

WAS MUSS GETAN WERDEN, UM DER GEFAHR DES EINTRETENS VON KIPP-PUNKTEN ZU BEGEGNEN?

<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3283.pdf>
Juli 2008 (!!!)

Nach gegenwärtigen Erkenntnissen können durch die globale Erwärmung bereits in diesem Jahrhundert Kipp-Punkte erreicht werden. Beispiele sind das Schmelzen von Eismassen in der Arktis und des Grönländischen Eisschildes. Weitere Prozesse wie Instabilität und Abbruch des Westantarktischen Eisschildes, Kollaps der borealen Wälder, Austrocknung und Kollaps des Amazonas-Regenwaldes, Zunahme und mögliche Persistenz des El Niño-Phänomens sowie Instabilität der Sahelzone haben prinzipiell das Potenzial, mit einem Kipp-Punkt in näherer Zukunft zu überraschen. Wegen der starken Klimaänderungen, die Kipp-Punkte auslösen können und vor dem Hintergrund der diskutierten Unsicherheiten, ist politisches Handeln zwingend erforderlich. Zum einen müssen konsequente und anspruchsvolle Maßnahmen zur Minderung der Emissionen von Treibhausgasen durchgeführt werden, zum anderen sind Maßnahmen zur Anpassung an die unvermeidliche Klimaänderung notwendig.

Nach heutigem wissenschaftlichem Kenntnisstand können drastische Klimaänderungen verhindert werden, wenn es gelingt, den Temperaturanstieg auf 2 Grad Celsius gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen. Zwischen 1906 und 2005 nahm das globale Mittel der bodennahen Lufttemperatur bereits um 0,74 Grad Celsius zu. Deshalb darf die globale Mitteltemperatur um nicht mehr als weitere rund 1,2 Grad Celsius steigen.

Um dieses 2 Grad Celsius-Ziel mit einer Wahrscheinlichkeit von 75 Prozent zu erreichen, müssen die Konzentrationen der Treibhausgase in der Atmosphäre stabilisiert werden. **Dazu ist der Zuwachs der globalen Treibhausgas-Emissionen bis 2020 zu stoppen.** Anschließend müssen die weltweiten Emissionen bis zum Jahr 2050 um 50 Prozent gegenüber 1990 sinken. Anpassungsmaßnahmen helfen dem Menschen, die Folgen eines sich ändernden Klimas zu bewältigen - zum Beispiel verstärkte Niederschläge, höhere Temperaturen, Trockenheit und Wasserknappheit oder häufiger auftretende Stürme.

Beispiele für Anpassungsmaßnahmen umfassen unter anderem die Anpassung von Baunormen an künftige Klimabedingungen und Wetterextreme, den Bau von Infrastrukturen für den Hochwasserschutz und die Anhebung der Deiche gegen den Anstieg des Meeresspiegels, die Entwicklung trockenheitstoleranter Kulturpflanzen, die Nutzung sturm- und brandresistenter Baumarten und Forstwirtschaftspraktiken sowie die Aufstellung von Raumplänen und die Anlage von Korridoren zur Förderung der Artenmigration.

Der Mensch macht mit dem anhaltenden Ausstoß von Treibhausgasen ein globales Experiment mit der Lufthülle seines Planeten, von dem er nicht genau weiß, wie es ausgehen wird. Bereits in diesem Jahrhundert können Kipp-Punkte im Klimasystem eintreten. **Das ist Anlass zu schnellem und gezieltem Handeln.**

KLIMAFAKTEN ZUM MITNEHMEN



Die Warnung der Klimaforschung ist dramatisch: Oberhalb von zwei Grad kommt es zu gefährlichen Verwerfungen im Wetter- und Klimasystem der Erde. Bei mehr als zwei Grad Erderwärmung wird es unerheblich, ob der Mensch vernünftig wird und Klimaschutz betreibt. Steigt die Globaltemperatur um mehr als zwei Grad, gerät das weltweite Wetter, die Trinkwasserversorgung, die Produktion von Nahrungsmitteln, ja die gesamte Wirtschaft aus dem Takt.

Das liegt an 16 sogenannten Kippelementen: Das sind Systeme im Weltklima, die bei steigender Globaltemperatur aus dem Gleichgewicht geraten.

Die **Permafrost-Böden** sind zum Beispiel solch ein Kippelement: Unter der dauergefrorenen Erde Sibiriens, Nordkanadas und Alaskas ist milliardenfach Kohlenstoff eingesperrt. Es handelt sich dabei um abgestorbene Pflanzenreste, die beim Auftauen durch Bakterien zersetzt und in die Treibhausgase Kohlendioxid oder Methan umgewandelt werden. Allein im oberen Bereich der Permafrost-Böden stecken bis zu 1.500 Milliarden Tonnen Kohlenstoff, fast doppelt so viel, wie es derzeit in der gesamten Erdatmosphäre gibt. Weil die Erderwärmung an den Polen deutlich schneller als am Äquator verläuft, beginnt der Boden bereits jetzt zu tauen: Die Dauerfrost-Regionen in Sibirien und Nordamerika haben sich schon um bis zu 100 Kilometer nach Norden verschoben. Einmal in Gang gesetzt, lässt sich der schnelle Auftauprozess nicht mehr aufhalten. Immer größere Mengen Kohlenstoff und Methan gelangen in die Atmosphäre.

WEITERE KIPPELEMENTE

Absterben des Amazonas-Regenwaldes

Ein Großteil der Niederschläge im Amazonasbecken wird durch die Verdunstung der Bäume erzeugt. Wird die Waldfläche zu klein, bricht dieser Kreislauf zusammen, was zu einem großflächigen Absterben des Regenwaldes führen würde. Anstatt Wald hätte man eine Savanne und teilweise sogar die Bildung von Wüsten. Im Sommer 2019 brennt der Amazonas in bisher unbekanntem Ausmaß. Wissenschaftler fragen sich ob dieser unumkehrbare Kipp-Punkt bereits erreicht ist. Der Amazonas produziert 20% unseres Sauerstoffs und ein Absterben hätte weltweite Folgen.

Zerfall des West-Antarktischen Eisschildes

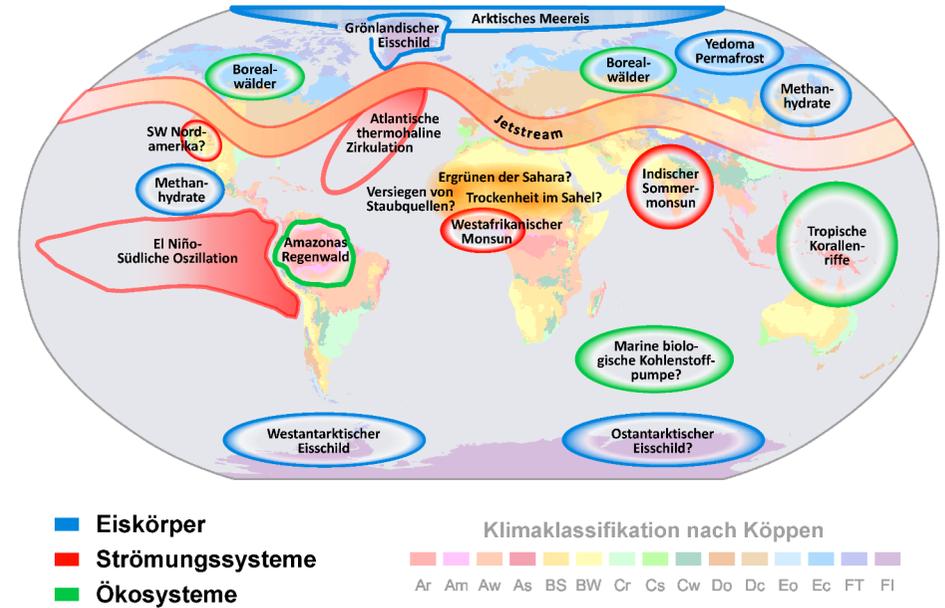
Eine Eisfläche von der Größe Frankreichs ist instabil und droht zu zerfallen. Der Meeresspiegel würde dadurch in den nächsten hundert Jahren um mindestens einen Meter ansteigen, auf lange Sicht ist ein Anstieg um mehrere Meter möglich. Der Kipp-Punkt scheint bereits überschritten und der Prozess nicht mehr umkehrbar.

Abschmelzen des Grönländischen Eisschildes

Der Grönländische Eisschild ist in weiten Teilen 3.000 Meter dick. Aufgrund dieser Höhe ist die Temperatur an der Oberfläche auch im Sommer sehr niedrig. Je dünner der Eisschild wird, desto tiefer liegt die Oberfläche und dadurch steigt die Zeit, in der die Sommertemperaturen ausreichen um den Eisschild zum Schmelzen zu bringen. Ist die Theorie korrekt, würde der Eisschild ab einem bestimmten Punkt unweigerlich abschmelzen.

Verlust des arktischen Meereises

Weißes Eis reflektiert Sonnenstrahlung im höheren Maße als die darunter liegenden (dunkleren) Wasser- oder Landflächen. Sie haben daher einen kühlenden Effekt. Nimmt die Eisfläche ab, wird weniger Sonneneinstrahlung reflektiert, und die entstehenden Wasser- oder Bodenflächen erwärmen sich schneller. Diese Erwärmung führt zu einem schnelleren Abschmelzen der Eisflächen. Ab einem bestimmten Punkt verstärkt sich dieser Prozess von selbst ("Eis-Albedo-Rückkopplung"). Von 1979 bis 2016 ging die Eisfläche in der Arktis um ca. 43 % zurück, die Eisdicke nahm ebenso ab, sodass sich das Eisvolumen um ca. 77 % verringert hat



Abschwächung der thermohalinen Zirkulation

Die Umwälzströmungen des Atlantiks stellen ein gewaltiges Energieförderband dar, mit dem warmes Wasser an der Oberfläche in den Norden und nach dem dortigen Abkühlen und Absinken in der Tiefe wieder in den Süden transportiert wird. Der Golfstrom, verantwortlich für das milde Klima in Nordwest-Europa, ist Teil dieses Strömungssystems. Einer seiner wesentlichen Motoren ist das kalte, dichte (und somit schwere) Salzwasser, welches vor Grönland und Labrador in die Tiefe sinkt. Strömt durch schmelzendes Eis im Norden mehr Süßwasser zu, könnte sich die Tiefenwasserbildung aufgrund der geringeren Dichte des Wassers abschwächen und dieser Antrieb erlahmen. Es gibt Hinweise darauf, dass ein außerordentlicher Abschwächungsprozess bereits im Gange ist. Dies kann gravierende Auswirkungen auf marine Ökosysteme haben, zu einer Abkühlung im Nordatlantikraum führen sowie den Meeresspiegelanstieg besonders an der US-amerikanischen Atlantikküste verstärken.