Eisert · Heinrich · Reich

Wetterjahr 2013

Wetter · Klima · Natur

Typische Wetterlagen

Klimadaten für jede Woche

Vielfältige Rubriken

WINDTURM

INHALT

Das Wetterjahr 6
Der Wetterkalender 7

Januar 9
Wetter und Natur: Klareis, Raueis und Raureif 10
Wetterwissen: Der „Whiteout"-Effekt 11
Typische Wetterlagen 12
Wetterkalender 13
Monatsthema: Klimadaten und Statistiktricks 18

Februar 21
Wetter und Natur: Gefahren durch Eisstoß 22
Wetterwissen: Die Argo-Messbojen 23
Typische Wetterlagen 24
Wetterkalender 25
Monatsthema: Die Kältewelle im Februar 2012 30

März 33
Wetter und Natur: Beginn der Zeckensaison 34
Wetterwissen: Die Böigkeit des Windes 35
Typische Wetterlagen 36
Wetterkalender 37
Monatsthema: Windenergie: Meteorologische Aspekte 42

April 45
Wetter und Natur: Frostschutzberegnung 46
Wetterwissen: Die vertikale Feuchteverteilung 47
Typische Wetterlagen 48
Wetterkalender 49
Monatsthema: Der Rhythmus der Eiszeiten 54

Mai 57
Wetter und Natur: Bakterien in den Wolken 58
Wetterwissen: Wie Regentropfen fallen 59
Typische Wetterlagen 60
Wetterkalender 61
Monatsthema: Die Geschichte der Höhenwettermessung 66

Juni 69
Wetter und Natur: Die Wärmeregulierung bei Elefanten 70
Wetterwissen: Die Sahara-Luftschicht 71
Typische Wetterlagen 72
Wetterkalender 73
Monatsthema: Wie die Ozeane Kohlendioxid „atmen" 78

Juli 81
Wetter und Natur: Hochrheinbrücke und Meereshöhe(n) 82
Wetterwissen: Die heißesten Orte der Erde 83
Typische Wetterlagen 84
Wetterkalender 85
Monatsthema: Die Entwicklungsgeschichte der Sonne 90

August 95
Wetter und Natur: Der Goldauer Bergsturz von 1806 96
Wetterwissen: Alpines Pumpen 97
Typische Wetterlagen 98
Wetterkalender 99
Monatsthema: Die Flüge der „Hurricane Hunters“ 104

September 109
Wetter und Natur: Klimarekonstruktion aus Weinchroniken 110
Wetterwissen: „Airglow“ in der Thermosphäre 111
Typische Wetterlagen 112
Wetterkalender 112
Monatsthema: Arktiseisschmelze und die Folgen 118

Oktober 121
Wetter und Natur: Apfelblüte im Herbst 122
Wetterwissen: Die „Roaring Forties“ 123
Typische Wetterlagen 124
Wetterkalender 125
Monatsthema: Wendelstein-Wetterwarte: Ein Nachruf 130

November 137
Wetter und Natur: Der große Jökulhlaup von 1996 138
Wetterwissen: Trend der Sturmhäufigkeit 139
Typische Wetterlagen 140
Wetterkalender 141
Monatsthema: Winterliche Straßenglätte 146

Dezember 149
Wetter und Natur: Widerstandsfähiges Wintergetreide 150
Wetterwissen: Gigantischer Wirbelsturm auf Jupiter 151
Typische Wetterlagen 152
Wetterkalender 152
Monatsthema: Was geschah im Jahr 536? 158

Service 161
Register 174

Das Wetterjahr

Abwechslungsreich wie das Wetter soll auch die neue Wetterjahr-Ausgabe sein. In verschiedenen Rubriken geht es um eine Vielzahl von Informationen rund um das Wetter und seine Auswirkungen auf Natur und Umwelt. Für jeden Monat des Jahres werden außerdem typische Wetterlagen vorgestellt, der anschließende Wetterkalender (mehr dazu auf den nächsten Seiten) ist garniert mit außergewöhnlichen Wetterereignissen, kommentierten Wetterregeln und meteorologischen „Spezialitäten". Im Service-Teil am Ende des Buchs sind zahlreiche Tabellen und Infos aufbereitet, unter anderem über Pollenflug, Biowetter und UV-Index. Zu den Themen im Wetterjahr finden Sie im Internet unter www.wetterjahr.de Tipps der Autoren zum Weiterlesen. Dort gibt es auch empfehlenswerte Internetadressen für alle Wetterinteressierten und weitere Informationen.

In dieser Ausgabe unter anderem

Wetter und Natur (April, S. 46):
Frostschutzberegnung

Wetterwissen (September, S. 111):
„Airglow" in der Thermosphäre

Wetterkalender (November, S. 141):
Zweigeteilter Himmel

Monatsthema (Dezember, S. 158):
Was geschah im Jahr 536?

Staubteufel wie hier im kenianischen Hochland entstehen über stark erhitzten Böden. Voraussetzung sind geringe Windgeschwindigkeiten und eine labile Schichtung der bodennahen Atmosphäre. Aufsteigende Warmluftblasen gelangen bei diesen Verhältnissen rasch in die Höhe und können durch kleine Störungen in Rotation geraten. Die Lebensdauer eines Staubteufels beträgt in Mitteleuropa oft weniger als eine Minute, in Steppen und Wüsten bei idealen Bedingungen manchmal mehr als 30 Minuten. In einem durchschnittlichen Staubteufel werden Windspitzen um 50 km/h erreicht, es wurden aber auch schon Windgeschwindigkeiten von weit über 100 km/h gemessen. Die Drehrichtung der Staubteufel wird übrigens nicht von der Erdrotation, sondern ausschließlich von lokalen Faktoren beeinflusst.

Wetter und Natur

Der Goldauer Bergsturz von 1806

Die Jahre 1804 und 1805 waren in der Zentralschweiz überdurchschnittlich nass und auch das Jahr 1806 brachte vor allem im Frühling und im August reichlich Regen. Auf dem Rossberg oberhalb von Goldau in der Nähe von Schwyz berichteten Hirten und Holzfäller von tiefen Rissen im Boden, die mit Wasser gefüllt waren und sich von Tag zu Tag erweiterten. Wiederholt war im Wald auch ein Knallen zu hören, wenn über Spalten gespannte Wurzeln zerrissen. Der knapp 1600 m hohe Rossberg ist nicht besonders steil und sieht harmlos aus, birgt aber ein hohes Gefahrenpotenzial, denn parallel zur Bergflanke verlaufen Ton- und Mergelschichten, die bei starker Durchfeuchtung wie eine Gleitbahn wirken. Dramatisch wurde es Ende August 1806, als es erneut tagelang ergiebig regnete. Felsbrocken lösten sich und einzelne Staubwolken stiegen auf. Am 2. September 1806 gegen 17 Uhr geriet schließlich der Hang auf einer Breite von mehreren hundert Metern ins Rutschen. Innerhalb von wenigen Minuten wurden die Dörfer Goldau, Röthen sowie Teile von Buosingen unter einer bis zu

Das Abbruchgebiet des Goldauer Bergsturzes.

50 m dicken Schuttschicht begraben. Nach Augenzeugenberichten löste der Bergsturz im Lauerzersee eine 20 m hohe Flutwelle aus. An der gegenüberliegenden Rigi-Nordflanke raste der Schuttstrom wieder 100 m in die Höhe. Der Bergsturz von 1806 war am Rossberghang kein Einzelereignis: Röthen wurde im 13. Jahrhundert schon einmal verschüttet und zuletzt ereignete sich am 22. August 2005 im Bereich der Abbruchkante von 1806 ein lokal begrenzter Bergrutsch. Zukünftig wird es weiterhin relativ häufig kleinere Rutschungen, in Zeiträumen von vielen Jahrhunderten höchstwahrscheinlich auch wieder große Gesteinsabgänge geben.

August in Manila

In der philippinischen Hauptstadt Manila auf der Insel Luzon ändern sich die Temperaturen im Jahresverlauf kaum: Die mittleren Höchstwerte schwanken nur zwischen 30 und 34 °C, die nächtlichen Tiefstwerte zwischen 27 und 24 °C. Anders sieht es bei den Regenmengen aus. Nach einer Trockenzeit von Januar bis April beginnen ab Mai die regenreichen Monate des Jahres. Der Höhepunkt der Regenzeit liegt im August. Durchschnittlich fallen dann 486 mm Regen, das ist mehr als in einem kompletten mitteleuropäischen Sommer (abgesehen von Ausnahmefällen). Wenn der Monsunregen besonders heftig ausfällt sowie beim Durchzug von Taifunen, kommt es regelmäßig zu Überschwemmungen. Der Monsunregen vom 5. bis 9 August 2012 war aber selbst für das regenreiche Manila ungewöhnlich und brachte innerhalb von vier Tagen in manchen Stadtteilen bis über 1000 mm Regen. Ein Drittel der Stadtfläche wurde überflutet.

Wetterwissen

Alpines Pumpen

In Gebirgsregionen wie den Alpen ist im Sommerhalbjahr regelmäßig eine Zirkulation aktiv, die den großräumigen Luftströmungen deutlich entgegenwirken kann. Bei kräftiger Sonneneinstrahlung erwärmt sich nämlich die Luft in den inneralpinen Tälern stärker als die bodennahe Luftschicht im angrenzenden Flachland. Ursache ist die größere Aufheizfläche und das im Verhältnis kleinere Luftvolumen im Bereich der Alpentäler. Die aufgeheizte Luft steigt entlang der Hänge in die Höhe und wird erst über den Gipfeln durch großräumige Winde verfrachtet. Zur Kompensation der aufsteigenden Luft wird vom Flachland her bodennah Luft angesaugt („Alpines Pumpen"). In den Sommermonaten ist diese Zirkulation an über 40 Prozent der Tage ausgeprägt, und zwar immer dann, wenn die Sonneneinstrahlung eine wichtige Rolle spielt. Im Frühling und Herbst gibt es solche Tage seltener und im Winter überhaupt nicht, weil dann wegen der geringen Sonneneinstrahlung kein Wärmeüberschuss in den Alpen entsteht und außerdem häufig Inversionswetterlagen vorhanden sind, die den vertikalen Luftaustausch blockieren. Das Aufsteigen der Luftmassen über den Alpen beginnt am frühen Vormittag und endet abends bei Sonnenuntergang. Das Alpine Pumpen konnte mithilfe des Gases Radon nachgewiesen werden. Radon entsteht in kleinen Mengen durch radioaktiven Zerfall im Boden. Da in der Nacht der vertikale Luftaustausch eingeschränkt ist, reichert sich das Gas in Bodennähe an. Im Laufe des Tages wird es dann mit den Luftströmungen verfrachtet. An Tagen mit starker Sonneneinstrahlung können die Alpen Luftmassen aus einer Entfernung von über 100 km ansaugen. Entsprechend gelangen auch große Mengen von Luftschadstoffen aus Ballungsräumen wie München oder Mailand in die Alpen.

Der 17. August 2012 war im Alpenraum wie hier in den Tuxer Alpen ein sonniger Sommertag. Von den aufgeheizten Bergflanken steigt Warmluft nach oben und das „Alpine Pumpen" kommt in Gang.

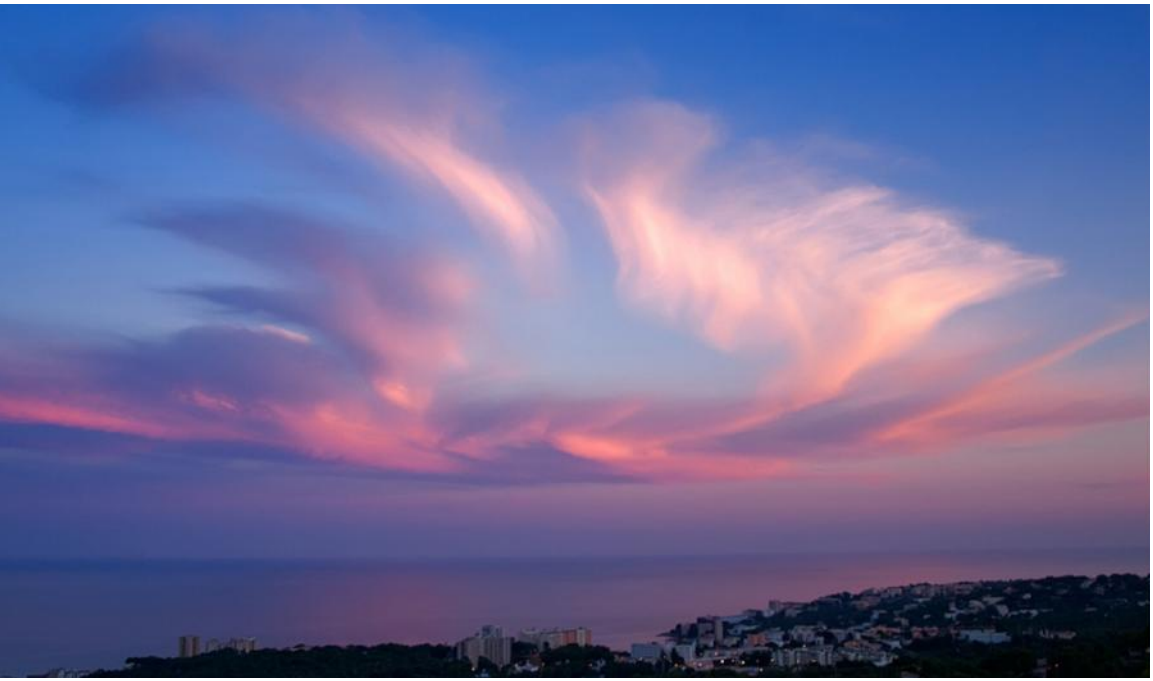
Typische Wetterlagen im August

Südost, Süd, Südwest: Sommerlich warm bei 27 bis 33 °C, zeitweise auch unangenehm schwül. Teils sonnig, teils wolkig, vor allem im Westen und im Bergland gewittrig. Bei Wetterumstellung auf kühleren Westwind Bildung von Gewitterfronten mit örtlichen Unwettern. In kurzer Zeit können dann große Regenmengen von über 50 Litern pro Quadratmeter zusammenkommen.

West, Tiefdrucklage über Mitteleuropa: Wechselhaftes Wetter. Immer wieder Durchzug von Fronten mit Regen (manchmal auch Gewittern), dazwischen Wetterberuhigung mit sonnigen Phasen. Wechsel zwischen warmer Meeresluft mit Temperaturen von 22 bis 27 °C und kalter Meeresluft mit 17 bis 24 °C.

Nordwest, Nord: Wechselhaftes und kühles Wetter bei Temperaturen von 16 bis 22 °C. Besonders nach Osten hin und am Nordalpenrand immer wieder Regen. Gegen Monatsende bringt diese Wetterlage den ersten frühherbstlichen Kälteeinbruch mit nach den warmen Sommerwochen ungewohnten Temperaturen zwischen 9 und 15 °C sowie ergiebigen Regenfällen.

Nordost, Ost, Hochdrucklage über Mitteleuropa: Viel Sonne bei Quellwolken ab Spätvormittag. Bei mehrtägigem sonnigen Wetter von Tag zu Tag etwas wärmer: zunächst 20 bis 25 °C, später 25 bis 30 °C. Am Nachmittag lokale Wärmegewitter möglich, im letzten Monatsdrittel abnehmende Gewitterneigung.



Gewitterwolken lösen sich von unten her auf. Am längsten sind die aus Eiskristallen bestehenden Reste einer ehemaligen Ambosswolke zu sehen. Die Aufnahme entstand in Gènova auf Mallorca.

1 Do Erfurt (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 13,1°C / 24,5°C
Extremwerte: 5,8°C (1988) / 33,5°C (2003)
Sonne: 5:50 – 21:02
Mond: A 1:13 – U 17:00
Schweizer Bundesfeier
Tag °C
Nacht °C

2 Fr Frankfurt/M. (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 14,8°C / 26,5°C
Extremwerte: 6,9°C (1988) / 36,5°C (2003)
Sonne: 5:51 – 21:01
Mond: A 1:55 – U 17:50
Tag °C
Nacht °C

3 Sa Stuttgart (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 13,7°C / 25,1°C
Extremwerte: 7,3°C (1989) / 36,3°C (2003)
Sonne: 5:52 – 20:59
Mond: A 2:44 – U 18:33
Tag °C
Nacht °C

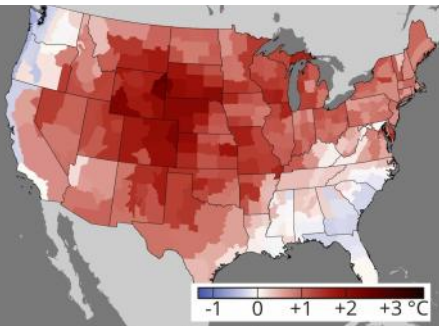
4 So Augsburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 12,7°C / 24,7°C
Extremwerte: 4,3°C (2007) / 34,7°C (1983)
Sonne: 5:54 – 20:58
Mond: A 3:38 – U 19:11
Tag °C
Nacht °C

Wetter und Garten

Die Knospen und Blüten von Sonnenblumen drehen sich mit dem Sonnenstand. Wenn sich das Blütenstadium dem Ende zuneigt, verhärtet sich jedoch das Pflanzengewebe im oberen Teil der Stängel. Die Blütenköpfe wandern dann nicht mehr der Sonne nach, sondern sind meist in Richtung des Sonnenaufgangs geneigt. So kommt es, dass die Sonnenblumen im Bild oben entgegengesetzt zur Abendsonne ausgerichtet sind. Für die Größe und das Aussehen von Sonnenblumen ist die Düngung wichtig: Wird zu wenig gedüngt, bleiben die Blüten klein und wachsen nicht richtig.

Hitzesommer in den USA

Der Sommer 2012 war im Mittleren Westen der USA der heißeste seit Beginn der regelmäßigen Aufzeichnungen im Jahr 1895. In Teilen von Oklahoma und Colorado lagen die Höchstwerte wochenlang über der magischen Grenze von 100° Fahrenheit (37,8 °C), an drei Tagen auch teils über 43 °C. Hinzu kam besonders in dieser Region eine große Dürre. Die Westwindzone mit kühleren Luftmassen und Regenwolken befand sich wochenlang sehr weit nördlich, so dass weite Teile der USA beständig im Bereich von heißer Luft subtropischen Ursprungs lagen. Von der Hitzewelle verschont blieben lediglich einige küstennahe Gebiete am Pazifik, Atlantik und an der Golfküste.



Sommerbilanz 2012 für die USA. Dargestellt ist die Temperaturabweichung vom langjährigen Mittel für den Zeitraum Juni bis August 2012 (NCDC/NOAA).

5 Mo
Hamburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 13,5°C / 23,5°C
Extremwerte: 6,8°C (1987) / 37,3°C (1992)
Sonne: 5:55 – 20:56
Mond: A 4:36 – U 19:44
Tag °C
Nacht °C

6 Di
Berlin (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 15,1°C / 25,1°C
Extremwerte: 7,0°C (1987) / 37,1°C (1992)
Sonne: 5:57 – 20:54
Mond: A 5:38 – U 20:12
Tag °C
Nacht °C

7 Mi
Düsseldorf (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 14,4°C / 24,9°C
Extremwerte: 7,3°C (1987) / 38,5°C (2003)
Sonne: 5:58 – 20:53
Mond: A 6:41 – U 20:38
Tag °C
Nacht °C

8 Do
Erfurt (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 12,8°C / 23,9°C
Extremwerte: 3,8°C (1987) / 36,0°C (1992)
Sonne: 5:59 – 20:51
Mond: A 7:46 – U 21:02
Tag °C
Nacht °C

9 Fr
Frankfurt/M. (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 14,6°C / 26,0°C
Extremwerte: 5,4°C (1987) / 38,7°C (2003)
Sonne: 6:01 – 20:49
Mond: A 8:52 – U 21:26
Tag °C
Nacht °C

10 Sa
Stuttgart (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 13,4°C / 24,5°C
Extremwerte: 5,7°C (1990) / 36,7°C (2003)
Sonne: 6:02 – 20:47
Mond: A 9:59 – U 21:49
Tag °C
Nacht °C

11 So
Augsburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 12,2°C / 24,0°C
Extremwerte: 5,3°C (2005) / 35,9°C (1992)
Sonne: 6:04 – 20:45
Mond: A 11:08 – U 22:15
Tag °C
Nacht °C

12 Mo Hamburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 13,2°C / 22,5°C
Extremwerte: 6,7°C (1986) / 34,4°C (2003)
Sonne: 6:05 – 20:44
Mond: A 12:18 – U 22:43

Tag °C
Nacht °C

13 Di Berlin (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 14,7°C / 24,3°C
Extremwerte: 9,3°C (1999) / 35,2°C (2001)
Sonne: 6:07 – 20:42
Mond: A 13:29 – U 23:17

Tag °C
Nacht °C

14 Mi Düsseldorf (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 13,9°C / 24,2°C
Extremwerte: 6,2°C (1994) / 36,8°C (2003)
Sonne: 6:08 – 20:40
Mond: A 14:39 – U 23:57

Tag °C
Nacht °C

15 Do Erfurt (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 12,7°C / 23,6°C
Extremwerte: 6,5°C (1983) / 34,9°C (1998)
Sonne: 6:10 – 20:38
Mond: A 15:48 – U - -

Mariä Himmelfahrt

Tag °C
Nacht °C

16 Fr Frankfurt/M. (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 14,3°C / 25,7°C
Extremwerte: 7,8°C (1983) / 38,4°C (2003)
Sonne: 6:11 – 20:36
Mond: U 0:47 – A 16:50

Tag °C
Nacht °C

17 Sa Stuttgart (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 13,4°C / 24,6°C
Extremwerte: 6,3°C (1990) / 37,7°C (2003)
Sonne: 6:12 – 20:34
Mond: U 1:46 – A 17:45

Tag °C
Nacht °C

18 So Augsburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 12,5°C / 24,2°C
Extremwerte: 5,6°C (2008) / 36,0°C (2003)
Sonne: 6:14 – 20:32
Mond: U 2:55 – A 18:32

Tag °C
Nacht °C

15. August: „Wer Rüben will, recht gut und zart, sä' sie an Mariä Himmelfahrt."

Auf umgepflügten Stoppelfeldern wurden früher Herbstrüben gesät. Auch im Garten kann man auf bereits abgeernteten Beeten noch bis Ende August Rüben säen. Erntezeit ist dann ab Ende Oktober. Die Herbstrüben sollten nicht zu früh gesät werden, da sie sonst holzig, bitter und scharf werden. Der beste Zeitpunkt für die Aussaat ist vor einem Regen, denn die Samen reagieren beim Keimen besonders empfindlich auf Trockenheit.

Kontrast London–Glasgow

Am 19. August 2009 strömte von Frankreich sehr warme Luft über den Ärmelkanal bis nach Südostengland. In London wurden bei Sonnenschein Höchstwerte bis 30 °C gemessen. Im Bereich einer stationären Kaltfront gab es dagegen in Schottland Dauerregen und beispielsweise in Glasgow nur 17 °C. Auch bei den mittleren August-Höchstwerten gibt es zwischen London (23 °C) und dem stärker von atlantischen Tiefs beeinflussten Glasgow (19 °C) einen deutlichen Unterschied.

Zweimal „Gordon“

Es gibt sechs feste Namenslisten für tropische Stürme und Hurrikane auf dem Nordatlantik. Nur die Namen von besonders starken Hurrikanen werden von der Liste gestrichen und durch neue ersetzt. Es ist also nicht verwunderlich, dass sowohl 2006 als auch 2012 jeweils ein Hurrikan mit dem Namen „Gordon“ versehen wurde. Dennoch gab es eine Besonderheit: In beiden Fällen schlug „Gordon“ eine sehr ungewöhnliche Zugbahn ein und beeinflusste dabei die Azoren. Der erste „Gordon“ zog am 20. September 2006 südlich an den Inseln vorbei. Auf der südöstlichen Insel Santa Maria wurden Bäume entwurzelt und es kam zu Stromausfällen. Der zweite „Gordon“ bewegte sich am 20. August 2012 zwischen den Inseln San Miguel und Santa Maria hindurch. Innerhalb weniger Stunden fielen 70 mm Regen und es gab Orkanböen bis 119 km/h. Dadurch wurde ein Großteil der Maisernte vernichtet. Insgesamt hielten sich die Schäden durch den Hurrikan aber in Grenzen. Hurrikanstärke erreichte „Gordon“ zuvor erst bei 34 Grad nördlicher Breite, ein neuer Rekord für Hurrikane im Nordatlantik.

19 Mo
Hamburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 13,2°C / 22,6°C
Extremwerte: 6,4°C (1987) / 34,2°C (2009)
Sonne: 6:15 – 20:30
Mond: U 4:10 – A 19:11
Tag °C
Nacht °C

20 Di
Berlin (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 14,5°C / 24,2°C
Extremwerte: 9,0°C (1993) / 32,5°C (1989)
Sonne: 6:17 – 20:28
Mond: U 5:30 – A 19:44
Tag °C
Nacht °C

21 Mi
Düsseldorf (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 13,9°C / 23,7°C
Extremwerte: 6,1°C (1999) / 34,9°C (2009)
Sonne: 6:18 – 20:26
Mond: U 6:48 – A 20:13
Tag °C
Nacht °C

22 Do
Erfurt (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 12,6°C / 23,3°C
Extremwerte: 5,0°C (1999) / 34,1°C (2009)
Sonne: 6:20 – 20:24
Mond: U 8:06 – A 20:40
Tag °C
Nacht °C

23 Fr
Frankfurt/M. (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 14,1°C / 25,1°C
Extremwerte: 5,4°C (1986) / 36,4°C (2009)
Sonne: 6:21 – 20:22
Mond: U 9:22 – A 21:07
Tag °C
Nacht °C

24 Sa
Stuttgart (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 13,1°C / 24,3°C
Extremwerte: 6,0°C (1990) / 34,0°C (2011)
Sonne: 6:23 – 20:20
Mond: U 10:34 – A 21:35
Tag °C
Nacht °C

25 So
Augsburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 12,0°C / 23,9°C
Extremwerte: 6,2°C (1982) / 33,3°C (2011)
Sonne: 6:24 – 20:18
Mond: U 11:45 – A 22:03
Tag °C
Nacht °C

26 Mo Hamburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 11,5°C / 20,4°C
Extremwerte: 5,1°C (1982) / 31,2°C (2001)
Sonne: 6:26 – 20:16
Mond: U 12:51 – A 22:35

Tag °C
Nacht °C

27 Di Berlin (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 12,8°C / 21,8°C
Extremwerte: 7,0°C (2007) / 32,7°C (2009)
Sonne: 6:27 – 20:14
Mond: U 13:54 – A 23:12

Tag °C
Nacht °C

28 Mi Düsseldorf (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 12,3°C / 21,4°C
Extremwerte: 5,0°C (1993) / 35,1°C (2001)
Sonne: 6:29 – 20:12
Mond: U 14:51 – A 23:53

Tag °C
Nacht °C

29 Do Erfurt (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 10,8°C / 20,9°C
Extremwerte: 3,8°C (1993) / 32,7°C (2011)
Sonne: 6:30 – 20:10
Mond: A - - – U 15:43

Tag °C
Nacht °C

30 Fr Frankfurt/M. (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 12,4°C / 22,9°C
Extremwerte: 5,0°C (1993) / 33,8°C (2001)
Sonne: 6:32 – 20:08
Mond: A 0:39 – U 16:29

Tag °C
Nacht °C

31 Sa Stuttgart (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 11,3°C / 21,8°C
Extremwerte: 3,8°C (1998) / 34,4°C (2011)
Sonne: 6:33 – 20:06
Mond: A 1:31 – U 17:09

Tag °C
Nacht °C

Wespenwetter

Nach einem trockenen und warmen Frühling wie im Jahr 2011 gibt es besonders viele Wespen. Aber sie fallen den Sommer über lange Zeit kaum auf, erst im August und September können sie lästig werden. Dann müssen die Wespen keine Brut mehr versorgen und jagen daher kaum noch Insekten. Zum Überleben wird jetzt zuckerhaltige Nahrung benötigt wie zum Beispiel Fallobst, Blütennektar oder andere süße Pflanzensäfte, wahlweise auch süße Lebensmittel. Wespen stechen nur, wenn sie sich bedroht fühlen. An schwülwarmen Tagen (und generell in der Nähe ihrer Nester) sind sie unruhiger und stechlustiger als an kühlen Tagen. Außerdem ist die feuchtwarme und kohlendioxidhaltige Atemluft für Wespen ein Alarmsignal. Wegpusten ist also kein geeignetes Mittel zur Wespenabwehr. Im Gegensatz zu Bienen fliegen Wespen übrigens auch bei Regenwetter noch und sind für die Blütenbestäubung dann besonders wichtig.

Monatsthema

Die Flüge der „Hurricane Hunters“

Die Idee, Hurrikane mit Hilfe von Erkundungsflügen zu vermessen und so den weiteren Verlauf ihrer Entwicklung genauer beurteilen zu können, kam Anfang der 1930er Jahre auf. Zunächst gab es Zweifel, ob solche Flüge überhaupt durchführbar sind. Absichtlich durchflogen wurde ein Hurrikan dann erstmals am 27. Juli 1943. Auslöser war dazumal eine Wette während des Zweiten Weltkriegs: In Texas stationierte britische Flugschüler kritisierten ein amerikanisches Ausbildungsflugzeug. Der Flugausbilder wollte daraufhin beweisen, wie robust das Flugzeug ist und durchflog in der Nähe von Houston einen Hurrikan. Nach diesem erfolgreichen Test wurde im Jahr 1944 eine Wetteraufklärungsstaffel eingerichtet, die so genannten Hurricane Hunters („Hurrikanjäger“). Heute sind regelmäßig zivile und militärische Messflugzeuge im weiteren Umfeld vor den Küsten der USA im Einsatz (Abb. 8.1), um vor allem die Entwicklung von tropischen Stürmen zu überwachen, im Winter auch außertropische Sturmtiefs und ihre Wetterfronten. Viele Erkenntnisse über die Vorgänge in Hurrikanen stammen von den Messflügen der Hurricane Hunters.

Der Flug ins Zentrum eines Hurrikans

Ein durchschnittlicher Hurrikanerkundungsflug dauert etwa zehn Stunden, wobei über 5000 km zurückgelegt werden. Das Flugzeug dringt in einer Höhe von ungefähr 3000 m in

Abb. 8.1: „Miss Piggy“ und „Kermit“. Die Flugzeuge der Hurricane Hunters sind mit spezieller Messtechnik ausgerüstet und werden gelegentlich auch im Rahmen von Forschungsprojekten eingesetzt.

den Wolkenwirbel ein (Abb. 8.2). Die Flugroute wird ständig auf eingelagerte Tornados überwacht und, wenn nötig, ein Ausweichkurs berechnet. Die meiste Zeit verläuft der Flug nach Berichten von Besatzungsmitgliedern aber wenig aufregend. „Es gibt Wolken über dir und Wolken unter dir. Alles, was du siehst, ist grau." Deutlich unruhiger wird es beim Durchfliegen des Wolkenwalls nahe dem Hurrikanzentrum, der mit einem Ring aus Gewittern das windstille Auge umschließt. Die hohen Windgeschwindigkeiten bis über 300 km/h bemerkt man im Flugzeug zwar nicht, aber die turbulenten Auf- und Abwinde mit Geschwindigkeiten bis zu 80 km/h: „Diese lassen uns manchmal zu den Spuckbeuteln greifen." Hinzu kommen extrem schlechte Sichtbedingungen. Große Tropfen schlagen gegen die Cockpitscheibe und reflektieren die ständigen Blitzentladungen des Gewitters. „Es sieht aus wie die vielen Blitzlichter während eines Rockkonzerts." Hagel in diesem Gewitterring hat schon einmal zwei der vier Turbinen lahm gelegt. Wenn das Flugzeug in das Auge im Zentrum eines Hurrikans gelangt, ändert sich die Szenerie schlagartig. Die Sonne scheint dann von einem tiefblauen Himmel und das Flugzeug ist auf allen Seiten von Gewitterwolken umgeben (Abb. 8.4). Durch tiefe Wolken hindurch kann man unten den aufgewühlten Ozean sehen.

Abb. 8.2: Auf dem Flug ins Hurrikanzentrum müssen zunächst ausgedehnte Wolkenschichten mit eingelagerten gewittrigen Regenbändern durchflogen werden.

Die Gewinnung der Messdaten

Eine typische Flugroute durchkreuzt viermal das Auge des Hurrikans aus jeweils verschiedenen Richtungen, um ein umfassendes Bild zu erhalten. Ständige Messungen werden in einem Umkreis von 150 km um das Auge herum durchgeführt. Je nach Sturmlage wechselt der Pilot dabei im Bereich zwischen 500 und 4500 m über der Meeresoberfläche mehrmals die Flughöhe. Vom Flugzeug aus wird mittels Radar die Regenmenge und die Windgeschwindigkeit an der Meeresoberfläche gemessen. Abgesetzte so genannte Dropsonden messen alle zwei Sekunden Lufttemperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit sowie Windrichtung und -geschwindigkeit (Abb. 8.3). Die Dropsonden sind an einem kleinen Fallschirm befestigt und schweben nach unten, bis sie schließlich nach drei bis fünf Minuten im Meer versinken. Die Messdaten werden zunächst zu den Computern

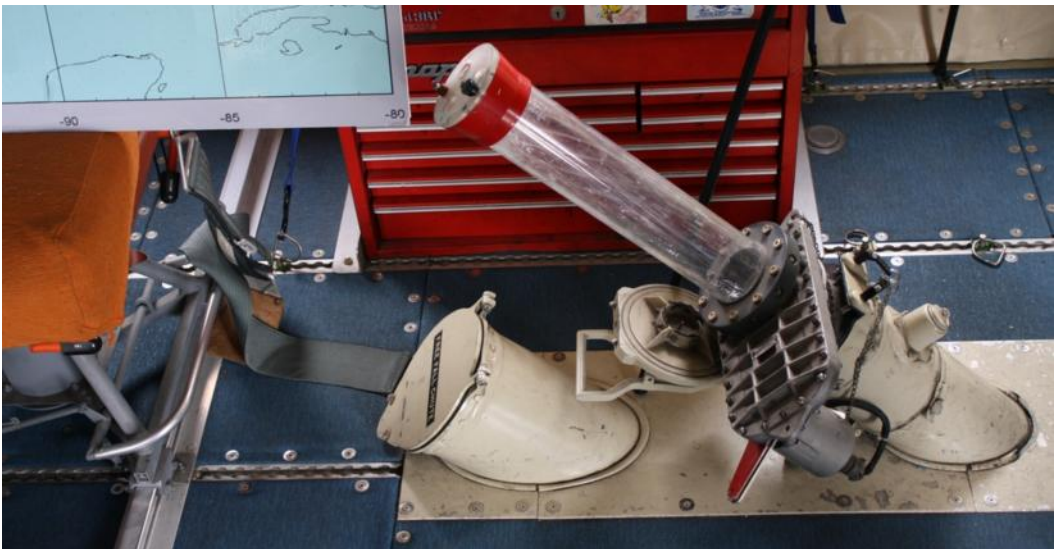


Abb. 8.3: In diesen Zylinder werden die Dropsonden gesteckt und dann abgeworfen. So kann die Luftsäule bis zum Meeresniveau genau vermessen werden. Diese Art der Messdatengewinnung ist ein zentrales Element bei den Flügen der Hurricane Hunters.

an Bord des Flugzeugs übertragen und anschließend per Satellit an das National Hurricane Center in Miami weitergeleitet, wo die Vorhersagen erstellt werden. Die Messflüge konzentrieren sich aber nicht nur auf voll entwickelte Sturmsysteme. Verdächtige Meeresgebiete werden im Vorfeld der Bildung von tropischen Stürmen in nur 150 m Höhe überflogen. So kann festgestellt werden, ob die Winde direkt über der Meeresoberfläche schon eine geschlossene Rotation entgegen dem Uhrzeigersinn aufweisen, also bereits den Ansatz zur Bildung eines tropischen Tiefdruckgebiets erreicht haben, aus dem sich dann im weiteren Verlauf ein Hurrikan bilden kann.

Ein schwerer Zwischenfall

Beim Flug ins Innere von Hurrikan „Hugo“ im September 1989 kam es zu einem schweren Zwischenfall: Das Flugzeug der Hurricane Hunters geriet überraschend in einen kleinräumigen tornadoähnlichen Wirbel, der in den Gewitterring am Rande des Auges eingebettet war, und musste extreme Turbulenzen überstehen. Auf die Besatzung wirkte eine enorme Belastung (die sechsfache Erdbeschleunigung), lose Teile im Inneren des Flugzeugs flogen umher, ein Propellertriebwerk geriet in Brand und ein weiteres fiel aus. Die Existenz solcher Wirbel wurde zuvor bereits vermutet, konnte aber niemals nachgewiesen werden. Das beschädigte Flugzeug kreiste eine Zeit lang im ruhigen Auge und durch Ablassen von Treibstoff wurde sein Gewicht reduziert. Inzwischen suchte man mit Hilfe des Wetterradars im oberen Bereich des Hurrikans eine möglichst turbulenzfreie Route für den Rückflug. Das Manöver gelang und das Flugzeug konnte schließlich noch normal landen. Solche Zwischenfälle sind aber die Ausnahme und bis jetzt sind alle Flüge der Hurricane Hunters glimpflich zu

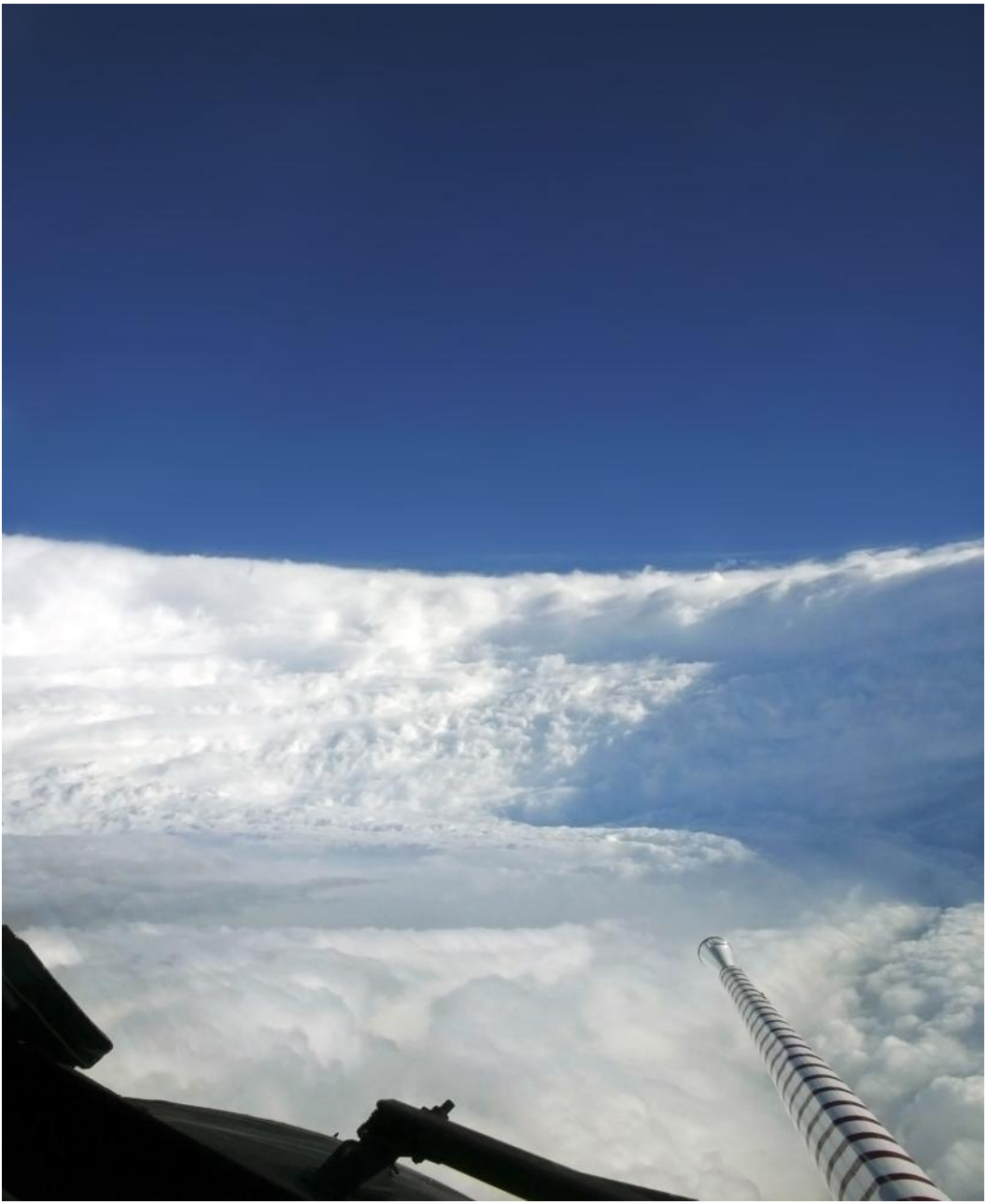


Abb. 8.4: Messflug im Auge von Hurrikan "Katrina" am 28. August 2005. Zu diesem Zeitpunkt befand sich der extrem starke Hurrikan noch über dem Golf von Mexiko. Einen Tag später erreichte er die Südküste der USA knapp östlich von New Orleans und verursachte Schäden in Rekordhöhe.

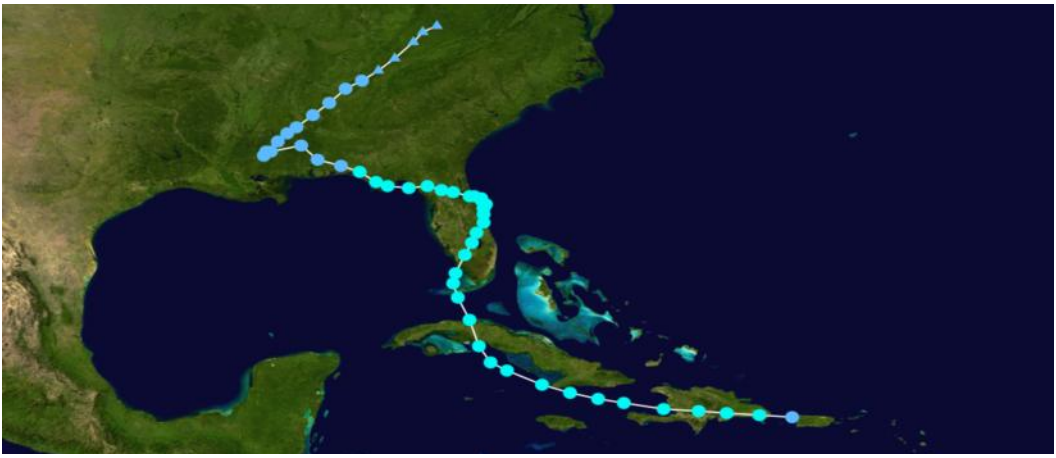


Abb. 8.5: Die ungewöhliche Zugbahn des tropischen Sturms „Fay“ vom 15. bis 27. August 2008.

Ende gegangen. Chris Landsea vom National Hurricane Center meint sogar: „Ich erlebe lieber einen Hurrikan auf diesem Wege aus dem sicheren Inneren eines Flugzeuges als am Boden der vollen Gewalt des Hurrikans ohne Schutz ausgeliefert zu sein.“

Komplizierte Vorhersagen

Die Entwicklung von tropischen Stürmen bis hin zu Hurrikanen mit Windgeschwindigkeiten in Orkanstärke wird vor allem von den Temperatur-, Feuchte- und Strömungsverhältnissen in der umgebenden Atmosphäre sowie von der im Meerwasser zur Verfügung stehenden Wärmemenge bestimmt. Nur wenn diese Parameter gut erfasst werden, können zuverlässige Prognosen erstellt werden. Neben den Satelliten- und Radardaten sowie den Daten von Schiffen und automatischen Messbojen sind die Direktmessungen durch die Hurricane Hunters eine sehr wichtige Grundlage für die Berechnungen mittels Computermodellen. Die Prognosen sollen Auskunft darüber geben, welchen Weg ein tropischer Sturm oder ein Hurrikan einschlagen und welche Küstenregion davon betroffen sein wird. Minimale Abweichungen von der berechneten Zugbahn können bereits katastrophale Folgen haben, wenn die betroffenen Gebiete deswegen nicht evakuiert werden. Die Vorhersage über 48 Stunden hatte vor 20 Jahren noch einen Fehlerbereich von 500 km, inzwischen konnte er auf 250 km verringert werden. Neben der Abschätzung der Zugbahn gilt es auch, kurzfristige Wechsel in der Sturmintensität im Voraus zu erkennen.
Derartige Vorhersagen können extrem kompliziert sein. Ein Beispiel ist der tropische Sturm „Fay“, der im August 2008 eine ungewöhnliche Bahn einschlug (Abb. 8.5). Üblicherweise geht ein tropisches Sturmsystem an Land und verliert dabei mit jedem Kilometer über der Landmasse an Energie, weil der Nachschub an feuchtwarmer Luft versiegt. Doch „Fay“ schlug vor der Küste Floridas und South Carolina mehrere Haken aufs Meer hinaus. Jedes Mal kehrte der tropische Sturm dann in voller Stärke zurück. Bei so einem Verhalten stoßen die Computermodelle schnell an ihre Grenzen und müssen möglichst oft durch die aktuellen Messdaten der Hurricane Hunters „nachjustiert“ werden.

Am Leuchtturm von Ludington am Ostufer des Michigansees (USA) bilden sich im Winter oft meterdicke Eisablagerungen. Die Fläche des Michigansees ist größer als die der Schweiz, seine Länge beträgt 494 km, seine Breite 190 km. In sehr strengen Wintern kann sich zwar auf über 90 Prozent der Wasserfläche Eis bilden, aber der See friert niemals komplett zu. Die riesigen Wassermassen kühlen nur langsam aus und der häufig vorkommende Wind sorgt dafür, dass die oberen Wasserschichten immer wieder durchmischt werden. In einem normalen Winter ist der Michigansee deshalb maximal zur Hälfte zugefroren. Wenn arktische Kaltluft über die offenen Wasserflächen strömt, nimmt sie über dem relativ warmen Wasser viel Feuchtigkeit auf. Es kommt so zu verstärkter Wolkenbildung, teils auch zu heftigen Schneefällen in Ufernähe.

Wetter und Natur

Widerstandsfähiges Wintergetreide

Die Aussaat von Wintergetreide (und Winterraps) erfolgt meist im September. Nur an Standorten, an denen die Vegetationsperiode sehr lange anhält und spätestens Anfang März wieder in Gang kommt, kann noch bis Mitte Oktober gesät werden. Alle Wintergetreidesorten verkraften normale winterliche Verhältnisse gut und treiben nach der frostbedingten Ruhephase besonders kräftig aus. Sie haben dann gegenüber dem erst im März gesäten Sommergetreide einen Vegetationsvorsprung. Durch die längere Vegetationszeit und die bessere Ausnutzung der Winterfeuchtigkeit der Böden liegen die Erträge bei den Wintergetreidearten über denen der Sommerarten. Zudem ist eine frühere Ernte möglich. Aber es gibt auch Risiken beim Wintergetreideanbau: Bei Starkregen, Schneeschmelze und bei Niederschlägen, die auf oberflächig aufgetaute Böden fallen, kann es zu Bodenerosion kommen und es geht wertvoller Ackerboden verloren. Gelegentlich gibt es außerdem wetterbedingte Probleme. Sehr ungünstig ist ein Wetterverlauf wie im Winter 2011/2012: Die milden Temperaturen im Dezember und Januar führten damals bereits zu einem fortgeschrittenen Austrieb. In der ersten Februarhälfte herrschten dann aber tagelang strenge Fröste mit Temperaturen bis unter -15 °C. Da kein Schnee lag, konnte der Frost tief in den Boden eindringen. Die Frostperiode wurde zudem in den meisten Regionen von großer Trockenheit begleitet. Auf vielen Anbauflächen waren Ertragseinbußen durch so genannte Auswinterungsschäden die Folge. Totalverluste beschränkten sich jedoch auf ungünstige Standorte wie Nordosthänge mit schwacher Nährstoffversorgung.

Wintergetreide am 25. Dezember 2006 im Aachener Stadtteil Vaalserquartier.

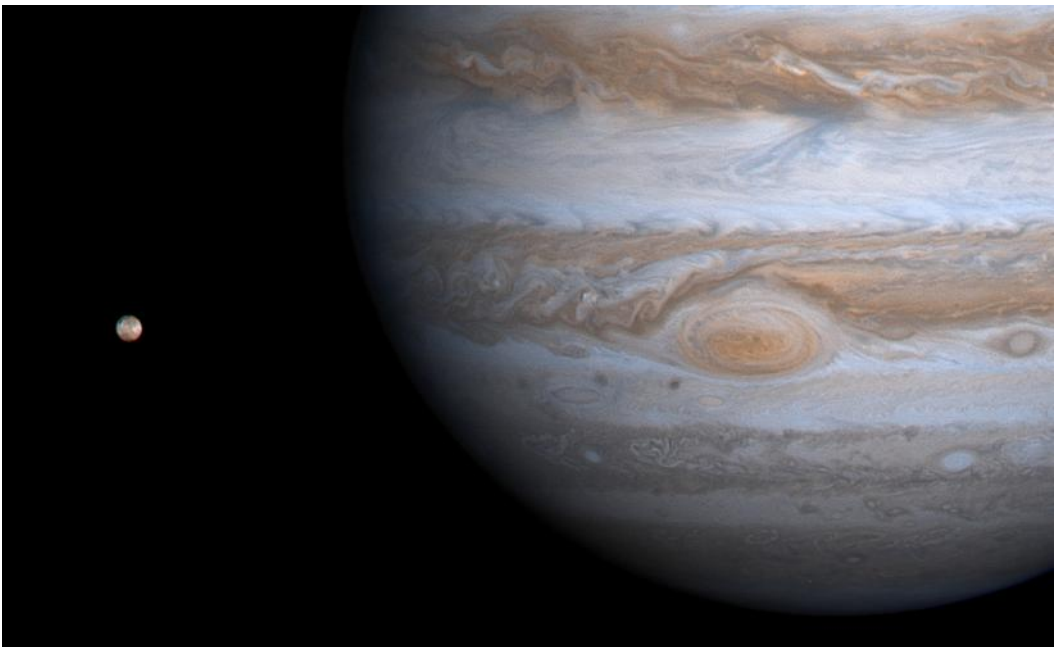
Dezember in Lhasa

In Lhasa (3650 m) wie auch im übrigen Hochland von Tibet fallen von November bis März nur wenige Millimeter Niederschlag, das heißt, es herrscht dort eine große Wintertrockenheit. Dazu gibt es starke Temperaturschwankungen zwischen frostigen Nächten und milden Mittagsstunden mit viel Sonnenschein: Die Dezember-Tiefstwerte liegen in Lhasa im Schnitt bei -9 °C, die Höchstwerte jedoch bei 8 °C, da die Sonne dort selbst im Dezember immer noch so hoch steht wie bei uns im April. Der Vergleich der Klimadaten von Lhasa und München bringt überraschende Ergebnisse: München hat nur eine unwesentlich höhere Jahresmitteltemperatur als Lhasa und bei der fünffachen Anzahl von Schneefalltagen fällt in München siebenmal mehr Schnee als in Lhasa. Allerdings sind in München längere Perioden mit durchgehender Schneedecke selten, in Lhasa liegt dagegen zumindest an schattigen Stellen oft monatelang eine dünne Schneedecke.

Wetterwissen

Gigantischer Wirbelsturm auf Jupiter

Jupiter ist nicht nur der größte Planet im Sonnensystem, auf ihm tobt auch der gewaltigste Wirbelsturm. Bekannt unter dem Namen „Großer Roter Fleck“ ist er in Amateurteleskopen bei etwa 22 Grad südlicher jovianischer Breite zu sehen. Es handelt sich um einen äußerst langlebigen Sturm, er wurde vermutlich schon vor über 300 Jahren beobachtet. Seine Ausdehnung ist so groß, dass die Erde zweimal hineinpassen würde: In Längsrichtung misst das ovale System über 24.000 km, in der Breite sind es noch ungefähr 12.000 km. Im Gegensatz zu Wirbelstürmen auf der Erde handelt es sich hier um ein Hochdrucksystem. In seinen Außenbereichen werden Windgeschwindigkeiten von über 400 km/h erreicht und die umliegenden Wolkenschichten werden um mehr als 8 km überragt. Geheimnisvoll ist nach wie vor die Ursache der rötlichen Färbung, ebenso der Grund für die lange Lebensdauer. Es gibt Hinweise darauf, dass sich die Farbe mit der Temperatur ändert. So ist es in der Mitte des Wirbels, wo das Rot am intensivsten ist, ein paar Grad wärmer als in der Umgebung, vermutlich kommt es hier zu Absinkbewegungen. Eine mögliche Erklärung für die Langlebigkeit des Systems könnte in der immer wieder erfolgten Energiezufuhr durch Einverleibung kleinerer Sturmsysteme liegen. Dies geschah beispielsweise im Juli 2008, als ein kleinerer roter Fleck in den „Großen Roten Fleck“ hineingezogen wurde und sich dann in ihm auflöste.



Der „Große Rote Fleck“ auf dem Jupiter ist ein gigantischer Wirbelsturm mit einigen Besonderheiten im Vergleich zu irdischen Wirbelstürmen. Links im Bild ist der Jupitermond Io zu sehen.

Typische Wetterlagen im Dezember

West, Südwest: Milde Temperaturen (5 bis über 10 °C) und schneller Wechsel zwischen Regenwetter und Phasen mit Wetterberuhigung. Besonders in Mittel- und Norddeutschland Durchzug von Regengebieten, dazu oft starker Wind. Nach Süden hin und in den Alpen zeitweise sonnig.

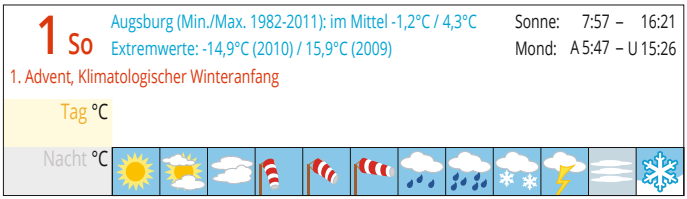
Nordwest, Nord, Tiefdrucklage über Mitteleuropa: Nasskaltes Wetter. Immer wieder Regen und Schnee bei 1 bis 6 °C, dazwischen etwas Sonne. Oberhalb 500 bis 900 m teilweise viel Neuschnee, in tiefen Lagen keine dauerhafte Schneedecke.

Nordost, Ost: Bei Beginn dieser Wetterlage Schnee bis in die Tieflagen, dann immer mehr Sonne bei eisig kaltem Wind. Dauerfrost zwischen -8 und -1 °C, in klaren Nächten über Schnee Temperaturen unter -15 °C. Derartige Kälteeinbrüche sind im Dezember meist nur von kurzer Dauer.

Südost, Süd, Hochdrucklage über Mitteleuropa: Im Flachland Dunst oder Hochnebel, mäßig kalt bei -3 bis 3 °C. In den Mittelgebirgen und Alpen dagegen sehr sonnig bei guter Fernsicht. In 700 bis 1500 m mit 0 bis 7 °C wärmer als im Flachland. Fällt bei Umstellung auf Westwetter Regen durch diese warme Luft auf den gefrorenen Boden im Flachland, kommt es zu Glatteis.

Schneefreie Alpen

Bis zum 2. Dezember 2011 lag in den Alpen selbst in großen Höhen noch kein Schnee.



2 Mo Hamburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 0,9°C / 5,5°C
Extremwerte: -11,1°C (1998) / 14,9°C (2006)
Sonne: 7:58 – 16:20
Mond: A 7:00 – U 16:12

Tag °C
Nacht °C

3 Di Berlin (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 0,3°C / 4,8°C
Extremwerte: -13,4°C (2010) / 15,1°C (2006)
Sonne: 7:59 – 16:20
Mond: A 8:08 – U 17:09

Tag °C
Nacht °C

4 Mi Düsseldorf (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 2,0°C / 7,2°C
Extremwerte: -9,8°C (2010) / 16,3°C (2006)
Sonne: 8:01 – 16:19
Mond: A 9:10 – U 18:16

Tag °C
Nacht °C

5 Do Erfurt (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -0,9°C / 4,0°C
Extremwerte: -16,0°C (2010) / 15,2°C (1985)
Sonne: 8:02 – 16:19
Mond: A 10:01 – U 19:30

Tag °C
Nacht °C

6 Fr Frankfurt/M. (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 0,9°C / 6,0°C
Extremwerte: -8,7°C (1983) / 15,3°C (2006)
Sonne: 8:03 – 16:19
Mond: A 10:44 – U 20:46

Tag °C
Nacht °C

7 Sa Stuttgart (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -0,5°C / 5,6°C
Extremwerte: -13,6°C (2010) / 16,5°C (1985)
Sonne: 8:04 – 16:18
Mond: A 11:19 – U 22:03

Tag °C
Nacht °C

8 So Augsburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -1,5°C / 4,2°C
Extremwerte: -15,5°C (2010) / 15,3°C (1985)
Sonne: 8:05 – 16:18
Mond: A 11:50 – U 23:19

2. Advent, Mariä Empfängnis

Tag °C
Nacht °C

Schneereiche Alpen

Am 2. Dezember 2009 endeten im Alpenraum tagelange Schneefälle. Im Bereich eines Tiefs über dem westlichen Mittelmeer wurde es bodennah langsam immer kälter, während in der Höhe milde und sehr feuchte Luft aus Süden gegen die Alpen strömte. Auf dem Schweizer Grimselpass (2165 m) kamen ab dem 30. November 2009 insgesamt 108 cm Neuschnee zusammen, auf dem Passo Rolle in Norditalien (1989 m) fielen damals 88 cm Neuschnee. Auch auf der Alpennordseite ging der Niederschlag ab dem 1. Dezember 2009 in Schnee über, aber dort hielten sich die Neuschneehöhen in Grenzen und erreichten meist nur 10 bis 20 cm.

Frostige Begriffe

Wenn in Wettervorhersagen die Bezeichnung „leichter bis mäßiger Frost“ verwendet wird, ist damit eine bestimmte Temperaturspanne gemeint. Gebräuchlich sind folgende Unterscheidungen:

- leicht: -0,1 bis -5,0 °C
- mäßig: -5,1 bis -9,9°C
- streng: -10,0 bis -15,0°C
- sehr streng: unter -15 °C

Zusätzlich wird verwendet:

- gering: -0,1 bis -2,0 °C

Vom Sommer zum Winter

Im südöstlichen Mittelmeergebiet war es am 9. Dezember 2010 noch warm wie im Spätsommer bei Temperaturen bis 22 °C in Athen und 25 °C in Heraklion auf Kreta. Am 11. Dezember 2010 brachte ein Tief mit Winddrehung auf Nord Kaltluft arktischen Ursprungs und es kam zu einem Temperatursturz. In Athen lagen die Höchstwerte dann nur noch bei 3 °C, in Heraklion bei 8°C. Dazu gab es dort Dauerregen und starken Nordwind. Ähnlich war der Wetterverlauf im Westen der Türkei: Im 430 m hoch gelegenen Denizli wurde am 12. Dezember 2010 eine 21 cm hohe Schneedecke gemessen.

Wetter und Garten

Der Winter ist für Zimmerpflanzen eine stressige Zeit. Mit wenig Licht und trockener Heizungsluft kommen robuste Arten wie beispielsweise Usambaraveilchen am besten zurecht. Sie brauchen kaum Pflege und sollten auf keinen Fall zu viel gegossen werden. Empfindlich reagieren die wärmeliebenden Pflanzen auf kalte Zugluft infolge geöffneter Fenster und auf Raumtemperaturen unter 15 °C.

9 Mo
Hamburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -0,1°C / 4,8°C
Extremwerte: -10,8°C (2002) / 13,3°C (2000)
Sonne: 8:06 – 16:18
Mond: A 12:17 – U - -
Tag °C
Nacht °C

10 Di
Berlin (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -0,4°C / 4,2°C
Extremwerte: -14,0°C (1998) / 14,2°C (2000)
Sonne: 8:07 – 16:18
Mond: U 0:32 – A 12:43
Tag °C
Nacht °C

11 Mi
Düsseldorf (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 1,2°C / 6,1°C
Extremwerte: -10,7°C (2002) / 14,1°C (1998)
Sonne: 8:08 – 16:18
Mond: U 1:43 – A 13:09
Tag °C
Nacht °C

12 Do
Erfurt (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -1,8°C / 3,0°C
Extremwerte: -13,3°C (1998) / 13,1°C (2000)
Sonne: 8:09 – 16:18
Mond: U 2:52 – A 13:36
Tag °C
Nacht °C

13 Fr
Frankfurt/M. (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 0,2°C / 5,0°C
Extremwerte: -11,5°C (1987) / 14,1°C (1989)
Sonne: 8:10 – 16:18
Mond: U 3:59 – A 14:06
Tag °C
Nacht °C

14 Sa
Stuttgart (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -1,6°C / 4,2°C
Extremwerte: -13,0°C (1991) / 15,8°C (1989)
Sonne: 8:11 – 16:18
Mond: U 5:03 – A 14:39
Tag °C
Nacht °C

15 So
3. Advent
Augsburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -2,4°C / 3,0°C
Extremwerte: -15,2°C (1991) / 14,6°C (2000)
Sonne: 8:12 – 16:18
Mond: U 6:04 – A 15:18
Tag °C
Nacht °C

16 Mo
Hamburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -0,6°C / 4,1°C
Extremwerte: -11,8°C (2009) / 14,0°C (1989)
Sonne: 8:13 – 16:18
Mond: U 7:00 – A 16:01
Tag °C
Nacht °C

17 Di
Berlin (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -0,9°C / 3,5°C
Extremwerte: -14,8°C (2010) / 14,5°C (1989)
Sonne: 8:13 – 16:19
Mond: U 7:51 – A 16:51
Tag °C
Nacht °C

18 Mi
Düsseldorf (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 1,1°C / 6,1°C
Extremwerte: -14,2°C (2009) / 16,2°C (1989)
Sonne: 8:14 – 16:19
Mond: U 8:34 – A 17:45
Tag °C
Nacht °C

19 Do
Erfurt (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -2,0°C / 3,0°C
Extremwerte: -17,6°C (2009) / 14,3°C (1987)
Sonne: 8:15 – 16:19
Mond: U 9:13 – A 18:42
Tag °C
Nacht °C

20 Fr
Frankfurt/M. (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -0,1°C / 4,9°C
Extremwerte: -16,1°C (2009) / 16,3°C (1989)
Sonne: 8:15 – 16:20
Mond: U 9:46 – A 19:43
Tag °C
Nacht °C

21 Sa
Stuttgart (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -1,4°C / 4,5°C
Extremwerte: -15,4°C (2009) / 16,0°C (1989)
Sonne: 8:16 – 16:20
Mond: U 10:14 – A 20:44
Astronomischer Winteranfang (18:11 MEZ)
Tag °C
Nacht °C

22 So
4. Advent
Augsburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -2,4°C / 3,4°C
Extremwerte: -19,0°C (2009) / 16,7°C (1989)
Sonne: 8:16 – 16:21
Mond: U 10:39 – A 21:46
Tag °C
Nacht °C

„Tsunami-Wolken“

In Birmingham im US-Bundesstaat Alabama gab es am 16. Dezember 2011 ungewöhnliche Wolken zu sehen (siehe Bild). Von „Tsunami-Wolken“ und „Monsterwogen“ war die Rede. Auch wenn diese schlagzeilentauglichen Begriffe etwas in die Irre führen, mit der Wellenbildung auf einer Wasseroberfläche lässt sich die Entstehung solcher Wolken durchaus vergleichen: Über eine kühle Luftmasse in Bodennähe (vergleichbar mit der Wasseroberfläche) strömt eine wärmere Luftschicht (vergleichbar mit dem Wind). Zur Wellenbildung und Verwirbelung kommt es, wenn an dieser Grenzfläche in kurzer Höhendistanz stark unterschiedliche Winde herrschen („Kelvin-Helmholtz-Instabilität“). Aber nur in feuchter Luft werden diese Vorgänge auch durch entsprechende Wolkenformen sichtbar.

Eine mustergültig ausgebildete „Kelvin-Helmholtz-Instabilität“.

„Wenn Christkindlein Regen weint, vier Wochen keine Sonne scheint."

Regenwolken zu Weihnachten stehen mit atlantischen Fronten in Verbindung. Eine solche Westwetterlage kann zwar mehrere Wochen lang Bestand haben, aber gerade dann bestehen zumindest in der Südhälfte Deutschlands und im Alpenraum gute Aussichten auf ein paar Sonnenstunden während der ruhigen Wetterphasen zwischen den durchziehenden Fronten. Eine lange Serie von sonnenscheinlosen Tagen kommt im Dezember und Januar in den meisten Fällen durch Hochnebel im Verlauf einer beständigen Hochdruckwetterlage zustande.

Stürmische Weihnachten

Ein Orkantief erreichte am 25. Dezember 2011 die Küste Mittelnorwegens. An exponierten Standorten wurden in Böen Windgeschwindigkeiten bis über 200 km/h gemessen, dann versagten die Messgeräte. In Norwegen und Schweden gab es zahlreiche Stromausfälle. Die größten Schäden richtete der Orkan an der norwegischen Küste zwischen Trondheim und Molde an.

23 Mo
Hamburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -0,1°C / 4,3°C
Extremwerte: -14,0°C (2010) / 12,7°C (1994)
Sonne: 8:17 – 16:21
Mond: U 11:03 – A 22:49
Tag °C
Nacht °C

24 Di
Heiligabend
Berlin (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -0,8°C / 3,5°C
Extremwerte: -15,8°C (1996) / 12,9°C (1994)
Sonne: 8:17 – 16:22
Mond: U 11:27 – A 23:54
Tag °C
Nacht °C

25 Mi
1. Weihnachtsfeiertag
Düsseldorf (Min./Max. 1982-2011): im Mittel 1,3°C / 5,8°C
Extremwerte: -13,2°C (1995) / 14,7°C (1997)
Sonne: 8:17 – 16:22
Mond: A - - – U 11:50
Tag °C
Nacht °C

26 Do
2. Weihnachtsfeiertag
Erfurt (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -1,9°C / 2,9°C
Extremwerte: -23,5°C (1996) / 13,9°C (1983)
Sonne: 8:18 – 16:23
Mond: A 1:00 – U 12:15
Tag °C
Nacht °C

27 Fr
Frankfurt/M. (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -0,2°C / 4,6°C
Extremwerte: -16,9°C (1996) / 14,6°C (1997)
Sonne: 8:18 – 16:24
Mond: A 2:09 – U 12:44
Tag °C
Nacht °C

28 Sa
Stuttgart (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -2,0°C / 3,9°C
Extremwerte: -18,5°C (2001) / 14,5°C (1983)
Sonne: 8:18 – 16:25
Mond: A 3:21 – U 13:18
Tag °C
Nacht °C

29 So
Augsburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -2,7°C / 2,9°C
Extremwerte: -19,7°C (2001) / 14,5°C (1983)
Sonne: 8:18 – 16:26
Mond: A 4:32 – U 13:58
Tag °C
Nacht °C

30 Mo
Hamburg (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -1,6°C / 3,3°C
Extremwerte: -19,3°C (1997) / 12,7°C (1999)
Sonne: 8:18 – 16:27
Mond: A 5:44 – U 14:49
Tag °C
Nacht °C

31 Di
Silvester
Berlin (Min./Max. 1982-2011): im Mittel -2,1°C / 2,6°C
Extremwerte: -17,9°C (1997) / 14,2°C (1999)
Sonne: 8:18 – 16:27
Mond: A 6:49 – U 15:51
Tag °C
Nacht °C

„Makrelen-Himmel“

Ein teilweise mit Schäfchenwolken überzogener Himmel wie im Bild unten kündigt in vielen Fällen einen Wetterumschwung an. Im Englischen ist die Bezeichnung „mackerel sky“ gebräuchlich, weil die Wolkenelemente den Schuppen von Makrelen ähneln.

Monatsthema

Was geschah im Jahr 536?

Neben langfristigen Klimaänderungen, wie dem Wechsel zwischen Eiszeiten und wärmeren Perioden, kam es im Laufe der Erdgeschichte auch zu plötzlich einsetzenden, relativ kurz andauernden Klimakatastrophen. Historische Aufzeichnungen beschreiben solche Ereignisse auch in jüngerer Vergangenheit. So wurde das Jahr 1816 bekannt als das „Jahr ohne Sommer", in dem es auf der Nordhemisphäre verbreitet zu Missernten kam, ausgelöst durch massive Kältewellen. Ursache für diesen deutlichen Temperaturrückgang war der Ausbruch des Vulkans Tambora (Indonesien) im April 1815, der so explosiv war, dass sein Auswurfmaterial in die Stratosphäre gelangte und die Sonneneinstrahlung merklich abschwächte. Auch im Jahr 536 scheint sich eine Klimakatastrophe ereignet zu haben. Allerdings finden sich hier in den Aufzeichnungen keine Hinweise über mögliche Ursachen. Diese müssen erst mit viel Aufwand aus verschiedenen natürlichen Quellen rekonstruiert werden.

Hinweise auf Wetteranomalien

Historische Aufzeichnungen aus unterschiedlichen Weltregionen beschreiben die

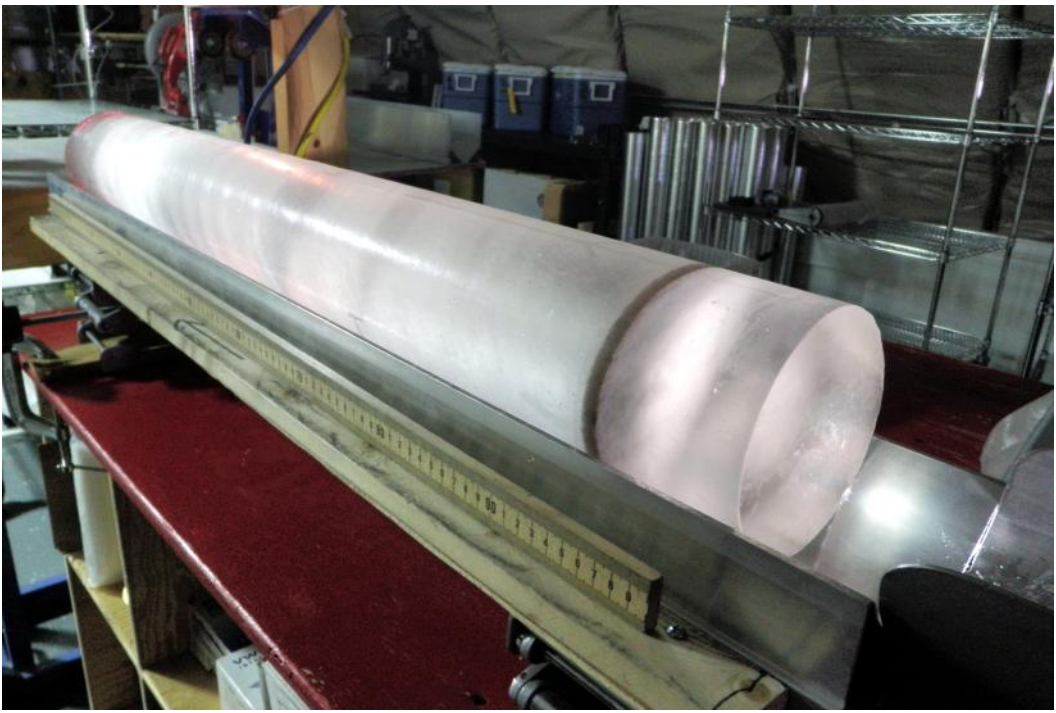


Abb. 12.1: Ein Eisbohrkern aus dem Westantarktischen Eisschild. Die auffällige dunkle Schicht besteht aus Vulkanasche, die sich vor etwa 21.000 Jahren absetzte. Die übrigen Muster sind weniger deutlich sichtbar, aber es gibt dennoch eine regelmäßige Abfolge von dunklen Sommerlagen und hellen Winterlagen, die zur Klimarekonstruktion ausgewertet werden können.

Jahre 535 und 536 als kühl und fast ohne Sonnenschein. So berichtet der oströmische Historiker Prokop: „Die Sonne spendete das ganze Jahr hindurch ihr Licht, ohne zu leuchten, wie der Mond, und es ward immer mehr wie eine Sonnenfinsternis, denn ihre Strahlen waren nicht hell und nicht so wie jene, die sie sonst aussandte."
Auch chinesische Quellen erwähnen Wetteranomalien wie Schneefall im August mit verheerenden Folgen für die Ernte. Außerdem wurden sowohl Peru als auch Mexiko von Dürrekatastrophen heimgesucht. Man kann also davon ausgehen, dass weltweit außergewöhnliche Wetterverhältnisse herrschten. Bestätigt wurden diese Berichte durch die Analyse von Baumringen aus dieser Zeit. Bei der so genannten Dendroklimatologie können anhand der Breite der unterschiedlichen Jahresringe Rückschlüsse auf die jeweiligen Witterungsbedingungen gezogen werden: Breite Ringe deuten auf warmes und feuchtes Klima hin, schmale Ringe hingegen auf kühles und trockenes Klima. Untersuchungen der in Frage kommenden Baumringe von Bäumen aus Westeuropa, Skandinavien, Nord- und Südamerika haben ergeben, dass etwa ab dem Jahr 535 extrem schmale Ringe auftreten. Dies würde zu den historischen Aufzeichnungen passen, da ungünstige klimatische Bedingungen auch zu vermindertem Baumwachstum führen.

Erklärungsversuch: Vulkanausbruch ...

Es scheint also gesichert zu sein, dass um das Jahr 536 herum eine Klimakatastrophe stattfand, Was aber war die Ursache? Große explosive Vulkanausbrüche, aber auch ein Meteoriteneinschlag könnten solche Auswirkungen mit sich bringen. Leider finden sich keine Aufzeichnungen über derartige Ereignisse, so dass diese mit naturwissen-

Abb. 12.2: Von der Vulkaninsel Krakatau blieben nach dem Ausbruch von 1883 nur Reste übrig. Seit 1930 gibt es an gleicher Stelle einen neuen Vulkankegel. Der Anak Krakatau („Kind des Krakatau") wächst rund fünf Meter im Jahr und ist mittlerweile 400 m hoch. In letzter Zeit gab es dort mehrere, relativ harmlose Eruptionen.

schaftlichen Methoden rekonstruiert werden müssen. Ein wichtiges Hilfsmittel dabei ist die Untersuchung von Eisbohrkernen aus Grönland und der Antarktis (Abb. 12.1). Ähnlich den Jahresringen bei Bäumen bilden sich auch bei einer permanenten Eisschicht Jahreslagen aus, wobei sich dunkle Sommerlagen mit hellen Winterlagen abwechseln. Anhand von eingelagertem Vulkanstaub, beispielsweise Sulfatpartikeln, lässt sich dann feststellen, wann es zu explosiven Vulkanausbrüchen gekommen ist. Untersuchungen zeigen, dass es um das Jahr 536 herum einen großen, global wirksamen Vulkanausbruch gegeben haben muss, denn sowohl in grönländischen als auch in antarktischen Eisbohrkernen fanden sich, im Rahmen der

Fehlergrenzen bei der Jahresbestimmung, Sulfatmaxima in den entsprechenden Schichten. Man vermutet, dass es ein Vulkan in den Tropen war, allerdings konnte bisher nicht sicher festgestellt werden, von welchem Vulkan diese gewaltige Eruption ausging. Es gibt eine Theorie, nach der eine Urform des Krakatau, der im Jahre 1883 bei einem gewaltigen Ausbruch zu einem großen Teil weggesprengt wurde, damals explodierte. Diese Theorie, die allerdings umstritten ist, stützt sich auf den Fund einer riesigen Caldera am Meeresgrund zwischen Java und Sumatra, an deren Rand sich der heutige Krakatau befindet (Abb. 12.2). Es gibt aber noch weitere Untersuchungen, die zeigen, dass andere Vulkane ebenfalls in Frage kommen könnten, beispielsweise der Tavurvur in Papua-Neuguinea oder der Llopango in El Salvador. Inzwischen nimmt man auch an, dass mehrere Vulkane innerhalb kurzer Zeit ausgebrochen sein könnten.

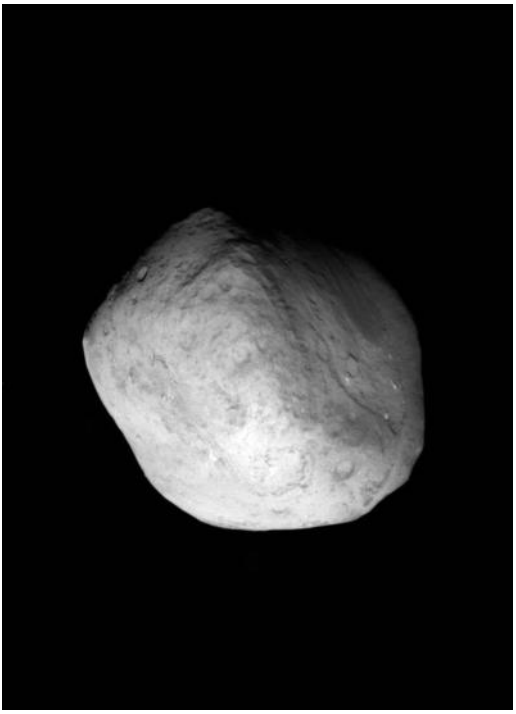


Abb. 12.3: Der Komet Tempel 1 in einer Aufnahme der NASA-Raumsonde Stardust vom 14. Februar 2011. Die Einschläge von Kometen und Meteoriten können drastische Veränderungen im Erdklima auslösen. Über die historischen Daten solcher Ereignisse wird viel spekuliert.

... oder Meteoriteneinschlag?

Es gibt jedoch auch Hinweise auf Meteoriteneinschläge. In grönländischen Eisbohrkernen wurden aufgeschmolzene und wieder erhärtete Gesteinskügelchen gefunden, die von einem großen Einschlag herrühren könnten. Ähnliches Material gibt es auf dem Meeresgrund des Golfes von Carpentaria (Nordaustralien), wo inzwischen ein Einschlagkrater entdeckt wurde, der von einem etwa 600 m großen Himmelskörper stammen könnte. Es ist möglich, dass es sich dabei um Einschläge von Fragmenten eines Meteoriten oder eines Kometen (Abb. 12.3), der in etwa 20 km Höhe explodierte, handelt. Bestätigt werden konnte aber auch diese Theorie bisher nicht, zumal es für ein derartiges Ereignis ebenfalls keine historischen Aufzeichnungen gibt.

Ursache immer noch ungeklärt

Die genaue Ursache der Klimakatastrophe von 536 bleibt nach wie vor ungeklärt, und ist trotz Einbeziehung vielfältiger, moderner wissenschaftlicher Methoden umstritten. Auch wenn sehr vieles für größere Vulkaneruptionen spricht, so weiß man doch nicht sicher, welcher Vulkan damals ausbrach. Das Zusammentreffen von mehreren Ereignissen ist ebenfalls möglich, vor allem wenn man das Ausmaß der Katastrophe bedenkt. Es bleibt also abzuwarten, welche Erkenntnisse weitere Forschungen bringen werden.