

Der Klimawandel hat Geburtstag

Der moderne Klimawandel begann 1989 und dauert nunmehr seit 30 Jahren an.

von Markus Seebass

Um es gleich vorwegzunehmen: Die o. g. Überschriften sind bewusst ein wenig plakativ und zugespitzt gewählt. Selbstverständlich ist der Klimawandel kein Prozess, der an einem bestimmten Stichtag begonnen hat und die derzeit andauernde Erwärmung des Klimas hatte ihre Ursprünge auch nicht erst 1989, sondern bereits in der Mitte des 19. Jahrhunderts, etwa mit dem Beginn der Industrialisierung. Das Klima *wandelt* sich immer. Insofern gibt es natürlich auch keinen Beginn, kein Ende und somit auch keinen Geburtstag.

Das Jahr 1989 steht in Mitteleuropa allerdings für den Beginn einer auffälligen Warmphase, in der sich extreme Wärme- und Hitzeereignisse häufen und wiederholen (vgl. Artikel 1 - Überblick über die Temperaturentwicklung in Potsdam im Zeitraum von 1900 - 2009 - 1989 – nicht nur politisch ein Wendejahr)

<http://www.das-klima-in-potsdam.de/Artikel%201%20-%20Temperaturentwicklung%20%201900%20-%202009%20%20%20%20%20%201989%20-%20nicht%20nur%20politisch%20ein%20Wendejahr%20von%20Markus%20Seebass.pdf>

Das Wort „Klimawandel“ als Synonym für die moderne Klimaerwärmung ist ohnehin falsch. Ein über einen längeren Zeitraum stabiles Klima an einem bestimmten Ort gibt es nicht. Was es aber gibt, ist die moderne Klimaerwärmung. Diese begann in Mitteleuropa ungefähr ab dem Jahre 1850, der Zeit, als die Industrialisierung in Europa und Nordamerika an Fahrt aufnahm. Zuvor hatte es weltweit noch eine kurzzeitige Kaltphase gegeben. Diese hatte etwa um das Jahr 1800 (dem Beginn des solaren Dalton-Minimums) begonnen und sich nach dem Ausbruch des Vulkans Tambora in Indonesien im Jahre 1815 noch etwas verstärkt. Noch heute sind Zeitzeugenberichte aus dem Jahre 1816 überliefert, dem „Jahr ohne Sommer“, das insbesondere in Nordamerika bis in die Sommermonate hinein Nachfröste gebracht hatte. Diese Kaltphase war nicht so stark ausgeprägt wie die sog. „kleine Eiszeit“, die etwa vom Jahr 1300 bis 1740 angedauert hat und in den Jahren zwischen 1650 und 1700 ihre kälteste Phase durchlaufen hatte. Aber sie war gemessen an der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts deutlich spürbar und äußerte sich nicht nur durch unterkühlte Temperaturen, sondern auch durch nasskalte Sommer mit extremen Ernteausfällen und damit verbundenen Hungersnöten der Bevölkerungen vieler Regionen dieser Welt. Ein markanter Kältepunkt war seinerzeit der extrem kalte Winter 1829/30.

Ab 1850 setzte dann eine Erwärmung ein, die aber vergleichsweise schwach ausgeprägt war und nach dem heutigen Forschungsstand und den wenigen konkreten Messergebnissen jener Zeit bis zum Jahre 1900 maximal 0,2 Grad betragen haben dürfte. In Mitteleuropa dürfte diese Entwicklung ähnlich verlaufen sein wie im globalen Maßstab. Ab 1893 lagen dann fundierte, nach wissenschaftlichen Maßgaben erhobene Messergebnisse der Säkularstation Potsdam vor. Diese entsprachen noch bis etwa 1920 den Werten, von denen man auch in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ausgehen muss: Mäßig kalte Winter und (besonders nach heutigen Maßstäben) unterkühlte Sommer. In den Artikeln 1 sowie 3 bis 5 ist die Potsdamer Klimageschichte von 1900 bis heute umrissartig dargestellt. Danach schritt die moderne Klimaerwärmung nach 1920 weiter voran (wenn auch sehr moderat), fand in den 1930er-Jahren ihren vorläufigen Höhepunkt, um dann ab den 1940er-Jahren wieder in eine Abkühlung überzugehen. Diese fand in den 1960er-Jahren ihren Höhepunkt. Ab den 1970er-Jahren stiegen die Temperaturen wieder an, um in den 1980er-Jahren auf fast identischem Niveau zu verharren. Doch selbst in den 1980er-Jahren war das kurzzeitig hohe Temperaturniveau der 1930er-Jahre noch nicht wieder ganz erreicht. Dieses wurde erst in den 1990er-Jahren übertroffen, um in den 2000er-Jahren dann noch weiter anzusteigen. Für die 2010er-Jahre liegen noch keine abschließenden Daten vor, doch lassen

die vielen sehr warmen Jahre der laufenden Dekade vermuten, dass die Jahre von 2000 bis 2009 bei der Temperatur im Durchschnitt nochmals getoppt werden.

In den Artikel dieser Webseite wird bei aktuellen Vergleichen als Referenzwert meistens der Mittelwert der Jahre 1900 bis 1999, also der Mittelwert des 20. Jahrhunderts herangezogen. In der offiziellen Meteorologie gilt der Durchschnitt der Jahre 1961 bis 1990 als Referenzwert. In früheren Jahren galten entsprechend die 30-Jahres-Zeiträume von 1901 bis 1930 bzw. 1931 bis 1960 als Referenzwerte. Der heutige Vergleichswert (1961 bis 1990) wird ab dem Jahr 2021 dann vom Durchschnittswert der Jahre 1991 bis 2020 als offizieller Referenzwert abgelöst werden. Letzterer Wert liegt uns naturgemäß noch nicht vor, da der Zeitraum ja noch andauert. Da aber ein 30jähriger Zeitraum als repräsentativ für klimatische Entwicklungen gilt, wollen wir uns den Zeitraum von 1989 bis 2018 einmal näher ansehen und ihn vergleichen mit den früheren offiziellen Vergleichszeiträumen.

| Zeitraum | Jan | Feb | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug | Sept | Okt | Nov | Dez | Mittel |
|-------------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--------|
| 1900 - 1999 | -0,54 | 0,17 | 3,63 | 8,11 | 13,33 | 16,47 | 18,21 | 17,36 | 13,81 | 8,94 | 3,86 | 0,71 | 8,71 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| 1901 - 1930 | -0,15 | 0,26 | 3,75 | 7,72 | 13,22 | 15,94 | 17,85 | 16,54 | 13,29 | 8,57 | 3,25 | 0,69 | 8,46 |
| 1931 - 1960 | -1,08 | -0,33 | 3,30 | 8,30 | 13,45 | 16,78 | 18,45 | 17,74 | 14,20 | 8,93 | 4,16 | 0,66 | 8,76 |
| 1961 - 1990 | -0,80 | 0,22 | 3,68 | 8,05 | 13,27 | 16,65 | 17,97 | 17,42 | 13,85 | 9,36 | 4,25 | 0,69 | 8,76 |
| 1989 - 2018 | 0,77 | 1,65 | 4,82 | 9,75 | 14,40 | 17,23 | 19,37 | 18,74 | 14,46 | 9,55 | 4,65 | 1,59 | 9,79 |

Angaben in Grad Celsius

Die Tabelle zeigt beim Referenzzeitraum von 1931 bis 1960 eine moderate Erwärmung von 0,3 Grad gegenüber dem Vorgängerzeitraum von 1901 bis 1930. Während es bei den Monaten Dezember bis März sogar zu einer Abkühlung gekommen war, erwärmte sich in den Monaten April bis November die Temperatur und die Abkühlungen der erstgenannten vier Monate wurden damit mehr als kompensiert. Am stärksten ausgeprägt war die Erwärmung bei den August-Monaten mit immerhin 1,2 Grad Celsius.

In den Jahren 1961 – 1990 blieben die Jahresmittelwerte mit 8,76 Grad nahezu identisch mit jenen des Zeitraums 1931 – 1960. Erwärmt hatten sich jetzt die Monate der kalten Jahreszeit (Oktober - März), während sich jene der warmen Jahreszeit (April – September) abgekühlt hatten. Die Temperaturbewegungen blieben aber moderat, die bewegten sich zwischen einer Erwärmung von 0,55 Grad (Februar) und einer Abkühlung von 0,48 Grad (Juli).

Schauen wir uns jetzt den Zeitraum von 1989 bis 2018 an: Der Jahresmittelwert machte einen regelrechten Sprung von 8,76 Grad auf 9,79 Grad Celsius, also um 1,03 Grad. Eine solche Bewegung der Temperatur nach zwei nahezu identisch temperierten hintereinanderliegenden 30-Jahres-Zeiträumen ist schon bemerkenswert – nicht zuletzt vor dem Hintergrund, dass beide Zeiträume eine Überschneidung von zwei Jahren aufweisen, was sich – statistisch gesehen – „bewegungsmindernd“ auswirkt.

| | Jan | Feb | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug | Sept | Okt | Nov | Dez | Mittel |
|--|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Veränderungen 1989 - 2018 zu 1900 - 1999 | 1,31 | 1,48 | 1,18 | 1,64 | 1,07 | 0,75 | 1,16 | 1,38 | 0,65 | 0,61 | 0,80 | 0,88 | 1,08 |
| Veränderungen 1989 - 2018 zu 1961 - 1990 | 1,57 | 1,43 | 1,14 | 1,70 | 1,13 | 0,57 | 1,40 | 1,32 | 0,61 | 0,18 | 0,40 | 0,90 | 1,03 |

Angaben in Grad Celsius

Noch drastischer sind die Veränderungen, wenn man sich die Einzelmonate ansieht. Am höchsten sind sie in den Monaten April (1,7 Grad), Januar (1,57 Grad) und Februar (1,43 Grad), am geringsten im Oktober (0,18 Grad), November (0,4 Grad) und Juni (0,57 Grad). Abkühlungen hat es nirgendwo gegeben und nur bei den Oktober-Monaten kann man den Temperaturverlauf einigermaßen als „stabil“ betrachten. Vergleicht man die Temperaturwerte

der Jahre 1989 bis 2018 mit dem Mittelwert des 20. Jahrhunderts, sind die Abweichungen ähnlich (was nicht verwundern kann, da der Mittelwert der Jahre 1961 – 1990 ungefähr dem Temperaturniveau des 20. Jahrhunderts entspricht (8,76 Grad gegenüber 8,71 Grad Celsius).

Die Klimaerwärmung zeigt sich jedoch nicht nur bei dem allmählichen Anstieg des Temperaturniveaus der verschiedenen 30-Jahreszeiträume, sondern auch an der Häufung von konkreten Warmereignissen. Eine Jahresmitteltemperatur von 10,0 Grad Celsius (oder darüber) wurde vor dem Jahre 1989 lediglich im Jahre 1934 gemessen (10,44 Grad). Ab 1989 häuften sich solche Jahre, bevor sie in den 2010er-Jahren zur Regel wurden. Nach 1989 (10,26 Grad) folgten zwei solche Warmjahre in den 1990er-Jahren und vier in den 2000er-Jahren. Im Jahre 2000 wurde mit 10,47 Grad auch ein neuer Wärmerekord erreicht, doch wurde der Rekordwert des Jahres 1934 nur um 0,03 Grad übertroffen. In den 2010er-Jahren wurden nunmehr bereits sechs solcher Warmjahre mit einem Mittelwert über 10,0 Grad Celsius gemessen. Im Jahre 2018 wurde mit 11,23 Grad Celsius auch ein neuer Wärmerekord aufgestellt, nachdem der frühere Wärmerekord des Jahres 2000 (10,47 Grad) im Jahre 2014 bereits gebrochen (10,91 Grad) und 2015 mit 10,65 Grad erneut überboten worden war. Seit dem Jahr 2014 hat es fünf Warmjahre hintereinander mit einer Durchschnittstemperatur von 10,0 Grad Celsius oder darüber in Potsdam gegeben (im Jahre 2018 sogar über 11,0 Grad). Angesichts dieser Häufung von Warmjahren kann von keinen Zufallsereignissen mehr gesprochen, sondern es muss von der Regelmäßigkeit einer erwärmten Klimaentwicklung ausgegangen werden, die sich auf einem deutlich (über ein Grad höherem) wärmeren Niveau einpendelt. Gerade das vergangene Jahr 2018 hat sämtliche Warmtemperaturen, Wärme- und Hitzeereignisse deutlich übertroffen und neue Rekorde aufgestellt, die man vor wenigen Jahren noch für undenkbar gehalten hätte. Die massiven Veränderungen werden jedoch auch durch andere Tatsachen deutlich, beispielsweise die Anzahl der Wärmeereignisse.

| Zeitraum | Durchschnittl. Anzahl der Warmen Tage pro Jahr |
|-------------|--|
| 1901 - 1930 | 95,1 |
| 1931 - 1960 | 104,2 |
| 1961 - 1990 | 95,4 |
| 1989 - 2018 | 111,6 |

| Zeitraum | Durchschnittl. Anzahl der Sommertage pro Jahr |
|-------------|---|
| 1901 - 1930 | 34,0 |
| 1931 - 1960 | 40,1 |
| 1961 - 1990 | 38,1 |
| 1989 - 2018 | 49,4 |

| Zeitraum | Durchschnittl. Anzahl der Heißen Tage pro Jahr |
|-------------|--|
| 1901 - 1930 | 6,6 |
| 1931 - 1960 | 8,6 |
| 1961 - 1990 | 8,3 |
| 1989 - 2018 | 12,6 |

Die Aufstellungen zeigen, dass es in den drei erstgenannten Referenzzeiträumen eine gewisse Kontinuität in der Schwankungsbreite beim durchschnittlichen Auftreten von Warmen Tagen, Sommertagen und Heißen Tagen pro Jahr gab. Der Referenzzeitraum von

1931 – 1960 lag immer vorn, bei den Heißen Tagen eher knapp, bei den Warmen Tagen souverän. Der Referenzzeitraum der Jahre 1901 – 1930 hatte dagegen immer die geringsten Werte aufzuweisen, was auch der niedrigsten Durchschnittstemperatur in diesem Zeitraum entsprach. Bei den Warmen Tagen lag der Wert allerdings nur geringfügig unter jenem der Jahre 1961 – 1990. Im 30-Jahreszeitraum von 1989 – 2018 stieg die Anzahl der Warmen Tage, der Sommertage und der Heißen Tage jedoch drastisch an – am stärksten bei den Heißen Tagen, bei denen der Zuwachs bei rund 50% lag.

Machen wir nun die umgekehrte Probe bei den Kälteereignissen wie den Frosttagen und den Eistagen.

| Zeitraum | Durchschnittl. Anzahl der Frosttage pro Jahr |
|-------------|--|
| 1901 - 1930 | 92,2 |
| 1931 - 1960 | 93,9 |
| 1961 - 1990 | 90,0 |
| 1989 - 2018 | 76,5 |

| Zeitraum | Durchschnittl. Anzahl der Eistage pro Jahr |
|-------------|--|
| 1901 - 1930 | 24,6 |
| 1931 - 1960 | 25,8 |
| 1961 - 1990 | 25,7 |
| 1989 - 2018 | 18,2 |

So wie bei den Wärmeereignissen ein Anstieg verzeichnet werden konnte, kam es hier zu einem signifikanten Rückgang. Dieser war zwar nicht ganz so drastisch wie der Anstieg der Wärmeereignisse, aber doch erheblich und er war nicht nur statistisch messbar, sondern für die Bevölkerung sowohl Potsdams als auch Deutschlands spürbar.

Halten wir fest:

Der in dieser Betrachtung zugrundegelegte Referenzwert von 1989 – 2018 zeigt gegenüber den vorangegangenen (als Referenzwert dienenden) 30-Jahreszeiträumen eine erhebliche Erwärmung, die es in dieser Heftigkeit vorher nicht gegeben hatte. Zwar hatte es zwischen den früheren Referenzzeiträumen von 1931 – 1960 und 1961 - 1990 gegenüber dem ersten (1901 – 1930) auch schon eine geringfügige Erwärmung gegeben, doch war diese minimal gegenüber der folgenden. Diese Erkenntnis, die durch die gemessenen Durchschnittswerte der Temperatur gestützt wird, konnte durch eine statistische Betrachtung der Anzahl von Wärme- und Kälteereignissen bzw. deren Anstieg und Rückgang erhärtet werden. Aufgrund der zuvor vorgenommenen Betrachtung der gemessenen Warmjahre mit einem Durchschnittswert von 10,0 Grad Celsius oder darüber konnte festgestellt werden, dass es hier seit dem Jahr 1989 eine Häufung gegeben hat, die sich im laufenden Jahrzehnt seit 2010 nochmals erheblich verstärkt hat.

Was ist daraus zu schlussfolgern:

Klimatische Entwicklungen verlaufen nicht linear, sondern unterliegen auch plötzlichen Veränderungen und abrupten Wechseln im Trend. Dies muss insbesondere jenen gesagt werden, welche die derzeitige Erwärmungstendenz unbegrenzt in die Zukunft fortschreiben und daraus apokalyptische Höchsttemperaturen für das Ende des 21. Jahrhunderts und allgemein für die Zukunft ableiten. Eine Zwangsläufigkeit einer solchen Entwicklung besteht nicht. Andererseits gibt es auch keinen Anlass, auf eine Abkühlung in Mitteleuropa in naher Zukunft zu hoffen. Derzeit steigen die Globaltemperaturen an. Die Durchschnittstemperaturen in Deutschland steigen sogar wesentlich schneller als der globale Trend. Dies hat insbesondere mit den atmosphärischen Strömungs- und Zirkulationsmustern zu tun, die in Europa seit einigen Jahren dominieren. Eine noch stärkere Erwärmung als in

Europa gibt es lediglich in der Nordpolarregion und im nördlichen Zentralsibirien. Ähnlich hoch wie in Europa ist sie im mittleren Westen der USA, im östlichen Brasilien, in Nordchina und der Mongolei, im südlichen Sibirien und in einigen Regionen der Antarktis. Geringfügiger ist sie in Teilen Nord- und Zentralafrikas, in Japan, in Teilen Westkanadas und Südamerikas sowie Australiens. Großräumige Abkühlungen gab es hingegen fast ausschließlich über den Ozeanen – hier hauptsächlich im Pazifik, westlich von Südamerika, im Nordpazifik westlich von Kanada, im Südatlantik südlich von Südafrika und in weiten Teilen entlang der antarktischen Küste. Eine Ausnahme stellt allerdings die großräumigere Abkühlung über den östlichen Regionen Ostkanadas und Neufundlands dar. Dies ist für uns in Deutschland durchaus bedeutsam, denn diese Abkühlung heizt in den Wintermonaten die Tiefdruckaktivität auf dem Atlantik an, was uns wiederum milde Winter bringt. Gerade die milden Winter der letzten Jahre in Deutschland sind ein direktes Ergebnis dieser Entwicklung. Für die Zukunft ist nicht auszuschließen, dass sich die globalen atmosphärischen Zirkulationsmuster auch wieder ändern. Dies könnte in einigen Regionen zu einer Stagnation der Erwärmung oder sogar zu einer leichten Abkühlung führen, während sich dann umgekehrt andere Regionen drastisch erwärmen könnten. Da sich das Klima in Mitteleuropa bisher überproportional stark erwärmt hat, könnte diese Region von einer Änderung der Zirkulationsmuster durchaus profitieren. Doch darauf wetten, dass es wirklich so kommt, sollte man nicht. Derzeit steigen die Temperaturen und wo die Erwärmung sich stärker und wo sie sich schwächer auswirkt, ist von der Wissenschaft bisher nur unzureichend vorherzusagen. Ab Anfang 2021 werden wir zum Vergleich der künftigen klimatischen Entwicklungen einen neuen Referenzwert haben – jenen der Jahre 1991 – 2020. Dieser wird in etwa dem Wert der Jahre 1989 – 2018 entsprechen, den wir in unserer Betrachtung in diesem Artikel zugrunde gelegt haben. Wenn der darauffolgende 30-Jahreszeitraum von 2021 – 2050 dann nur noch eine moderate Erwärmung mit sich bringen würde, wäre schon viel gewonnen.

Markus Seebass
im Februar 2019