polen - wiederum führt dazu, dass im Wasser weniger CO₂ gespeichert werden kann bzw. CO₂ - wie aus einer warmen Sprudelflasche - in die Atmosphäre entweicht. Die Zunahme der Extremwetter (Dürre, Überflutungen) hat Auswirkungen auf die Lebensbedingungen der Menschen, die Landwirtschaft sowie Flora und Fauna. In Summe bilden alle Teilereignisse den Nährboden für einen Klimaschub, der einmal angestoßen, sich einen eigenen Weg und hin zu einem neuen Gleichgewichtsniveau bahnt.

Den Klimawandel "zurück zu drehen", etwa in dem das ausgestoßene Kohlendioxid wieder eingefangen wird, ist nicht unmöglich, aber schwierig, energieintensiv und wenig vielversprechend. Mit der Verbrennung fossiler Energieträger (= Kohlenstoff, gebunden in Öl, Gas, Kohle) läuft folgender Prozess ab: **Kohlenstoff + Sauerstoff = Energie + Kohlendioxid**. Den Anteil der frei werdenden Arbeitsenergie (Exergie) nutzen die Menschen, u.a. für den Antrieb von Maschinen und Autos, in der Stromerzeugung, den Betrieb der Heizung usw. Der Prozess kann prinzipiell umgekehrt werden, allerdings muss mindestens die Energie, die vorher freigesetzt und genutzt wurde, wieder investiert und eingesetzt werden.

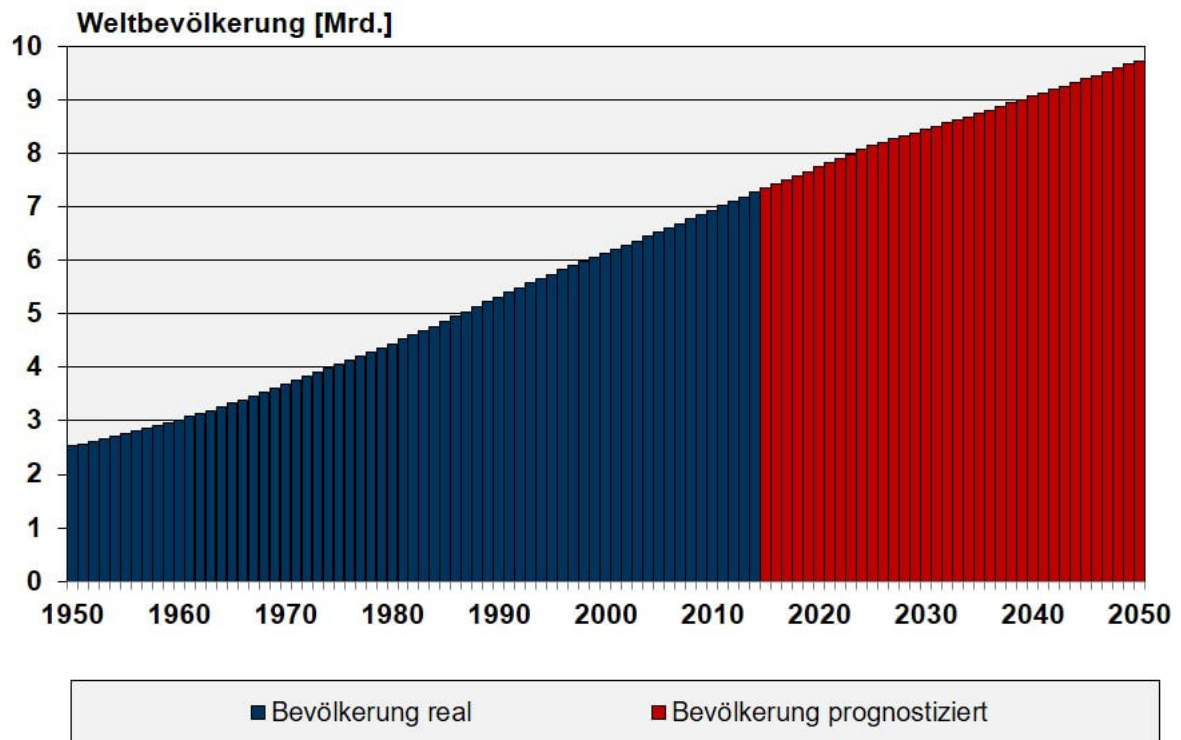
8. Fazit

In der Frage des Klimawandels geht es im Kern der Diskussionen nur darum, ob und wie hoch der Einfluss des Menschen auf das Klima ist. Muss der Mensch sich mit einem Klimawandel abfinden und sich darauf einstellen oder kann die Menschheit aktiv etwas dagegen tun? Das ist die eigentliche Grundsatzfrage, der sich Klimaschützer und Klimaskeptiker gegenüberstehen.

Im Ergebnis bleibt den Menschen nur zwei Optionen: 1. Symptome bekämpfen, d.h. sich auf den Klimawandel mit den Auswirkungen und steigenden Kosten einstellen (u.a. höhere Deiche) und 2. Ursachen bekämpfen, d.h. Nutzung fossiler Energieträger vermeiden, reduzieren und den Ausbau CO₂-freier Techniken (Erneuerbare Energien) beschleunigen. Ein einfach umzusetzendes Modell für den globalen Klimaschutz, bei dem sich alle Staaten beteiligen und einbringen können, ist der [CERINA-Plan](#) - CO₂ Emissions and Renewable Investment Action Plan. Hier wird die Höhe der CO₂-Emissionen eines Landes an Investitionen in Erneuerbare Energien gekoppelt ([CO₂-Kompensation](#)). Verursachergericht: je höher die CO₂-Emissionen, je höher die notwendigen Investitionen. Auf der jährlichen UN-Klimakonferenz wird dann die Höhe der tatsächlichen EE-Investitionen je Staat (Ist-Investitionen) in einem [Länder-Ranking](#) veröffentlicht.

Eine Hauptsorge der Klimaexperten ist die hohe Geschwindigkeit, mit der die aktuelle Erderwärmung erdgeschichtlich gesehen abläuft. Damit unterscheidet sich die heutige Situation grundlegend von den vorangegangenen Zeitaltern mit höheren CO₂-Konzentrationen und Durchschnittstemperaturen. Das größte Risiko besteht aber für den Menschen selbst:

Entwicklung der Weltbevölkerung – Status quo und Prognose bis 2050



Daten: DSW, UNO, eig. Berechnung; Quelle: IWR

© IWR, 2017

In den vergangenen Jahrtausenden gab es auf diesem blauen Planeten niemals so viele Menschen wie heute, die ernährt werden wollen. Aktuell leben über 7 Mrd. Menschen auf der Welt und das Wachstum der Bevölkerung hält weiter an. Die Auswirkungen einer globalen, schnellen Erwärmung haben damit deutlich größere Folgen der Veränderung für die Menschheit in ihren angestammten Lebensräumen. Dass es zukünftig vermehrt zu Klima-Flüchtlingen kommen wird, dürfte niemanden überraschen, auch wenn die Migrationsentwicklung nicht auf einem monokausalen Grund basieren dürfte. Vor allem bevölkerungsreiche Schwellen- und Entwicklungsländer sind von den direkten Folgen der Erderwärmung wie Ernteausfälle durch Dürren oder von einem steigendem Meeresspiegel in ihrem jetzigen Lebensraum betroffen und bedroht. Das ist das hohe Klimarisiko, dem die Welt sich gegenüber sieht. Eine Relativierung dieser Tatsache durch den beschreibenden Verweis auf frühere - **geologische** - Zeiträume (Millionen von Jahren) und Epochen mit Warmzeiten, als es noch keine Menschen auf der Erde gab, erscheint im Lichte dieser Zusammenhänge mehr als leichtfertig.

Dr. Norbert Allnoch

Links

1. [Wirkung von Kohlendioxid](#): nützlich bis giftig
2. Klima und Wetter Online: [Temperatur-Abweichung auf der Erde](#) - in welchen Regionen ist es im Vergleich zum langjährigen Mittel aktuell zu warm und zu kalt
3. Klimadaten, Anomalien und besondere Wetterereignisse auf der Erde: [National Oceanic and Atmospheric Administration \(NOAA\)](#)
4. IWR-Chef Dr. Norbert Allnoch entwickelt 2009 den [CERINA-Plan](#) (CO2-Emissions and Renewable Investment Action Plan) - ein wirtschaftsbasierter Ansatz zum globalen Klimaschutz mit globalen Investitionsbeiträgen der Länder in Abhängigkeit vom jeweiligen CO2-Ausstoß
5. Wenn der Permafrostboden auftaut und Methan freigesetzt wird - [Rätsel der mysteriösen Krater](#)

IWR-Pressemitteilungen und Meldung zum Thema Klima, Klimaschutz und Klimawandel

1. [Warum der Klimawandel nicht mehr stattfindet](#) (IWR-Meldung v. 23.01.2013)
2. Weltweiter CO2-Ausstoß (1961 - 2011): [Weltweit über 1.000 Milliarden t Kohlendioxid](#)

[Kohlendioxid-Konzentration steigt auf höchsten Wert seit mindestens 400.000 Jahren](#)

Münster – Die globale CO2-Konzentration in der Atmosphäre steigt unaufhaltsam weiter an. Im Mai 2019 wurde erneut ein neuer Rekordwert innerhalb der letzten 400.000 Jahre ermittelt. [weiter...](#)