

Beiträge des Instituts für Meteorologie

der Freien Universität Berlin zur Berliner Wetterkarte

Herausgegeben vom Verein BERLINER WETTERKARTE e.V.

c/o Carl-Heinrich-Becker-Weg 6-10, 12165 Berlin

<http://www.Berliner-Wetterkarte.de>

ISSN 0177-3984

24.5.2006

46/06

SO 14/06

Nachdruck einer Beilage des Jahres 1958

Seit mehr als 50 Jahren erscheinen Beilagen zur Berliner Wetterkarte. Einige dieser Beilagen haben inzwischen historischen Wert und werden in zwangloser Folge (eingescannt und in gut lesbare Schrift umgesetzt) ohne Änderungen neu herausgebracht. **Im Folgenden sind die Beilagen Nr. 137 und 138 vom Mai 1958** wiedergegeben, in denen von Prof. Richard Scherhag das von ihm im Jahre 1952 gemessene und beschriebene, damals aber noch nicht verstandene „Berliner Phänomen“ der plötzlichen Stratosphären-Erwärmung näher erklärt wird (Original: Berichte des DWD in der US-Zone, Band 6, Nr. 38, 1952: „Die explosionsartige Stratosphären-Erwärmung des Spätwinters 1951/52“). Heute gibt es hierzu – vor allem auch aus dem Berliner Meteorologischen Institut – zahlreiche Veröffentlichungen, und diese Ereignisse sind inzwischen gut verstanden (siehe z. B.: Karin Labitzke/ Harry van Loon: „Die Stratosphäre, Phänomene, Geschichte, Relevanz“, Springer-Verlag 1999).

Das "Berliner Phänomen" und das Geophysikalische Jahr

+57 Grad C ist die höchste, bisher auf der Erde gemessene Temperatur; ein Rekordwert, der am 10. Juli 1931 im Death Valley (Todestal) Kaliforniens erreicht wurde, Dass die tiefsten Temperaturen ausgerechnet über dem Äquator vorkommen, ist weniger bekannt. Nur über Djakarta (früher Batavia) auf Java sind nämlich bisher tiefere Kältegrade als -90 Grad beobachtet worden, und zwar an der Obergrenze der Troposphäre in etwa 17000 Meter Höhe. Diese Höhenkälte gleicht die große Hitze der unteren Luftschichten aus, und solche Kompensationseffekte sind geradezu typisch für unsere Atmosphäre. Da in den Wettertelegrammen der erforderlichen Kürze wegen lediglich 2 Ziffern für die Temperaturen zur Verfügung stehen, ist es nur möglich, durch besondere Code-Vorschriften die ganze Temperaturspanne von beinahe 150 Grad zu überbrücken, Wärmegrade werden normal, Kältegrade durch Addition von 50 verschlüsselt. "20" bedeutet also plus 20 Grad, "70" dagegen minus 20 und "98" minus 48 Grad. Ist es noch kälter, dann werden für die negativen einfach positive Zahlen eingesetzt. Minus 60 Grad wird ebenso wie plus 10 Grad durch "10" verschlüsselt, wobei vorausgesetzt werden konnte, dass es immer eindeutig zu entscheiden wäre, ob es sich um Wärmegrade oder um Kältegrade unter minus 50 Grad handelt.

Einmal ist eine solche Verwechslung aber doch passiert. Als nämlich am 23. Februar 1952 von der Berliner Radiosondenstation in 20000 Meter Höhe eine Temperatur von minus 68 Grad gemessen wurde und das Telegramm für 30000 Meter Höhe, wo 2 Tage vorher minus 58 Grad beobachtet worden waren, die Ziffern "62" angab, wurde ein Verschlüsselungsfehler vermutet und angenommen, dass es richtig "12", also minus 62 Grad heißen müsste. Erst mehrere Tage später stellte sich dann heraus, dass tatsächlich eine solch hohe Stratosphären-temperatur gemessen worden war,

Es gab damals noch keine andere Radiosondenstation auf der Welt, wo dank der wissenschaftlichen Begeisterung des deutschen Personals und der Güte des amerikanischen Materials die Ballone ähnlich große Höhen wie über Berlin erreichten. Erst 4 Tage später wurde über Kopenhagen wenigstens eine Höhe von 25000 Meter Höhe erreicht und dadurch die Richtigkeit der Berliner Messungen untermauert. Die dort gemessene Temperatur von minus 32 Grad blieb aber weit unter dem Berliner Rekordwert von -12.4 Grad in 30000 Meter Höhe vom 23. Februar 1952. Innerhalb von 2 Tagen war die Temperatur in dieser Höhengschicht über Berlin um 36 Grad angestiegen. Das war die stärkste 48stündige Erwärmung, die bis dahin jemals in der Stratosphäre beobachtet worden war. Die Stratosphäre hatte damit ihren Nimbus als einer Schicht geringer Temperaturschwankungen verloren, und diese denkwürdigen Messungen sind als das "Berliner Phänomen" in die meteorologische Literatur eingegangen.

In den folgenden Tagen breitete sich die Erwärmung allmählich in tiefere Schichten aus, während in großen Höhen die Temperaturen wieder abnahmen. Nach 14 Tagen verlor sich die letzte Spur einer Temperaturerhöhung im 12000Meter-Niveau, und zur gleichen Zeit war die Luftwärme in der 30000-Meter-Schicht wieder auf die dort Anfang März normalerweise herrschende Temperatur von minus 54 Grad zurückgegangen. Im gleichen Jahr war über Berlin schon 3 1/2 Wochen vorher oberhalb von 25000 Meter Höhe ebenfalls eine erhebliche Erwärmung gemessen worden. Am 30. Januar 1952 registrierte die Berliner Radiosonde nämlich im 30000-Meter-Niveau eine Temperatur von minus 23 Grad, aber die Realität dieser Messung musste solange angezweifelt werden, bis sie durch weitere Beobachtungen bestätigt wurde. Nach Eingang aller Beobachtungsdaten stellte sich dann heraus, dass etwa 14 Tage vor dem Berliner Phänomen über Thule in NW-Grönland in den dort erreichten Maximalhöhen von etwa 25000 m eine Erwärmung von minus 81 auf minus 35 Grad erfolgt war. Als mögliche Ursache wurden Eruptionen auf der Sonne und damit kurzfristig verbundene wesentliche Steigerungen der Ultraviolettstrahlung oder aber erzwungene Vertikalbewegungen in der Stratosphäre angesehen.

Während der nächsten Jahre ebten die Diskussionen um diese merkwürdige Erscheinung nicht mehr ab. In Berlin wiederholte sich das Phänomen bis zur Einstellung der Aufstiege im Jahre 1955 nicht mehr. Währenddessen wurden in Amerika in zäher Arbeit noch weit leistungsfähigere, dafür aber auch zehnmal so teure Ballone entwickelt, mit denen Höhen über 40000 m erreicht werden können. Am 1. April 1956 konnte das Meteorologische Institut der Freien Universität dank besonderer Unterstützung durch den Berliner Senat eine neue Aufstiegsreihe starten. Die Stratosphäre aber verhielt sich ruhig bis zum 17. Januar 1957, als von dem besonders für diesen Zweck eingerichteten amerikanischen Stationsnetz eine plötzlich über Neufundland beginnende und sich rasch über Grönland und Alaska ausdehnende Stratosphärenenerwärmung festgestellt werden konnte. Deutschland lag nur am Rande dieses Erwärmungsgebietes, und deshalb wurde z. B. über Bitburg im 25000-Meter-Niveau keine höhere Stratosphärentemperatur als -37 Grad gemessen.

So dauerte es beinahe 6 Jahre, bis sich das "Berliner Phänomen" in diesem Jahre wiederholte. Es sind dabei nicht ganz die gleichen Extremwerte wie im Jahre 1952 erreicht worden, aber am 8. Februar 1958 wurde von der Berliner Radiosondenstation doch ebenfalls eine Temperatur über minus 20, nämlich von minus 19,4 Grad in einer Höhe von 31000 m gemessen. Vom 2. bis zum 8. Februar 1958 stieg die Temperatur in einer Höhe von 26000 m um 47 Grad von minus 69 auf minus 22 Grad, aber schon 5 Tage später wurden im gleichen Niveau wieder minus 56 Grad beobachtet. Ebenso wie im Jahre 1952 erfolgte auch diesmal ein Erwärmungs-Vorläufer mit einer Temperaturänderung von minus 69 Grad im 23 000-Meter-Niveau am 16. auf minus 27 Grad am 25. Januar und einer nachfolgenden extremen Abkühlung auf sogar -73 Grad am 2. Februar. Auch an einigen anderen Radiosondenstationen der Bundesrepublik ist diese Erwärmung beobachtet worden, z. B. über Emden, Schleswig, Hannover, München und Stuttgart.

Den in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Messwerten von Berlin kommt deshalb eine besondere Bedeutung zu, weil bis jetzt von den Stationen östlich der Elbe noch kaum etwas über Beobachtungen des Berliner Phänomens bekannt geworden ist.

Von der Berliner Radiosondenstation im 26000-Meter-Niveau gemessene Temperaturen (Grad Celsius) im Januar / Februar 1958:

Datum	16.1.	20.1.	23.1.	24.1.	25.1.	27.1.	30.1.	2.2.	4.2.	7.2.	8.2.	13.2.	17.2.
Temp.	-67	-60	-40	-30	-27	-36	-53	-69	-53	-30	-22	-56	-63

Inzwischen sind von den beiden Meteorologen S. Teweles und F. G. Finger vom US Weather Bureau im Januar-Heft der Zeitschrift "Monthly Weather Review" mehrere Höhenwetterkarten für das 25000-Meter-Niveau für die Zeit vom 17. Januar bis 5. Februar veröffentlicht worden. Für die Konstruktion dieser Höhenwetterkarten standen den Verfassern allein auf dem amerikanischen Kontinent täglich mehr als 50 Stationen zur Verfügung, an denen die Radiosonden eine Höhe von 25000 m erreichten. Dabei hat sich ergeben, dass schon am 17. Januar die hohe Stratosphäre über Alaska ungewöhnlich warm war. Etwa zur gleichen Zeit, als über Mitteleuropa die Erwärmung begann, setzte sie auch über Nordkanada ein, aber beide Vorgänge waren durch ein Abkühlungsgebiet über dem amerikanischen Seengebiet getrennt. Die beiden Verfasser nehmen an, dass diese abrupten stratosphärischen Erwärmungen durch einen Zusammenbruch der gesamten Stratosphärenzirkulation ausgelöst werden, die dann erfolgt, wenn im Hochwinter der Wärmeunterschied zwischen dem in der Polarnacht liegenden Teil der Stratosphäre und der südlich angrenzenden, von der Sonne noch erreichten Zone ebenso einen kritischen Wert überschreitet wie die durch diesen Gegensatz hoch über dem Polarkreis erzeugten Stratosphärenorkane, in denen schon Windgeschwindigkeiten über 400 Stundenkilometer gemessen worden sind. Eine nachträgliche Untersuchung hat ergeben, dass auch in den vorangegangenen 10 Jahren solche Stratosphärenenerwärmungen aufgetreten sind, aber der Vorgang lief jedes mal anders ab. Immer setzte das Phänomen erst nach Mitte Januar ein, und dies legt den Gedanken nahe, dass auch die steigende Sonne etwas damit zu tun hat. Für den zukünftigen Düsenflugverkehr sind diese Stratosphärenschwankungen natürlich von der größten Bedeutung, denn es spielen, ganz abgesehen von den gewaltigen Windänderungen, schon viel kleinere Temperaturschwankungen für die Leistungsfähigkeit der Strahltriebwerke eine so große Rolle, dass bei den Flugberatungen zukünftig die Stratosphärentemperaturen auf wenige Grade genau vorhergesagt werden müssen.

Leider werden die Ergebnisse all dieser Messungen aus großen Höhen immer noch nicht in den täglich ausgesandten Wetterfunksprüchen obligatorisch mit verbreitet. Das liegt einfach daran, dass solch weltweite Einrichtungen wie die "World Meteorological Organisation" zu schwerfällig arbeiten, um mit den enormen Fortschritten der Technik Schritt halten zu können. Wir müssen deshalb abwarten, bis das gesamte auf Mikrofilm aufgenommene Beobachtungsmaterial des Geophysikalischen Jahres vorliegt, um der Ursache der "explosionsartigen Stratosphärenenerwärmungen" aufgrund weltweiter Beobachtungen auf den Grund gehen zu können. Das Meteorologische Institut der Freien Universität ist dabei dem Senator für Wirtschaft und Kredit und der Deutschen Forschungsgemeinschaft zu großem Dank dafür verpflichtet, dass aus ERP-Mitteln die notwendigen Gelder dafür bereitgestellt werden konnten, dass in West-Berlin das vollständige Beobachtungsmaterial des Geophysikalischen Jahres deponiert werden kann und wir uns daher einem Forschungsweg widmen können, der schon bei der Planung des Geophysikalischen Jahres als einer der wichtigsten angesehen wurde.

Prof. Dr. R. Scherhag