

SPIEGEL-STREITGESPRÄCH

„Kann das noch Zufall sein?“

Die Klimaforscher Mojib Latif und Heinz Miller über die Zunahme extremer Wetterlagen, den Anteil des Menschen an der Erderwärmung und die Schwächen der Computersimulationen

SPIEGEL: Herr Miller, Herr Latif, ganz Deutschland fragt sich, wie es zu den verheerenden Überschwemmungen kommen konnte. Ist die einsetzende globale Erwärmung schuld?

Miller: Mit dem Treibhauseffekt hat die Flutkatastrophe nichts zu tun. Die Überschwemmungen in Norditalien oder Sachsen sind darauf zurückzuführen, dass die atlantischen Tiefdruckgebiete in diesem Sommer anders als sonst bis zum Mittelmeer zogen. Dort saugten sie sich wie ein Schwamm mit feucht-warmer Mittelmeerluft voll – so kam es zu den extremen Regenfällen. Solche ungewöhnlichen Wetterlagen hat es immer schon gegeben, auch in kühleren Zeiten. Doch früher konnten wir ähnlich starken Sturzregen viel besser verdauen, weil die Flüsse noch nicht so kanalisiert waren. Insofern ist die Überschwemmungskatastrophe natürlich doch Menschenwerk.

Latif: Aus Einzelereignissen wie der gegenwärtigen Regenkatastrophe können in der Tat keine langfristigen Trends abgeleitet werden. Das ist wie mit einem gezinkten Würfel: Wenn Sie damit einmal eine Sechs würfeln, beweist das gar nichts. Aber wenn Sie immer wieder Sechsen würfeln, merken Sie, dass etwas faul ist. So ist es mit extremen Wetterphänomenen auch. Deshalb müssen Sie stets längere Zeiträume untersuchen.

SPIEGEL: Und ist das Klima schon gezinkt?

Latif: Es sieht so aus. Wir beobachten, dass die Anzahl extremer Wetterereignisse in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen hat. Ungewöhnlich starke Niederschläge kommen in Deutschland beispielsweise heute doppelt so häufig vor wie noch vor 100 Jahren. Das kann man mit Messreihen seit 1879 in den Alpen exakt nachweisen. So etwas sind schon gravierende Änderungen, die mehr Aussagekraft haben als einzelne Unwetter.

SPIEGEL: Eine seltene Verlagerung sommerlicher Tiefdruckgebiete zum Mittelmeerraum war auch für das Oder-Hochwasser verantwortlich. Das ist gerade erst

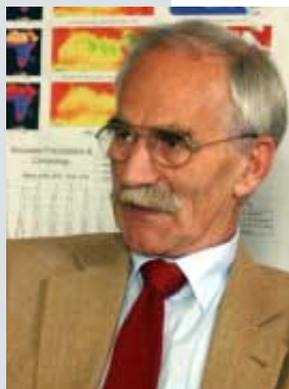
Im Streit um den Klimawandel

stehen der Ozeanograf Mojib Latif, 47, und der Glaziologe Heinz Miller, 58, für zwei unterschiedliche Lager.



Latif

Latif gehört zu den prominentesten Warnern vor einer menschengemachten Erwärmung der Erdatmosphäre. Ihre Erkenntnisse ziehen Latif und seine Kollegen am Hamburger Max-Planck-Institut für Meteorologie aus Computermodellen, mit denen sie das Klima der Zukunft simulieren. International bekannt wurde Latif, als er das regelmäßig wiederkehrende Klimaphänomen El Niño präzise vorhersagte – aus diesem Schlüsselerfolg nimmt er die Sicherheit, dass die Modelle auch für die künftige Klimaentwicklung richtige Prognosen liefern. Der Gletscherforscher Miller hingegen, stellvertretender Direktor des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven, erforscht die Geschichte des Klimas. So hat er durch Untersuchungen an Eisbohrkernen aus Grönland gezeigt, wie stark das Klima in der Vergangenheit schon schwankte – auch ohne menschlichen Einfluss. Millers Folgerung: Die Forschung hat die ungeheuer komplexe irdische Wettermaschine noch längst nicht verstanden. Der Glaziologe bezweifelt deshalb, dass die Vorhersagen der Klimamodelle wirklich zuverlässig sind. Im SPIEGEL treffen der Skeptiker Miller und der Mahner Latif erstmals öffentlich aufeinander.



Miller

fünf Jahre her. Müssen wir jetzt häufiger mit Jahrhundertfluten rechnen?

Latif: Ja. Aus unseren Modellen ergibt sich eindeutig, dass die Wahrscheinlichkeit extremer Niederschläge weiter zunehmen wird. Denn bei einem wärmeren Klima verdunstet einfach mehr Wasser in die Atmosphäre.

Miller: Aber wir sollten uns davor hüten, aus der Erwärmung der letzten hundert Jahre voreilige Schlüsse zu ziehen. Dazu müssten wir die klimatische Entwicklung der letzten 1000 oder gar 10000 Jahre genauer als bisher kennen. Nur dann könnten wir wirklich nachweisen, ob die beobachtete Erwärmung schon außerhalb der natürlichen Bandbreite liegt oder nicht. Dieser Beweis steht noch aus.

Latif: Das sehe ich anders. Sicherlich traten immer schon heftige Klimaschwankungen auf, egal, ob es Menschen gab oder nicht. Auch über die letzten Jahrtausende gab es gravierende Klimaveränderungen, etwa die Kleine Eiszeit vor 1850 oder die mittelalterliche Warmperiode. Aber nach allem, was wir wissen, sind die vergangenen zehn Jahre auf der Nordhalbkugel die wärmsten der letzten 1000 Jahre. Und niemals ging es so schnell mit der Temperatur nach oben.

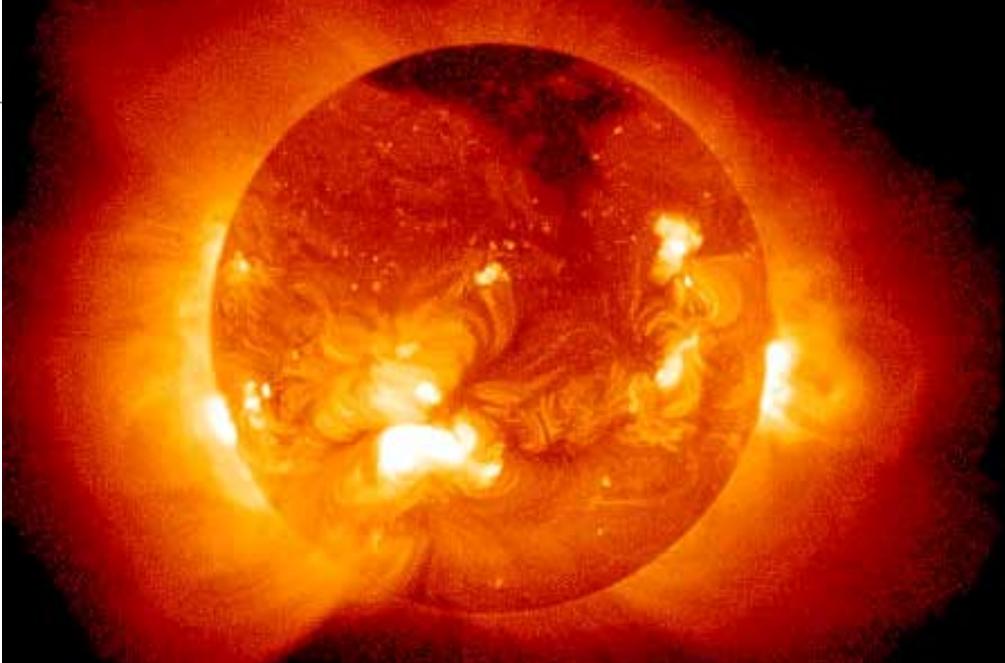
SPIEGEL: Warum sind Sie so sicher, dass es dafür keine natürliche Erklärung gibt?

Latif: Klimaschwankungen können verschiedenste Gründe haben: Vulkanausbrüche, zyklische Schwankungen der Sonnenaktivität oder eben die vom Menschen in die Luft geblasenen Treibhausgase. Wir haben nun herausgefunden, dass jede dieser Ursachen einen charakteristischen Fingerabdruck im Klimageschehen hinterlässt. So erzeugt der Sonneneffekt ein völlig anderes Muster als der Treibhauseffekt. Auf diese Weise können wir auseinander dividieren, welche Ursache welchen Anteil an der gegenwärtigen Erwärmung hat. Auf Grund unserer Analysen gehen wir davon aus, dass die

Schwankungen der Sonnenaktivität nur für ein Drittel der globalen Erwärmung verantwortlich sind. Der dominierende Faktor ist der Mensch.

Miller: So klar und eindeutig, wie Sie es hier darstellen, ist der Fingerabdruck des Menschen noch nicht zu erkennen. Alle

Das Streitgespräch moderierten die Redakteure Johann Grolle und Olaf Stampf.



SATELLIT YORIKOH / ASTRO DIENST

Klimafaktor Sonne: Nur für ein Drittel der globalen Erwärmung verantwortlich?



HANS-JÜRGEN BURKARD / BILDERBERG

Klimafaktor Treibhausgase: „Experiment mit ungewissem Ausgang“

Computermodelle, mit denen das Klima simuliert wird, sind nach wie vor sehr unvollkommene Abbilder der Wirklichkeit. Wir haben viele Wechselwirkungen noch gar nicht richtig verstanden. So können auch rein zufällige Muster in den Modellen entstehen. Schon früher tauchten in den Simulationen überraschend regionale Besonderheiten wie Dürren auf, die dann ebenso plötzlich verschwanden, wenn die Computer mit zusätzlichen Daten gefüttert wurden. Wir hantieren immer noch mit sehr weichen Daten, um das ungeheuer komplexe System Klima im Computer nachzubilden. Es freut mich, dass wenigstens der Einfluss der schwankenden Sonnenaktivität inzwischen in den Modellen berücksichtigt wird. Vor zehn Jahren hatten die Modellierer diesen Faktor noch völlig außer Acht gelassen.

Latif: Es wird leider immer der Eindruck erweckt, als würden unsere Klimamodelle laufend neue Vorhersagen ausspucken. Das ist jedoch nicht der Fall. Wir nehmen ja immer neue Prozesse mit hinein. Aber trotz aller Verfeinerungen bleibt das Ergebnis bisher stets das Gleiche: Die Erdatmosphäre wird sich in den nächsten 100 Jahren um etwa drei Grad erwärmen. Diese Stabilität der Modelle macht uns so sicher, dass die Vorhersagen auch so eintreffen werden.

SPIEGEL: Herr Miller, wo liegen derzeit noch die Hauptschwächen der Klimamodelle?

Miller: Ein ungelöstes Problem sind die Wolken. Werden diese in einer sich erwärmenden Atmosphäre eher zu einer Abkühlung oder gar zu einer zusätzlichen Erwärmung beitragen? Auch die hydrologischen Prozesse sind noch nicht richtig

verstanden. So sagen die Klimamodelle eigentlich voraus, dass sich die Polarregionen besonders stark erwärmen. Doch zumindest in der Antarktis beobachten wir genau das Gegenteil: eine Abkühlung.

Latif: Auch die aktuellen Klimamodelle sagen durchaus voraus, dass sich die nördliche Hemisphäre stärker erwärmen wird als die südliche. Insofern sehe ich da gar keinen großen Widerspruch. Doch ich will gar nicht bestreiten, dass die Modelle noch Schwächen haben. Den entscheidenden Test haben sie aber bestanden: Sie geben bekannte Ereignisse der Klimageschichte zutreffend wieder.

SPIEGEL: Welche zum Beispiel?

Latif: Vor 6000 Jahren verwandelte sich die bis dahin grüne Sahara schlagartig in eine Wüste. Ursache für diese Dürre war offenbar, dass sich die Bahn der Erde um die Sonne geringfügig änderte. Spaßeshalber haben wir in unserer Klimasimulation die Sonneneinstrahlung einmal auf den früheren Stand zurückgestellt. Und siehe da: Die Sahara wurde grün. Solche Überprüfungen der Modelle hat es viele gegeben, wir verbringen einen Großteil unserer Arbeit damit. Die Tests verliefen überwiegend positiv. Warum also sollten unsere Modelle ausgerechnet für die nahe Zukunft ein völlig falsches Bild liefern?

SPIEGEL: Herr Miller, ist Ihnen all das nicht Beweis genug?

Miller: Nein. Es mag ja stimmen, dass die Zu- und Abnahme der Sonneneinstrahlung nicht mehr ausreicht, um die Erwärmung zu erklären, die wir gegenwärtig beobachten. Aber wer sagt uns denn, dass nur der Mensch als Übeltäter in Frage kommt? Auch in den letzten 10 000 Jahren gab es zyklisch wiederkehrende Klimaschwankungen, die wir bis heute nicht recht erklären können. Anhand von Bohrkernen aus dem Grönlandeis versuche ich mit meinem Team, die Klimageschichte zu rekonstruieren. Dabei fanden wir heraus, dass es einen 900-jährigen Zyklus mit kühleren und wärmeren Phasen gibt. So konnten die Wikinger um 1000 nach Christus ganz gemächlich auf Grönland leben – doch einen von Kraftwerken und Autos verursachten Treibhauseffekt gab es damals bekanntlich noch nicht. Genauso eine Warmzeit erleben wir jetzt wieder. Der derzeitige rasche Temperaturanstieg könnte deshalb – mindestens teilweise – auf noch unbekannte Ursachen zurückzuführen sein. Im Klimasystem gibt es offenbar innere Schwingungen, die wir bislang nicht erklären können.

Latif: Unbestreitbar verändert sich das Klima in langfristigen Zyklen, die nicht auf äußere Einflussfaktoren wie die Sonne oder den Menschen zurückgehen. Wenn wir mit unseren Computern extrem lange Zeiträume simulieren, taucht in den Modellen tatsächlich sogar eine 1000-jährige Schwankung auf. Doch die Temperaturen veränderten sich in der Vergangenheit stets

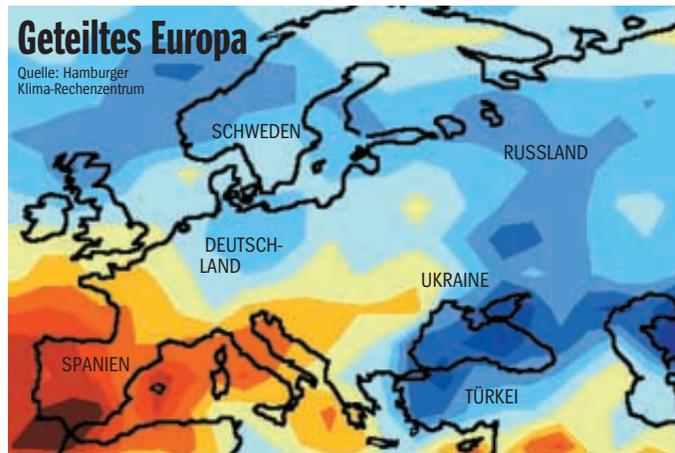
viel langsamer als heute. Nie zuvor in der Menschheitsgeschichte ist ein Klimawandel so schnell vorangeschritten wie in den letzten 100 Jahren.

Miller: Das kann aber auch einfach daran liegen, dass aus der Vergangenheit nicht ausreichend genaue Klimadaten vorliegen. Vor 1000 Jahren gab es leider noch kein Netz aus Messstationen. Immerhin haben wir Hinweise, dass es in der Vergangenheit sehr wohl zu sehr plötzlichen Erwärmungen kam.

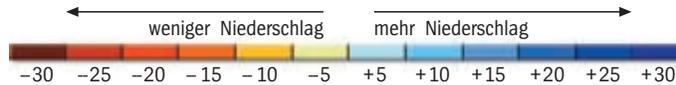
Latif: Sie haben völlig Recht, es gab auch in der Vergangenheit rasche Klimawechsel; vor allem am Ende der letzten Eiszeit ging es mit den Temperaturen heftig rauf und runter. Aber das ist sehr lange her. Dann, vor 10000 Jahren, hat sich das Klima beruhigt. Vor allem in den letzten 1000 Jahren war es ungewöhnlich stabil. Und ausgerechnet im 20. Jahrhundert, in dem die Konzentration von Kohlendioxid in der Atmosphäre gewaltig zunahm, macht das Klima nach langer Ruhepause einen bislang einmaligen Sprung. Glauben Sie im Ernst, dass dies ein Zufall ist?

Miller: Zugegeben, viele Indizien sprechen dafür, dass der vom Menschen verursachte Treibhauseffekt tatsächlich schon zur globalen Erwärmung beigetragen hat und wohl noch weiter beitragen wird. Doch wie hoch genau der Temperaturanstieg am Ende ausfallen wird, steht noch nicht fest. Es ist ebenso möglich, dass wir nur eine leichte Erwärmung bekommen. Wir unternehmen ein Experiment mit ungewissem Ausgang ...

Latif: ... ein Experiment mit nur teilweise ungewissem Ausgang. So kommt in allen Klimasimulationen eindeutig heraus, dass in Zukunft häufiger extreme Niederschläge auftreten werden – und zwar selbst dort, wo es, wie im Mittelmeerraum, an sich sogar trockener wird. In Nordeuropa wird es sogar insgesamt feuchter werden. Außer-



Niederschlagsprognose für 2040 bis 2049; Veränderungen gegenüber den neunziger Jahren in Prozent



dem werden wir im Winter mehr Stürme mit hohen Windgeschwindigkeiten bekommen – allerdings wird sich dieser Trend frühestens ab 2050 bemerkbar machen.

SPiegel: Eine Abteilung der Münchener Rückversicherung, die sich mit der Auswertung von Naturkatastrophen beschäftigt, hat vergangene Woche eine alarmierende Karte veröffentlicht. Darauf ist verzeichnet, in welchen Regionen Mitteleuropas künftig verstärkt mit Überschwemmungen, Gewittern oder Stürmen gerechnet werden muss. Wie zuverlässig sind solche kleinräumigen Klimaprognosen?

Latif: Ich würde eine solche Katastrophenkarte nicht herausgeben. Für genaue regionale Klimavorhersagen reicht selbst die Rechenkapazität der schnellsten Supercomputer nicht aus. Für einen Raum von 2000 mal 2000 Kilometern anzugeben, wo es mehr Blitze, Stürme oder Dürren geben wird, halte ich für sehr überzogen.

Miller: Da stimme ich Ihnen zu. Das ist ein typisches Beispiel für Panikmache. So wird den Leuten nur unnötig Angst eingejagt.

Latif: Verharmlosung ist aber genauso verkehrt. Die Wahrheit liegt irgendwo dazwi-

schen. Ich spreche bewusst nie von einer Klimakatastrophe, sondern von einem Klimawandel. Wie gefährlich man die Erwärmung und deren Folgen findet, muss jeder mit sich selbst ausmachen.

SPiegel: Viele Menschen bezweifeln inzwischen, dass eine Klimaveränderung zwangsläufig eine Bedrohung darstellt. Müssen wir eine Erwärmung wirklich fürchten?

Miller: Ein Wandel des Klimas lässt sich ohnehin nicht vermeiden, das ist ein völlig normaler Vorgang – auch in Zukunft. Mich stört deshalb der Begriff Klimaschutz: Das weckt die falsche Erwartung, der Mensch könne dafür sorgen, dass das Klima genauso bleibt, wie es heute ist. Das wird nicht mög-

lich sein. Der Mensch wird immer gezwungen sein, sich an Klimaveränderungen anzupassen. In der Vergangenheit kam es in solchen Fällen zu Völkerwanderungen. Unser Problem heute ist nur, dass eine wachsende Weltbevölkerung immer weniger solche Ausweichmöglichkeiten hat.

Latif: Sicherlich ist ein Klimawandel etwas vollkommen Natürliches. Den wird es immer geben, und den können wir auch gar nicht beeinflussen. Nur sollte der Mensch nicht eigenhändig an der globalen Wettermaschine herumfummeln – und zwar unabhängig davon, wie groß der Schaden am Ende wirklich ist, den er dabei anrichtet. Wenn es so kommt, wie unsere Modelle es vorhersagen, werden wir mit Rasanzen einen Temperaturanstieg kriegen, der einmalig wäre in der Menschheitsgeschichte. So etwas hat es jahrhunderttausendlang nicht gegeben. Die Gesellschaft hat nicht mehr viel Zeit, um zu entscheiden, ob sie dieses Experiment einfach so weiterlaufen lassen will.

SPiegel: Herr Latif, Herr Miller, wir danken Ihnen für dieses Gespräch.

Aufbruch in wärmere Zeiten

Temperaturentwicklung der letzten 2000 Jahre auf der nördlichen Erdhalbkugel

