

**Kleine Anfrage zur schriftlichen Beantwortung  
mit Antwort der Landesregierung  
- Drucksache 17/6056 -**

**Wie aussagekräftig sind Klimamodelle?**

**Anfrage der Abgeordneten Dr. Gero Hocker, Jan-Christoph Oetjen, Sylvia Bruns und Christian Grascha (FDP)** an die Landesregierung,  
eingegangen am 24.06.2016, an die Staatskanzlei übersandt am 07.07.2016

**Antwort des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz** namens der Landesregierung vom 27.07.2016,  
gezeichnet

Stefan Wenzel

**Vorbemerkung der Abgeordneten**

Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) wurde im November 1988 vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) als zwischenstaatliche Institution ins Leben gerufen, um für politische Entscheidungsträger den Stand der wissenschaftlichen Forschung zusammenzufassen. Das IPCC betreibt selbst keine Forschung, sondern trägt die Ergebnisse der Forschungen in den verschiedenen Disziplinen zusammen. Etwa alle sechs Jahre gibt das IPCC einen Bericht zur Klimaentwicklung und zum Stand der Wissenschaft heraus. Obwohl dies bedingt, dass nicht alle Voraussagen immer auch eintreffen, und es zudem speziell um die Aussagen zur globalen Erwärmung einige Kontroversen gab, werden die Voraussagen des IPCC von vielen Regierungen als Grundlage ihrer Klimapolitik genommen.

**Vorbemerkung der Landesregierung**

Der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ist eine Institution der Vereinten Nationen. In seinem Auftrag erfassen und bewerten mehr als 2 000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weltweit das aktuelle Wissen anhand anerkannter Studien zu naturwissenschaftlichen, technischen und sozioökonomischen Aspekten des Klimawandels. Die Aussagen des IPCC zu möglichen künftigen Klimaentwicklungen sind keine „Voraussagen“, sondern Projektionen als Ergebnis von Klimamodellen, die auf verschiedenen Treibhausgas-Emissionsszenarien basieren. Da die künftige Emissionsentwicklung nicht bekannt ist, sind Unsicherheiten bei den Aussagen nicht zu vermeiden.

Der IPCC bildet mit den Informationen über den Klimawandel, seine Folgen und mögliche Anpassungsoptionen neben Forschungsergebnissen anderer wissenschaftlicher Einrichtungen des Bundes und des Landes eine wichtige Grundlage für die niedersächsische Klimapolitik.

Bei ihrer Entscheidungsfindung greift die Landesregierung regelmäßig auf den fundierten Sachverstand anerkannter wissenschaftlicher Institutionen in Deutschland zurück, bei Klimaprojektionen z. B. auf Dienstleistungen des Climate Service Center Germany (GERICS) in Hamburg.

- 1. Der IPCC erklärte in seinem letzten Bericht von 2013, dass gängige Klimamodelle die empirisch gut belegte Mittelalterliche Wärmephase vor 1000 Jahren nicht reproduzieren können (Kapitel 5.3.5 in „The Physical Science Basis“). Hält die Landesregierung die gängigen Klimamodelle für ausreichend kalibriert?**

Die hier angesprochenen Modelle geben die beobachteten Muster und Trends des Klimas über viele Dekaden der Erdoberflächentemperatur im kontinentalen Maßstab wieder, einschließlich der

stärkeren Erwärmung seit Mitte des 20. Jahrhunderts und der unmittelbar auf große Vulkaneruptionen folgenden Abkühlung (laut IPCC AR5, 2013). So wird im AR5 aufgezeigt, dass die heutigen Klimamodelle die aus gemessenen Temperaturen abgeleitete globale Mitteltemperatur seit Mitte des 19. Jahrhunderts (Beginn der Temperaturlaufzeichnungen), die sowohl natürlichen als auch anthropogenen Einflüssen unterliegt, gut simulieren können.

Die Klimamodelle werden an dem heutigen Klima und an dem Klima der Vergangenheit geeicht. Man schreibt für das heutige (bzw. historische) Klima die entsprechenden Randwerte wie Sonneneinstrahlung und Konzentration der Treibhausgase vor, berechnet das Klima und vergleicht dieses mit den Beobachtungen. Die Tatsache, dass die Klimamodelle das heutige (bzw. historische Klima) hinreichend genau simulieren, zeigt, dass man sie auch zur Berechnung des zukünftigen Klimas einsetzen kann (Max Planck Institut für Meteorologie, <http://www.mpimet.mpg.de/kommunikation/fragen-zu-klima-faq/wie-kann-man-klimaveränderungen-vorhersagen/>).

Zur Simulation der Mittelalterlichen Wärmeperiode:

Für den hier angesprochenen Zeitraum gibt es keine direkten Messwerte. Daher muss das damalige Klima aus Proxy-Daten rekonstruiert werden (z. B. Baumringe oder Sedimentbohrkerne) unter Zuhilfenahme von vielfältigen Informationen aus historischen Aufzeichnungen (z. B. zu Ernteerträgen, Deichreparaturkosten, Segelzeiten von Schiffen).

Die Treibhausgase waren bis zu Beginn der Industrialisierung überwiegend natürlichen Ursprungs. Die Sonnenaktivität und der Vulkanismus für diesen Zeitraum werden ebenfalls aus Proxy-Daten hergeleitet. Trotz der bestehenden Unsicherheiten in den Antriebsdaten können die Klimamodelle anhand des Temperaturverlaufs die „Mittelalterliche Warmzeit“ (ca. 950 bis 1250) genau wie die „Kleine Eiszeit“ (1400 bis 1850) und die anthropogene Klimaerwärmung der Neuzeit gut simulieren (Nach Cubasch, „Die Rolle der Sonne im Klimasystem“, Sitzungsbericht der Leibniz-Sozietät der Wissenschaft zu Berlin, 103, 2009, 149-158, <http://leibnizsozietat.de/wp-content/uploads/2012/10/Gesamtband-SB-103-2009.pdf>).

Unter diesen Voraussetzungen hält die Landesregierung die gängigen Klimamodelle für ausreichend kalibriert.

- 2. Der letzte IPCC-Bericht räumt ein, dass bis zu 50 % der Erwärmung der letzten 150 Jahre natürlichen Ursprungs sein könnten (deutschsprachige Berichtszusammenfassung, Abschnitt D.3). In der Tabelle der Klimafaktoren tauchen jedoch lediglich solare Aktivitätsschwankungen mit einer angeblich vernachlässigbaren klimatischen Wirkung auf. Wie passt dies zusammen, und welche Schlüsse zieht die Landesregierung aus dieser offensichtlichen Diskrepanz?**

Die Frage 2 impliziert, dass der natürliche Klimaeinfluss ausschließlich auf die Schwankung in der solaren Einstrahlung zurückzuführen sei. Daneben gibt es jedoch noch weitere wichtige natürliche Faktoren, die das Klima beeinflussen, wie z. B. die interne Variabilität des Klimas, die auf ganz unterschiedlich langen Zeitskalen stattfindet (u. a. durch die Wechselwirkung zwischen Atmosphäre und Ozean, z. B. ENSO-Zyklus) oder die natürlich freigesetzten Aerosole aufgrund von Vulkanismus.

Das Zusammenwirken der unterschiedlichen anthropogenen Einflüsse und der unterschiedlichen natürlichen Einflüsse führt nach neuestem Stand der Wissenschaft zu den hier angesprochenen Aussagen des IPCC, insofern wird bei dem in Frage 2 dargelegten Sachverhalt keine Diskrepanz gesehen.

- 3. Wie bewertet die Landesregierung Studien, die besagen, dass es eine starke klimatische Wirkung solarer Aktivitätsschwankungen in den letzten 10 000 Jahren gab?**

Siehe Antwort zu Frage 4.

**4. Wie schätzt die Landesregierung vor dem Hintergrund dieser Studien die aktuelle klimatische Wirkung solarer Aktivitätsschwankungen ein?**

Da nicht bekannt ist, auf welche Studien sich Frage 3 bezieht, werden die Fragen 3 und 4 mit folgenden wissenschaftlichen Ergebnissen zur Wirkungsweise solarer Aktivitätsschwankungen beantwortet:

- Veränderungen der Sonneneinstrahlung waren wahrscheinlich Auslöser für die Abfolge von Eis- und Warmzeiten in einem Zyklus von etwa 100 000 Jahren.
- Schwankungen der solaren Strahlung (elfjähriger Zyklus) beeinflussen nur die obere Atmosphäre stärker, die mittlere und die erdnahe Atmosphäre aber nur unwesentlich.
- Die globale Erwärmung im 20. Jahrhundert ist nur zu einem geringen Anteil von etwa 10 % auf Einwirkungen durch die Sonne zurückzuführen.

(Quelle und nähere Informationen: Klima Konkret: Klimafaktor Sonne - Wie beeinflusst die Sonne das Klima der Erde? (Climate Service Center 05/2014), [http://www.climate-service-center.de/053444/index\\_0053444.html.de](http://www.climate-service-center.de/053444/index_0053444.html.de).)

**5. Inwieweit kann die Landesregierung ausschließen, dass der Einfluss der solaren Aktivitätsschwankungen bei der Klimaerwärmung des 20. Jahrhunderts höher liegt als bisher angenommen?**

Der aktuelle Stand der Wissenschaft ist im IPCC AR5 veröffentlicht (siehe die zuvor genannten wissenschaftlichen Aussagen).

**6. Das Jahr 1850 wird in politischen Diskussionen oftmals als Bezugspunkt von Betrachtungen zum Klimawandel verwendet. Inwiefern hält die Landesregierung diesen Bezugspunkt für geeignet, berücksichtigend, dass es sich um die Schlussphase der sogenannten Kleinen Eiszeit handelt, einer natürlichen Kälteperiode, die eine kalte Extrementwicklung in der Klimageschichte der letzten 10 000 Jahre darstellt?**

In der Klimaforschung wird die Temperaturentwicklung bis heute beginnend mit dem Jahr 1850 betrachtet, da ab 1850 die Industrialisierung zu vermehrten Treibhausgasemissionen führte. Die Konzentration von CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre ist seit 1850 stark angestiegen, von dem für Warmzeiten seit mindestens 700 000 Jahren typischen Wert von 280 ppm auf inzwischen 400 ppm (2013).

Jedoch werden die heutigen oder künftigen Temperaturverhältnisse (betrachtet als Mittelwert über eine Periode von z. B. mindestens 30 Jahren) nicht mit der Temperatur eines einzelnen Jahres, z. B. 1850, allein verglichen, sondern stets auch mit einem Mittelwert über eine Periode von mindestens 30 Jahren, je nach Fragestellung (wie z. B. 1881 bis 1980 (im Jahr 1881 begannen die Aufzeichnungen der Beobachtungen) oder 1961 bis 1990 (sogenannte Klimanormalperiode).