

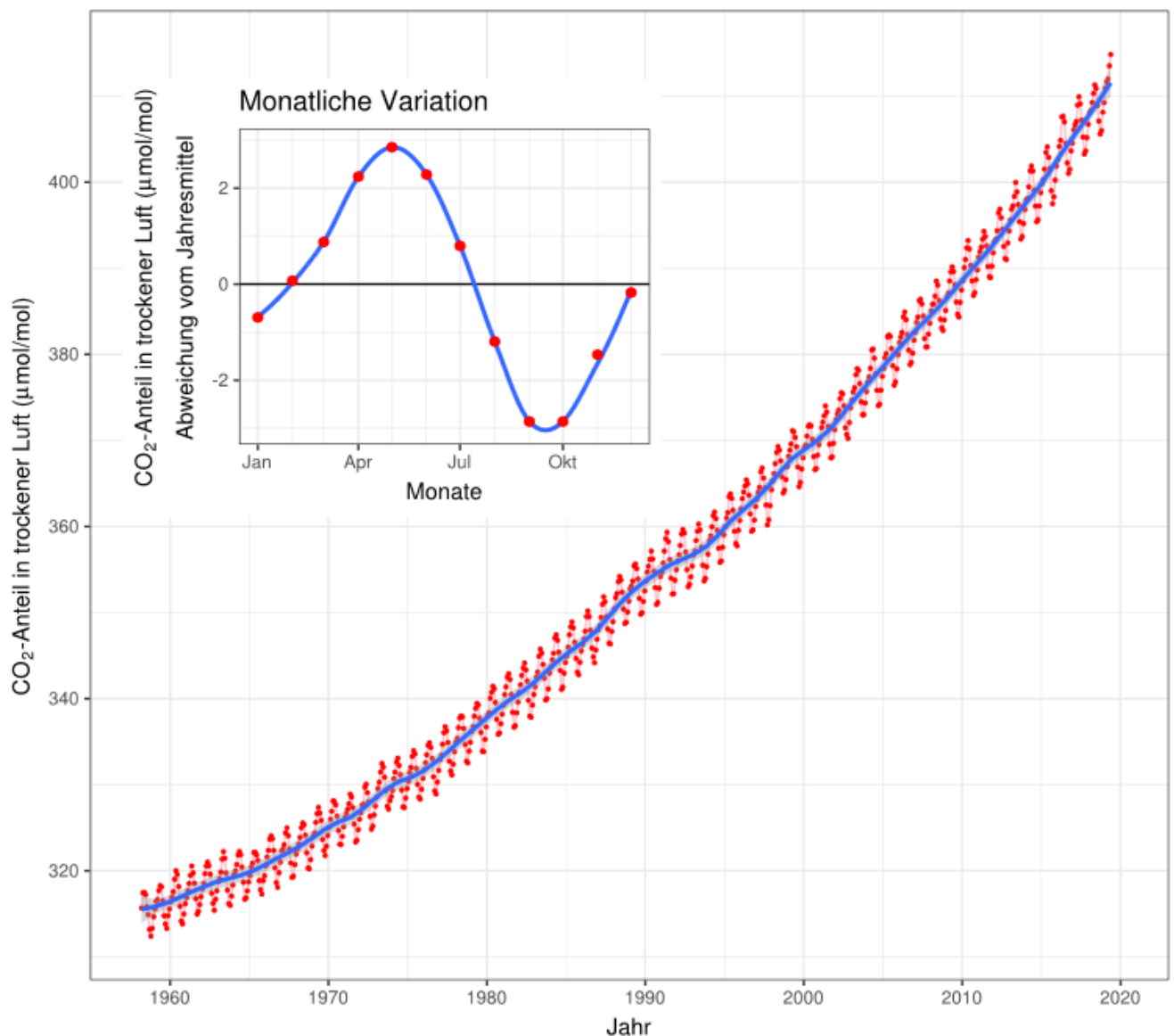
»Mangelnde Voraussicht, Nichtbereitschaft zu handeln wenn Maßnahmen einfach und wirksam wären, Mangel an klarem Denken, ein Durcheinander von Ratschlägen, bis der Notfall eintritt, bis der Selbsterhaltungstrieb Alarm schlägt – dies alles sind die Merkmale der endlosen Wiederholung der Geschichte. «
WINSTON CHURCHILL, Britisches Unterhaus, London, 1935

Die Keeling-Kurve: CO₂ in der Atmosphäre 1958 – 2019

gemessen von Charles David Keeling und Kollegen,

Monatliche durchschnittliche CO₂-Konzentration

Mauna Loa 1958 - 2019



Quelle: R. F. Keeling, S. J. Walker, S. C. Piper und A. F. Bollenbacher
Scripps CO₂ Program (<http://scrippsco2.ucsd.edu>). Zugänglich am 2019-07-20

Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, USA

Gabor Steingart, 23.08.2019:

„In der Flammenhölle des Amazonas
brennt gerade der Glaube an eine bessere Welt ab“



<https://p5.focus.de/img/fotos/origs11059514/7315445345-w630-h354-o-q75-p5/modis.jpg>

https://www.focus.de/politik/experten/grosse-ambition-kein-plan-amazonas-waldbraende-zeigen-beim-klimaschutz-ist-g7-in-ohnmacht-vereint_id_11060629.html

Studien-Text von Joachim Felix Hornung 1. September 2019

Inhalt

- A1. Treibhauseffekt (Erklärung)
- A2. Selbstverstärkung (Erklärung)
- B. Die Albedo
- C. Der Albedo-Effekt
- D. Versauerung der Weltmeere
- E. Verdampfen von Meerwasser
- F. Methan
- G. Lachgas
- H. Verdorren von Wäldern, Waldbrände
- x001 Kipp-Punkte des Klimas, points of no-return
- x002 Primäre Ursachen des Klimawandels
- x003 Folgen des Klimawandels
- x004 Tabelle: Treibhausgase
- x005 Aussagen von Komitees der UN und der EU
- x006 Greta's Worte
- x007 Weitere Aussagen

Glossar, Wörterbuch

Literatur

- IPCC ... Intergovernmental Panel on Climate Change
- uuu ... Literatur in spanischer Sprache
- vvv ... Literatur in englischer und deutscher Sprache

A1. Was ist der Treibhauseffekt ?

Die Grundlage des **Treibhauseffektes** ist die Tatsache, dass gewöhnliche Luft, hauptsächlich bestehend aus Sauerstoff O₂ und Stickstoff N₂, sowohl sichtbares Licht als auch Infrarotlicht nahezu ungehindert hindurch lässt. Hingegen lassen die Treibhausgase CO₂, Methan, Fluorkohlenwasserstoffe und Lachgas, und daneben auch Wasserdampf, sichtbares Licht ungehindert hindurch, Infrarotlicht absorbieren sie aber und wärmen sich selbst und die Atmosphäre dabei auf.

Wenn Sonnenlicht auf Eis und Schnee auftrifft, hat das reflektierte Licht nahezu dieselben Eigenschaften wie das Sonnenlicht selbst und durchdringt auf seinem Rückweg nach oben in die Atmosphäre die normale Luft und auch die Treibhausgase ungehindert und verschwindet im Weltall.

Wenn Sonnenlicht jedoch auf Wasser oder auf freie Landflächen auftrifft, wird es zum großen Teil in Form von Infrarotlicht zurückgeworfen, welches zwar O₂ und N₂ ungehindert passieren kann, von den Treibhausgasen aber aufgehalten und in Wärme umgewandelt wird.

Dadurch leben wir ständig in einem Treibhaus. So war es immer schon; da die Treibhausgase im vorindustriellen Zeitalter aber weniger waren als heute, stabilisierte sich die Temperatur auf der Erde bei durchschnittlich + 10 °C. Es wurden ständig so viele Treibhausgase abgebaut, wie natürlicherweise neue hinzukamen. Ohne den immer schon vorhanden gewesenen Treibhauseffekt hätte die Durchschnittstemperatur an der Erdoberfläche damals bei ca. -18 °C gelegen. Brrrr.

Da wir inzwischen aber mehr Treibhausgase produzieren, steigt die Temperatur auf der Erde an.

Näheres zu den einzelnen Treibhausgasen siehe Abschnitt [x006](#)

Literatur z.B.: Wikipedia „Treibhauseffekt“

A2. Was ist eine Selbstverstärkung?

Unter **Selbstverstärkung** des Klimawandels, der Erderwärmung oder des Treibhauseffekts, versteht man eine Beschleunigung des Wandels durch die allgemeine Erwärmung selbst. Die Wirkung wird zur Ursache.

Eine Selbstverstärkung in diesem Sinne entsteht durch eine **positive Rückkopplung**, einen **positiven Feedback**. Man spricht auch von einem Sich-Aufschaukeln oder im Extremfall von einem galoppierenden Treibhauseffekt.

Weitere Worte für die Selbstverstärkung sind: Selbstbeschleunigung, Teufelskreis oder Circulus vitiosus, Kettenreaktion, Schneeballeffekt, Selbstläufer, perpetuum mobile.

Wohlbekannte Formen der Selbstverstärkung sind der Börsencrash und die akustische Rückkopplung zwischen Mikrophon und Lautsprecher, sehr unangenehm bei Hörgeräten.

Eine positive Rückkopplung kann sich so aufschaukeln, dass sie die ursprüngliche Ursache gar nicht mehr benötigt, um weiter zu bestehen.

Das bekannteste Beispiel für eine Selbstverstärkung des Klimawandels ist der **Albedo-Effekt.**

B. Die Albedo ist ein Maß für die Reflexion von Licht an einer nicht selbst leuchtenden Oberfläche, z.B. bei einem schönen neuen Auto.

Die möglichen Werte gehen von 0 bis 1:

0 = keine Reflexion; 1 = 100% Reflexion.

Näheres siehe Wikipedia: „Albedo“.

Das Gegenstück zur Albedo (Reflexionsvermögen) einer Oberfläche ist ihr Absorptionsvermögen in der Weise, dass sich Reflexion und Absorption zu 100 % ergänzen.

Wenn z.B. eine rote Oberfläche von weißem Licht getroffen wird, aber nur rotes Licht reflektiert, so wird der Energiegehalt des reflektierten roten Lichts mit dem Energiegehalt des auftreffenden weißen Lichts verglichen. Der Rest ist derjenige Teil des Lichts, der absorbiert und in Wärme umgewandelt wird, was wieder eine Energiemenge ist. Die 3 Energieströme werden in Watt gemessen, auf eine bestimmte Fläche bezogen in Watt pro Quadratmeter , W/m².

Für den Wärmehaushalt unserer Erde und damit für das Leben auf der Erde ist die Sonneneinstrahlung am wichtigsten. Die Erde empfängt von der Sonne 340 W/m², wovon aber 110 W/m² sofort in den Weltraum zurückgestrahlt werden und somit 230 W/m² zur Erwärmung des Planeten zur Verfügung stehen. Davon erwärmen sich die Atmosphäre mit 70 W/m² und die Erdoberfläche um 160 W/m².

Wird es auf der Erde also immer wärmer? Im vorindustriellen Zeitalter nicht, da die Erde die aufgenommene Energie vollständig wieder in den Weltraum zurückstrahlte und zwar in Form von Infrarotstrahlung, also als wärmeres, längerwelliges Licht als das einfallende Sonnenlicht.

Die Erde befand sich somit in einem energetischen Gleichgewicht, welches durch die vermehrte Produktion von Treibhausgasen jetzt aber gestört wird.

Für das Klima sind die hohe Albedo von Eis und Schnee einerseits und die geringe Albedo von Wasser und freien Landflächen andererseits von Bedeutung.

Es folgen einige der wichtigsten Albedo-Werte:

Oberfläche	Albedo	Oberfläche	Albedo	Oberfläche	Albedo
Eis	35 %	Felder unbestellt	20 %	Wüste	30 %
frischer Schnee	85 %	Wald	12 %	Wolken	60 %
alter Schnee	60 %	Wasser	20 %	gesamte Erde	30 %

Anmerkung: Die Zahlenwerte sind der besseren Lesbarkeit als nur eine Zahl angegeben.

Bereiche für die Albedo-Werte findet man in (vvv023) und (vvv023a).

Beim Auftreffen von Sonnenlicht auf Eis wird sehr viel mehr Licht in Wärme umgewandelt (65%) als beim Auftreffen auf frischen Schnee (15%).

C. Der Albedo-Effekt ist eine Form der Selbstverstärkung des Klimawandels.

Das Abschmelzen von Eis und Schnee durch die bereits stattfindende Erwärmung bewirkt eine noch stärkere Erwärmung, also eine positive Rückkopplung, ein Aufschaukeln, auf folgende Weise:

Land, Wasser und Luft erwärmen sich durch den Treibhaus-Effekt:

- > Eis und Schnee schmelzen ab, die **Albedo** in diesen Gegenden sinkt ab,
- > Wo bisher Eis und Schnee waren, sind jetzt Wasser und freies Land mit einer niedrigeren Albedo,
- > dort wird jetzt weniger Sonnenlicht ins Weltall zurückgeworfen,
- > stattdessen erwärmen sich dort Wasser und Land,
- > Wasser und Land werfen einen großen Teil der Wärme-Energie in Form von Infrarot-Strahlung nach oben zurück,
- > Infrarot-Strahlung (=Wärmestrahlung) kann aber die oberen Schichten der Atmosphäre, in der sich die Treibhausgase angesammelt haben, nicht durchdringen; Treibhausgase sind für Infrarotlicht undurchlässig,
- > die Atmosphäre heizt sich weiter auf.

Eine Selbstverstärkung im Klimawandel bedeutet, dass über den direkten Einfluss der Ursachen (z.B.CO2) hinaus die Folgen der Erwärmung selbst wieder zu Ursachen werden.

Die wichtigsten stark reflektierenden Oberflächen sind: Die Schneedecke in Sibirien, das Eis an den Polen, das Packeis in den Polarmeeren, das Grönlandeis, die Gletscher in den Gebirgen, Schnee und Eis im Tibetischen Hochland. Sie warfen das Sonnenlicht zurück in den Weltraum zurück, schmelzen jetzt aber ab und sind dann keine guten Reflektoren mehr.

Solche Effekte der Selbstverstärkung sind in den Modellrechnungen der Klimaforscher bisher offenbar nicht enthalten, d.h., man hat nur die direkten Auswirkungen der Emission von Treibhausgasen berücksichtigt, nicht aber die positiven Rückkopplungen. (vvv031, vvv008, vvv028)

Das hat zur Folge, dass die Klimaziele, die sich die Politiker auf immer neuen Treffen setzen, völlig unzureichend wären, selbst wenn sie eingehalten würden (was offensichtlich nicht der Fall ist).

Man sieht dies schon an den neuesten Daten über das Abschmelzen des Polareises, über das Abschmelzen des Grönlandeises über da Abschmelzen der Gletscher im Himalaya, usw.

Siehe z.B. (vvv019, (vvv006, vvv009, vvv015, vvv017)

All diese Meldungen zeigen, dass man bisher die Geschwindigkeit des Klimawandels unterschätzt hat.

Es gibt weitere Effekte der Selbstbeschleunigung des Klimawandels, die ebenfalls bisher unzureichend berücksichtigt wurden, gleichzeitig rechnerisch schwer zu erfassen sind, z.B.:

D. Versauerung der Weltmeere. Meerwasser bindet CO₂. Durch den Anstieg des CO₂ zunächst in der Luft, dann aber auch im Wasser, werden die Meere saurer und durch die allgemeine Erwärmung werden sie wärmer. Dadurch stirbt Phytoplankton. Diese winzig kleinen Algen binden ungefähr die Hälfte unserer CO₂-Emissionen und produzieren 50 – 80 % des Sauerstoffs der Atmosphäre. Je mehr CO₂ wir ausstoßen, desto schneller sterben die Algen ab, umso weniger CO₂ binden sie und umso weniger O₂ produzieren sie, d.h., die Weltmeere speichern im Effekt weniger CO₂ und veröden aus Nahrungsmangel für die Fische.

»Vor allem durch ansteigende Meerestemperaturen ist die Menge des marinen Phytoplanktons seit 1950 um 40 % zurückgegangen.« siehe Wikipedia „Phytoplankton“.

Die Versauerung der Weltmeere ist ein selbstbeschleunigender Effekt des Klimawandels insofern, als dadurch weniger CO₂ gebunden und somit mehr CO₂ in die Atmosphäre entlassen wird.

E. Verdampfen von Meerwasser. Je wärmer es wird, desto mehr Meerwasser verdampft. Wasserdampf ist ein hochwirksames Treibhausgas.

F. Methan = CH₄. Freisetzung von Methan aus dem auftauenden Permafrostboden, aus dem Meeresboden bei Erwärmung der Meere und aus dem wärmeren Meerwasser selbst. Methan ist als Treibhausgas 30x so schädlich wie CO₂. Die vermehrte Freisetzung von Methan durch die Erderwärmung führt zu einer Selbstbeschleunigung des Klimawandels.

(Erzeugung und Freisetzung von Methan durch eine ungesunde Landwirtschaft und Viehzucht sind kein Teil der Selbstverstärkung des Klimawandels, sondern eine primäre Ursache desselben.)

G. Lachgas. Es ist soeben erkannt worden, dass beim Auftauen des Permafrosts 12x so viel Lachgas N₂O freigesetzt wird als bisher angenommen. Lachgas ist als Treibhausgas 300x so schädlich wie CO₂.
(vuv020) **06Jun2019**
Siehe auch: “The Poisons Released by Melting Arctic Ice” (vuv041) BBC **17Jun2019**
Siehe auch: “Permafrost collapse is accelerating carbon release” (vuv042) **30Apr2019**

H. Verdorren von Wäldern, Waldbrände. Durch die allgemeine Erwärmung verdorren die Wälder – z.B. in Deutschland bereits erschreckend sichtbar – und es gibt mehr Waldbrände, wie nun allgemein bekannt ist.

Wälder speichern viel Kohlenstoff C, indem die Bäume (wie alle Pflanzen) das CO₂ aus der Luft in C und O₂ aufspaltet, das C in der Biomasse speichern und das O₂ in die Luft abgeben.

Wälder speichern auch viel Wasser. Die durch Dürre und Hitze verstärkt auftretenden Waldbrände setzen große Mengen CO₂ frei. Durch die Dürre vertrocknen die Wälder und sterben ab. Diese Effekte bedeuten eine Selbstbeschleunigung der Erderwärmung.

(Wälder werden in großem Stil abgeholzt, wie z.B. in Südamerika für Weideland und Soja-Anbau, in Indonesien für die Palmöl-Produktion. Holz ist auch ein begehrter Rohstoff. Die

«Abholzung ist kein selbstverstärkender Effekt, sondern eine Primär-Ursache des Klimawandels und zudem eine Riesen-Schweinerei.)

Prof. Antonio Donato Nobre ist einer der wichtigsten brasilianischen Spezialisten für Urwaldökologie. Er beriet die Regierung für das brasilianische Waldschutzgesetz, dem „codigo florestal“. Er lebte und forschte über 14 Jahre in Manaus im Amazonas. Zur Zeit ist er Professor am brasilianischen Institut für Weltraumforschung in Sao José dos Campos bei São Paulo, das die Entwaldungen und Waldbrände erfasst:

»Es ist wirklich sehr, sehr schlimm. Es ist eindeutig, dass die jetzigen Brände auf illegale Brandstiftung durch diejenigen zurückgehen, die den Wald ökonomisch für ihre partikularen Interessen ausbeuten wollen: Landräuber, Holzhändler und Viehzüchter. Wer neues Land für sich haben will, geht nach den alt hergebrachten Regeln des Hinterlands vor: Entwalde das Land und es ist Deins. Also brenne den Wald ab und lass Dir dann ein Dokument ausstellen, dass es nun in deinem Besitz ist. «
(vvv045c) 29Aug2019

Interviewer: Was sind denn die direkten Folgen der Brände?

»Wir haben lokale, regionale und natürlich globale Auswirkungen. Alle drei haben bereits ein sehr, sehr ernstes, ja katastrophales Niveau erreicht. Neueste, noch nicht veröffentlichte Studien zeigen, dass der Osten Amazoniens den Kipppunkt (siehe (x001) schon überschritten hat. Das Klima hat sich bereits so verändert, dass sich der Wald nicht mehr halten kann. «

Das wiederum hat immense Auswirkungen auf die „biotische Pumpe“, welche die sogenannten fliegenden Flüsse kreiert. Luftströme, die durch den Wald emittierte Feuchtigkeit in der Atmosphäre über tausende Kilometer nach Zentralbrasilien mit seiner riesigen landwirtschaftlichen Produktion und in den brasilianischen Süden, ökonomisches Zentrum des Landes, transportiert, sie dort abregnen lässt und so überhaupt erst Leben in Städten wie São Paulo ermöglicht.

Ohne diese Wasser aus dem Amazonas wäre das alles Wüste. Und was hatten wir gerade in São Paulo? Da erschien statt der Feuchtigkeit der fliegenden Flüsse ein Strom von dunkel rostfarbigem Rauch über der Stadt, traf auf eine Kaltfront und verdunkelte den Himmel dergestalt, dass es um 15 Uhr stockfinstere Nacht wurde und in der gesamten Stadt die Lichter angingen. Aber es regnete fast gar nicht. Das Wenige was aus diesen giftigen Wolken fiel, war Asche aus dem Amazonasgebiet. «

Die gerade beschriebenen lokalen und regionalen Effekte haben natürlich auch heftige globale Auswirkungen. Hier geht es um die Verbindung des Atlantischen mit dem Pazifischen Ozean und mit den Zirkulationssystemen in der Atmosphäre. Der Amazonas ist der territoriale hydrologische Verknüpfungspunkt zwischen diesen beiden Ozeanen und beeinflusst in diesem Zusammenhang natürlich auch Europa.

Warum? Weil die mit Feuchtigkeit gespeisten Luftströme über den Atlantik und entlang der afrikanischen Küste bis in die Karibik und nach Südamerika wehen. Diese mit Feuchtigkeit getränkten Luftströme über dem karibischen Teil des Atlantiks sind sozusagen das Kopfende des Golfstroms, der nun wiederum das gesamte Klima in Europa bestimmt. Das ist ein riesiges, in sich verknüpftes komplexes System.

Welche Folgen gibt es noch?

»Ein weiterer Punkt ist die Wasserverdunstung an sich. Der Wald emittiert Feuchtigkeit, die in ein paar tausend Meter Höhe durch Kondensation Wolken bildet, was wiederum die unter ihnen liegenden Erdformationen abkühlt. Das ist der vertikal wirksame Effekt. Ebenfalls haben wir einen horizontalen Effekt: Durch die eben angesprochenen Luftströme und Winde wird die Feuchtigkeit der heißen äquatorialen Gegenden in die kalten, eigentlich sehr trockenen nördlichen Gebiete des Planeten transportiert.

Die äquatorialen Wälder sind also existenziell für den Transport von Feuchtigkeit der tropischen Zonen auch in die nördlichen Gebiete des Planeten. Den amazonischen Regenwald zu zerstören, bedeutet das Herz des Planeten anzugreifen. Außerdem können wir das im Pariser Abkommen festgelegte Klimaziel von höchstens zwei Grad Erwärmung völlig vergessen, wenn wir diesen Regenwald vernichten. Der Regenwald ist ein riesiger Speicher von Kohlenstoff. Kohlenstoff, der nun freigesetzt wird. Also das was gerade stattfindet, ist in Bezug aufs Klima ungeheuer verantwortungslos. « (vvv045c) **29Aug2019**

Das Interview mit Prof. Nobre ist sehr empfehlenswert zu lesen, siehe (vvv045c) im Literaturverzeichnis.

x001 Kipp-Punkte des Klimawandels; points of no-return

*Andere Worte für Kipp-Punkte des Klimas: **Kipp-Elemente, Punkt ohne Wiederkehr, Points of no-return, tipping elements, irreversible Änderungen, unkontrollierbare Effekte, Kettenreaktion, Venus-Effekt, Katastrophe im Sinne des Verlassens eines Gleichgewichts.***

Ein Kipp-Punkt ist ein Zeitpunkt in einer Entwicklung, an dem eine Veränderung eintritt, die nicht mehr rückgängig zu machen ist. Im Klimawandel kann dieses z.B. eintreten, wenn durch das Auftauen des Permafrosts so viel Methan und Lachgas freigesetzt werden, dass durch diese der Treibhaus-Effekt so stark aufgeheizt wird, dass immer mehr Methan und Lachgas freigesetzt werden und der Prozess sich selbst unterhält und aus einem Gleichgewichtszustand herausführt.

Als die wichtigsten Beispiele für mögliche Kipp-Punkte im Klimawandel können wir die vorangehenden Fälle C – G von selbstverstärkenden Effekten nehmen, also

- C. den Albedo-Effekt
- D. die Versauerung der Weltmeere,
- E. das Verdampfen von Meerwasser,
- F. die Freisetzung von Methan und Lachgas aus dem Permafrostboden, Methan auch aus dem Meeresboden und dem Meerwasser
- G. das Verdorren und Abbrennen der Wälder.

Weitere Selbstverstärkungen und Kipp-Punkte im Klimasystem bespricht DIETER KASANG in seinem vorzüglichen Artikel. Er sagt: »Ein solches ‚Umkippen‘ stellt ein Risiko dar, bei dem der Schaden gewaltig, aber die Wahrscheinlichkeit des Eintretens unbekannt ist. « (vvv028) **02Dec2015**

Ob in einem oder mehreren dieser Beispiele ein Kipp-Punkt bereits erreicht ist, ist schwer zu beurteilen. TOMASZ KONICZ schreibt hierzu: »Der Sommer 2019 könnte als die große Umbruchzeit in die Menschheitsgeschichte eingehen, in der das Überschreiten der Kipp-Punkte des globalen Klimasystems evident wurde. « (vvv031) **03Jul2019**

Ob ein Kipp-Punkt bereits erreicht wurde, hängt davon ab, welche Möglichkeiten uns Menschen zur Verfügung stehen, den Prozess aufzuhalten, und ob diese Möglichkeiten auch genutzt werden. Nach der Nutzung unserer Möglichkeiten sieht es allerdings nicht aus.

Außerdem beeinflussen sich die selbstverstärkenden Effekte des Klimawandels und die Kipp-Punkte gegenseitig, d.h., wir können nicht einen Effekt allein betrachten; wir müssten in Modellrechnungen alle Effekte zugleich berücksichtigen, was aber unmöglich ist, da viele Komponenten des Klimasystems viel zu wenig quantitativ abschätzbar sind.

The Guardian, 18. June 2019: »Eine monströse wissenschaftliche Fehleinschätzung wurde etwa Mitte Juni aus der kanadischen Arktis gemeldet. Das Auftauen des Permafrostbodens in vielen arktischen Regionen Kanadas schreitet viel schneller voran, als ursprünglich von der Klimawissenschaft prognostiziert. Der ökologisch verheerende Auftauprozess der seit Jahrmillionen gefrorenen Böden schreitet demnach viel schneller voran, als selbst die pessimistischsten wissenschaftlichen Studien annahmen. Demnach soll das Auftauen des Permafrosts inzwischen so weit vorangeschritten sein, wie es in den aktuellen Szenarien des Weltklimarates (IPCC) für das Jahr 2090 prognostiziert wurde. « *Originalarbeit:* “Scientists shocked by Arctic permafrost thawing 70 years sooner than predicted” (vvv032) **18Jun2019**

x002 Änderungen des Klimas können 3 Ursachen haben:

1. Natürliche Einflüsse, wie z.B. Vulkanausbrüche, Einschläge von Asteroiden, Sonneneruptionen,
2. Anthropogenen Ursachen:
 - Verbrennen der fossilen Energieträger Kohle, Erdöl, Erdgas,
 - Abholzen der Wälder,
 - Raubbau an den Ackerflächen: Verödung fruchtbaren Bodens durch Überwirtschaftung,
 - Erzeugung und Freisetzung von Methan durch eine ungesunde Landwirtschaft und Viehzucht (Wiederkäuer, z.B. Kühe, produzieren viel Methan, Verfaulen von Laub und Abfällen),
 - Zerstörung des Ökosystems der Ozeane.

Die Mutter aller anthropogenen Ursachen ist die Übervölkerung des Planeten.
3. Spontane Änderungen = natürliche Schwankungen. Aufgrund der Instabilität des Systems können kleine Ursachen große Veränderungen herbeiführen.

x003 Folgen des Klimawandels

Abschmelzen der Pole, Anstieg des Meeresspiegels, Verluste von Land an den Küsten, Versinken großer Weltstädte im Meer. Waldbrände, Verlust an landwirtschaftlicher Nutzfläche, Humus und Ernten, Versauerung der Meere, Mangel an Trinkwasser, Austrocknung von Flüssen, Dürren, Ausdehnung der Wüsten, allgemeine Erwärmung mit Hitzewellen, Unwettern, Taifunen; Aussterben vieler Tier- und Pflanzenarten; neue Schädlinge und Krankheiten; Kriege um Ressourcen, gewaltige Migrationen, ...

x004 Treibhausgase

Treibhausgase sind:

siehe (vvv035, vvv044)

CO₂, Methan, Lachgas, Stickoxyde N_xO_y (z.B. Abgase im Straßenverkehr), Ozon.
 Treibhausgase sind stabil und verbleiben sehr lange Zeiten in den hohen Schichten der Atmosphäre. Die wichtigsten Treibhausgase in einer Tabelle:

		Schädlich ¹⁾	Anteil ²⁾	Dauer ³⁾
CO ₂	Kohlendioxyd	1 x	60 %	120 J.
CH ₄	Methan	25 x	20 %	12 J.
N ₂ O	Lachgas	300 x	6 %	120 J.
FKW	Fluorkohlenwasserstoffe	100-20 000 x	10 %	≥100 J.
O ₃	Ozon ⁴⁾
H ₂ O	Wasserdampf ⁵⁾		62 %	

- 1) Schädlichkeit als Treibhausgas im Vergleich zu CO₂,
- 2) Anteil am Menschen-gemachten (anthropogenen) Anteil des Treibhaus-Effekts, Stand 2019,
- 3) Lebensdauer in der Atmosphäre in Jahren,
- 4) Ozon ist ebenfalls ein Treibhausgas. Es hat aber besondere Eigenschaften; z.B. wird es in Erdnähe rasch, in den hohen Schichten der Atmosphäre aber langsam abgebaut. Zudem ist es ein Schutz der Erde vor den Ultraviolett-Strahlungen der Sonne, weshalb eine Verringerung des Ozons in den hohen Schichten für das Leben auf der Erde gefährlich wird (,Ozon-Loch‘). Wegen der speziellen Eigenschaften des Ozons lässt es sich nicht so einfach in die obige Tabelle einordnen. FCKW sind ein Ozon-Killer und zerstörten die Ozon-Schicht hoch in der Atmosphäre, sind jedoch jetzt unter Bann gestellt und werden weniger produziert, so dass Hoffnung besteht, dass sich die Ozonlöcher wieder schließen.
- 5) Wasserdampf ist nicht eigentlich ein Treibhausgas, trägt aber ebenso wie jene zur Erwärmung der Atmosphäre bei. Wasserdampf hat einen sehr hohen Anteil am Treibhauseffekt, der aber nicht anthropogen ist. Daher darf man den Wert von 62% nicht zu den Zahlen darüber hinzuzählen. Durch die Erwärmung der Luft verdampft mehr Meerwasser, was den stärksten aller Rückkopplunge-Effekte darstellt,

x005 Aussagen von Komitees der Vereinten Nationen und der EU

ESPAS Report 2019 “Global Trends to 2030: Challenges and Choices for Europe. European Strategy and Policy Analysis System” (vvv040) **2019**

»An increase of 1.5 degrees is the maximum the planet can tolerate; should temperatures increase further beyond 2030, we will face even more droughts, floods, extreme heat and poverty for hundreds of millions of people; the likely demise of the most vulnerable populations – **and at worst, the extinction of humankind altogether.** «

Foreword by Ann Mettler, Chair: **The Future is now!**

»The next decade will be defining for the future of Europe and Europe’s role in the world. «

» Tomorrow’s challenges and opportunities are determined by today’s choices. «

“Statement by the Secretary-General on the IPCC Special Report Global Warming of 1.5 °C”
IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change of the UN.

»**This report by the world’s leading climate scientists is an ear-splitting wake-up call to the world. It confirms that climate change is running faster than we are – and we are running out of time.** «

iPPC03b **08Ago2018**

IPCC **Der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)** ist eine Institution der UNO.

In seinem Auftrag tragen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weltweit den aktuellen Stand der Klimaforschung zusammen und bewerten den jeweils neuesten Kenntnisstand zum Klimawandel. Der IPCC bietet Grundlagen für wissenschaftsbasierte Entscheidungen der Politik. Zurzeit sind 195 Länder Mitglied des IPCC.

www.de-ipcc.de/119.php

IPCC: “Land is a Critical Resource”

IPCC02 **08Aug2019**

“Eat less meat!” UN climate change report calls for change to human diet” IPCC02a **09Aug2019**

IPCC: “Global Warming of 1.5 °C”, “Summary for Policymakers” IPCC04 **08Aug2018**

IPCC experts say » **that large, immediate and unprecedented global efforts to mitigate greenhouse gases are required.** «

»The assessment depicts that limiting global warming to 1.5°C has clear benefits to people and natural ecosystems, compared to 2°C. «

»**Limiting the global to 1.5°C would require rapid, far-reaching and unprecedented changes in all aspects of society.** «

Eine Erwärmung um 2,0 °C hat viel drastischere Folgen als eine solche um 1,5 °C !! Die Folgen werden im Einzelnen ausgeführt in

IPCC04 **08Aug2018**

“A graphic look at the changing Arctic” UN Environment Programme: **27Mar2019**

»Change is clearly accelerating in the Arctic, and it has global implications for us all. «

»Rising temperatures in the Arctic [are] twice the global average. «

»The Arctic and the rest of the world will be a very different place in the decades to come. «

»New evidence suggests that permafrost is thawing much faster than previously thought, with consequences not just for Arctic peoples and ecosystems, but for the planet as a whole because of feedback loops. «

» More Greenhouse Gases entering the atmosphere will lead to further warming, which in turn will lead to even more thawing, in a process known as ‘positive feedback’. «

Das schnellere Auftauen des Permafrostbodens und die dadurch erfolgte verstärkte Freisetzung von Methan können zu einem Kipp-Punkt des Klimawandels führen. (vzv019) **27Mar2019**

x006 Greta's Worte

UN-Klimakonferenz Katowice, 13. Dec. 2019: (vzv038b) (vzv039c) **13Dec2018**

Greta: » Mir ist es egal, ob ich beliebt bin. Ich Sorge mich um Klimagerechtigkeit und den lebendigen Planeten. Unsere Zivilisation wird dafür geopfert, dass eine sehr kleine Anzahl von Menschen weiterhin enorme Mengen von Geld machen kann. Unsere Biosphäre wird geopfert, so dass reiche Leute wie in meinem Land in Luxus leben können. Es ist das Leiden der vielen, die für den Luxus der wenigen bezahlen. «

»Ihr sagt, ihr liebt eure Kinder über alles, und doch stehlt ihr ihre Zukunft vor ihren Augen.«

»Ihr hier sprecht nur von ewigem grünem Wirtschaftswachstum, weil ihr zu viel Angst davor habt, unbeliebt zu sein. Ihr sprecht nur darüber, mit denselben schlechten Ideen weiter zu machen, die uns in dieses Chaos gebracht haben, selbst wenn es das einzig Vernünftige ist, die Notbremse zu ziehen. Ihr seid nicht reif genug, um zu sagen, was wirklich ist. Auch noch diese Last bürdet ihr uns Kindern auf. «

» Solange ihr euch nicht darauf konzentriert, was notwendig ist, sondern nur darauf, was politisch möglich ist, gibt es keine Hoffnung. Wir können eine Krise nicht lösen, ohne sie als Krise zu behandeln. Wir müssen die fossilen Brennstoffe im Boden lassen und wir müssen uns auf Gerechtigkeit konzentrieren. Und wenn Lösungen innerhalb des Systems unmöglich zu finden sind, dann müssen wir vielleicht das System selbst verändern. «

»Wir sind nicht hergekommen, um die führenden Politiker der Welt anzubetteln, dass sie sich kümmern sollen. Ihr habt uns in der Vergangenheit ignoriert und ihr werdet uns wieder ignorieren. Euch gehen die Ausreden aus, und uns läuft die Zeit davon. Wir sind hergekommen, um euch zu sagen, dass der Wandel kommen wird, ob es euch gefällt oder nicht. Die wirkliche Macht gehört den Menschen. « (vzv038b) (vzv039c) **13Dec2018**

»Den Menschen ist nicht klar, dass wir uns in einer Krise befinden. Ich habe Politiker getroffen, die nicht mal Grundkenntnisse übers Klima haben. Sie kennen weder den **Albedo-Effekt** noch den **Venus-Effekt**, nicht mal die **Keeling-Kurve**. Das ist beängstigend. Politiker oder auch Journalisten haben nicht die geringste Ahnung, was die Schicksalsfrage unserer Zeit angeht. «
(uuu007) 03Dec2018 , zitiert nach (vzv039a) **14Dec2018**

Weltwirtschaftsforum Davos, Jan. 2019, Jahrestagung der Spitzenpolitiker und Wirtschaftsführer der Welt:

Greta: »Erwachsene sagen immer wieder: Wir sind es den jungen Leuten schuldig, ihnen Hoffnung zu geben. Aber ich will eure Hoffnung nicht. Ich will, dass ihr in Panik geratet, dass ihr die Angst spürt, die ich jeden Tag spüre. Ich will, dass ihr handelt, als würde euer Haus brennen. Denn es brennt. «
(vzv039) **25Jan2019**

»Die Zeit für Höflichkeiten ist vorbei. Jetzt ist es an der Zeit, deutlich zu sein. Die Klimakrise zu lösen, ist die größte und komplexeste Herausforderung, der die Menschheit je gegenüberstand. «
(vzv039)

»Einige Leute, einige Unternehmen, vor allem einige Entscheidungsträger haben genau gewusst, welchen unbezahlbaren Wert sie opfern, um weiterhin unvorstellbare Mengen Geld zu verdienen. Und ich glaube, viele von Ihnen, die heute hier sind, gehören zu dieser Gruppe Menschen. «
(vzv039)

»Some people say that the climate crisis is something that we all have created. But that is just another convenient lie, because if everyone is guilty, then no one is to blame. And someone is to blame. Some people—some companies and some decision-makers in particular—has known exactly what priceless values they are sacrificing to continue making unimaginable amounts of money. I want to challenge those companies and those decision-makers into real and bold climate action, to set their economic goals aside and to safeguard the future living conditions for humankind. I don't believe for one second that you will rise to that challenge. But I want to ask you all the same. I ask you to prove me wrong.»
(vzv039e) **24Jan2019**

TEDxStockholm am 24.Nov 2018 "School strike for climate - save the world by changing the rules"

Greta: »Warum reduzieren wir unsere Emissionen nicht? Warum steigen sie eigentlich immer noch an? Verursachen wir wissentlich ein Massensterben? Sind wir böse? Nein, natürlich nicht. Die Menschen tun immer wieder das, was sie tun, weil die überwiegende Mehrheit keine Ahnung von den tatsächlichen Folgen unseres Alltags hat. «
(vzv039f) (vzv039g) **24Nov2018**

Klima-Demo in Helsinki, Finnland, 20. Oktober 2018

Greta: »Wir können die Welt nicht retten, indem wir uns an die Spielregeln halten. Die Regeln müssen sich ändern, alles muss sich ändern, und zwar heute. «
(vzv039)

Greta vor dem schwedischen Parlament, neben sich das Schild „Skolstreik för Klimatet“, August 2018: »Ich mache das, weil ihr Erwachsenen auf meine Zukunft scheißt. « (vzv039)

Vortrag vor dem franz. Parlament in Straßburg, 23. July 2019 (vzv039h) **24Jul2019**

Greta: »And I believe that the biggest danger is not our inaction. The real danger is when companies and politicians are making it look like real action is happening when in fact almost nothing is being done apart from clever accounting and creative public relation. «

Greta15 Climate Activist Greta Thunberg Arrives in NYC to Fight “**Biggest Crisis Humanity Has Ever Faced**” https://www.democracynow.org/2019/8/29/greta_thunberg_nyc_climate_activists **29Aug2019**

Interview together with Amy Goodman, Xiye Bastida, Alexandria Villaseñor, Svante Thunberg at Greta’s arrival in New York 29 Aug 2019

Greta: I want to thank everyone so much, everyone who is here and everyone who is involved in this climate fight, because this is a fight across borders, across continents. And it’s — as you said, it is insane that a 16-year-old had to cross the Atlantic Ocean to make a stand and to — and this, of course, is not something that I want everyone to do. The climate and ecological crisis is a global crisis and the biggest crisis humanity has ever faced. And if we don’t manage to work together, to cooperate, and to work together despite our differences, then we will fail. So we need to stand together and support each other and to take action, because, otherwise, it might be too late. So, let’s not wait any longer. Let’s do it now, yes.

Greta: Yes. Even on a sailboat in the middle of the Atlantic Ocean, I heard about the forests in the Amazon rainforest — the fires in the Amazon rainforest, yeah. And it is, of course, devastating, and it’s so horrible. It’s hard to imagine. So, I mean, we need to — I mean, this is a clear sign that we need to stop destroying nature, and we need — and our war against nature must end. And, I mean, the Amazon is such a key to addressing the climate crisis and the ecological crisis.

Greta: I mean, of course, oil and gas has its ups and downs. And we need to sort of realize the consequences from a bigger perspective of what it actually does when we use it the way we use it today. And I’m pretty sure windmills doesn’t cause cancers.

And the second question, my message to all the activists: to just keep going. And I know it’s — it may seem impossible and hopeless sometimes. It always does. So, you just have to continue, because if you try hard enough and long enough, you will make a difference. And if enough people stand together, fight for the right thing, then anything can happen.

Greta: I first heard about — I found out about this issue when I was maybe 7, 8 or 9 years old. And then I realized that, oh, this is actually very bad. And I started to read about it more and more. And when I became maybe 11, I became depressed. And the climate crisis was a huge cause of that, and because I just felt that everything is hopeless and there’s nothing we can do and no one is doing anything.

But then I sort of got out of that depression by promising myself that I’m going to do everything I can to change things. And that is what I tried to do. And I started to go to marches and demonstrations and to join organizations and things like that. But I still thought things were too slow, that nothing was really changing. So I was desperate, in a way, to try to do something, just anything. And then this idea

of school striking came up. And then I thought, yeah, I might just as well try that and see if it works. And if it doesn't, then I will try something else. And then I did it, and then it became huge very quickly.

Greta: I am definitely coming to Chile, as it looks now. And I am going to try to get there, of course, without flying, so there will be a lot of trains, buses, and probably even sailing, as well. I will figure that out as time goes by. And from COP25, I expect — I mean, that must be some kind of breaking point. This United Nations Climate Action Summit in September now and the COP25, these two have to be a tipping point. ... I and many people with me are going to try to do everything we can to make sure that the world leaders have all eyes on them during these conferences, so that they cannot continue to ignore this.

x007 **Weitere Aussagen** (Quellenangaben in der Bibliografie am Ende des Textes)

“Das arktische Methan ist eine Zeitbombe! (uuu012) **03Aug2019**

interactive.carbonbrief: “The impacts of climate change at 1.5C, 2C and beyond”
Vergleicht die Folgen einer Erwärmung um 1,5 °C, 2,5 °C und 3,5°C miteinander. (vvv026) **04Oct2018**

BBC 24 Jul 2019:

“Climate change: 12 years to save the planet? Make that 18 months!”

»Last year, the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) reported that to keep the rise in global temperatures below 1.5 °C this century, emissions of carbon dioxide would have to be cut by 45% by 2030. « (IPCC03)

» Last December [2018] the US, Saudi Arabia, Kuwait and Russia blocked the IPCC special report on 1.5 °C from UN talks. (IPCC03)

»But today, observers recognize that the decisive, political steps to enable the cuts in carbon to take place will have to happen before the end of next year. «

Prince Charles: »I am firmly of the view that **the next 18 months** will decide our ability to keep climate change to survivable levels and to restore nature to the equilibrium we need for our survival. « (vvv024) BBC, 24 Jul 2019 **24 Jul 2019**

„Der deutsche Wald steht wegen des Klimawandels vor dem Kollaps“ (vvv022) **01Aug2019**

Der derzeitige Klimawandel ist in einer solchen globalen Form in der Erdgeschichte noch niemals vorgekommen, nach einer Studie von Schweizer Wissenschaftlern. (vvv003a, vvv003b) **24Jul2019**

“A record melt event in mid-June 2019” Greenland Ice Sheet Today (vvv007) **20 Jun 2019**

- Die Wirklichkeit ist viel schlimmer als die Warnungen,** Jonas Schaible (vzv008) **22.06.2019**
- Der Eisschild im Südwesten Grönlands schmilzt schneller ab als erwartet (vzv015) **05 Feb 2019**
- Die Grönlandgletscher und das arktische Packeis schmelzen schneller ab, als die bisherigen Vorausberechnungen angegeben hatten (vzv006) (vzv009) **16 Jul 2019** IPCC03a **May2019**
- Die Gletscher sind weltweit kleiner geworden als bisher vorausberechnet (vzv017) **11 Feb 2019**
- Die Weltmeere erwärmen sich schneller als bisher angenommen (vzv010) **31Oct2018**
- Die Ozeane wärmen sich derzeit um 40% schneller auf als im Jahre 1990 (vzv014) **10 Jan 2019**
- Das arktische Eis ist instabiler und der Permafrostboden taut schneller auf als gedacht: »Neue Beobachtungen und Vorhersagen weisen darauf hin, dass Entscheider weniger Zeit haben als bisher gedacht, um auf die Folgen der Klimaveränderung zu reagieren.« (vzv008) **22.06.2019**
- Die globale Erwärmung schreitet schneller voran als gedacht (vzv013) **05 Dec 2018**
- Die Wälder Kanadas speichern wegen Klimaschäden, Waldbränden, Insektenbefall und Abholzung weniger CO2 als bisher gedacht (vzv018) **24 Feb 2019**
- Der derzeitige Klimawandel ist menschengemacht. (vzv03a, vzv03b) **24Jul2019**
- Der Permafrost in der kanadischen Arktis ist jetzt schon so stark aufgetaut, wie es für 2090 vorhergesehen war. (vzv021) **18Jun2019**
- “Weltweit sind 17 Staaten, darunter Indien, von "extrem hohem Wasserstress" betroffen.** (vzv043) **06Aug2019**
- “17 Staaten droht Verwüstung” (vzv043) **06Aug2019**
»Fast zwei Milliarden Menschen droht inzwischen das Wasser auszugehen.«
- „Verdammt, die Welt geht wirklich unter“, Essay von Raphael Thelen (vzv036) **21Jul2019**
- Noch nie in den vergangenen 2000 Jahren hat es einen Klimawandel gegeben, der die gesamte Welt erfasste, so wie heute. (vzv034) (vzv034a) (vzv034b) **24Jul2019**
- “Eight urgent fundamental and simultaneous steps needed to restore ocean health, and the consequences for humanity and the planet of inaction or delay” (vzv029) IPSO-Report **2019**
- Die Tiere sind nicht in der Lage, sich schnell genug an den derzeitigen Klimawandel anzupassen. (uuu006) **30Jul2019**, (vzv004) **23Jul2019**
- „Kann ein Green New Deal den Klimawandel aufhalten?“ TOMASZ KONICZ, (vzv030) **21.05.2019**

“Scientists shocked by Arctic permafrost thawing 70 years sooner than predicted”

(vvv032) **18 Jun 2019**

“Climate Change Drives Widespread and Rapid Thermokarst Development in Very Cold Permafrost in the Canadian High Arctic” [Thermokarst is a land surface characterised by very irregular surfaces of marshy hollows and small hummocks formed as ice-rich permafrost thaws; Landformung durch oberflächlich auftauende Dauerfrostböden] (vvv033) **10 June 2019**

EU warnt vor dem Aussterben der Menschheit – entscheidendes Jahr ist 2030. (vvv040a) **10 Apr 2019**

IPCC Glossary https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/06/19R_V0_02_Glossary_advance.pdf

Wörterbuch

Selbstbeschleunigung	autoaceleración	self-acceleration
positive Rückkopplung	retroacoplamiento positivo retroalimentación positiva	positive feedback (feed-back) positive feedback loop, positive feedback effect, positive retro coupling runaway effect
Selbstverstärkung	auto-reforzamiento auto-refuerzo	self-enhancement, self-reinforcement, self-energizing
Selbstanregung	autoestimulación (?) autoexcitación (?)	auto-stimulation
Circulus vitiosus	círculo virtuoso	vicious circle
Strahlungsantrieb	fuerzas motrices	Radiative forcing forcings drivers

Literatur

IPCC ... Intergovernmental Panel on Climate Change, Organisation der UNO

uuu ... Literatur in spanischer Sprache

vvv ... Literatur in englischer und deutscher Sprache

Literaturliste Klimawandel H90831a

IPCC The **IPCC, the Intergovernmental Panel on Climate Change**, provides regular assessments of the scientific basis of climate change, its impacts and future risks, and options for adaptation and mitigation.
The IPCC is an organization of governments that are members of the United Nations or WMO = World Meteorological Organization. The IPCC currently has **195** members. <https://www.ipcc.ch/>

IPCC01 IPCC, the Intergovernmental Panel on Climate Change <https://www.ipcc.ch/about/>

IPCC02 “Land is a Critical Resource” Press Release **08Aug2019**
https://www.ipcc.ch/2019/08/08/land-is-a-critical-resource_srcl/
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/Pr_SRCCL.pdf

IPCC02a “Eat less meat” UN climate change report calls for change to human diet” **09Aug2019**
<https://www.nature.com/articles/d41586-019-02409-7>

IPCC03 “2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories” “Revisión de las Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero”, **May2019**
www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/

IPCC03a “2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse GAS Inventories” Overview “Revisión de las Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero”, Sinopsis **19R_VO_01_Overview_advance.pdf** **May2019**
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/06/19R_VO_01_Overview_advance.pdf

IPCC03b “2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”, Glossary, “Revisión de las Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero”, **19R_VO_02_Glossary_advance.pdf** **May2019**
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/06/19R_VO_02_Glossary_advance.pdf

IPCC04 IPCC: “SPECIAL REPORT Global Warming of 1.5 °C” > **08Aug2018**
“Summary for Policymakers” https://www.ipcc.ch/sr15/SR15_SPM_version_report_LR.pdf
<https://www.ipcc.ch/report/summary-for-policymakers/>, <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>

IPCC04a “Statement by the Secretary-General on the IPCC Special Report Global Warming of 1.5 °C” <https://www.un.org/sg/en/content/sg/statement/2018-10-08/statement-secretary-general-ipcc-special-report-global-warming-15-%C2%BAc> **08Aug2018**

IPCC04b IPCC 1,5 °C Bericht von 2018 Zusammenfassung **08Aug2018**
https://www.de-ipcc.de/media/content/SR1.5-SPM_de_barrierefrei.pdf

IPCC04c IPCC 1,5 °C Bericht von 2018 Hauptaussagen 08Aug2018
https://www.de-ipcc.de/media/content/Hauptaussagen_IPCC_SR15.pdf

IPCC04d IPCC 1,5 °C Bericht von 2018 Abbildungen <https://www.de-ipcc.de/281.php>

IPCC05 Climate Change 2013 Summary for Policymakers. The Physical Science Basis.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL.pdf 2014
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf,
[WG1AR5_SummaryVolume_Final.pdf](#), [WG1AR5_SPM_FINAL.pdf](#)

IPCC05a 5. Sachstandsbericht: Klimaänderung 2013/2014, Naturwissenschaftliche Grundlagen Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger 2014
<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5-wg1-spmgerman.pdf> [ar5_wg1_spmgerman.pdf](#)

IPCC05b „Die Klimazonen verschieben sich“ Laut neuem Bericht des IPCC im August 2019
<https://www.tagesschau.de/ausland/klimawandel-regional-103.html> 25.07.2019

IPCCx IPCC: “SPECIAL REPORT Global Warming of 1.5 °C” > Glossary 2018
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_AnnexI_Glossary.pdf 08Aug2018

IPCCx IPCC en-de Fachbegriffe https://www.de-ipcc.de/media/content/Begriffe_IPCC_online.pdf

IPCCx IPCC: List of Downloads <https://www.ipcc.ch/reports/> IPCC: Lista d descargas aktuell

IPCCx IPCC Liste Downloads Deutsch <https://www.de-ipcc.de/128.php> aktuell

uuu006 Wikinoticias: “Los animales no logran adaptarse” (véase vvv004) 30Jul2019
https://es.wikinews.org/wiki/Un_estudio_encuentra_que_los_animales_no_logran_adaptarse_al_ritmo_del_cambio_clim%C3%A1tico

uuu007 ONU: “Líderes del mundo se reúnen en Polonia en cumbre climática de la ONU”
https://es.wikinews.org/wiki/L%C3%ADderes_del_mundo_se_re%C3%BAnen_en_Polonia_en_cumbre_clim%C3%A1tica_de_la_ONU 03Dec2018

uuu012 El Metano del Ártico, una bomba de relojería <https://carabanchel.net/metano-del-artico-bomba-de-relojeria/> 03Aug2019

vvv001 „Klima-Hysterie?“ 27. Juli 2019 Franz Alt
<https://www.heise.de/tp/features/Klima-Hysterie-4480583.html>

vvv002 ”Consistent multidecadal variability in global temperature reconstructions and simulations over the Common Era” <https://www.nature.com/articles/s41561-019-0400-0> 24Jul2019

vvv003a “Die globale Erwärmung ist beispiellos” Studie von Schweizer Forschern
<https://www.tagesschau.de/ausland/klimawandel-regional-101.html> 24Jul2019

- vvv003b** “No evidence for globally coherent warm and cold periods over the preindustrial Common Era” <https://www.nature.com/articles/s41586-019-1401-2> **24Jul2019**
- vvv004** “Adaptive responses of animals to climate change are most likely insufficient” <https://www.nature.com/articles/s41467-019-10924-4>, **23Jul2019**
- vvv005** **Klimakrise: Untätigkeit und Repression** Wolfgang Pomrehn **26Jul2019**
<https://www.heise.de/tp/news/Klimakrise-Untaetigkeit-und-Repression-4480146.html>
hier werden die Artikel vvv006 und vvv007 zitiert.
- vvv006** “Beware the Ides of July” Arctic Sea Ice News & Articles, **16Jul2019**
<http://nsidc.org/arcticseaicenews/2019/07/beware-the-ides-of-july/>
- vvv007** “A record melt event in mid-June 2019” Greenland Ice Sheet today, **20Jun2019**
<https://nsidc.org/greenland-today/>
- vvv008** **Die Wirklichkeit ist viel schlimmer als die Warnungen**, Jonas Schaible, **22.06.2019**
https://www.t-online.de/nachrichten/ausland/krisen/id_85506012/klimawandel-studien-zeigen-die-folgen-sind-schlimmer-als-gedacht.html
Zitiert zahlreiche Belege dafür, dass der Klimawandel sich beschleunigt gegenüber dem bisher Vorhergesagten, und zwar in vvv009, vvv010, vvv011, vvv012, vvv013, vvv014, vvv015, vvv016, vvv017, vvv018, vvv019, vvv020, vvv021.
- vvv009 → IPCC03
- vvv010** “Quantification of ocean heat uptake from changes in atmospheric O₂ and CO₂ composition” <https://www.nature.com/articles/s41586-018-0651-8>
- vvv011** **Hausfather: Monthly Global Ocean Heat Content, updated through June 2018: “Global ocean heat content is still increasing rapidly, particularly after the early 1990s”**
<https://twitter.com/hausfath/status/1063165916823748608/photo/1> **Graphik im Download** **15Nov2018**
- vvv012** “Fourth National Climate Assessment”, Vol. II, **26Nov2018**
https://nca2018.globalchange.gov/downloads/NCA4_2018_FullReport.pdf
- vvv013** “Global warming will happen faster than we think” Nature, **05Dec2018**
<https://www.nature.com/articles/d41586-018-07586-5>
- vvv014** “How fast are the oceans warming?” Observational records of ocean heat content show that ocean warming is accelerating Science 363 (6423), 128-129, 10 Jan 2019
DOI: 10.1126/science.aav7619, [63252_63058128.full.pdf](https://doi.org/10.1126/science.aav7619)
- vvv015** “Accelerating changes in ice mass within Greenland, and the ice sheet’s sensitivity to atmospheric forcing” www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1806562116 **05Feb2019**
- vvv016 → IPCC011, vvv016a → IPCC03b
- vvv017** “A consensus estimate for the ice thickness distribution of all glaciers on Earth” <https://www.nature.com/articles/s41561-019-0300-3> Nature **11Feb2019**
- vvv018** “Indicator: Carbon emissions and removals” **24 Feb 2019**
<https://www.nrcan.gc.ca/our-natural-resources/forests-and-forestry/state-canadas-forests-report/how-does-disturbance-shape-canadas-forests/indicator-carbon-emissions-removals/16552>

- vvv019** “A graphic look at the changing Arctic” 27Mar2019
http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27687/Arctic_Graphics.pdf?sequence=1&isAllowed=y
UNEP = United Nations Environment Programme
- vvv020** Permafrost N2O emissions observed on landscape scales 06Jun2019
<https://www.atmos-chem-phys.net/19/4257/2019/>
- vvv021** “Climate Change Drives Widespread and Rapid Thermokarst Development in Very Cold Permafrost in the Canadian High Arctic” 18Jun2019
<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/2019GL082187>
- vvv022** „Der deutsche Wald steht wegen des Klimawandels vor dem Kollaps“ 01 Aug 2019
<https://web.de/magazine/politik/deutsche-wald-klimawandels-kollaps-33896222>
- vvv022a** "Deutsche Wälder stehen kurz vor dem Kollaps" 19Jul2019 https://www.t-online.de/leben/familie/id_86118928/klimakrise-deutschlands-waelder-stehen-kurz-vor-dem-kollaps-.html
- vvv023** Wikipedia: Albedo <https://de.wikipedia.org/wiki/Albedo>
- vvv023a** Wikipedia: Eis-Albedo-Rückkopplung
<https://de.wikipedia.org/wiki/Eis-Albedo-Rückkopplung>
- vvv024** BBC, 24 Jul 2019: “Climate change: 12 years to save the planet? Make that 18 months” <https://www.bbc.com/news/science-environment-48964736> BBC, 24 Jul 2019
- vvv026** “The impacts of climate change at 1.5C, 2C and beyond” 04Oct2018
https://interactive.carbonbrief.org/impacts-climate-change-one-point-five-degrees-two-degrees/?utm_source=web&utm_campaign=Redirect
- vvv027 → vvv024
- vvv028** „Kippunkte im Klimasystem“, DIETER KASANG im Wiki.Bildungsserver:
https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Kippunkte_im_Klimasystem, 02Dez2015
- vvv029** “Eight urgent fundamental and simultaneous steps needed to restore ocean health, and the consequences for humanity and the planet of inaction or delay” IPSO-Report 2019 http://www.stateoftheocean.org/wp-content/uploads/2019/07/IPSO-2019-Report-Final_web-PDF.pdf
- vvv030** „Kann ein Green New Deal den Klimawandel aufhalten?“ TOMASZ KONICZ,
https://www.akweb.de/ak_s/ak649/14.htm, 21.05.2019
- vvv031** „Weltklima auf der Kippe“, TOMASZ KONICZ,
<https://www.heise.de/tp/features/Weltklima-auf-der-Kippe-4456028.html>, 03.07.2019
- vvv031a** „Politik zwischen Ignoranz und ökologischen Amoklauf“ in (vvv031) 03.07.2019
- vvv032** “Scientists shocked by Arctic permafrost thawing 70 years sooner than predicted”
<https://www.theguardian.com/environment/2019/jun/18/arctic-permafrost-canada-science-climate-crisis>
18 Jun 2019, referring to (vvv033) 10June2019

vvv033 “Climate Change Drives Widespread and Rapid Thermokarst Development in Very Cold Permafrost in the Canadian High Arctic” **10June2019**

Climate Change Drives Widespread and Rapid Thermokarst Development in Very Cold Permafrost in the Canadian High Arctic; <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2019GL082187>

vvv034 “Es ist ein Jahrtausend-Klimawandel für den Planeten“ **24Jul2019**

<https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2019-07/erderwaermung-klimawandel-temperaturschwankungen-auswirkungen-weltweit>

vvv034a “No evidence for globally coherent warm and cold periods over the preindustrial Common Era” <https://www.nature.com/articles/s41586-019-1401-2> **24Jul2019**

vvv034b “The great climate conundrum” <https://www.nature.com/articles/s41561-019-0428-1> **24Jul2019**

vvv035 Sostenibilidad para todos <https://www.sostenibilidad.com/cambio-climatico/gases-efecto-invernadero-influyen-calentamiento-global/> **uuu014**

vvv036 „Verdammt, die Welt geht wirklich unter“, Essay von Raphael Thelen **21.07.2019**

https://www.t-online.de/nachrichten/ausland/krisen/id_86126254/klimawandel-verdammt-die-welt-geht-wirklich-unter-und-zwar-bald.html

vvv037 “Preparing for *Internal* Climate Migration” Groundswell Infographic, The Word Bank,

<https://www.worldbank.org/en/news/infographic/2018/03/19/groundswell---preparing-for-internal-climate-migration>

19Mar2018

vvv038 11 Mythen zum Klimawandel – Ursachen und Folgen im Check

<https://utopia.de/ratgeber/klimawandel-ursachen-folgen-mythen-luegen/>

25 Jul 2018

Greta00 Greta: Das sind ihre 7 stärksten Zitate <https://utopia.de/greta-thunberg-zitate-128025/>

vvv039 **25Feb2019**

Greta01 15-jährige Klimaschützerin: „Die Älteren haben Chaos angerichtet“

<https://www.tagesschau.de/schweden-klimaschutz-101.html>

vvv039a **14Dec2018**

Greta02 Greta Thunberg, UN-Klimakonferenz, Katowice, 13.Dec.2018, vollst. Rede: »Der Wandel kommt, ob es euch gefällt oder nicht.« <http://www.kontext-tv.de/de/blog/greta-thunberg-zur-un-klimakonferenz-der-wandel-kommt-ob-ihr-wollt-oder-nicht>

vvv039b **17Dec2018**

Greta03 “You Are Stealing Our Future: Greta Thunberg, 15, Condemns the World’s Inaction on Climate Change” https://www.democracynow.org/2018/12/13/you_are_stealing_our_future_greta

Das Original der Rede auf Englisch, mit vollst. Video.

b **vvv039c** **13Dec2018**

Greta04 „Ich will, dass ihr in Panik geratet“ <https://www.welt.de/vermishtes/article187693472/Greta-Thunberg-in-Davos-Ich-will-dass-ihr-in-Panik-geratet.html>

vvv039d **25Jan2019**

Greta05 16-Year-Old Activist Greta Thunberg Demands Elites Act on Climate

https://www.democracynow.org/2019/1/24/headlines/16_year_old_activist_greta_thunberg_demands_elites_act_on_climate

vvv039e **24Jan2019**

- Greta06** „Greta Thunberg legt nochmals nach“ – im TED Talk am 24.Nov 2018, Ökoligenta
<https://www.xn--koligenta-z7a.de/2019/01/15/greta-thunberg-legt-nochmals-nach-im-ted-talk/>
Text auf Deutsch und English, Original war Schwedisch **vvv039f** 15Jan2019
- Greta07** “School strike for climate - save the world by changing the rules” TEDxStockholm
am 24.Nov 2018 Text auf English, Original war Schwedisch. **vvv039g** 24Nov2018
TEDx is an open-source community of independently organized events that inspire like-minded people.
- Greta08** Greta Thunberg Urges French Lawmakers to Act on Climate Crisis as Heat Wave
Grips Europe **vvv039h** 24Jul2019
https://www.democracynow.org/2019/7/24/headlines/greta_thunberg_urges_french_lawmakers_to_act_on_climate_crisis_as_heat_wave_grips_europe
- Greta09** Climate Strike: Heeding Call of Greta Thunberg, Polish Students Walk Out of Class
https://www.democracynow.org/2018/12/14/climate_strike_heeding_call_of_greta **vvv039i** 18Dec2018
- Greta10** You Are Stealing Our Future: Greta Thunberg, 15, Condemns the World’s Inaction
on Climate Change https://www.democracynow.org/2018/12/13/you_are_stealing_our_future_greta
vvv039j 13Dec2018
- Greta11** “Our Leaders Are Behaving Like Children”: Teen Climate Activist Confronts
World Leaders at U.N. Summit **vvv039k** 11Dec2018
https://www.democracynow.org/2018/12/11/our_leaders_are_behaving_like_children
- Greta12** School Strike for Climate: Meet 15-Year-Old Activist Greta Thunberg, Who Inspired
a Global Movement https://www.democracynow.org/2018/12/11/meet_the_15_year_old_swedish
vvv039m 11Dec2018
- Greta13** Climate Scientist: World’s Richest Must Radically Change Lifestyles to Prevent
Global Catastrophe **vvv039n** 11Dec2018
https://www.democracynow.org/2018/12/11/scientist_kevin_anderson_worlds_biggest_emitters
- Greta15** Climate Activist Greta Thunberg Arrives in NYC to Fight “Biggest Crisis Humanity
Has Ever Faced” https://www.democracynow.org/2019/8/29/greta_thunberg_nyc_climate_activists
Interview together with Amy Goodman, Xiye Bastida, Alexandria Villaseñor, Svante Thunberg at Greta’s arrival
in New York 29 Aug 2019, in den Text aufgenommen. **29Aug2019**
- vvv040** ESPAS Report 2019 –Global Trends to 2030: Challenges and Choices for Europe.
European Strategy and Policy Analysis System **05Apr2019**
<https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/node/1362>
- vvv040a** EU warnt vor dem Aussterben der Menschheit – entscheidendes Jahr 2030
<https://utopia.de/eu-studie-warnt-aussterben-menschheit-134586/> **10Apr2019**
- vvv041** “The Poisons Released by Melting Arctic Ice” **BBC** 17Jun2019
<http://www.bbc.com/future/story/20190612-the-poisons-released-by-melting-arctic-ice>
- vvv042** “Permafrost collapse is accelerating carbon release” **30Apr2019**
<https://www.nature.com/articles/d41586-019-01313-4>

vvv043 **“Weltweit sind 17 Staaten, darunter Indien, von "extrem hohem Wasserstress" betroffen.** <https://www.sueddeutsche.de/wissen/wasserstress-atlas-wasserknappheit-1.4555268> **06Aug2019**

vvv043a **“17 Staaten droht Verwüstung”** »Fast zwei Milliarden Menschen droht inzwischen das Wasser auszugehen. « <https://www.faz.net/aktuell/wissen/wasserknappheit-und-trockenheit-17-staaten-droht-verwuestung-16320363.html> **06Aug2019**

vvv044 **Treibhausgas – Wikipedia** <https://de.wikipedia.org/wiki/Treibhausgas>

vvv045 **Gastbeitrag von Gabor Steingart: „In der Flammenhölle des Amazonas brennt gerade der Glaube an eine bessere Welt ab“** https://www.focus.de/politik/experten/grosse-ambition-kein-plan-amazonas-waldbraende-zeigen-beim-klimaschutz-ist-g7-in-ohnmacht-vereint_id_11060629.html **23Aug2019**

vvv045a **„Die Erde brennt, nicht nur in Brasilien“**
<https://www.welt.de/wissenschaft/article199151773/Amazonas-Brasiliens-Regenwald-brennt-Nasa-zeigt-weiteres-Inferno.html> **26Aug2019**

vvv045b **„Ein Tropenwald ist normalerweise nicht brennbar“** **27Aug2019**
https://www.t-online.de/nachrichten/ausland/internationale-politik/id_86336754/amazonas-in-flammen-ein-tropenwald-ist-normalerweise-nicht-brennbar-.html

vvv045c **„Nicht nur für Brasilien wird es das Ende sein“** Interview mit Prof. Antonio Donato Nobre <https://www.tagesspiegel.de/politik/amazonas-experte-warnt-nicht-nur-fuer-brasilien-wird-es-das-ende-sein/24955946.html> **29Aug2019**

Disclaimer und Impressum

Alle Angaben sind ohne jede Gewähr.
Aus diesem Text sind keinerlei Rechtsansprüche herleitbar.
Für die Inhalte externer Links bin ich nicht verantwortlich.
Ich stehe mit dem Thema in keinerlei Interessenkonflikt.
Der Text ist unter Quellenangabe beliebig verwendbar,
beachte jedoch bitte die Urheberrechte der zitierten Quellen.

Joachim Felix Hornung, 1. September 2019, joachimhornung(...)gmx(...)de
Am Rohrgarten 89, DE-14163 Berlin-Zehlendorf, Tel.+49-308338429

Hiermit bitte ich meine geneigten Leserinnen und Leser,
mir Ihre Kommentare, Fragen, Korrekturen mitzuteilen.

Vielen Dank im Voraus! JFH

1. September 2019, joachimhornung(...)gmx(...)de

www.mutual-mente.com