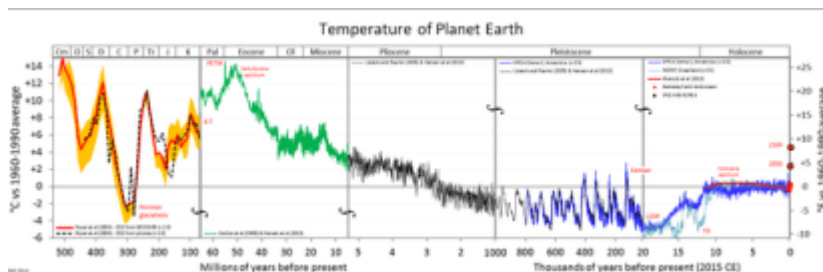


# Educated Guess: Wie wird eigentlich die durchschnittliche Erd-Temperatur berechnet?



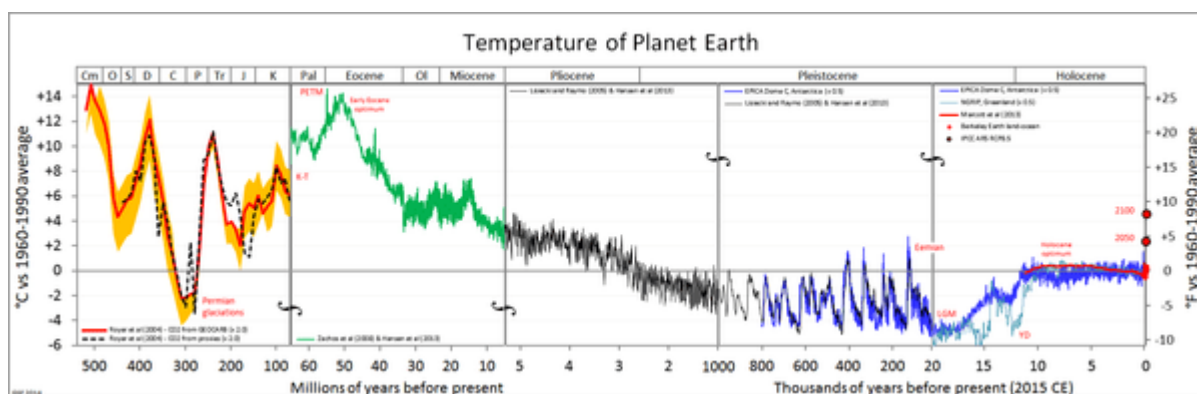
Wie wird die Temperatur der Erde denn berechnet?



Es gibt sicher niemanden, der denkt, man liest die Erdtemperatur am entsprechenden Thermometer, sagen wir in Norwich, in East Anglia Super-Exaggerated Temperature ab.

Wie kommt sie dann zustande?

Das Grundproblem mit der Erdtemperatur besteht darin, dass Temperatur sehr heterogen ist. In der Arktis ist es kälter als in Mali und in München wärmer als in Aberystwyth, während es in Khartoum wärmer ist als in Reykjavik. Mit anderen Worten, um die Temperatur der Erde zu bestimmen, braucht man viele verschiedene Messstationen, sehr viele verschiedene Messstationen, die so über die Erde verteilt sind, dass ihr Gesamt auf die Erdtemperatur schließen lässt. Die Messstationen dürfen jedoch nicht nur an Land stehen, es muss sie auch auf dem Meer geben: auf Schiffen, in Bojen usw.



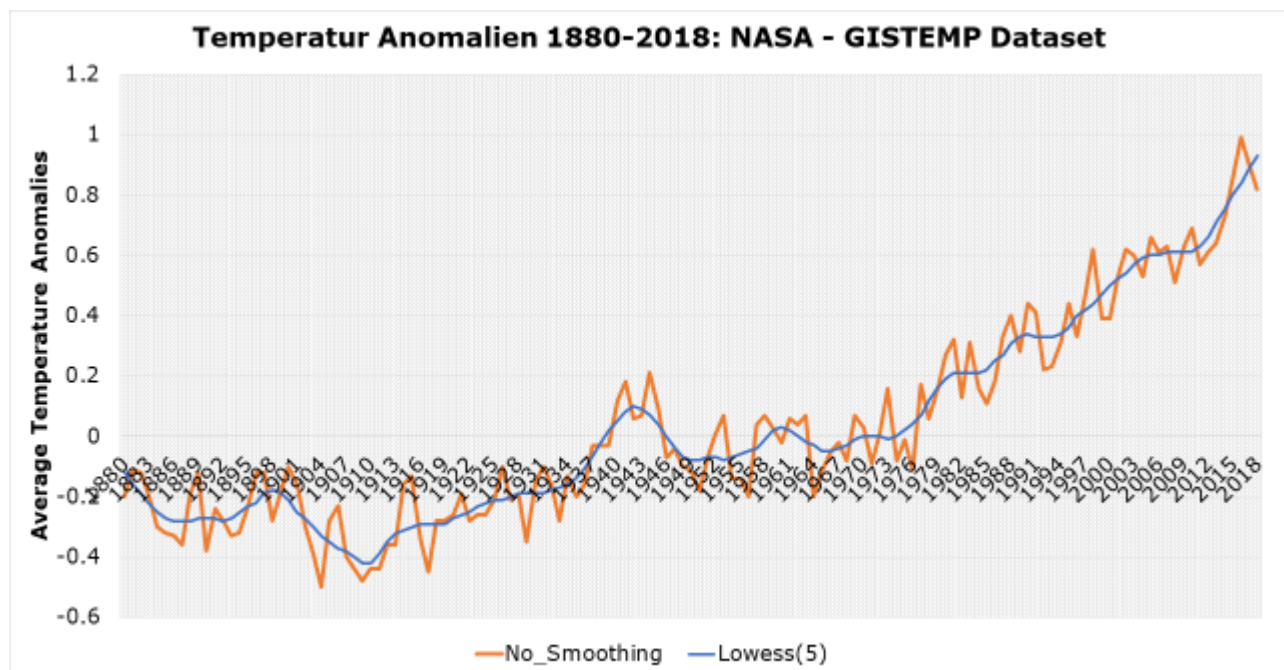
Derzeit gibt es weltweit vier Datensätze, die genug Temperatur-Informationen enthalten (sollen), um die Erdtemperatur zu bestimmen.

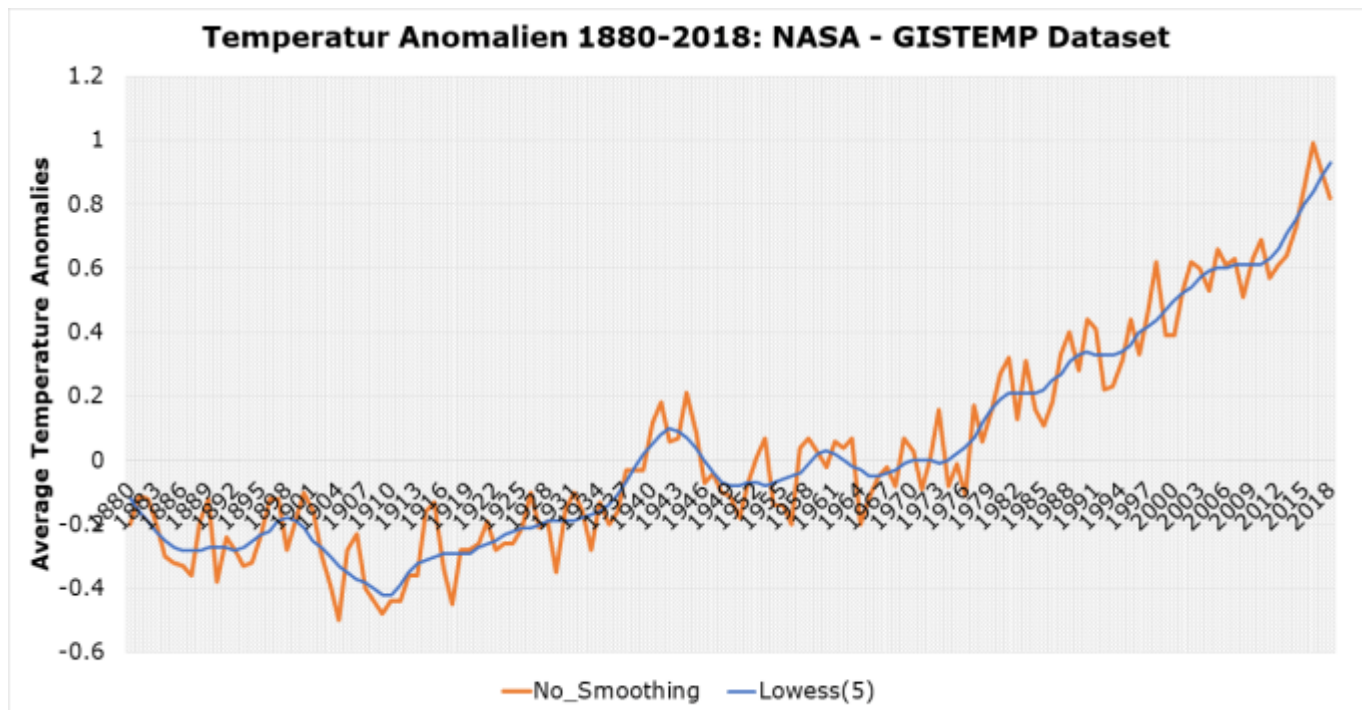
Der wohl umfassendste Datensatz ist der GISTEMP-Datensatz, den das Goddard-Institute for Space Science der NASA zusammenstellt. Er soll 99% der Erde mit Temperaturinformationen abdecken.

Daneben gibt es noch den MLOST-Datensatz der National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) der USA, den HadCRUT4-Datensatz, der von UK Met Office Hadley Centre und der University of East Anglia (Climate Research Unit) zusammengestellt wird, sowie einen Datensatz, den die Japanese Meteorological Agency (JMA) erstellt. Er hat mit rund 85% die geringste Abdeckung durch Messstationen. Die Daten stammen für HadCRUT4 aus rund 5.500 Messstationen, GISTEMP basiert auf rund 6.300 Einzeldaten, MLOST auf rund 7.000. Alle Messstationen befinden sich an Land. Die Temperaturmessung auf dem Meer ist ein eigenes Problem.

Die Datensätze unterscheiden sich nicht nur darin, aus wie vielen Messstationen sie ihre Informationen beziehen, sie unterscheiden sich auch in der Länge der Datenreihen. Die längste Datenreihe stellt HadCRUT4 bereit, sie beginnt 1850, GISTEMP und MLOST Daten beginnen mit dem Jahr 1880, die Daten der JMA beginnen im Jahr 1891.

Aus diesen Quellen stammen die Informationen, auf denen dann eine Abbildung wie die folgende basiert, die wir auf Basis der NASA GISTEMP Daten erstellt haben.





©SciencesFiles, 2019; Datensatz: GISTEMP; Nasa/Giss

Die Musik bei dieser Abbildung spielt in dem, was links am Rand abgetragen ist: Average Temperature Anomalies. Was es damit auf sich hat, [beschreibt NOAA wie folgt](#):

“The term temperature anomaly means a departure from a reference value or long-term average. A positive anomaly indicates that the observed temperature was warmer than the reference value, while a negative anomaly indicates that the observed temperature was cooler than the reference value.”

Nicht unbedingt der Gipfel an Transparenz und Informationsbereitstellung. Bei der [NASA findet sich der folgende Splitter](#):

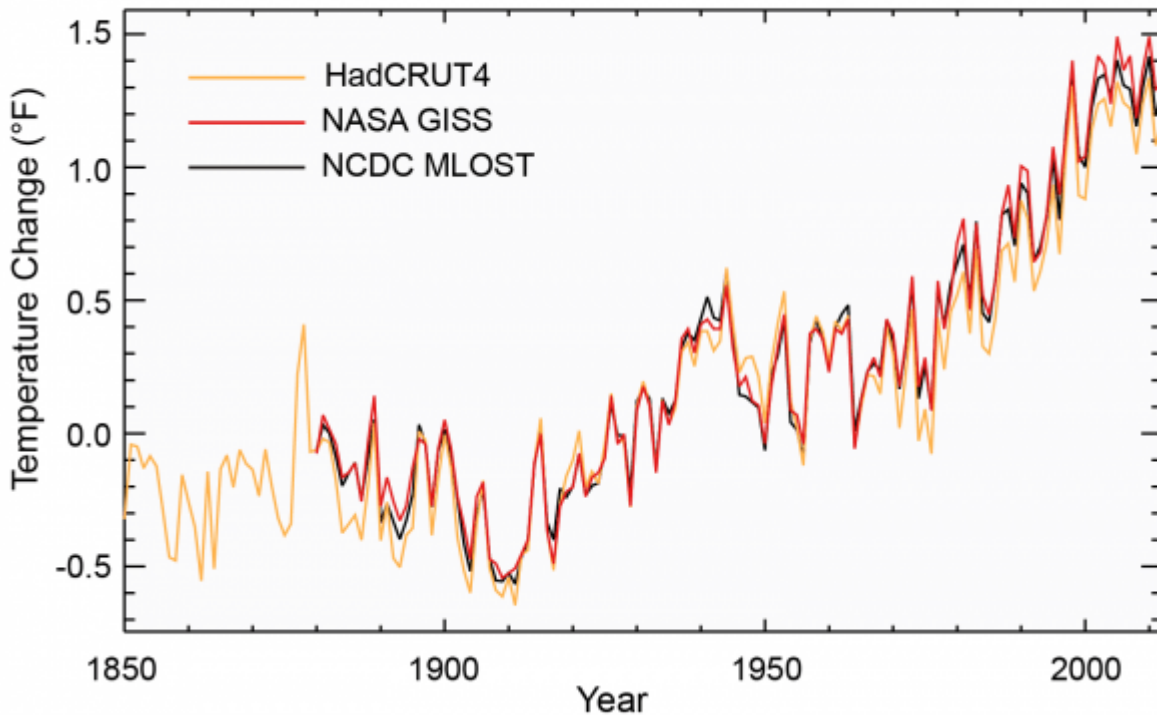
„This graph illustrates the change in global surface temperature relative to 1951-1980 average temperatures.“

Aus beiden Informationen kann man sich nun zusammenbasteln, was eine Temperatur Anomalie ist. Sie wird als Abweichung der täglich gemessenen (Anmerkung der Redaktion genauer-aus Messungen, nach bestimmten aber unterschiedlichen Algorithmen errechneter) Durchschnittstemperatur für eine Messstation von einem Erwartungswert berechnet. Der Erwartungswert, der bei NASA und NOAA die Grundlage der Anomalien darstellt, ist der Mittelwert der Temperatur (an der entsprechenden Messstation) für den entsprechenden Tag im Zeitraum von 1951 bis 1980.

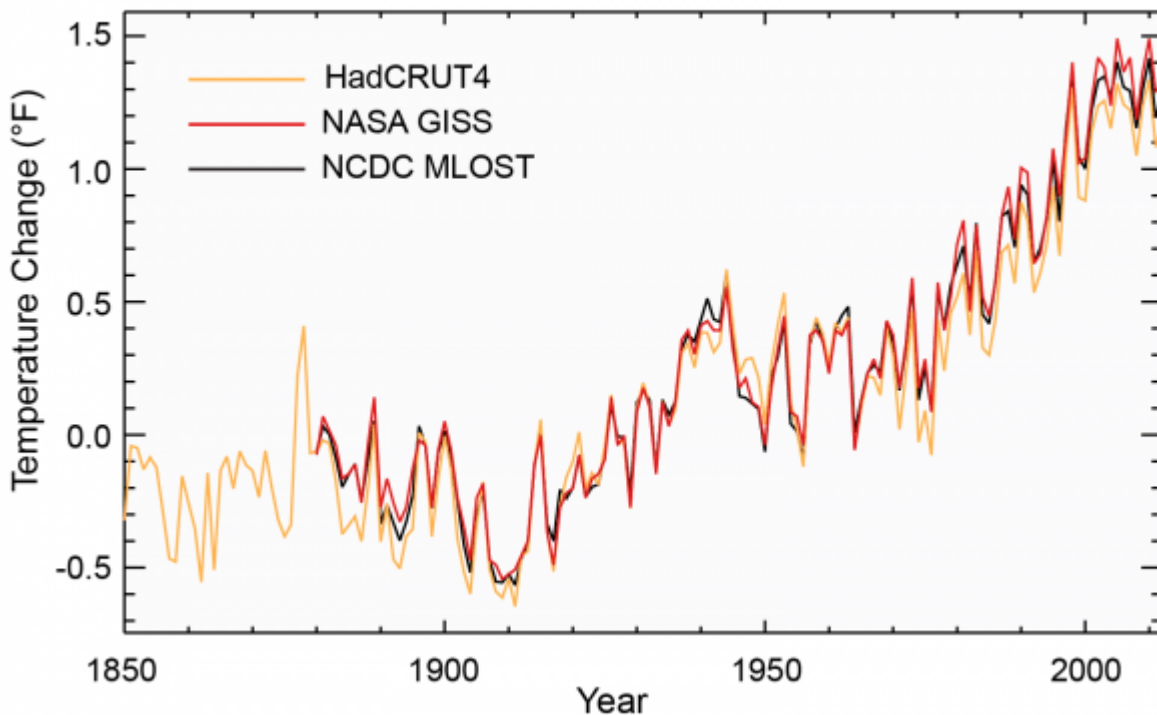
Für jede Messstation wird aus den Tagesdurchschnittswerten ein Monatsdurchschnittswert berechnet, der jeweils die Temperatur-Anomalie, also die Abweichung zur Durchschnittstemperatur für den Zeitraum 1951 bis 1980,

angibt. Warum der Zeitraum von 1951 bis 1980 und nicht der Zeitraum von 1931 bis 1960? Weil der Zeitraum von 1931 bis 1960 die „Heisszeit“ der End-1930er und 1940er Jahre enthält:

Observed Change in Global Average Temperature



Observed Change in Global Average Temperature



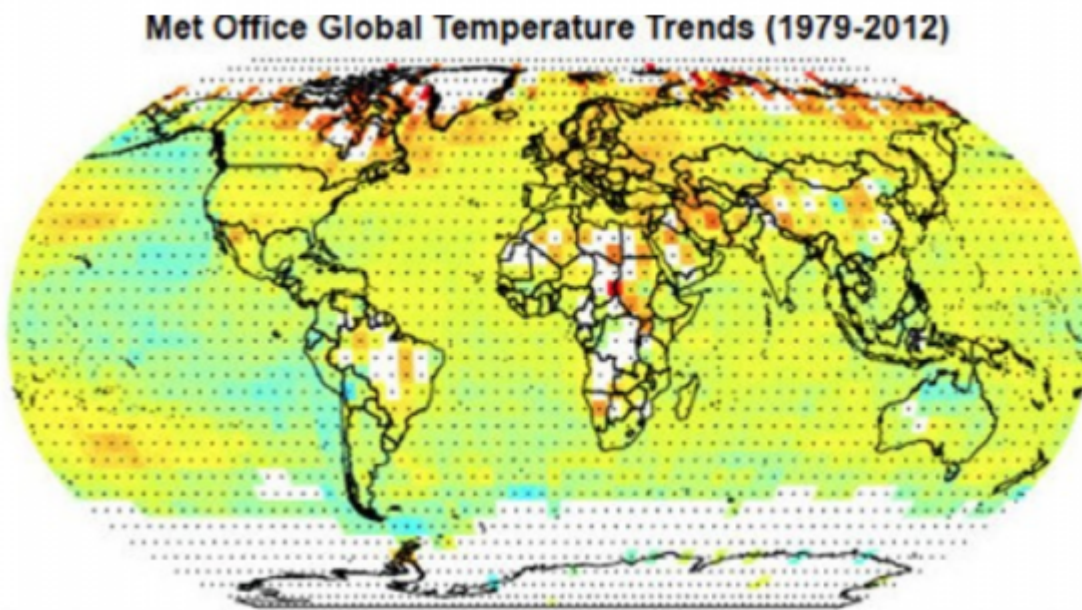
Die Abbildung enthält Temperaturangaben für die vier oben genannten Datensätze HadCRUT4, GISTEMP (NASA GISS) und MLOST (NOAA). Wie man sieht, weichen die Temperaturangaben von einander ab. Indes: Es handelt sich hierbei um die Angabe der Erdtemperatur auf Basis tatsächlich gemessener Werte. Offenkundig gibt es mehr als eine durchschnittliche Erdtemperatur oder die

Berechnung dessen, was durchschnittliche Erdtemperatur sein soll, ist nicht so einfach, wie gedacht.

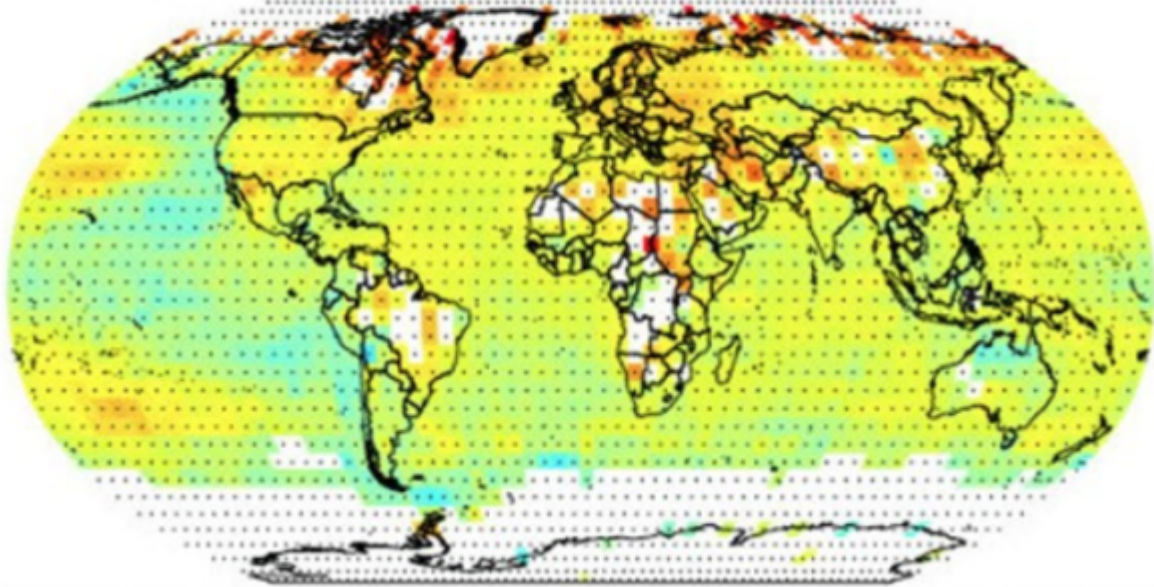
Und das ist sie tatsächlich nicht. Stellen Sie sich vor, sie haben die Daten für ihre Messstationen, die sich an unterschiedlichen Orten der Erde befinden. Wie kommen Sie von den Einzeldaten zur durchschnittlichen Erdtemperatur?

Die Vorgehensweise von NASA, NOAA; Met Office / East Anglia und JMA ist weitgehend identisch. Die Erde wird in ein Netz von Quadraten eingeteilt, für jedes Quadrat wird die durchschnittliche Temperatur bestimmt. Für GISTEMP liegen die meisten Daten vor, also kann es sich das Goddard Center leisten, ein Grid aus Quadraten von jeweils 2 Breiten- und 2 Längengraden herzustellen. Alle anderen müssen mit 5 Breiten- und 5 Längengraden arbeiten.

Bislang haben wir quasi den Idealfall dargestellt. Die Realität besteht darin, dass alle vier Datensätze mit leeren Feldern in Ihrem Grid umgehen müssen. Die folgende Abbildung für HadCRUT4 zeigt, dass zum Teil erhebliche Lücken bestehen:



## Met Office Global Temperature Trends (1979-2012)



Die weißen Gridzellen sind solche, für die keine Informationen in HadCRUT4 vorhanden sind. Wenn Wissenschaftler mit leeren Zellen in ihren Daten konfrontiert sind, haben sie mehrere Möglichkeiten, man kann die leeren Zellen aus den räumlich gesehen nächsten Zellen, für die Werte vorliegen, berechnen. Diesen Weg geht man im Goddard Center der NASA. Es ist auch möglich, die fehlenden Werte mit dem errechneten „globalen Durchschnitt“ zu füllen. Diesen Weg gehen die Forscher bei HadCRUT4.

All die Entscheidungen, all die Unterschiede in der Berechnung der Erdtemperatur tragen dazu bei, dass die Modelle der Klimaforscher je nachdem, welchen Datensatz sie zu Grunde legen, unterschiedliche Ergebnisse ausspucken. Hinzu kommen nicht wirklich nachvollziehbare Entscheidungen wie die, die Erdtemperatur für die nördliche und südliche Hemisphäre zunächst getrennt zu berechnen und daraus einen Mittelwert für die endgültige Erdtemperatur zu errechnen. Der Hintergrund ist, dass es im Norden mehr Messstationen als im Süden gibt. Hinzukommt, dass die Distanz zwischen zwei Längengrad am Äquator größer ist als an den Polen. Um dieses Problem auszugleichen, werden die Ergebnisse aus den Zellen, für die Werte vorliegen, gewichtet (wie auch immer).

Die Darstellung der Berechnung der durchschnittlichen Erdtemperatur, die wir morgen für die Darstellung einiger Ungereimtheiten bei der NASA benötigen, sollte schon jetzt gezeigt haben, dass die Temperatursteigerung, die die Klimawandeljünger wie einen Fetisch anbeten, das Ergebnis eines sehr komplexen und mit vielen, sehr vielen Annahmen, Extra- und Interpolationen durchsetzten Prozesses ist. Die durchschnittliche Erdtemperatur, wie wir sie kennen, ist ein Educated Guess, mehr nicht.

Der Beitrag erschien zuerst bei ScienceFiles [hier](#)

Weiterführende links zum o.a. Thema [hier](#)