

Tatermittlung Klimawandel

1. Als wir im Juli des Jahres mit unserem kleinen Forschungsschiff ein "Open Ship" veranstalteten, wurden wir wegen eines Sommersturms am Auslaufen gehindert. Ein Besucher bemerkte dazu, dass der Sturm ja ein passender Beleg für den menschengemachten Klimawandel sei. Offenbar war er der Meinung, dass ein mäßiger Sommersturm den Klimawandel belegen würde, und hatte keine Vorstellung davon, dass solche Störungen durchaus normal sind. Es war unsere neunte Sommerreise und wir mussten in den neun Sommern insgesamt dreimal Sturmbedingt unsere Planung ändern – das Schiff ist ziemlich klein und für ruhige Verhältnisse konstruiert. Also nichts mit Klimawandel sondern bloß Wetter und sensibles Schiff.

Auch in den Medien finden wir häufig den Kurzschluss, auffällige Wetterereignisse als Folge des menschengemachten Klimawandels zu deuten – was für Verantwortliche vor Ort bisweilen recht praktisch ist, entschuldigt es doch die unzureichende Vorsorge für solche Ereignisse: denn es waren ja die Klimasünder und nicht die unfähigen Stadtverantwortlichen.

2. Dies heißt im Umkehrschluss aber durchaus nicht, dass der menschengemachte Klimawandel nicht real wäre. Man kann ihn nur nicht so ohne weiteres aus der Kakophonie der wetterbedingten Kapriolen ableiten. Stattdessen muss man genauer hinsehen und dies haben Wissenschaftler in aller Welt in den vergangenen 30 und mehr Jahren getan. Das Ergebnis dieser wissenschaftlichen Bemühungen kann man so zusammenfassen: Ja, es wird wärmer fast überall. Ja, die Geschwindigkeit dieser Erwärmung ist größer als wir es aufgrund nur natürlicher Vorgänge erwarten sollten. Zur Erklärung dieser Erwärmung sind nicht-natürliche Ursachen erforderlich. Wenn wir die Menge der möglichen Ursachen durchgehen, stellen wir fest, dass so eine Erklärung nur gelingt, wenn wir eine dominante Wirkung der vermehrten Treibhausgase annehmen.

Die letzte Aussage steht unter dem Vorbehalt unseres derzeitigen Wissens. Als Wissenschaftler räumen wir ein, dass dies derzeitige Wissen sich ändern kann. Denn Wissenschaftler verkünden nicht Wahrheiten sondern beste Erklärungen.

3. Den eben beschriebenen Dreiklang benenne ich "Manifestation", "Detektion" und "Attribution" des Klimawandels.

Manifestation bezieht sich auf die Feststellung der Erwärmung, Detektion auf die Feststellung einer externen Ursache, und Attribution auf die Zuweisung einer plausiblen und konsistenten Erklärung. Also wie im Münsteraner „Tatort“ – wird eine leblose Person gefunden, wird zunächst geprüft, ob diese tatsächlich tot ist oder nur leblos erscheint. Dies ist die **Manifestation**. Wenn es sich um eine Leiche handelt, macht sich Professor Börne an die Arbeit um festzustellen, ob die Person durch einen Herzanfall oder doch durch Gift zu Tode kam. Dies ist der **Detektionsschritt**. Wenn der Tod fremdverschuldet ist, sollte der Herr Kollege Börne an Kommissar Thiel abgeben – der dann im Zuge der **Attribution** die diversen Verdächtigen untersucht und schlussendlich messerscharf den plausibelsten Täter bestimmt.

4. **Manifestation** – wird es wirklich wärmer seit geraumer Zeit?

Als charakteristische Größe, die den globalen Klimawandel beschreibt, wird meist die globale gemittelte Lufttemperatur in Bodennähe verwendet. Diese Größe kann nicht gemessen werden; stattdessen wird sie bestimmt als Mittel vieler lokaler Messungen. Diese lokalen Messungen sind aber nicht gleichmäßig verteilt auf der Welt. Vielmehr konzentrieren sie sich auf Landgebiete und Schiffsrouten. Die Orte ändern sich im Laufe der Zeit, auch die Umgebung ändert sich, neue Geräte kommen zum Einsatz, die Analysemethoden werden modernisiert etc. – so kann es zu systematischen Veränderungen kommen, die mit dem Klimawandel nichts zu tun haben. Wir sprechen dann von Inhomogenitäten. Diese zu entdecken und auszumerzen ist eine nichttriviale Aufgabe, der viel Aufmerksamkeit in den vergangenen Jahrzehnten geschenkt wurde. Es empfiehlt sich nicht, als Laie Rohdaten vom Internet zu ziehen und zu bewerten. Dazu braucht es Fachleute.

In der Vergangenheit wurde bisweilen behauptet, es würden Messpunkte in höheren Breiten und größeren Höhen systematisch gestrichen, und so eine scheinbare Erwärmung erzeugt. Dieser Frage hatte sich BEST-Programmes angenommen, das auch den Segen vieler Skeptiker bekam– nein, derartige Manipulationen konnten nicht festgestellt werden.

Die Erwärmung ist real, auch wenn sie manchmal schneller und manchmal langsamer vonstattengeht.

5. **Detektion** – ist die Erwärmung nur ein weiterer Schlenker in der Klimageschichte der Erde? Manche verweisen gerne auf die Erdgeschichte, wonach es immer kalte und warme Phasen gegeben hätte. Dies Argument geht aber an der Sache vorbei. Es geht nämlich nicht um die Wärme sondern um die **Erwärmung**. Es geht um die Erwärmungstrends über wenige Jahrzehnte.

Wir fanden, dass der Temperaturtrend in den letzten 40 Jahren stärker ist als gleichlange ungestörte Trends im Klimasystem. „Ungestört“ soll bedeuten, dass nur natürliche Einflüsse wirken, etwa Sonne und Vulkanismus. Wir können die jüngste Erwärmung seit etwa 1970 nur erklären, wenn wir externe Faktoren zur Erklärung heranziehen. Welche das sein können, bespreche ich gleich unter der Überschrift der „Attribution“.

Die Detektion fußt ganz maßgeblich auf einer korrekten Abschätzung der natürlichen Variabilität des Klimas über Zeiträume weniger Jahrzehnte. Für diesen Zweck haben wir nur die Beobachtungsdaten der letzten 150 Jahre. Genutzt werden können auch Simulationen mit Klimamodellen. Sogenannte Proxy-Daten, etwa aus Baumringen oder Seesedimenten eignen sich für diese Beschreibung weniger. Insofern ist bei der Detektion ein **Vorbehalt** zu machen, den wir nur durch langes weiteres Zuwarten abbauen können.

Ich stelle fest: Wenn wir unser derzeitiges bestes Wissen zugrunde legen, so ist die Erwärmung der letzten 45 Jahre nicht vereinbar mit der Vorstellung ausschließlich natürlicher Klimavariabilität. **Die Detektion ist gelungen**. Es gibt einen oder mehrere Täter. Kommissar Thiel muß ran.

6. **Attribution** – welche externen Faktoren brauchen wir zur Erklärung der Erwärmung?

Ein Verdächtiger ist die erhöhte Menge an Treibhausgasen in der Atmosphäre. Veränderte Landnutzungen sind denkbar, etwa Entwaldungen, die Anlage von Stauseen oder das Wachsen von Städten usw. Und schließlich die Schwebeteilchen oder Aerosole, die sowohl natürliche Quellen als auch menschliche Quellen haben – man denke an Saharastaub, Industrieabgase, Feinstaub usw. In letzter Zeit haben wir in Europa erheblich weniger Aerosole in der Luft; in China dagegen sehr viel mehr

Wir sprechen von „Antrieben“, weil sie das Klimasystem zwingen, sich in die eine oder andere Richtung zu verändern. Wie sich die Antriebe im vergangenen Jahrhundert verändert haben, ist zumindest ungefähr bekannt.

Tatsächlich gelingt es, durch Vorgabe der Antriebe die beobachtete **globale** Temperaturentwicklung in Klimamodellen darzustellen. Dazu brauchen wir nur die im Laufe der Zeit erhöhten Treibhausgaskonzentrationen. Die anderen Faktoren sind zwar nicht auszuschließen, aber sie sind für eine Erklärung der beobachteten Erwärmung nicht erforderlich. In anderen Worten: Kommissar Thiel verhaftet die Treibhausgase und sonst niemand.

Regional sieht es aber durchaus anders aus, etwa für den **Ostseeraum**. Unsere Forschungen zeigen, dass die Treibhausgase allein die Änderungen in Temperatur und Niederschlag nicht erklären können. Zwar muss Kommissar Thiel auch in diesem Fall die Treibhausgase festnehmen, aber sehr verdächtig ist auch die Veränderung der Aerosole. Als Folge von Industrialisierung und Motorisierung war die Konzentration der Aerosole bis in die 1970er Jahre massiv angestiegen. Europa war verdunkelt, so dass die Treibhausgas-bedingte Erwärmung vermutlich gebremst war. Wegen der wirksamen Umweltschutzmaßnahmen seit den 1980er Jahren sind die Aerosole deutlich weniger geworden. Daher tritt die Treibhausgasbedingte Erwärmung nun beschleunigt hervor.

Auch hier ist ein **Vorbehalt** zu machen – die Aussage beruht darauf, dass die verwendeten Klimamodelle „richtig“ reagieren auf diese externen Antriebe. Dies ist eine plausible Annahme, die aber nicht in einem strengen Sinne verifiziert werden kann, da entsprechende Ereignisse in der bisherigen Erdgeschichte nicht dokumentiert sind.

7. Konsensus (ggfs. weglassen bei Zeitmangel)

Was ich Ihnen hier erzählt habe, wird in der wissenschaftlichen Gemeinschaft weit geteilt. Der UNO-Klimarat IPCC hat in seinen fünf Berichten seit 1990 eine immer stärkere Unterstützung der Manifestation, der Detektion und der Attribution des menschengemachten Klimawandels konstatiert.

Wir haben internationale Klimawissenschaftler seit 1996 fünfmal nach ihren Meinungen und Wahrnehmungen gefragt. Ihre Aussagen waren konsistent mit den Einschätzungen des IPCC. Anfänglich stimmten 60% der Realität einer Erwärmung zu, zuletzt war diese Zahl über 95%. Bei der Attribution waren die Zahlen erwartungsgemäß geringer, anfänglich um die 40% und zuletzt über 85%, was für Wissenschaftler eine sehr hohe Zustimmung darstellt.

8. Und nun?

Ich habe Ihnen den wissenschaftlichen Kern unserer Arbeiten erklärt. Wir stellen fest: ja, das Klima ändert sich, und dies ist der dauernden Freisetzung von Treibhausgasen geschuldet. Setzen wir weniger frei, ändert sich das Klima weniger, setzen wir mehr frei, ändert es sich mehr. Jede Klimaänderung erfordert Anpassungsmaßnahmen. Diese Zusammenhänge brauchen nicht weiter problematisiert zu werden.

Es bleibt die Frage, was aus diesen Ergebnissen für die Klimapolitik zu folgern ist. Insbesondere: Wieviel wollen und wieviel können wir die Emissionen mindern? Die Auswahl der Klimapolitik geschieht im demokratischen Willensbildungsprozeß. Als Wissenschaftler bleibt mir festzustellen, in welchem Umfang eine vorgeschlagene Politik den Klimawandel begrenzen wird; welche Klimapolitik am Ende herauskommt, beschließen Sie, meine Damen und Herren.

Oder in anderen Worten: Professor Börne und Kommissar Thiel haben den Tathergang geklärt und den Täter bestimmt. Was mit diesen Einsichten getan wird, entscheidet das Gericht, wobei die Ermittler als Sachverständige gehört werden. So verhält es sich auch bei der Bestimmung der Klimapolitik.