

Redebeitrag Stephan Moldzio, Scientists4Future

Liebe Fridays, liebe Umweltfreunde,

mit meinem Beitrag möchte ich als Meereswissenschaftler etwas zu den sogenannten „**Kippelementen**“ bzw. Kippunkten sagen. Als Kippelemente werden wichtige Bestandteile des Erdsystems bezeichnet, welche beim Überschreiten bestimmter Grenzen oder eben „Kippunkte“ relativ abrupt und z.T. unumkehrbar in einen neuen Zustand „umkippen“ können.

Beispiele für diese Kippelemente sind z.B. die Eisschilde Grönlands und der Westantarktis, das polare Meereis, die Regenwälder und die borealen Wälder, die Korallenriffe oder die gefrorenen Methanhydrate in den Permafrostböden und Kontinentalschelfen der Ozeane.

Bei der **Klimakrise** gibt es eine ganze Reihe quantitativer Entwicklungen:

Jedes Jahr höhere Emissionen an Treibhausgasen, neben CO₂ auch Methan und weitere Spurengase, jedes Jahr höhere Treibhausgas-Konzentrationen in der Atmosphäre (Juli 2020: 414 ppm CO₂), steigende globale Durchschnittstemperaturen, weniger Meereis, usw..

Bei den Kippelementen im Klimasystem setzt nach einer zuvor quantitativen Entwicklung, (z.B. immer mehr, immer weniger, immer wärmer) ab einem bestimmten Punkt eine schnelle, **nicht-lineare Entwicklung** ein, die in eine neue Qualität umschlägt: In einen neuen, ebenfalls wieder relativ stabilen Gleichgewichtszustand.

Wenn Kippunkte in dem einem System überschritten werden, kann in Folge die Wahrscheinlichkeit steigen, dass Kippunkte auch in anderen Systemen überschritten werden und diese „umkippen“.

So wie bei euren Dominosteinen.

Durch **positive, d.h. selbstverstärkende Rückkopplungseffekte** kann also eine kaskadenartige Entwicklung in Gang gesetzt werden, die wesentlich unsere Lebensgrundlagen untergräbt: Klimazonen verschieben sich, der Meeresspiegel steigt und ganze Küstenregionen werden überflutet. Extremwetterereignisse, wie Dürren, Überschwemmungen, Stürme, werden häufiger und intensiver, die Nahrungsmittelproduktion – ja ganze Ökosysteme können zusammenbrechen.

Der **Westantarktische Eisschild** hat einen solchen Kippunkt möglicherweise bereits überschritten:

die Grundlinie bei der sich Eis, Ozean und Untergrund treffen weicht unaufhaltsam zurück, sodass das Gletschereis von Meerwasser unterspült wird und immer schneller ins Meer abfließt.

Der gesamte westantarktische Eisschild könnte im Laufe der nächsten Jahrhunderte vollständig kollabieren - was alleine einen Meeresspiegelanstieg von 3m zur Folge hätte.

Auch der **Grönländische Eisschild** könnte jenseits von 1,5°C einen solchen Kipppunkt überschreiten und unaufhaltsam abschmelzen. In Wechselwirkung mit einem weiteren Kippelement: dem **arktischen Meereis**. Dieses Meereis wirkt v.a. im Sommer wie ein riesiger Reflektorschild für Sonnenenergie:

Meereis reflektiert 90 % und absorbiert 10 % der auftreffenden Sonnenstrahlung - die dunklere Meeresoberfläche hingegen reflektiert nur 10 % und absorbiert 90 %.

Dieses sommerliche Meereis geht gerade rapide zurück - das führt zu einer besonders starken Aufheizung der Arktis und zu einer Erwärmung des Meeres.

Ein komplettes Abschmelzen des Grönlandeises – ebenfalls über Jahrhunderte bis Jahrtausende – brächte uns einen weiteren Meeresspiegelanstieg von 7 m.

Es geht weiter: Wachsende Schmelzwassermengen vom Grönländischen Eisschild tragen mehr Süßwasser ein, was der Zirkulation des Ozeanes entgegen wirkt.

Diese sogenannte **thermohaline Zirkulation** kann man sich praktisch als das **Kreislaufsystem unserer Erde** vorstellen: Gewaltige Wassermassen transportieren Wärme, Nährstoffe und gelöste Gase in einem System von Ozeanströmungen um die Erde. Riesige Mengen an CO₂ werden vom Meerwasser aufgenommen und für viele Jahrhunderte in die Tiefsee verfrachtet. Die Lebewesen der Tiefsee erhalten aus dem absinkenden Wasser neuen Sauerstoff zum Leben.

Auch das Klima auf den Kontinenten wird davon bestimmt.

Der **Nordatlantikstrom** hat sich seit Mitte des letzten Jahrhunderts bereits um 15 % abgeschwächt. Eine weitere Abschwächung im Laufe des 21. Jahrhunderts ist laut Weltklimarat IPCC sehr wahrscheinlich. Mit vermutlich drastischen, aber weitgehend unbekannten Auswirkungen auf das Klima auf den Kontinenten.

So wie in den **Permafrostböden Sibiriens und Kanadas** gibt es Methanhydrate, also gefrorenes Erdgas, auch in den **Meeresböden der Kontinentalschelfe**.

Durch die steigenden Meerestemperaturen tauen diese **Methanhydrate** zunehmend auf – das gasförmige Methan entweicht als starkes Treibhausgas in die Atmosphäre und der Meeresboden wird destabilisiert – das kann zu Hangrutschungen führen, die gewaltige Tsunamis auslösen können.

Alle diese **Prozesse im Erdsystem hängen zusammen und beeinflussen sich gegenseitig**.

Der **Zusammenbruch ganzer Ökosysteme** ist möglich, wenn bestimmte Grenzen überschritten werden. Bei den Meeresökosystemen insbesondere in Bezug auf die Temperatur und auf das Absinken des pH-Werts, also der Ozeanversauerung.

Wenn Ökosysteme degradieren oder gar kollabieren, verlieren Sie nicht nur ihre Funktion und ihre Ökosystem-Dienstleistungen für uns Menschen, wie zum Beispiel als Ernährungs- und Lebensgrundlage, oder als Einkommensquelle. Im Hinblick auf die Stoffkreisläufe der Erde können sich Ökosysteme wie Wälder, Moore oder auch Korallenriffe auch **von CO₂-Senken in CO₂-Quellen verwandeln** und so als selbstverstärkende Rückkopplung weitere Prozesse anstoßen und beschleunigen.

Neben dem Amazonas Regenwald gelten auch die **Korallenriffe als Kippelement im Klimasystem.**

Zitat IPCC SR 1.5 (2018), S.230: *“Selbst das Erreichen von Emissionsminderungszielen, die dem ehrgeizigen **Ziel einer globalen Erwärmung von 1,5 °C** im Rahmen des Pariser Abkommens entsprechen, wird zu einem **weiteren Verlust von 70-90 % der riffbildenden Korallen im Vergleich zu heute** führen, während **bei einer Erwärmung von 2 °C oder mehr gegenüber der vorindustriellen Zeit 99 % der Korallen verloren gehen werden.**”*

Das bedeutet praktisch nichts anderes als dass die Korallenriffe als einzigartiges, begeisterndes und hochkomplexes Ökosystem noch in diesem Jahrhundert in ihrer ganzen Existenz bedroht sind.

Die gegenwärtige **Biodiversitätskrise und Klimakrise hängen zusammen.**

Die Korallenriffe sind Lebensgrundlage für viele Mio. Menschen, schützen die Küsten vor Tsunamis, Erosion und Sturmfluten und sie sind **Zentren der Artenvielfalt** – ein unfassbar reicher Schatz an Biodiversität droht hier unwiederbringlich verloren zu gehen!

Der **Sonderbericht der Weltklimarats IPCC von 2018** hat ausführlich die Auswirkungen einer globalen Erwärmung von 1,5°C über dem vorindustriellen Niveau untersucht. In dem Bericht wurde belegt, dass die klimabedingten Risiken für Mensch und Natur bei einer Erwärmung über 1,5°C hinaus dramatisch zunehmen.

Die globale Erwärmung muss – so wie in Paris von der Staatengemeinschaft beschlossen - unbedingt auf 1,5°C begrenzt werden!

Momentan laufen die bisher zugesagten freiwilligen Emissionsminderungsziele der Staaten auf eine globale Erwärmung von eher 3 °C bis 2100 hinaus! Hinzu kommt eine mögliche weitere Erwärmung nach 2100 durch verschiedene selbstverstärkende Rückkopplungseffekte. Um die 1,5 °C zu halten, braucht es tatsächlich ein sofortigen Notfallplan, einen globalen Klimaschutzplan, eine Kraftanstrengung der Weltgemeinschaft, um schnellstmöglich auf **Null-Emissionen** zu kommen, Wälder, Feuchtgebiete, Ökosysteme zu schützen.

Wir haben nur noch ein enges Zeitfenster um diese Auswirkungen zu verhindern und müssen dringendst umstellen zu einer nachhaltigen Wirtschafts- und Lebensweise auf Grundlage von 100% **Erneuerbaren Energien** und einer umweltverträglichen **Kreislaufwirtschaft**.

Liebe Fridays,

Danke, dass ihr schon seit über 1 ½ Jahren - euch selber und andere - über die Klimakrise informiert und von der Politik entschiedeneres Handeln und Verantwortung für die Zukunft einfordert.

Macht bitte weiter so, lasst nicht locker und bleibt dran - WIR bleiben dran.

Weitere Infos:

https://de.wikipedia.org/wiki/Kippelemente_im_Erdklimasystem

<https://www.zeit.de/video/2019-09/6087750314001/klimawandel-was-wenn-wir-nichts-tun>

<https://www.nature.com/articles/d41586-019-03595-0>

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_Low_Res.pdf