

KLIMAFAKTEN-HEFT

von: _____

It's real! It's us! It's bad!

Fakten, Mythen und Informationen zum Klimawandel

Physikalische Grundlagen

Techniken der Wissenschaftsleugnung

Inhaltsverzeichnis

Die globale Erwärmung findet statt – It's real!

Fakt 1: Es wird heißer! 1

Fakt 2: Wetter ist nicht gleich Klima! 1

Physikalische Grundlagen: Energie und ihre Eigenschaften 2

Wir verursachen die globale Erwärmung – It's us!

Fakt 3: CO₂ macht es wärmer! 3

Fakt 4: Kleine Mengen CO₂ machen viel aus! 4

Fakt 5: Der Mensch beeinflusst das Klima! 4

Auswirkungen des Klimawandels – It's bad!

Fakt 6: Der Klimawandel ist schlecht für uns! 5

Fakt 7: Der Klimawandel ist schlecht für Pflanzen! 5

Fakt 8: Extremwetter nehmen zu! 6

Die Wissenschaft stimmt zu - Experts agree!

Fakt 9: Klimawissenschaftler:innen arbeiten ordentlich! 7

Fakt 10: Die Wissenschaft ist sich einig! 7

Fakt 11: Wissenschaftler:innen sind sachlich! 8

Überblick PLURV-Schema der Wissenschaftsleugnung 9

Es gibt Hoffnung - There's hope! 10

Quellen und Links 10

Fakt 1: Es wird heißer!

Hintergrundinformationen

Die letzten 5 Hitzerekorde in Deutschland waren in den letzten 6 Jahren.

Ein Großteil der Hitzerekorde in Deutschland liegt in den letzten beiden Jahrzehnten.

Unser Planet erwärmt sich immer mehr.

Es ist egal, wie die Temperatur gemessen wird, das Ergebnis ist immer dasselbe.

Die letzten 9 Jahre waren global die wärmsten seit Beginn der Wetteraufzeichnung 1850.

Der globale vorindustrielle Referenzwert liegt bei ca. 13,5 Grad Celsius.

2023 lag die globale Temperatur bei etwa 15 Grad Celsius.

Mythos

Die globale Erwärmung hat 1998 aufgehört. Seitdem ist es nicht wärmer geworden.

Technik



Rosinenpickerei

Nur auf eine Region oder einen kurzen Zeitraum zu schauen, ignoriert das komplette Bild.

1998 war ein besonders warmes Jahr. Deshalb könnte man denken, dass die Temperaturen danach nicht gestiegen sind. Aber wenn man sich den langfristigen Trend anschaut, sieht man deutlich, dass die Temperaturen steigen.

Fakt 2: Wetter ist nicht gleich Klima!

Hintergrundinformationen

Wetter

- Zustand der Erdatmosphäre zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort
- Kurze Zeiträume
- Von Sonnenstrahlung, Niederschlag, ... bestimmt

Klima

- Langfristige Trends im Wetter
- Durchschnitt der Wetterbedingungen über mehrere Jahrzehnte (Zeiträume von mind. 30 Jahren)

Kurzfristiges Wetter ist für die Entwicklung des Klimas nicht relevant: Es kann trotzdem kalt sein. Das Klima beeinflusst das Wetter: Die Durchschnittstemperatur und die Wahrscheinlichkeit für heiße Tage steigen.

Mythos

Draußen ist es kalt, also hat die globale Erwärmung aufgehört.

Technik



Rosinenpickerei

Einzelne Orte und Wetterlagen lassen keine Aussagen über die langfristige und globale Entwicklung zu.

Energie und ihre Eigenschaften

Energie

Wie ein „universeller Treibstoff“, der umgewandelt und übertragen werden kann, aber immer erhalten bleibt. Bei realen Prozessen ist aber nicht immer die gesamte Energie (der gesamte Treibstoff) nutzbar.

Formelzeichen E

Einheit Joule [J]

Energieformen

Strahlungsenergie, Wärme, chemische Energie, elektrische Energie, kinetische Energie, potentielle Energie, Spannenergie

Energieumwandlung

Energie tritt in verschiedenen Formen auf und kann ineinander umgewandelt werden.

Z.B. wandelt die Solarzelle Strahlungsenergie in elektrische Energie um

Energieübertragung

Energie kann von einem System zu einem anderen System übertragen werden.

Z.B. kann elektrische Energie über Stromleitungen von einem Kraftwerk zum Wasserkocher übertragen werden.

Energieentwertung

In realen Prozessen wird immer ein Teil der Energie in Wärme umgewandelt und ist nicht mehr nutzbar.

Die Menge der nutzbaren Energie nimmt bei realen Prozessen immer weiter ab.

Z.B. wandelt die Solarzelle die Strahlungsenergie nicht komplett in nutzbare elektrische Energie um. Ein Teil wird auch in Wärme umgewandelt und kann nicht weiter genutzt werden.

Energieerhaltung

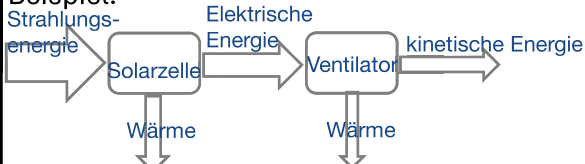
Die Gesamtmenge der Energie bleibt immer gleich, auch nach Energieumwandlungen oder Energieübertragungen.

Energie kann nicht erzeugt oder verbraucht werden.

Z.B. Energieumwandlung durch Solarzelle: Menge der Strahlungsenergie ist genauso groß wie Summe aus Menge der elektrischen Energie und Menge der Wärme

Energieflussdiagramm

Beispiel:



Veranschaulicht Energieumwandlungen und Energieübertragungen

In Kästen: Energiewandler

Pfeile stehen für Energie

In Pfeilen: Energieform

Je größer der Pfeil, desto mehr Energie wird übertragen

Wärme als entwertete Energie wird, die nicht weiter nutzbar ist, wird nach unten gezeichnet

Fakt 3: CO₂ macht es wärmer!

Hintergrundinformationen

Sichtbare Sonnenstrahlung überträgt Strahlungsenergie von der Sonne zur Erde.
Die Treibhausgase in der Atmosphäre reagieren nicht mit der sichtbaren Strahlung.

Ein Teil der sichtbaren Sonnenstrahlung wird an hellen Oberflächen reflektiert.
Diese reflektierte sichtbare Sonnenstrahlung reagiert nicht mit den Treibhausgasen und gelangt zurück ins Weltall.

Der restliche Teil der sichtbaren Sonnenstrahlung wird von der Erde absorbiert.

Die Erde wandelt die Strahlungsenergie in Wärme um.
Die Erde erwärmt sich.

Die Erde sendet unsichtbare Wärmestrahlung aus.

Die Treibhausgase in der Atmosphäre reagieren mit der unsichtbaren Wärmestrahlung.
Ein großer Teil der unsichtbaren Wärmestrahlung wird von den Treibhausgasen absorbiert.
Ein kleiner Teil gelangt durch die Atmosphäre in das Weltall.

Die Treibhausgase in der Atmosphäre strahlen unsichtbare Wärmestrahlung sowohl in Richtung Weltall als auch in Richtung Erde aus.

Die Erde absorbiert die unsichtbare Wärmestrahlung und erwärmt sich weiter.

Die Erde sendet wieder unsichtbare Wärmestrahlung aus.

Insgesamt entsteht ein Gleichgewicht zwischen eintreffender Strahlung und ausgesendeter Strahlung.

Mythos

Die Absorption von Wärmestrahlung durch CO₂ ist bereits gesättigt. Mehr CO₂ in der Atmosphäre führt also nicht zu einem größeren Treibhauseffekt.

Technik



Falsche Darstellung

Die Atmosphäre wird als eine einzige Schicht betrachtet.
Tatsächlich besteht die Atmosphäre aus vielen Schichten.
Das Argument, dass die Absorption von Wärmestrahlung durch CO₂ bereits gesättigt ist, stammt von 1901 und wurde schon lange widerlegt.

Fakt 4: Kleine Mengen CO₂ machen viel aus!

Hintergrundinformationen

Kleine Menge Kohlenstoffdioxid (CO₂) ist entscheidend für den Treibhauseffekt.
Durch diese geringe Menge CO₂ (und andere Treibhausgase) ist es auf der Erde 14 Grad Celsius warm.

CO₂-Gehalt in der Atmosphäre lag über Jahrtausende unter 300ppm.

Seit industrieller Revolution hat sich CO₂-Konzentration um mehr als 40% erhöht auf über 400ppm.

Zwar klingt 400ppm immer noch wenig, der Anstieg macht aber viel aus. Mittlerweile haben wir eine Temperatur von etwa 15 Grad Celsius und die Erde erwärmt sich immer weiter.

Mythos

Der Anteil von CO₂ in der Atmosphäre beträgt nur 0,04%. Das durch Menschen verursachte CO₂ beträgt nur etwa 1 Teilchen pro 10.000 Moleküle. Der Einfluss des Menschen auf das Klima ist also vernachlässigbar.

Technik



Falsche Fährte

Geringe Mengen einer Substanz können einen großen Effekt haben.

Das ist bei CO₂ und anderen Treibhausgasen der Fall. CO₂ besitzt ein hohes Erwärmungspotenzial: Auch geringe Mengen tragen zu einer weiteren Erwärmung bei.

Fakt 5: Der Mensch beeinflusst das Klima!

Hintergrundinformationen

In den letzten 12.000 Jahren gab es eine stabile Klimaperiode.
Seit 1980 gab es einen bedeutenden Temperaturanstieg.

Einigkeit in der Wissenschaft: Die Menschen verursachen den Temperaturanstieg und den Klimawandel.

Die Menschen verbrennen fossile Brennstoffe und stoßen dadurch CO₂ aus.

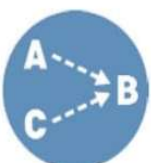
Der Mensch stört dadurch das empfindliche Gleichgewicht der Atmosphäre.

Natürliche Faktoren wie Sonne und Vulkane können die Beobachtungen nicht erklären.

Mythos

Klimawandel hat es schon vor den Menschen gegeben. Also ist der heutige Klimawandel auch natürlich.

Technik



Einzigste Ursache

Ein Phänomen muss nicht nur eine Ursache haben.

Nur weil sich das Klima früher auf natürlichem Wege verändert hat, folgt daraus nicht logischerweise, dass dies heute auch so ist.

Fakt 6: Der Klimawandel ist schlecht für uns!

Hintergrundinformationen

Mehr Hitze und Trockenheit führt zu weniger landwirtschaftlichen Erträgen, höherem Schädlingsbefall und häufigeren Waldbränden

—> Den Menschen stehen weniger Lebensmittel und weniger Holz als Baumaterial zur Verfügung
Auch Menschen selbst leiden unter Hitze

Mehr Starkregen und Überschwemmungen führen zu Ernteaussfällen. Auch Gebäude werden zerstört. Das schadet der Produktion und dem Handel.

Und Menschen verlieren bei Überschwemmungen ihren Besitz oder sterben sogar.

Kältebedürftige Arten sterben aus oder wandern ab, z.B. Kabeljau und Hering

—> Weniger Fischerei und Tourismus

Wärmere Gewässer sorgen für mehr Blaualgen und gesundheitsgefährdende Bakterien

Mythos

In der Vergangenheit waren Warmzeiten positiv für die Menschen, die Wirtschaft und Kultur. Kaltzeiten waren negativ, es gab Hunger und Seuchen. Eine Erderwärmung führt zu einem angenehmen Klima in Deutschland mit milden Wintern und geringen Heizkosten. Der Klimawandel ist also gut für uns.

Technik



Rosinenpickerei

Ein paar positive Auswirkungen werden herausgepickt.

Tatsächlich ist die überwältigende Mehrheit der Auswirkungen negativ.

Die negativen Auswirkungen werden aber einfach ignoriert.

Fakt 7: Der Klimawandel ist schlecht für Pflanzen!

Hintergrundinformationen

Hitze und Dürren schaden dem Pflanzenwachstum und führen zu (Wald)Bränden

Auch Starkregen und Überschwemmungen schaden den Pflanzen

Durch die globale Erwärmung sterben kältebedürftige oder hitzeempfindliche Pflanzen

Mythos

CO₂ ist kein Schadstoff, sondern wichtige Pflanzennahrung.

Technik



Falsche Fährte

Diskussionen über den Begriff „Schadstoff“ lenken von den tatsächlichen negativen Auswirkungen durch CO₂ ab.

Ja, Pflanzen brauchen CO₂ und durch zusätzliches CO₂ wachsen manche Pflanzen besser.

Es überwiegen aber die negativen Effekte des Klimawandels, z.B. beeinträchtigen Hitze und Dürre das Pflanzenwachstum.

Fakt 8: Extremwetter nimmt zu!

Hintergrundinformationen

Hurrikans der höchsten Kategorie 5 treten mehr als doppelt so häufig auf
Wirbelstürme bleiben länger an einem Ort

Z.B. Hurrikan Harvey:
Regenfälle wegen Klimawandel 3mal wahrscheinlicher
Regen um 10-15% intensiver wegen Klimawandel

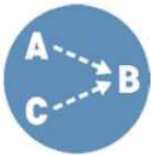
Erwärmung der Arktis beeinflusst Wetter:
Jet-Stream verliert Kraft
Hitze und Kälte können nach Europa vordringen
Z.B. 2018 extreme Kältewelle an der amerikanischen Ostküste

Wetterextreme wie heiße Sommer oder besonders kalte Phasen im Sommer werden durch die Erwärmung der Arktis noch extremer

Mythos

Extremes Wetter wie Hitze, Dürre oder Überschwemmungen hat es schon immer gegeben. Mit der globalen Erwärmung hat das also nichts zu tun.

Technik



Einzige Ursache

Ein Phänomen muss nicht nur eine Ursache haben.
Nur weil es früher schon Extremwetter gegeben hat, bedeutet das nicht, dass der Klimawandel heute keinen Einfluss darauf hat.

Fakt 9: Klimawissenschaftler:innen arbeiten ordentlich!

Hintergrundinformationen

Offenbar durch einen Hacker-Angriff wurden 2009 zahlreiche E-Mails von Klimaforscher:innen gestohlen und veröffentlicht. Es gab mehrere unabhängige Untersuchungen der gestohlenen E-Mails durch Behörden und Universitäten.

Das Ergebnis: Es gibt keine Beweise für Manipulationen oder Betrugereien der Forscher:innen. Die Vorwürfe sind also gründlich widerlegt, werden aber trotzdem ständig wiederholt. Dabei werden häufig Zitate aus den E-Mails aus dem Zusammenhang gerissen. Und keines der Zitate widerspricht den offensichtlichen Belegen für die menschengemachte Klimaerwärmung.

Mythos

Gehackte E-Mails von Klimaforscher:innen (Climate-Gate) belegen, dass sie lügen und betrügen, um die Öffentlichkeit hinters Licht zu führen: Daten zur Erwärmung werden absichtlich manipuliert. Daten, die gegen einen menschengemachten Klimawandel sprechen, werden vernichtet.

Technik



Verschörung

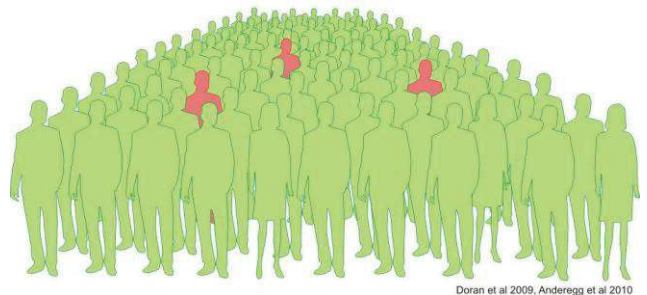
Es werden unbelegte Behauptungen verbreitet, dass Leute schlechte Absichten haben und die Wahrheit verstecken. Es werden zum Beispiel Zitate aus dem Zusammenhang gerissen und falsch wiedergegeben.

Fakt 10: Die Wissenschaft ist sich einig!

Hintergrundinformationen

Etwa 97% der Klima-Expert:innen sind sich einig: Die Menschen verursachen den Großteil der aktuellen Erwärmung.

Die Sonne hat sich in den letzten 30 Jahren abgekühlt und kann die beobachtete Erderwärmung nicht verursacht haben.



Doran et al 2009, Anderegg et al 2010

Mythos

Ob der Klimawandel vom Menschen verursacht ist, wird immer noch hitzig diskutiert. Expert:innen, wie z.B. Dr. Fritz Vahrenholt führen Belege dafür an, dass v.a. die Sonne das Klima bestimmt.

Technik



Pseudo-Expert:innen

Es werden Leute zitiert, die keine Fachkenntnisse aus dem Gebiet haben und nicht selbst dazu forschen. Positionen, die den Klimawandel leugnen, wird übermäßig viel Aufmerksamkeit geschenkt: Sie wirken verbreiteter als sie wirklich sind.

Fakt 11: Wissenschaftler:innen sind sachlich!

Hintergrundinformationen

Wissenschaftler:innen machen meistens sehr bedachte Äußerungen. Sie wollen keine voreiligen oder ungesicherten Behauptungen aufstellen. Das wäre schlecht für ihren Ruf.

Bei Aussagen über die Zukunft wird immer angegeben, wie wahrscheinlich die Folgen sind und wie sicher der Forschungsstand hierzu ist. Es gibt keine überzeugenden Argumente oder Beweise, dass Klimaforscher:innen alle übertreiben.

Mythos

Die Klimawissenschaftler:innen stellen die Folgen des Klimawandels absichtlich dramatisch dar. Sie wollen mehr Geld und mehr Aufmerksamkeit.

Technik



Ad Hominem

Auf Argumente und Ergebnisse der Klimaforschung wird nicht sachlich eingegangen.

Stattdessen werden Forscher:innen persönlich angegriffen und in ein schlechtes Licht gerückt.

Überblick PLURV-Schema der Wissenschaftsleugnung



PSEUDO-EXPERT:INNEN

Eine unqualifizierte Person oder Gruppe wird als Quelle glaubwürdiger Informationen präsentiert.



LOGISCHER TRUGSCHLUSS

Argumente, bei denen sich die Schlussfolgerung nicht logisch aus den Annahmen ergibt.



AD HOMINEM

Angriff auf die Person oder Gruppe, anstatt auf ihr Argument.



EINZIGE URSACHE

Davon auszugehen, dass es nur eine einzige Ursache oder einen Grund gibt, obwohl es mehrere Ursachen oder Gründe geben kann.



FALSCHE FÄHRTE

Die Aufmerksamkeit auf einen irrelevanten Punkt lenken, um vom ursprünglichen Argument abzulenken.



FALSCHE DARSTELLUNG

Falsche Darstellung einer Situation oder der Position eines Gegners in einer Weise, die das Verständnis verzerrt.



UNERFÜLLBARE ERWARTUNGEN

Unrealistische Standards der Sicherheit fordern, bevor man die Wissenschaft akzeptiert.



ROSINENPICKEREI

Sorgfältige Auswahl von Daten, die eine Position zu bestätigen scheinen, während andere Daten ignoriert werden, die dieser Position widersprechen.



VERSCHWÖRUNG

Eine Verschwörung zur Umsetzung eines üblen Plans vermuten, wie das Verbergen der Wahrheit oder das Weitergeben von Falschinformationen.

Es gibt Hoffnung – There's hope!

Im Pariser Klimaabkommen von 2015 haben sich fast alle Staaten der Erde (insgesamt 195) verpflichtet, „den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C über dem vorindustriellen Niveau zu halten und die Anstrengungen zur Begrenzung des Temperaturanstiegs auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau fortzusetzen“. Das Abkommen wurde im November 2016 wirksam und wurde schneller genehmigt als alle früheren Verträge der Vereinten Nationen.

Die Menschen haben bereits damit begonnen, erneuerbare Energien wie Windkraft, Sonnenenergie und Erdwärme zu nutzen. Alle Länder der Welt könnten bis 2050 eine 100%ige Versorgung mit erneuerbaren Energien erreichen, wenn sie sich darum bemühen. Die weltweiten CO₂-Emissionen sind in den letzten Jahren weniger stark angestiegen als zuvor und teilweise sogar zurückgegangen.

Der Weltklimarat IPCC hat konkrete Lösungsvorschläge: Ein vorgezogener Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen und eine Elektrifizierung des globalen Energiesystems. Die Kosten für erneuerbare Energien sind seit 2010 um bis zu 85% gesunken, erklärt der Weltklimarat.

Wenn Bürger:innen, Regierungen und Unternehmen weltweit energisch auf die Bewältigung der Klimakrise drängen, ist es immer noch möglich, diese Lösung umzusetzen. Wir können die globale Erwärmung also deutlich unter der in Paris vereinbarten 2-Grad-Schwelle halten.

Quellen und Links

Quellen:



Noch mehr Fakten und widerlegte Mythen:



Noch mehr Artikel über widerlegte Klimawandelleugnung:

