26. August 2021, 12.30-13.50 Uhr, Aula Kantonsschule Musegg Luzern

Prof. Thomas Stocker; Universität Bern: Wo lauern Kipp-Punkte im Klimasystem?

Livestream (Referat 47' anschliessend Fragerunde; total 1 h 15'; gekürzt): https://nanoo.tv/link/v/ehVJLqQz

Abbildung 1: Prof. Thomas Stocker referiert am 26.08.2021 an der KS Musegg Luzern
Quelle: Livestream, erstellt von Werner Kost, Tele Zentralschweiz

- Kipp-Punkte im Klimasystem traten in der Vergangenheit mehrfach auf. **Sie wären eine gefährliche Konsequenz einer ungebremsten Klimaerhitzung.**
- Das Verständnis von Kipp-Punkten ist immer noch ungenügend und lückenhaft. **Insbesondere die regionalen Auswirkungen sind wenig bekannt.**
- Globale Klimamodelle haben noch nicht die notwendige Komplexität, um robuste Informationen über Kipp-Punkte zu liefern. **Kipp-Punkte fehlen in IPCC Klima-Szenarien.**
- **Beobachtungen und Überwachung von Indikatoren** möglicher Kipp-Punkte im Klimasystem müssen verstärkt und international koordiniert werden.

Die heute verfügbaren Daten zeigen zwar nicht eindeutig, dass sich der nördliche Ausläufer des Golfstroms abschwächt, aus Modellierungen ist aber sehr wohl ableitbar und physikalisch logisch (das Abschmelzen des nördlichen Eisschilds verringert die Dichte des Wassers ebenso wie dessen Erwärmung), dass das Szenario eintreten wird. Die Modelle zeigen überdies, dass es eine grosse Rolle spielt, wie stark sich die Atmosphäre erwärmt: Ist die Temperaturzunahme moderat, wird sich die Abschwächung nach anfänglichem «Überschiessen» auf einem vermutlich erträglichen Niveau einpendeln; ist diese ungebremst, wird der Kipp-Punkt Realität und das «Atlantische Förderband» kommt im Norden unumkehrbar und vollständig zum Erliegen.

Antworten auf Fragen/bemerkenswerte Äusserungen:

- Die vom auftauenden Permafrost Sibiriens zu erwartenden zusätzlichen

Treibhausgasemissionen sind quantitativ nicht besonders gravierend.
- Die Menschheit ist süchtig nach fossilen Brennstoffen.
- Die Schweiz könnte «das Saudi-Arabien der erneuerbaren Energiegewinnung» sein.
- Mit dem «Tesla» wurde die Elektromobilität salonfähig. Mit diesem wurde aber auch die scheinbare Notwendigkeit zementiert, zusammen mit einem Menschen 2.5 Tonnen Material zu bewegen.
- Sinnvolles Geoengineering ist nur an wenigen Orten wie z.B. Island möglich und überdies extrem teuer.

24. September 2021, 12.30 – 13.50 Uhr, Aula Kantonsschule Musegg Luzern

Prof. Nicolas Gruber; ETHZ:
Marine Hitzewellen und andere Extreme

Livestream (Referat 45' anschliessend Fragerunde; total 1 h 09'; gekürzt):
https://nanoo.tv/link/v/hmoxiQjp

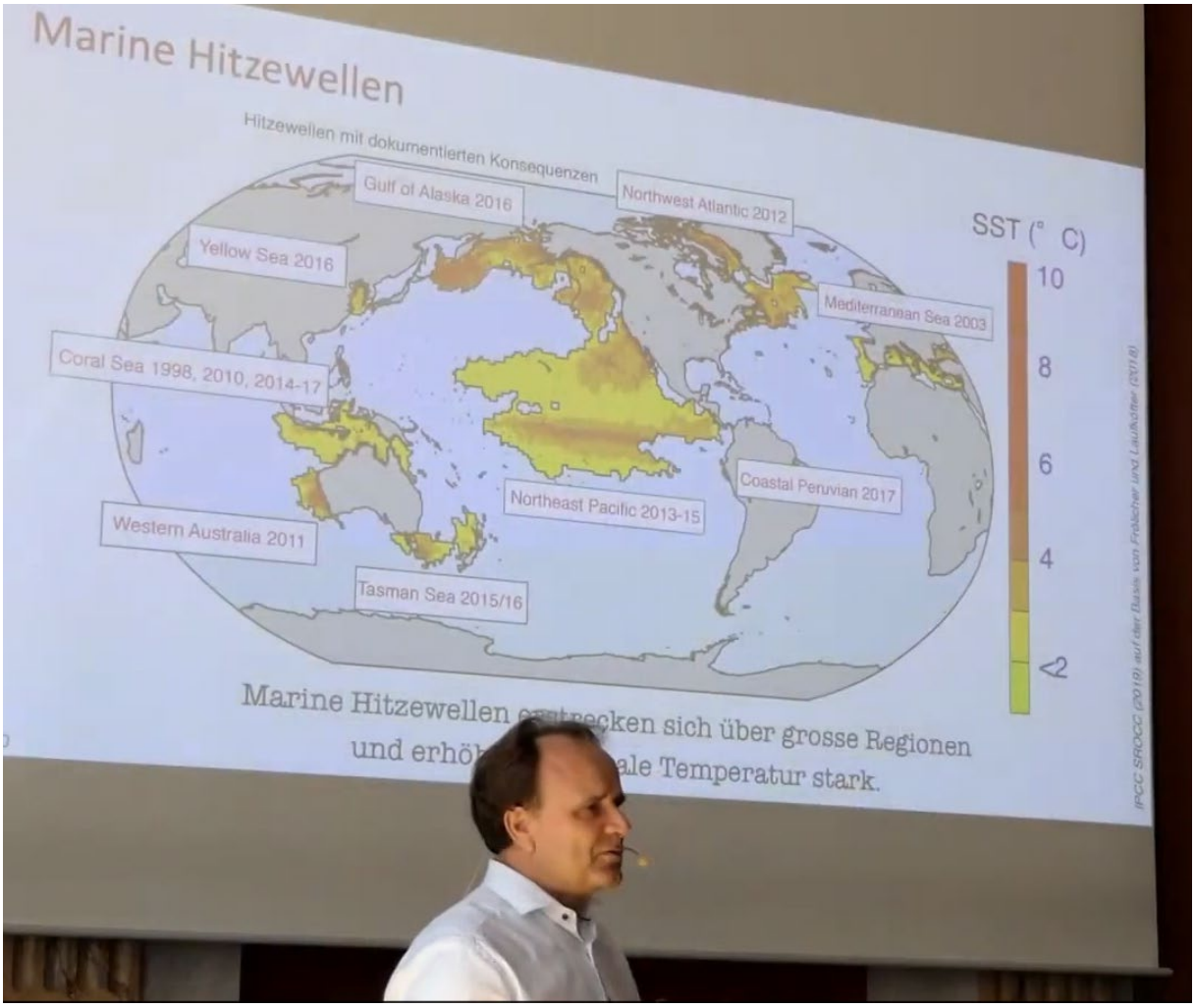

Abbildung 2: Prof. Nicolas Gruber referiert am 24.09.2021 an der KS Musegg Luzern
Quelle: Livestream, erstellt von Werner Kost, Tele Zentralschweiz

- Marine Hitzewellen haben sich in den letzten Jahren intensiviert und sind

häufiger geworden (seit 1980 haben sie sich ungefähr verdoppelt).

- Die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von marinen Hitzewellen, aber auch deren räumliche Ausdehnung und deren Dauer nimmt mit zunehmender Erwärmung stark zu. Bei einer Erwärmung von 2°C, nimmt die Eintretenswahrscheinlichkeit gegenüber von heute um mehr als ein Faktor 4 zu.
- Marine Hitzewellen haben starke (mehrheitlich negative) Konsequenzen für marine Organismen und Ökosysteme.
- Compound-Extremereignisse - angetrieben durch einen tiefen pH-Wert des Meerwassers, den Sauerstoffverlust, und die Erwärmung - nehmen fast zwangsläufig zu.

Als Extremereignis wird ein Zustand erachtet, der in höchstens 5% aller Fälle eintritt und damit weit ausserhalb der normalen Bandbreite liegt.
Marine Hitzewellen dauern länger als jene auf dem Land – «the Blob» im nördlichen Pazifik dauerte zwei Jahre -, die Temperaturzunahme ist aber geringer.
Marine Hitzewellen sind in der nördlichen Hemisphäre häufiger als auf der südlichen Halbkugel.
Bedingt durch marine Hitzewellen sind beispielsweise vor Australien bereits lokale Kipp-Punkte überschritten worden. Nach einem Extremereignis hat sich ein neuer Gleichgewichtszustand mit anderen Organismen und geringerer Artenvielfalt eingestellt.
Korallenbleichen werden von Hitzewellen verursacht. Dabei verlassen die symbiontisch mit den Korallen lebenden Polypen und damit die photosynthetisierenden Algen das Riff. Dadurch haben die Korallen einen Mangel an organischem Material. Falls dieser Zustand zu lange anhält, stirbt das Riff ab.
Korallenriffe sind sehr verletzliche Ökosysteme. Bereits bei einer durchschnittlichen Erwärmung von 2 °C werden 90% aller Korallenriffe absterben.
Meeresvögel leiden besonders unter marinen Hitzewellen, weil viele verhungern.

Antworten auf Fragen:

- Vormals vereiste Regionen sind besonders stark von marinen Hitzewellen betroffen, weil einerseits das Eis eine dämmende und temperaturstabilisierende Wirkung aufweist (ein Eis-Wasser-Gemisch hat eine konstante Temperatur von 0 °C) und andererseits die dunkle Wasseroberfläche mehr Strahlungswärme absorbiert als das helle Eis.
- Heute nehmen die Ozeane rund 30% der anthropogen bedingten CO_2-Emissionen auf. Dieser Effekt wird sich künftig abschwächen, die «Senkenleistung» der Meere wird sich verringern.
- Die Meeresversauerung könnte mit dem Eintrag von Kalk theoretisch zwar abgeschwächt werden; in der Praxis ist ein solches Unterfangen jedoch kaum umsetzbar.
- Die derzeit von den Staaten, die das Pariser Klimaabkommen unterzeichnet haben, abgegebenen CO_2-Emissions-Reduktions-Ziele sind weit entfernt vom damals vereinbarten Absenkpfad.

9. November 2021, 12.30-13.15 Uhr, Aula Kantonsschule Musegg Luzern

Dr. Matthias Huss; UFR, WSL & ETHZ: Schweizer Gletscher in Zeiten des Klimawandels

Eigentlich leben wir zurzeit in einer Zwischeneiszeit, aber heute greift der Mensch ins Klimasystem ein, weshalb sich keine neue Eiszeit einstellen wird.
Aufgrund ihrer Binnenlage ohne Einfluss der ausgleichenden Ozeane ist in der Schweiz der Temperaturanstieg etwa doppelt so hoch wie im globalen Mittel.

- In den Schweizer Alpen ist der Gletscher-Rückgang enorm und er beschleunigt sich immer mehr. Innerhalb der letzten 21 Jahre haben die Schweizer Gletscher 31% ihrer Masse verloren.
- Ein wahrscheinlicher globaler Temperatur-Anstieg von 3 °C bis im Jahr 2100 wird viele Gletscher zum Verschwinden bringen (eine Eisvolumen-Reduktion von 90% wird prognostiziert). Bereits jetzt sind kleinere Gletscher (Bsp. Pizolgletscher) verschwunden und das Klimasystem reagiert sehr träge: Einmal angestossen, kann der eingeschlagene Weg kaum mehr verlassen werden. *Eine sehr schnelle Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen kann die Veränderung höchstens entschleunigen...*
- Die Auswirkungen des Klimawandels auf heute vergletscherte Gebiete sind sehr weitreichend: Naturgefahren (Murgänge, Steinschlag), Tourismus (der Wintertourismus verliert an Bedeutung), Wasserhaushalt (Rückgang des Niederschlags im Sommer, früher im Jahr einsetzende Schneeschmelze, mehr Starkniederschlagsereignisse), Anstieg des Meeresspiegels (gemäss IPCC-Sonderbericht von 2019 wird der Meeresspiel bis im Jahr 2100 um 0.43 bis 0.84 Meter und bis im Jahr 2300 um bis zu 3.5 Meter ansteigen!)

Abbildung 3: Dr. Matthias Huss und Mitarbeitende erheben Daten fürs Gletschermessnetz GLAMOS
Quelle: Huss Matthias, Präsentation vom 09.11.2021 an der KS Musegg Luzern