

Teil I Globaltemperatur grob fehlerhaft! Neue begutachtete Studien enthüllen: Fehler deutlich größer als gesamte Änderung im letzten Jahrhundert.

Pat Frank ein unerschrockener und erfahrener Experimental-Wissenschaftler der alten Schule, hat die Rechenmethoden für die Globaltemperaturberechnung des IPCC auf messtechnische, mathematische und logische Richtigkeit überprüft. Sein Ergebnis, das in zwei begutachteten Aufsätzen veröffentlicht wurde: die mittlere Temperatur der Erde kann nicht genauer als mit $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ bestimmt werden. Damit ist jede Änderung, die daraus abgeleitet wird, statistisch von Null nicht zu unterscheiden. Jede Zuordnung von Ursachen für nicht von Null unterscheidbare Änderungen ist daher Spekulation.

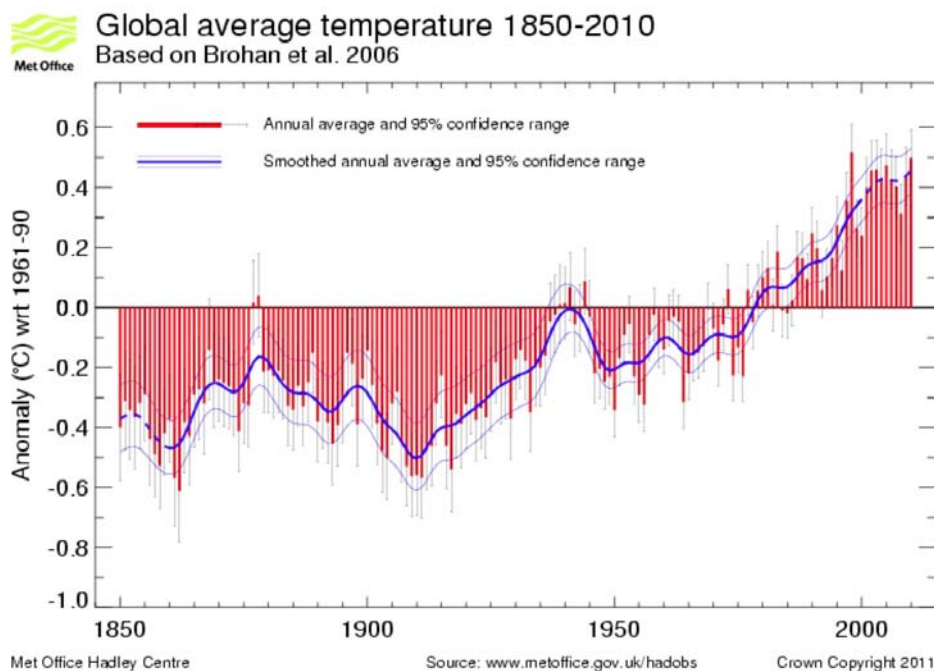


Abbildung 1 Die blaue mittlere Trendlinie zeigt globale Mitteltemperatur wie sie vom britischen Met-Office¹ von 1850 bis Ende 2010 im Internet zu Verfügung gestellt wird. Ihr überlagert ist die nach Brohan et al ermittelte Unsicherheit von $\pm 0,1\text{ K}$. Die Referenzzeit ist hier 1961-1990

Seit vielen Jahrzehnten wird uns von den Medien mitgeteilt, dass eine globale Mitteltemperatur existiere und diese sich in nie dagewesene Höhen aufgeschwungen hätte. Die Ursache dafür, so wird ständig wiederholt, läge beim Menschen. Und hochgefährlich sei diese Entwicklung außerdem. Belegt wird diese Behauptung - inzwischen umfassend mit der Wirkung eines vermuteten anthropogenen Treibhauseffektes begründet- und zum schlichten "Klimawandel"² verkürzt, mittels diverser "wissenschaftlicher" Studien. Eindrucksvoll zusammengefasst in den Abschätzungs-Berichten der IPCC Reports zum Klimawandel. Widerspruch wird immer häufiger als Häresie, als Gotteslästerung angesehen. Es herrsche doch Konsens unter 97 % der Wissenschaftler, so wird behauptet.

Doch jedem, der auf der Oberschule Physikunterricht genossen hat und ihn nicht vorzeitig abwählte, müssen die veröffentlichten globalen Temperaturkurven irgendwie merkwürdig vorkommen. Man wird sich erinnern, wie umständlich es schon in der Schule war, auch nur in zwei dicht benachbarten Räumen, deren Temperatur auf $1/2\text{ }^\circ\text{C}$ genau zu bestimmen. Allenfalls gelang eine Momentaufnahme und nur an diesem Ort. Wie kann es dann gelingen, eine Temperatur der ganzen Welt auf $\pm 1/10\text{ }^\circ\text{C}$ und dazu noch über 150 Jahre, genau zu bestimmen. Die Antwort ist: Das kann man nur, wenn man diverse Fehler, die unvermeidbar auftreten, von denen man viele zwar vermuten kann, deren genauen Wert und Verlauf man jedoch nur grob schätzen könnte, glatt unter den Tisch fallen lässt. Das ist bei der Berechnung der globalen Mitteltemperatur

¹ Hier abrufbar (<http://www.metoffice.gov.uk/hadobs/hadcrut3/diagnostics/comparison.html>)

² It UNFCCC der rechtlich bindenden Rahmenkonvention der UN von 1992, die Grundlage der IPCC Arbeit und den rechtlichen Rahmen für alle verbindlich setzend ist das Wort „Klimawandel“ (Climate Change) immer als mensch-gemacht zu verstehen und zu verwenden. Natürlicher Klimawandel muss hingegen als „Klimavariation“ (Climate variation) bezeichnet werden.

peratur und ihres Trendverlaufes nachweislich geschehen. Dies ist gelegentlich auf böse Absicht zurückzuführen (wie die ClimateGate Emails zu beweisen scheinen), häufiger auf blinden Ehrgeiz, unbedingt das gewünschte Ergebnis zu erzielen, aber am allerhäufigsten wohl auf ein mangelhaftes Verständnis der Fehlertheorie, des altherwürdigen und gut bekannten, aber sehr speziellen Zweiges der mathematischen Statistik. Anders lässt sich dieses merkwürdige, selten offiziell angezweifeltes und falsches Ergebnis der offiziellen Klimainstitute nicht erklären.

Pat Frank, ein promovierter Physiko-Chemiker³, der sich in seiner langen beruflichen und wissenschaftlichen Laufbahn viel mit Spektralmessungen und deren Auswertung beschäftigte, hat jetzt -im bekannt aufmüpfigen Wissenschaftsjournal "Energy & Environment"- nacheinander zwei begutachtete Fachbeiträge^{4 5} veröffentlicht, die Aufsehen erregen müssen. Zugegeben, in der Fachöffentlichkeit haben die Zeitschriften "Nature" und "Science" trotz diverser grober Fehler, gerade in Sachen Klimaforschung, noch einen höheren Stellenwert als "Energy & Environment". Aber saubere wissenschaftliche Redaktions- und Begutachtungsarbeit wird auch dieser Zeitschrift, selbst von Gegnern, bescheinigt.

Die erste Arbeit von Pat Frank erschien im Winter 2010. Ihr Titel: „Uncertainty in the global average surface air temperature index: representative lower limit“

In der Zusammenfassung zu diesem Aufsatz schreibt Frank:

Zitat: Die Messfühler (Sensor)-Messunsicherheit wurde nie umfassend in früheren Aufsätzen zur mittleren globalen bodennahen Lufttemperatur berücksichtigt. Der geschätzte durchschnittliche $\pm 0,2$ °C Stations-Fehler wurde fälschlicherweise als zufällig beurteilt, während der systematische Fehler, bestimmt durch unkontrollierte Variablen, immer vernachlässigt wurde. Der systematische Fehler bei den Messungen von drei ideal gelegenen und (ideal) gewarteten Temperatursensoren wurde hier berechnet. In Kombination mit dem mit $\pm 0,2$ °C allgemein berichteten Durchschnitts Stations-Fehler, wurde eine repräsentative untere Grenz-Unsicherheit von $\pm 0,46$ °C für alle globalen jährlichen bodennahen Lufttemperatur Anomalien gefunden. Diese $\pm 0,46$ °C zeigt, dass der Trend der globalen bodennahen Lufttemperatur Anomalie von 1880 bis 2000 statistisch nicht von 0 °C zu unterscheiden ist, und stellt somit eine untere Grenze der Kalibrierunsicherheit für Klimamodelle und für jeden mögliche physikalisch vertretbare Proxy-Rekonstruktion der Paläo-Temperatur dar. Die Geschwindigkeit und das Ausmaß der Erwärmung des 20. Jahrhunderts sind somit unbekannt, und Vermutungen von einer beispiellosen Entwicklung der globalen Lufttemperatur im 20. Jahrhundert sind somit nicht nachhaltig (begründbar). Zitatende

Das ist eine klare Ansage. Sie stellt, wenn sie sich denn als richtig erweisen sollte, und daran besteht kein vernünftiger Zweifel, der offiziellen Klimaforschung ein denkbar schlechtes Zeugnis aus. Doch um die Brisanz dieser Aussage wirklich nachvollziehen zu können, sollte man sich ein wenig mit der Fehlertheorie beschäftigen. Danach unterscheidet man drei Arten von Fehlern: Zufällige Fehler, systematische Fehler und grobe Fehler.

Zufällige Fehler

Zufällige Fehler entstehen immer bei jeder Messung und sind unvermeidbar. Beispielsweise zeigt jedes noch so genaue Thermometer unter der Bedingung, dass **bei jeder Messung** immer **dieselbe Temperatur** gemessen wird, zum Beispiel in kochendem Wasser, immer einen leicht anderen Wert als genau 100 °C an. Schreibt man die ermittelten Werte auf und misst genügend oft, dann streuen die Messungen um den „wahren“ Messwert häufig **gleichverteilt** herum. Bei Mittelung gleichen sie sich bei genügend großer Anzahl von Messungen aus. Wobei sie dadurch gekennzeichnet sind, dass sie völlig zufällig auftreten und deshalb durch Mittelung minimiert werden können. Ihr Mittelwert tendiert also im Idealfall gegen Null. Diese Fehler nennt Frank in seinem Papier „Rausch-Fehler“. (Noise Errors)

³ Education is BS and MS in Chemistry from San Francisco State University. The Masters Degree research was in Physical Organic Chemistry. My Ph.D. is in Chemistry from Stanford University. After that I was a Bergman Postdoctoral Fellow at the Weizmann Institute of Science in Israel. The PhD and postdoctoral research involved Inorganic Biochemistry. This subject includes using physical and chemical methods to investigate the spectroscopy and chemistry of metallo-proteins and metalloenzymes. These are proteins and enzymes that contain transition metals such as iron and copper.

For the last many years I have been a member of the research staff of the Stanford Synchrotron Radiation Lightsource, which is part of the SLAC National Accelerator Laboratory. There I use x-ray absorption spectroscopy to study the heavier elements found in biological systems; elements such as sulfur, vanadium, iron and copper. Some of my more recent research includes work with collaborators from France, Sweden, and Italy.

⁴ Energy & Environment · Vol. 21, No. 8, 2010; Pat Frank; Uncertainty in the global average surface air temperature index: representative lower limit

⁵ Energy & Environment · Energy & Environment · Vol. 22, No. 4, 2011; Pat Frank „Imposed and Neglected Uncertainty in the Global Average Surface 409 Air Temperature Index“

Systematische Fehler.

Jedes Messinstrument, aber auch jeder Messprozess, erzeugt bei der Messung zudem systematische Fehler. Diese haben unter sonst gleichen Bedingungen und immer auf denselben Fehler bezogen immer dasselbe Vorzeichen und immer denselben Wert. Sind sie bekannt, dann können sie mittels einer Korrekturrechnung ausgeglichen werden. Ein gutes Beispiel für einen systematischen Fehler ist eine Uhr (ein Zeitmesser), die immer 5 Minuten vorgeht. Diese 5 Minuten kann man von der angezeigten Zeit einfach abziehen, um auf die genaue Zeit zu kommen. Sind sie aber nicht bekannt, dann gibt es keinen Weg sie zu vermeiden. Sie müssen als Fehlergröße oder Unsicherheit der Messung angegeben werden.

Grobe Fehler

Das sind Fehler, die einfach grob falsche Ergebnisse liefern. Z.B. wenn eine Messstation deshalb keine Ergebnisse anzeigt, weil sie nicht abgelesen wurde. Oder wenn bei der Übertragung ein grober Zahlendreher passierte, oder wenn eine Temperaturmessung in einem Eisblock statt am Kochherd gemacht wurden. Grobe Fehler lassen sich nicht ausgleichen, die Messergebnisse müssen verworfen werden

Pat Franks 1. Aufsatz konzentriert sich nun auf die zufälligen und sensoreigenen systematischen Fehler.

Er zeigt mit einiger Mathematik, dass sich bei den meteorologischen Messungen, die zufälligen Fehler (oder Messunsicherheiten) komplizierter verhalten, als es die einfache Fehlertheorie, die bisher auf sie angewendet wurde, beschreibt.

In der Klimatologie wird der Aufsatz von Brohan et. al 2006⁶ als maßgeblich für die Bestimmung der Unsicherheitsbandbreite des mittleren globalen Temperaturtrends angesehen. Sie geben in ihrer Arbeit (und beziehen sich dabei auf Folland et. al 2001) diesen (dort „station error“ genannten) gesamten mittleren Stations-Fehler (genauer; die Standardabweichung σ) mit $\pm 0,2$ °C an. D.h. sie unterstellen (von Folland 2001 übernommen), dass 68,3 % (Vertrauensbereich⁷) der Messwerte jeder Station im Bereich von $\pm 0,2$ °C um den wahren Wert gleichverteilt herum liegt. Nun fallen bei der täglichen Bestimmung von z.B. Max. und Min. Temperatur täglich zwei Messungen an. Im Monat sind das 60.

Unterstellt man nun dass dieser mittlere Stations-Fehler (Messfehler oder Messunsicherheit) von $\pm 0,2$ °C für jeden Messwert, wie im oben genannten Standardaufsatz zur Bestimmung des gesamten zufälligen Fehlers der globalen Mitteltemperatur geschehen, auftritt, dann lautet das Ergebnis für den gesamten Fehler des Monatsmittels – jedoch nur bei immer derselben Temperatur unter sonst gleichen Bedingungen gemessen-

$$\pm 0,2 \sqrt{60} \text{ } ^\circ\text{C}$$

Diese einfache Formel ist heute schon geschichtsträchtig und legendär, denn sie erlaubt, aus ungenauen Messwerten, sehr genaue Trends herzuleiten. Sie begründete damit den Glauben einer ganzen Generation von Klimaforschern an präzise globale Temperaturtrends, weil sie die schöne Eigenschaft hat, aus ungenauen, nicht mehr änderbaren historischen Messwerten sehr genaue Rechenwerte zu erzeugen. Genau das, was die Klimatologen für die Berechnung einer hinreichend genauen globalen Mitteltemperatur brauchten.

Sie hat aber leider einen großen Nachteil! Sie ist für klimatologische Temperaturmessungen so nicht einsetzbar, weil sie für Messarten angewendet wird, für die sie nicht entwickelt wurde. Es werden damit Messfehler nicht berücksichtigt, die zwar unvermeidbar vorkommen, aber mit dieser Formel unterdrückt werden.

Pat Franks Verdienst ist es nun, diese Formel an die reale Welt angepasst zu haben. Er hat dazu ihre Bedeutung einfach wörtlich genommen. Wenn die Fehler jeder einzelnen Messung so sind wie dort angenommen, dann müsste jeden Tag 2 x dieselbe Temperatur τ_i ⁸

gemessen werden. Mit

$$\tau_1 = \dots = \tau_i = \tau_j = \dots = \tau_n \equiv \tau_c$$

Und zusätzlich wird mit dieser Temperatur eine von ihm „Wetterrauschen“ w_i genannte Komponente bestimmt, welche die maximale Tagestemperatur von der konstanten Temperatur aber auch der minimalen

⁶ Brohan, P., Kennedy, J.J., Harris, I., Tett, S.F.B. and Jones, P.D., Uncertainty estimates in regional and global observed temperature changes: A new data set from 1850, J. Geophys. Res., 2006, 111 D12106 1-21; doi:10.1029/2005JD006548; see <http://www.cru.uea.ac.uk/cru/info/warming/>.

⁷ Vertrauensbereich heißt, dass bei 1 σ 68,3 % der Messwerte innerhalb dieses Bandes liegen

⁸ Diese Herleitung wird im 2. Paper von 2011 ausführlich behandelt

Tagestemperatur, und auch von den Messdaten der Folgetage unterscheidet. Aber, und das ist die Bedingung, der Mittelwert all dieser Wetterauschwerte w_i muss – weil zufällig á la Brohan et. al – gegen Null tendieren. Des Weiteren unterliegt jede Messung dem Signalrauschen des Sensors. Dieser Signal-Rauschfehler muss ebenfalls zur konstanten Temperatur τ_i addiert werden. Nur dann lässt sich der Fehler nach der bekannten Formel $1/\sqrt{N}$ gegen Null ausmitteln. N ist dabei die Zahl der Messungen.

Doch diese Annahme ist offensichtlich physikalischer Unsinn. Die Max-Temperatur eines Tages ist stark von den Strahlungs- und Wetterbedingungen tagsüber abhängig, die Min-Temperatur von ganz anderen Strahlungs- und Wetterbedingungen des nachts. Keine ist konstant. Doch lässt diese Betrachtungsweise zu, dass mittels der dann folgenden Betrachtungen, ein systematischer Fehler abgeleitet werden kann, der zwangsläufig bei realen verschiedenen Messwerten der Max- und Min- Temperatur auftritt und nicht unterschritten werden kann.

Er beginnt damit die drei theoretisch möglichen Fälle, bei denen man erfolgreich Rauschverminderungstechniken, oder hier Verminderungstechniken zufälliger Fehler⁹, ansetzen kann und wann nicht. Er beschreibt dazu 3 Klassen von Zuständen, die anfangs ideal einfach, später komplizierter, die Möglichkeiten darstellen zufällige und systematische Instrumenten-Fehler zu klassifizieren und sie mathematisch zu definieren. Der Fall 3 ist bei ihm der, welcher der Wirklichkeit am nächsten kommt. Hier wird davon ausgegangen, dass die jeweiligen Messwerte immer verschieden sind und auch ihre Rauschanteile verschieden sind. Zudem sind alle voneinander statistisch unabhängig. Das ist bei den Wetter-Temperaturmessungen immer der Fall.

Auf die oben erwähnte -zu einfache- Formel bezogen, bedeutet das, dass sie wegen der sich ständig ändernden Messwerte, die täglich, jeweils nur 1 x (ein Max. Wert und ein Min. Wert) um einen zufälligen **nicht normalverteilten** Fehler $\pm\sigma$ und zusätzlich einen systematischen Fehleranteil s ergänzt werden muss. Hundertmal denselben Wert zu messen und dann daraus evtl. **normalverteilte** zufällige Fehler zu bestimmen, ist eben nicht dasselbe, als 100 **verschiedene einzelne** Messwerte mit **verschiedenen** zufälligen Fehlern zusammen zu fassen und dann ihren Gesamt-Fehler zu bestimmen.

Hatte man vorher 100 Messwerte um den einen „wahren“ Wert herum, so hat man nun 100 Messwerte, die von 100 „wahren“, aber verschiedenen, Werten leichter oder stärker abweichen können.

Unter der Überschrift: **Zweck der Studie** schreibt er

Zitat Diese Studie entwickelt eine untere Grenze für die Unsicherheit, die in die Temperatur-Aufzeichnungen -bei den geschätzten zufälligen und systematischen Fehlern- eingeführt werden muss und die Feld-Auflösung der terrestrischen Sensoren beeinflusst.

Eine grundlegende Signalmittelung wird eingeführt und dann verwendet, um die Bedeutung der geschätzten $\pm 0,2$ C durchschnittlichen Unsicherheit aufzuklären, die bei terrestrischen Temperaturmessungen seitens Folland, et al. [12] geschätzt wurde. Eine Schätzung der Rausch-Unsicherheit für jede bestimmte jährliche Temperatur-Anomalie wird dann entwickelt. Im Anschluss daran werden die unteren Grenzen der systematischen Fehler bei drei Temperatursensoren anhand zuvor berichteter idealer Feldstudien [13] ermittelt.

Schließlich wird die durchschnittliche (Mess)-Rausch-Unsicherheit und die untere Grenze des systematischen (Instrumenten-) Fehlers in einem Maximum-Minimum Temperatur Mess-System (MMTS)-Sensor in eine gesamt untere Grenze der Unsicherheit für eine jährliche Anomalie, bezogen auf ein 30-Jahres-Mittel kombiniert. Die Wirkung dieser unteren Grenz-Unsicherheit auf den globalen Durchschnitt der bodennahen Lufttemperatur Anomalie Zeitreihe wird beschrieben. Die Studie endet mit einer Zusammenfassung und einer kurzen Diskussion über den Nutzen des instrumentellen bodennahen Lufttemperatur Aufzeichnung als einme Validierungs- Ziel in Klima-Studien. Zitat Ende (Klammerbegriffe vom Autor ergänzt)

Mittels diesen neuen Ansatzes vermag Pat Frank die untere Grenze bei Max-Min Temperaturmessungen unter besten Bedingungen zu definieren. Dazu setzt er die sehr gründliche Bestimmung von Temperatur – Sensorfehlern von Lin and Hubbard¹⁰ ein und benutzt diese – fast idealen Sensoren- als untere erreichbare Grenze.

⁹ Rauschverminderungstechniken bedeuten nichts anderes als Fehlerverminderungstechniken zufälliger Fehler

¹⁰ Lin, X. and Hubbard, K.G., Sensor and Electronic Biases/Errors in Air Temperature Measurements in Common Weather Station Networks, J. Atmos. Ocean. Technol., 2004, 21 1025-1032.

GISS Trendlinie 1882-2008 Fehlerband $\pm 0,46$ K

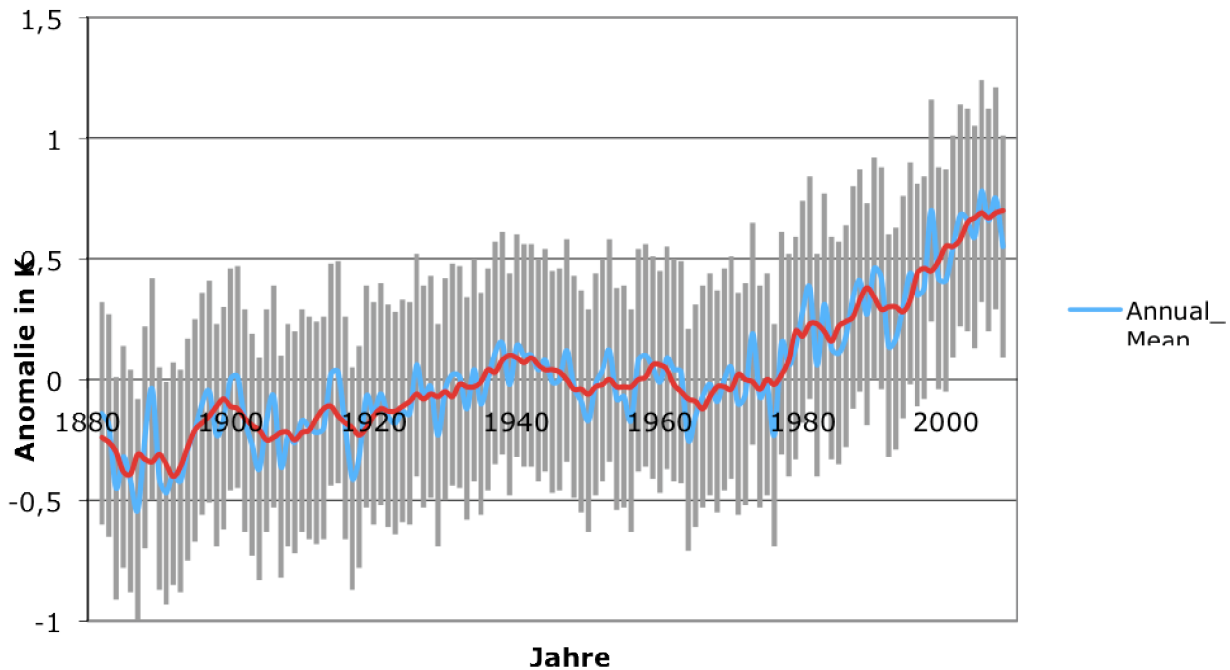


Abbildung 1 Die rote mittlere Trendlinie zeigt globale Mitteltemperatur wie sie vom amerikanischen Goddard Institute of Space Sciences (<http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs/>) GISS von 1880 bis Ende 2008 im Internet zu Verfügung gestellt wird. Ihr überlagert ist die minimale Unsicherheit nach Frank in Höhe von $\pm 0,46$ K. Die Referenzzeit ist hier 1951-1980

Im Abschnitt: 3.2. „An empirical approach to temperature uncertainty“ beschreibt er die Vorgehensweise und leitet darin die beiden Komponenten des nichtvermeidbaren Restfehler ab. Sie errechnen sich bei Verwendung modernster Technologien für die Temperatursensoren, zudem bei bester Wartung und mit sauberster Kalibrierung mit

$$\pm \hat{\sigma} = \sqrt{(0.283)^2 + (0.359)^2} = \pm 0.46 \text{ C.}$$

Da im wirklichen Leben, wie besonders die Arbeit von Antony Watts mit seinem Surface Station Project gezeigt, die Verhältnisse bei den terrestrischen Messstationen wesentlich schlechter sind und waren, kann Frank mit Fug und Recht behaupten, dass dies die unterste Grenze aller Fehlerberechnungen bei der Anomalienbildung der globalen Mitteltemperatur sein muss. Ein Fehler von $\pm 0,46$ °C kann deshalb in keinem Fall unterschritten werden. Bei einer Veränderung der globalen Temperaturanomalie von behaupteten 0,7 bis 0,8 °C im vorigen Jahrhundert, verschwindet diese deshalb im Rauschen bzw. im breiten Unsicherheitsband.

Teil 2 Globaltemperatur grob fehlerhaft! Neue begutachtete Studien enthüllen: Fehler deutlich größer als gesamte Änderung im letzten Jahrhundert.

Wie im ersten Teil beschrieben, zeigt die erste Arbeit von Pat Frank „Uncertainty in the global average surface air temperature index: a representative lower limit“ die Grenzen der Messtechnik für globale Temperaturbestimmungen auf. Das Fehlerband von $\pm 0,46$ °C kann nicht unterschritten werden, wird aber -so gut wie immer- kräftig überschritten. In seiner zweiten Arbeit „Imposed and Neglected Uncertainty in the Global Average Surface Air Temperature Index“ wendet sich der Autor dem allgemein in der Klimatologie bevorzugten Fehlermodell zu und beschreibt seine Schwächen. In der Zusammenfassung heißt es

Zitat:

Das statistische Fehler Modell, welches allgemein bei der Bestimmung der monatlichen terrestrischen Stations-Temperaturen angewendet wird, unterstellt eine physikalisch unvollständige Klimatologie, die dazu zwingt, dass deterministische Temperatur-Trends, als Messfehler interpretiert werden. Große verdeckte Unsicherheiten sind dabei den mittleren globalen bodennahe Lufttemperatur Messungen überlagert. Zur Veranschaulichung dieses Problems wurden repräsentative monatliche und jährliche Unsicherheiten anhand der Lufttemperatur Datensätze aus weltweit verteilten terrestrischen Klimastationen berechnet, was zu $\pm 2,7$ °C und $\pm 6,3$ °C führt. Zudem wurde die vorhandene Unsicherheit in der von 1961-1990 erhobenen jährlichen Referenz Anomalie bis jetzt völlig vernachlässigt. Sie wird (hier) mit $\pm 0,17$ °C bestimmt. Nach der Zusammenführung beider Unsicherheiten mit den zuvor berichteten $\pm 0,46$ °C als unterer Grenze

der Messfehler, bestimmt sich die von 1856 - 2004 errechnete globale bodennahe Lufttemperatur Anomalie bei einem 95%-Konfidenzintervall mit $0,8 \pm 0,98 \text{ }^\circ\text{C}$. Somit ist also der Trend der globalen durchschnittliche Oberflächentemperatur Lufttemperatur Anomalie statistisch ununterscheidbar von $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Ordnungspolitische Maßnahmen die auf die Beeinflussung der globalen Lufttemperatur gerichtet werden, sind daher empirisch nicht vertretbar. Zitatende

Wieder bezieht sich Frank auf den schon öfter erwähnten Aufsatz von Brohan et al 2006¹¹ (er nennt in kurz B06) und ergänzt seinen ersten Ansatz um die Berechnung von Fehlern, die aus der örtlichen und zeitlichen Verteilung der Einzel-Messwerte selbst herrühren. Zusätzlich stellt er richtigerweise fest, dass auch die zur Anomalienbildung verwendete „Referenztemperatur“¹² (das „Station Normal“ im Sprachgebrauch) keinesfalls frei von Fehlern ist und diese sich deshalb - entsprechend der Fehlerfortpflanzung- im Ergebnis widerspiegeln müssen. Das ist bisher nirgends thematisiert worden, beeinflusst aber die erzielbare Genauigkeit erheblich.

Wie schon zuvor betrachtet er das bisherige, von Brohan et al 2006 verwendete, Fehlerbestimmungsmodell als unvollständig und starr und zu Scheingenauigkeiten führend. Diesmal, und zusätzlich zur bisherigen Betrachtung, auch deshalb, weil darin Station Normals¹³ als konstant angenommen werden, sowie die angenommenen Fehler rein zufällig sein sollen und sich deshalb durch Mittelung über die Zahl der Messungen minimieren lassen. Außerdem fällt ein zwangsläufig auftretender systematischer Fehler s, der sich aus der Verschiedenheit der Messungen herleitet, völlig unter den Tisch. Der Ansatz von Brohan et al 2006 lässt sich damit nicht mehr halten. Auch deswegen, weil inhärente Trends, die regelmäßig in monatlichen Temperaturgängen auftreten und für den gleichen Monat aber in verschiedenen Jahren sehr verschieden sein können, zu einem weiteren systematischen Fehler bei den Monatswerten führen müssen.

Er nimmt deshalb das Standard-Fehler-Modell von B06 Stück für Stück auseinander. Es ist nicht immer leicht den dort vorgestellten Gedankengängen auch mathematisch zu folgen, aber da jeder neue Gedankengang sehr sorgfältig erklärt wird, kann der aufmerksame Leser dies trotzdem schaffen. Pat Frank schließt seinen Aufsatz mit der Schlussfolgerung:

Zitat: Die Analyse des statistischen Protokolls welches üblicherweise verwendet wird, um die Unsicherheit in der globalen Durchschnittstemperatur des bodennahen Lufttemperatur Anomalie-Index abzuschätzen, ergibt, dass dieses verhängnisvoll fehlerhaft ist. Es sollte zu Gunsten eines Modells, das explizit den Mangel an Wissen über die Fehler Varianzen in terrestrischen Klimastations- Temperaturmessungen zeigt, ausrangiert werden.

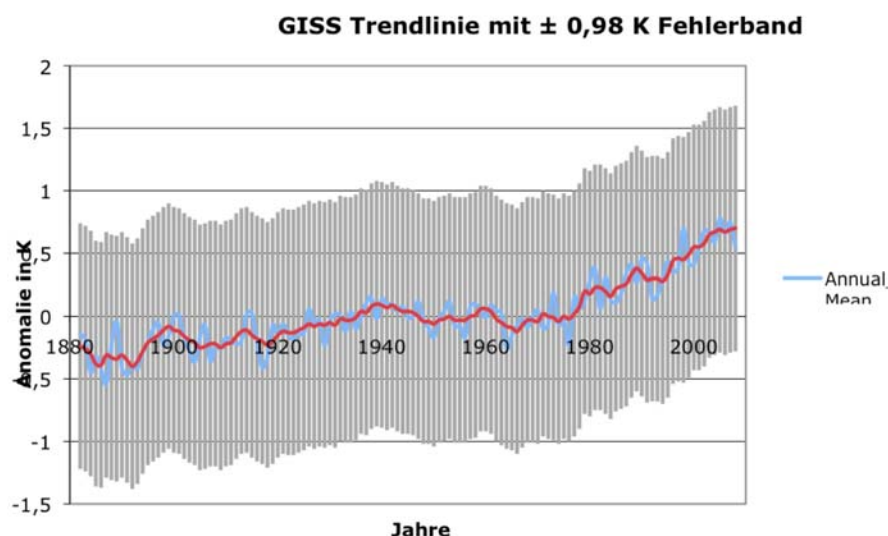


Abbildung 2 Die rote mittlere Trendlinie zeigt die globale Mitteltemperatur wie sie vom amerikanischen Goddard Institute of Space Sciences (<http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs/>) GISS von 1880 bis Ende 2008 im Internet zu Verfügung gestellt wird. Ihr überlagert ist die hier minimale Sensor-Unsicherheit nach Frank in Höhe von $\pm 0,46 \text{ K}$ sowie der zusätzlichen systematischen Unsicherheit des Station Normals und der unvermeidbaren Unsicherheit der Monatsmittel. Die Referenzzeit ist hier 1951-1980

Die Unsicherheit in den Referenz-Periode der globalen Mitteltemperatur der Luft der Temperaturanomalie wurde bisher selten betrachtet. Diese Temperatur Unsicherheit stellt die minimale Variabilität dar, die man bei einer mittleren Jahrestemperatur eines bestimmten Klimaregimes erwartet werden kann, vorausgesetzt,

¹¹ Brohan, P., Kennedy, J.J., Harris, I., Tett, S.F.B. and Jones, P.D., Uncertainty estimates in regional and global observed temperature changes: A new data set from 1850, *J. Geophys. Res.*, 2006, 111 D12106 1-21; doi:10.1029/2005JD006548; see <http://www.cru.uea.ac.uk/cru/info/warming/>.

¹² Das ist im physikalischen Sinne keine Temperatur mehr sondern eine Art Index

¹³ Das ist der Mittelwert der Jahrestemperaturen diese Station über den WMO Zeitraum von 1961-1990

dass dieser Referenz- Zeitraum repräsentativ ist. Unter der Annahme, dass die Jahre 1961-1990 einen normalen Zeitraum repräsentieren, dann decken $\pm 0,51$ °C 99,7% der Variabilität der globalen durchschnittliche Lufttemperatur im 20. Jahrhundert ab. Wenn das globale Klima in einer einzigen Phase über dem Intervall von 1856-2004 gewesen ist, dann decken $\pm 0,84$ °C zu 99,7% die wirkliche klimatologischen Lufttemperatur-Variabilität des 20. Jahrhunderts ab. Aus diesen Überlegungen folgt, dass die meisten oder alle der beobachteten Variationen der mittleren globalen Temperatur im 20. Jahrhundert nur sparsam den meist spontanen Schwankungen des Klimas zugeordnet werden können, die auch die Pseudo-Trends reflektierende Persistenz zeigen[22-25]. Es scheint, dass es keine besonderen Anzeichen für eine alarmierende Ursache der Erwärmung des mittleren globale bodennahe Lufttemperatur Trends im 20. Jahrhundert gibt. Deshalb sind politische Maßnahmen diesen Trend zu beeinflussen, empirisch unerträglich.

Ergänzung

Dieser klare Befund muss noch um einige weitere Überlegungen ergänzt werden. Frank zeigt, dass die mittlere Globaltemperatur bzw. deren Trend (s. Abbildung) von einem Unsicherheitsband in der Größe von $\pm 0,98$ °C umhüllt wird. Nun könnte jemand auf die Idee kommen, um trotzdem daraus eine Erwärmung abzuleiten, die Hüllkurve des Bandes statt die Trendlinie selbst, für die Ermittlung des Trends der Erwärmung zu verwenden. Dies setzt voraus, dass die mittlere Trendlinie sich genau in der Mitte dieses Bandes befindet. Davon kann jedoch nicht ausgegangen werden. Wie eine weitere – noch nicht veröffentlichte Forschungsarbeit von EIKE zeigt, kommen zu den genannten Grenzfehlern noch viele weitere hinzu, die sich aus den verwendeten Messmethoden, -Instrumenten und deren Unterbringung, -Algorithmen, etc. zweifelsfrei herleiten lassen. Diese sind systematische Fehler, die nicht über die ganze Zeit gleich sind, auch in sich nicht gleich sein müssen, weder gleich groß, noch in ihrem Vorzeichen. Sie verschieben damit daher die wahre Trendlinie unsymmetrisch aber unbekannt innerhalb des Bandes. Zudem verbreitern sie das jetzt schon breite Unsicherheitsband nochmals um mindestens $\pm 0,5$ eher um bis zu ± 1 °C. In den frühen Jahren ab 1850 sogar noch breiter, um dann im 20. Jahrhundert enger zu werden, mit einer weiteren Verengung ab Mitte der 70er Jahre.

Zu gegebener Zeit werden wir bei EIKE hierüber berichten.

Michael Limburg EIKE