



Mit jedem weiteren Erwärmungsschritt beschleunigt sich die Abschmelzung der Gletscher. Foto: Arno Balzarini (Keystone)

«Eine Erderwärmung ist praktisch unkorrigierbar»

ETH-Forscherin Sonia Seneviratne warnt davor, den Klimaschutz weiter zu verzögern.

Mit Sonia Seneviratne sprach Martin Läubli

Im Herbst veröffentlicht der Weltklimarat IPCC einen Spezialbericht, der zu den wichtigsten Klimadokumenten in diesem Jahr gehören wird. Die Wissenschaftler werden darin beurteilen, mit welchen Folgen zu rechnen ist, wenn sich die Erde um 1,5 Grad gegenüber der vorindustriellen Zeit erwärmt. Dieses Ziel soll, so steht es im Pariser Abkommen, angestrebt werden. Es ist das zweite konkrete Klimaziel neben der Temperaturobergrenze von 2 Grad, die gemäss Klimavertrag nicht überschritten werden darf.

Sonia Seneviratne, Klimaforscherin am Institut für Atmosphären- und Klimawissenschaften der ETH Zürich, gehört zur Gruppe der Hauptautoren dieses IPCC-Spezialberichtes. Eben ist sie von einem Treffen in Paris zurückgekehrt. «Ich darf nichts darüber erzählen», macht sie zu Beginn des Gesprächs klar. In einem aktuellen Beitrag in der Fachzeitschrift «Nature» gibt die ETH-Forscherin jedoch einen Vorgeschmack. Sie sieht in den Klimazielen ein Risiko, dass sich Politik und Gesellschaft falsche Vorstellungen über Erfolg und Misserfolg der Klimapolitik machen.

Mit den globalen Klimazielen im Pariser Abkommen hat die Politik zum ersten Mal konkrete Orientierungshilfen im Klimaschutz vereinbart. Nun warnen Sie davor? Ich will sie keineswegs verteufeln, im Gegenteil. Diese Obergrenzen sind gute Indikatoren für den Klimawandel. Aber ich möchte mit Missverständnissen aufräumen. Der Fokus auf die globale Temperatur ist nicht immer hilfreich.

Sie meinen, es werden komplizierte Vorgänge allzu einfach dargestellt? Die globale Temperatur ist im Prinzip ein Konstrukt, ein Durchschnitt der

Messwerte von den Messstationen, die über den Globus verteilt sind. Dieser sagt aber nichts darüber aus, wie warm es in einzelnen Regionen ist. Auf der Erde ist es seit der vorindustriellen Zeit etwa 1 Grad wärmer geworden, in der Schweiz beträgt die Erwärmung jedoch schon fast 2 Grad. Die globalen Klimaziele werden wie eine magische Zahl angeschaut. Aber sollten wir es schaffen, dass sich die Erdoberfläche nicht mehr als 1,5 Grad aufwärmt, dann ist das noch kein Garant, dass alles gut wird.

Können Sie uns weitere Beispiele geben?

In Europa wird es im Sommer bei einer globalen Erwärmung um 1,5 Grad etwa 3 Grad wärmer. Da erhöht sich das Risiko für Hitzewellen massiv. In der Arktis rechnet man sogar mit einer Erwärmung in Winternächten von etwa 4,5 Grad, in einzelnen Klimamodellen sogar bis 6 Grad.

Das heisst, wir sollten uns also nicht allein an diesen Zielen orientieren. Ist das die Empfehlung, welche die Wissenschaft im neuen Bericht an die Politiker abgeben wird?

Die Wissenschaft gibt keine politischen Empfehlungen ab, sie liefert Informationen zu relevanten politischen Entscheidungen. Es muss uns bewusst sein: Mit jedem zusätzlichen Erwärmungsschritt steigt das Risiko für Extremereignisse wie Hitzesommer, Hochwasser oder Trockenheit in gewissen Regionen wei-



Sonia Seneviratne
Die 44-jährige Geophysikerin ist Professorin am Institut für Atmosphären- und Klimawissenschaften an der ETH Zürich.

ter. Die Abschmelzung der Inlandgletscher und des arktischen Eises zum Beispiel passiert heute schon, die Regionen um das Mittelmeer sind bereits messbar stärker ausgetrocknet. Auch wenn wir das Klimaziel erreichen sollten, werden wir mit mehr Extremereignissen rechnen müssen als heute.

Bis zum Jahr 2015 stellten die Klimaforscher während Jahren keinen ansteigenden globalen Temperaturtrend mehr fest. Das führte bei manchen Politikern zu einer grossen Skepsis gegenüber dem vom Menschen verursachten Klimawandel. War das auch ein Missverständnis?

Es gab auch während dieser vermeintlichen Pause des Klimawandels, wir nennen sie Hiatus, eine Überproduktion an Wärme. Das Meer, das zwei Drittel der Erdoberfläche ausmacht, schluckte jedoch einen grossen Teil. Auf dem Land hingegen stieg die Temperatur massiv an und damit auch das Risiko für Hitzeperioden im Vergleich zu früheren Jahren. In der globalen Durchschnittstemperatur ist dies kaschiert worden. Die Wissenschaft hat es versäumt, diese Prozesse in der Öffentlichkeit verständlich zu erklären.

Die Staaten haben bis dato zu wenig starke Zugeständnisse gemacht, um Treibhausgase zu reduzieren, und die Erde geht eher in Richtung einer Erwärmung von 3 Grad und mehr. Ist es deshalb nicht mühsig, über eine Erwärmung von 1,5 Grad nachzudenken?

Es gibt im Moment fast keine Klimaszenarien, die uns auf 1,5 Grad bringen. Die meisten Szenarien rechnen damit, dass die Erwärmung bis Ende des Jahrhunderts diese Grenze übertrifft. Wir sollten uns deshalb die Frage stellen, wie wir trotzdem das Ziel erreichen können. Im Grunde genommen ist eine Erderwär-

mung praktisch unkorrigierbar. Es dauert Jahrtausende, bis die Temperatur wieder zu sinken beginnen würde, selbst wenn man die Emissionen auf null senkt.

Was wäre ein Ausweg?

Eine Korrektur schafft man nur, wenn CO₂ durch technische Massnahmen aus der Atmosphäre entfernt wird. Zum Beispiel indem zusätzliche Wälder aufgeforstet werden oder CO₂ technisch aus der Atmosphäre gefiltert und im Boden sicher gespeichert wird. Das plant etwa die Schweizer Firma Climeworks. Aber bei beiden Methoden gibt es noch grosse Fragezeichen, ob sie tatsächlich die Wirkung zeigen und rechtzeitig vorhanden sind. Die CO₂-Filterung ist technisch zu kostspielig, und die Speicheroptionen sind noch zu wenig untersucht, um in grossem Massstab das Treibhausgas aus der Atmosphäre zu entfernen. Zusätzliche Aufforstungen dürfen nicht auf Kosten der Nahrungsproduktion geschehen. Diese Informationen muss man klar kommunizieren, damit man den Fokus in der Forschung und bei der Entwicklung von Konzepten richtig legt.

Die Lösung liegt also in Massnahmen, von denen wir nicht wissen, ob sie jemals funktionieren. Muss die Gesellschaft entscheiden, welches Risiko sie in Zukunft tragen will?

Wir sollten uns am 1,5-Grad-Klimaziel orientieren, dann steigt die Chance, dass wir die maximale Obergrenze der Erderwärmung von 2 Grad erfüllen. So wird es im Pariser Klimavertrag verlangt. Die Lösungen sind vorhanden, die schnelle Umsetzung ist jedoch das grosse Problem. Je länger wir warten, die Emissionen zu reduzieren, desto weniger Optionen bleiben uns letztlich noch übrig, um die Erwärmung zu bremsen. Und das ist mit Sicherheit die teuerste Variante.

Zuckerbrot und Peitsche

Zürcher Forscher zeigen, dass Grüne Meerkatzen im Kampf raffiniert taktieren.

Männliche Grüne Meerkatzen greifen ihre eigenen Gruppenmitglieder an, um Kämpfe mit anderen Gruppen zu verhindern oder zu deeskalieren. Weibchen dagegen stacheln die Kämpfenden mit Zuckerbrot und Peitsche an. Während viel darüber bekannt ist, wie Menschen Interessenkonflikte lösen, weiss man wenig über andere soziale Arten. Eine Studie von Forschern um Jean Marie Arseneau-Robar von der Universität Zürich zeigt, dass Grüne-Meerkatzen-Männchen Strafe und Zwang anwenden, um Kämpfe in der Gruppe zu deeskalieren. Diese Strategie wenden männliche Meerkatzen an, die Nachwuchs in der Gruppe gezeugt haben, aber selbst verwundet sind und sich nicht in der Lage fühlen, ihre Nachkommen zu verteidigen.

Während ihrer Doktorarbeit am Inka-Vervet-Projekt in Südafrika beobachtete Arseneau-Robar, wie Männchen ihre eigenen Gruppenmitglieder während Kämpfen mit einer anderen Gruppe angriffen. «Bisher wurde immer angenommen, dass Männchen die Paarung von Weibchen mit Männchen der gegnerischen Gruppe verhindern wollen», sagt die Anthropologin. Die Forscher stellten jedoch fest, dass männliche Meerkatzen normalerweise keine weiblichen Gruppenmitglieder angreifen, die versuchen, sich mit Männchen aus der gegnerischen Gruppe zusammenzuschliessen oder sich mit ihnen zu paaren. Stattdessen waren Männchen eher aggressiv gegen Gruppenmitglieder, die entweder einen Kampf anzettelten oder kürzlich gekämpft hatten.

Weibchen bilden Koalitionen

Erik Willems, der das Forschungsprojekt leitete, sagt: «Wir haben kürzlich gezeigt, dass Weibchen in dieser Spezies sowohl Aggression als auch Fellpflege einsetzen, um die Teilnahme männlicher Gruppenmitglieder an Kämpfen zwischen den Gruppen zu beeinflussen. Affenweibchen benutzen somit Zuckerbrot und Peitsche, um die Teilnahme von Männchen an Kämpfen zwischen verschiedenen Gruppen zu fördern.» Laut Redouan Bshary von der Universität Neuenburg, der an der Studie mitbeteiligt war, bestrafen grössere und mächtigere Individuen normalerweise die schwächeren. «Unsere Erkenntnisse bei den Grünen Meerkatzen sind neu, weil hier sowohl Weibchen als auch Männchen Bestrafung anwenden.» Weibchen würden dabei oft eine Koalition bilden, wenn sie Männchen bestrafen, um die kleinere Grösse durch mehrere Mitstreiterinnen auszugleichen. (SDA)

Knochenmark aus dem Labor

Forscher der ETH Zürich und der Universität Basel ist es gelungen, menschliches Knochenmarkgewebe nachzubilden. In dem künstlichen Gewebe bleiben menschliche Blutstammzellen über längere Zeit funktionsfähig. Bereits seit mehreren Jahren versuchen Forscher, natürliches Knochenmark im Labor nachzubauen, um die Mechanismen der Blutbildung besser zu verstehen und neue Therapien - beispielsweise zur Behandlung von Leukämie - zu entwickeln. Doch das hat sich als äusserst schwierig erwiesen, da die Blutstammzellen in herkömmlichen In-vitro-Modellen ihre Eigenschaften verlieren. Den Wissenschaftlern ist es nun gelungen, eine neuartige künstliche Knochenmarknische anzufertigen, in der sich die Stamm- und Vorläuferzellen über mehrere Tage vermehren konnten. Sie entwickelten ein Gewebe, das einige der komplexen biologischen Eigenschaften der natürlichen Knochenmarknischen nachahmt. Das neue Verfahren eignet sich auch dafür, massgeschneiderte Knochenmarknischen herzustellen. Das eröffnet vielfältige Perspektiven: für die Erforschung von Faktoren, welche die Blutbildung beeinflussen, bis hin zum Screening von Medikamenten mit dem Ziel, die Reaktion einzelner Patienten auf eine Behandlung vorherzusagen. (SDA)