Eisert · Heinrich · Reich

Wetterjahr 2014

Wetter · Klima · Natur

Typische Wetterlagen

Klimadaten für jede Woche

Vielfältiges Wetterwissen

WINDTURM

INHALT

Das Wetterjahr 6
Der Wetterkalender 7

Januar 9
Wetter und Natur: Der Kältepol Österreichs 10
Wetterwissen: Schneehöhentrend in der Schweiz 11
Typische Wetterlagen 12
Wetterkalender 13
Monatsthema: Faszinierende Schneekristalle 18

Februar 23
Wetter und Natur: Eiskreise auf dem Baikalsee 24
Wetterwissen: Sternschnuppen und Feuerkugeln 25
Typische Wetterlagen 26
Wetterkalender 27
Monatsthema: Die Geschichte der Barometer 32

März 37
Wetter und Natur: Roter Schnee 38
Wetterwissen: Mikrometeorologie 39
Typische Wetterlagen 40
Wetterkalender 40
Monatsthema: Kippelemente im Klimasystem 46

April 51
Wetter und Natur: Interzeption und Wasserhaushalt 52
Wetterwissen: Wochenende und Regenwetter 53
Typische Wetterlagen 54
Wetterkalender 55
Monatsthema: Regenbögen auf Hawaii 60

Mai 63
Wetter und Natur: Gefürchtete Borkenkäfer 64
Wetterwissen: Ein fragwürdiger Regenrekord 65
Typische Wetterlagen 66
Wetterkalender 67
Monatsthema: Weinreben: Klimatrend und Schädlinge 72

Juni 75
Wetter und Natur: Der Wärmehaushalt bei Schildkröten 76
Wetterwissen: Das extreme Hochwasser im Juni 2013 77
Typische Wetterlagen 78
Wetterkalender 78
Monatsthema: Solarenergie: Meteorologische Aspekte 84

Juli 87
Wetter und Natur: Nebeltrinker in der Namib-Wüste 88
Wetterwissen: „Der Reiseschlager der Saison 1954“ 89
Typische Wetterlagen 90
Wetterkalender 91
Monatsthema: Das Seeklima an Nord- und Ostsee 96

August 99
Wetter und Natur: Wasserspeicher Baobab 100
Wetterwissen: Wind und Wellen 101
Typische Wetterlagen 102
Wetterkalender 103
Monatsthema: Die Klimavariabilität in den Alpen 108

September 111
Wetter und Natur: Gefräßige Wanderheuschrecken 112
Wetterwissen: Luftverkehr auf Flugflächen 113
Typische Wetterlagen 114
Wetterkalender 115
Monatsthema: Tropische Stürme über dem Mittelmeer 120

Oktober 123
Wetter und Natur: Wasserhungrige Baumwollpflanzen 124
Wetterwissen: Fujiwhara-Effekt bei Tiefdruckwirbeln 125
Typische Wetterlagen 126
Wetterkalender 127
Monatsthema: Was bringt Snowfarming? 132

November 135
Wetter und Natur: Arktische Gänse am Niederrhein 136
Wetterwissen: Wetter aus der Zeit ohne Instrumente 137
Typische Wetterlagen 138
Wetterkalender 139
Monatsthema: Die Klimageschichte der Sahara 144

Dezember 149
Wetter und Natur: Eisregen in Nordamerika 150
Wetterwissen: Seltsame Niederschläge 151
Typische Wetterlagen 152
Wetterkalender 152
Monatsthema: Wetterfronten im Überblick 158

Service 161
Register 174

INHALT

Wetter- und Klimainfos für ausgewählte Orte, z. B. Ulan-Bator (S. 24): Dort liegen die Extremwerte bei -49 °C und 39 °C. Néma (S. 64): In der Stadt im Südosten Mauretaniens beträgt die Jahresmitteltemperatur 30,2 °C und ist damit so hoch wie an keinem anderen Ort im weltweiten Wetterstationsnetz.

Resolute (S. 88): In der kanadischen Arktis gibt es im kurzen Sommer einzelne Tage mit Höchstwerten bis 20 °C. Dubai (S. 150): Während draußen große Hitze herrscht, werden in der Skihalle bei Temperaturen um -7 °C jede Nacht 30 Tonnen Schnee produziert.

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

Wetterkalender (Februar, S. 31):
Blauer Dunst

Monatsthema (Juli, S. 96):
Das Seeklima an Nord- und Ostsee

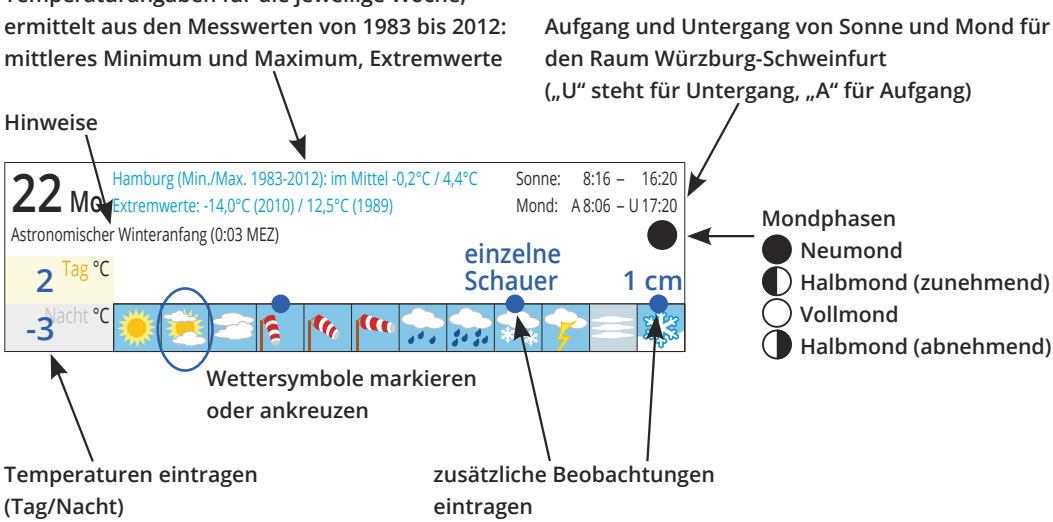
Wetterwissen (August, S. 101):
Wind und Wellen

Wetter und Natur (Dezember, S. 150):
Eisregen in Nordamerika

Der Wetterkalender

Ist das aktuelle Wetter ungewöhnlich? Welche Temperaturen wären gerade normal? Der Wetterkalender zeigt für sieben deutsche Städte, welche Tiefst- und Höchsttemperaturen in der jeweiligen Woche im Mittel zu erwarten sind und welche Extremwerte in den letzten Jahren gemessen wurden. Die Städte (Hamburg, Berlin, Düsseldorf, Erfurt, Frankfurt/M., Stuttgart, Augsburg) sind so ausgewählt, dass sie die unterschiedlichen Wetterregionen Deutschlands repräsentieren. Beispielsweise können die Messwerte von Augsburg auch für München als Richtwert verwendet werden. Die Temperaturangaben beziehen sich in dieser Wetterjahr-Ausgabe auf den Zeitraum 1983 bis 2012. Ein Beispiel (siehe Grafik unten): Am 22. Dezember 2014 ist für Hamburg eine mittlere Tiefsttemperatur von -0,2 °C und eine mittlere Höchsttemperatur von 4,4 °C vermerkt. Diese Werte gelten für die gesamte Weihnachtswoche und wurden aus allen Messungen vom 22. bis 28. Dezember der Jahre 1983 bis 2012 errechnet. Die tiefste Temperatur gab es in diesem Zeitraum im Jahr 2010, damals kühlte es in Hamburg bis auf -14,0 °C ab. Am mildesten war es dagegen im Jahr 1989, als ein Höchstwert von 12,5 °C gemessen wurde.

Im Wetterkalender ist Platz für eigene Wetterbeobachtungen (z. B. Temperatur, Wolken, Wind, Niederschlag, Gewitter) und für Naturbeobachtungen (z. B. Beginn der natürlichen Jahreszeiten, siehe Tabelle auf S. 166). Dabei benötigen Sie kein meteorologisches Fachwissen und auch keine speziellen Messgeräte. Die Eintragungen können als Gedächtnisstütze dienen, beispielsweise wenn Sie ein Jahr später wissen wollen, wann im letzten Winter Schnee gelegen hat oder wann im letzten Frühjahr der erste Flieder geblüht hat. Sie werden erstaunt sein, wie groß die Schwankungen von Jahr zu Jahr sind und wie ungenau sich manche Ereignisse in die Erinnerung einprägen.



Am besten eignet sich für Wetterbeobachtungen der Nachmittag. Im Tagesverlauf können sich natürlich auch mehrere interessante Ereignisse ergeben.

Für die Angabe der **Temperatur** gibt es mehrere Möglichkeiten: Entweder Sie haben ein Außenthermometer an einem schattigen Platz oder Sie schätzen die Temperatur, z. B. mit Hilfe der Temperaturvorhersage in der Wetterprognose. Die Temperaturen können auch exakte Messwerte (beispielsweise eines Thermometers mit Maximum- und Minimumspeicher) sein, müssen es aber nicht.

Die drei **Wolkensymbole** bedeuten:
- wolkenlos oder nur wenige Wolken,
- zahlreiche Wolken am Himmel,
- bedeckt, allenfalls ein paar Wolkenlücken.

Für die **Windstärke** sind drei Abstufungen zum Markieren vorgesehen:
- Windstille oder leichter Wind (0 bis 20 km/h, Wind nur leicht spürbar),
- mäßiger Wind (20 bis 40 km/h, Wind deutlich wahrnehmbar),
- starker Wind (mehr als 40 km/h, Gehen gegen den Wind zunehmend erschwert).

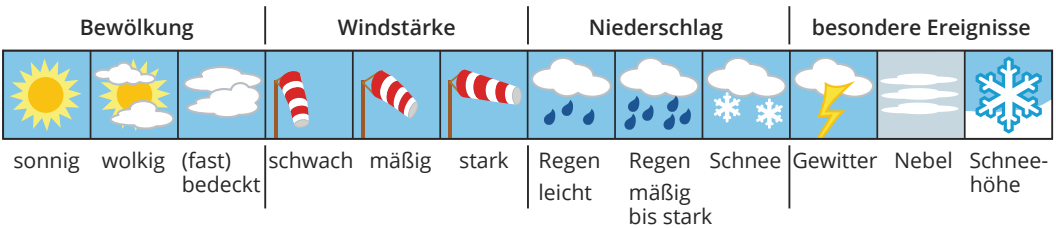
Für den **Niederschlag** gibt es Symbole für leichten Regen, mäßigen bis starken Regen und Schneefall. Zusätzlich kann vermerkt werden, ob es sich um länger anhaltenden Niederschlag oder um einen oder mehrere Schauer handelt.

Besondere Ereignisse sind Gewitter, Nebel oder eine Schneedecke. Ein Gewittertag ist ein Tag, an dem man mindestens einen Donner gehört hat, egal aus welcher Entfernung (in der Regel sind es maximal 20 km). Gibt es nur Wetterleuchten, handelt es sich um keinen „offiziellen“ Gewittertag.

Weitere **eigene Beobachtungen** können sein: starker Schneefall, Schneehöhe, Luftfeuchte (z. B. schwüle Luft), Windrichtung, besonders starker Wind, Luftdruck oder Luftdruckänderung sowie Eintrittstermine von Blüte, Reife oder Laubfall. Da die Pflanzenentwicklung je nach Standort stark variiert, empfiehlt es sich, bei Naturbeobachtungen auch den Beobachtungsort anzugeben.

Die täglich angegebenen **Aufgangs- und Untergangszeiten von Sonne und Mond** beziehen sich auf den Raum Würzburg-Schweinfurt (50 Grad nördliche Breite, 10 Grad östliche Länge). Für die Sonnenzeiten finden Sie auf S. 172/173 monatliche Übersichtskarten für ganz Mitteleuropa. Anhand dieser Karten kann man auch für jeden Monat einen Korrekturwert für den eigenen Standort bestimmen.

Wettersymbole im Überblick



Im Lauf der Jahrhunderte gab es zahlreiche Erklärungsversuche für das Zustandekommen der bisweilen eindrucksvollen Himmelsfärbung während der Morgen- und Abendstunden. So stellte beispielsweise Isaac Newton im 17. Jahrhundert die Theorie auf, die Lichtreflexionen an in der Luft schwebenden Wassertröpfchen würden die Himmelsfarben verursachen. Nach dieser Theorie sollten während der Morgen- und Abendstunden die Tröpfchen größer sein als mittags und damit mehr rötliche Lichtstrahlen reflektieren. Erst Ende des 19. Jahrhunderts entdeckte man, dass die Luftmoleküle die Verursacher sind, indem sie vor allem den blauen Teil des Sonnenlichts streuen. Wenn das Licht in den Morgen- und Abendstunden einen sehr langen Weg durch die Atmosphäre zurücklegt, bleiben „nur“ die rötlichen Farbtöne übrig.

Wetter und Natur

Der Kältepol Österreichs

Das Grünloch liegt in den niederösterreichischen Alpen und ist auf den ersten Blick eine unauffällige Einbuchtung in der Landschaft, eine sogenannte Doline. Am Dolinenboden in 1270 m Höhe werden regelmäßig die tiefsten Temperaturen Österreichs gemessen. Drei Beispiele: -40,9 °C am 4. Januar 2002, -47,1 °C am 25. Dezember 2003 und der mitteleuropäische Kälterekord von -52,6 °C am 19. Februar 1932. Voraussetzungen für solche Extremwerte sind wolkenfreie, windstille Nächte in frisch eingeflossener, trockener Polarluft und dazu eine Schneedecke. Bei offenen Tälern kann die kalte Luft, die sich in klaren Nächten bildet, abfließen. In der rundum abgeschlossenen Doline bleibt sie dagegen gefangen und kühlt im Lauf der Nacht in einer flachen Schicht immer weiter ab. Auch in klaren Sommernächten ist Frost deshalb hier nichts Ungewöhnliches. Diese deutlich tieferen Temperaturen als in der Umgebung haben sogar in der Natur Spuren hinterlassen. Innerhalb von wenigen Metern ändert sich die Vegetation und am Boden der Doline befindet sich baumfreie Tundrenvegetation.

Blick auf das Grünloch an einem windstillen Wintertag. Die Obergrenze des Kaltluftsees wird hier durch dünne Nebelschwaden sichtbar.

Im Grünloch wurden bereits in den 1920er-Jahren erste meteorologische Messungen durchgeführt, aber es gibt immer noch offene Fragen: Ungeklärt ist beispielsweise, warum die maximale Abkühlung auf knapp unter -50 °C begrenzt zu sein scheint und nicht noch tiefere Werte erreicht.

Januar in Klagenfurt

Das Klagenfurter Becken liegt inmitten von Gebirgszügen im Süden Österreichs. Typisch sind dort warme Sommer mit häufigen Gewittern und auf der anderen Seite kalte, niederschlagsarme Winter mit ausgeprägten Inversionswetterlagen. Ein durchschnittlicher Januar bringt im 446 m hoch gelegenen Klagenfurt Tagestemperaturen um 0 °C und nächtliche Tiefstwerte um -7 °C. Dazu gibt es 15 Nebeltage, im Januar 1999 wurden sogar 27 Nebeltage registriert. Der Kaltluftsee und damit meist auch die Nebeldecke reicht häufig bis in Höhen um 900 m (vgl. Foto auf S. 12). Darüber ist es bei einer derartigen Wetterlage dann deutlich milder als in den Tallagen. Obwohl das Klagenfurter Becken für seine Nebelanfälligkeit berüchtigt ist, scheint dort die Sonne im Januar aber (im Durchschnitt) immer noch etwas länger als beispielsweise in München, wo öfter Wolken von Tiefdrucksystemen durchziehen als im inneralpin geschützten Klagenfurt.

Wetterwissen

Schneehöhentrend in der Schweiz

Vor allem in Bergregionen wie den Alpen sind langjährige Schneemessungen von großer Bedeutung. Sie helfen praktische Fragestellungen zu beantworten, wie beispielsweise die Festlegung von Schneelastnormen, die Notwendigkeit von Lawinenverbauungen oder die Schneesicherheit für den Wintersport. Der Großteil der Messreihen in der Schweiz geht etwa 50 Jahre zurück, einzelne Stationen liefern auch bereits seit mehr als 100 Jahren Daten. Die Analyse der langjährigen Schneehöhen zeigt, dass die jährliche Schneedecke sowohl zeitlich (von Winter zu Winter) wie auch räumlich (Alpensüdseite/Alpennordseite, Westschweiz/Ostschweiz, Voralpen/Alpen) deutlichen Schwankungen unterliegt. Diese natürlichen Schwankungen sind ein Hauptmerkmal der winterlichen Schneedecke. Klare Aussagen zu klimabedingten Änderungen der Schneehöhen oder Lawinenaktivität sind deshalb schwierig. Eine genauere Datenanalyse zeigt für die letzten 20 Jahre einen Trend zu schneearmen Wintern an den meisten Stationen in Höhenlagen unterhalb 1300 m. Die Veränderungen werden umso deutlicher, je niedriger eine Station gelegen ist. Dabei ist der Rückgang der Schneehöhe hauptsächlich auf eine Zunahme der Wintertemperatur und nicht auf eine Abnahme der Niederschläge zurückzuführen. Für hohe Stationen über 2000 m gibt es dagegen keine Anzeichen für geringere winterliche Schneehöhen. Im Hochgebirge ist vielmehr der Trend zu wärmeren Sommern mit verstärkter Schnee- und Eisschmelze in den Gletscherregionen auffällig.

Zusätzlich zu den bestehenden Messpunkten, die sich meist in tiefen und mittleren Lagen befinden, wurde in der Schweiz seit 1996 ein Netz aus 82 automatischen Hochgebirgsstationen eingerichtet.

Typische Wetterlagen im Januar

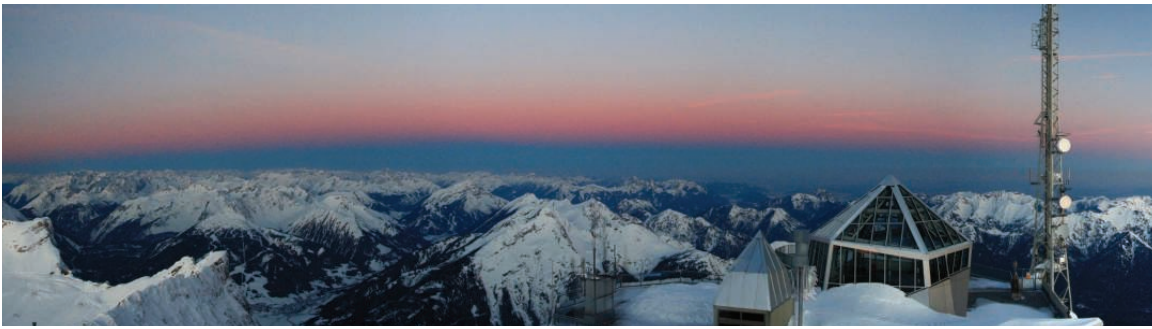
Südwest, West: Milde Temperaturen (5 bis 12 °C) und schneller Wechsel zwischen Regenwetter und Phasen mit Wetterberuhigung. Besonders in Mittel- und Norddeutschland Durchzug von Regengebieten, dazu oft starker Wind. Nach Süden hin und in den Alpen zeitweise sonnig. Warme Luft vom Atlantik oder Mittelmeer führt manchmal zu frühlingshaften Temperaturen bis zu 15 °C.

Nordwest, Nord, Tiefdrucklage über Mitteleuropa: Wechselhaftes und nasskaltes Wetter. Immer wieder Regen und Schnee bei 0 bis 5 °C, dazwischen etwas Sonne. In tiefen Lagen keine dauerhafte Schneedecke, oberhalb 500 bis 900 m teilweise viel Neuschnee. In den Wintersportregionen hofft man auf diese Wetterlage, denn dann gibt es gute Chancen für eine lange Saison.

Nordost, Ost: Bei Beginn dieser Wetterlage Schnee bis in die Tieflagen, dann immer mehr Sonne bei eisig kaltem Wind. Dauerfrost zwischen -10 und -3 °C, in klaren Nächten über Schnee Temperaturen unter -15 °C. Strenge Winter gibt es immer dann, wenn diese Situation länger anhält.

Südost, Süd, Hochdrucklage über Mitteleuropa: Im Flachland Dunst oder Hochnebel, das heißt häufig nur wenig Sonne und mäßig kalt bei -5 bis knapp über 0 °C. In den Mittelgebirgen und Alpen sonnig bei tiefblauem Himmel und guter Fernsicht, einzelne hohe Wolkenfelder. 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.

Das Klagenfurter Becken am 18. Januar 2008 (im Hintergrund die Karawanken): In der Höhe herrschte eine sehr milde Westwetterlage, unterhalb von 800 m Höhe hielt sich dagegen feucht-kühle Luft.



1 Mi Düsseldorf (Min./Max. 1983-2012): im Mittel 0,2°C / 5,5°C
Extremwerte: -20,8°C (1997) / 15,7°C (1999)
Sonne: 8:18 – 16:28
Mond: A 7:47 – U 17:02
Neujahr
Tag °C
Nacht °C

2 Do Erfurt (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -3,1°C / 2,2°C
Extremwerte: -19,8°C (1997) / 13,2°C (1999)
Sonne: 8:18 – 16:30
Mond: A 8:35 – U 18:19
Tag °C
Nacht °C

3 Fr Frankfurt/M. (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -0,9°C / 4,2°C
Extremwerte: -16,8°C (1997) / 15,3°C (1999)
Sonne: 8:18 – 16:31
Mond: A 9:16 – U 19:39
Tag °C
Nacht °C

4 Sa Stuttgart (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -2,5°C / 3,7°C
Extremwerte: -17,1°C (1985) / 15,5°C (1999)
Sonne: 8:18 – 16:32
Mond: A 9:50 – U 20:59
Erde in Sonnennähe (mittags)
Tag °C
Nacht °C

5 So Augsburg (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -3,5°C / 2,8°C
Extremwerte: -18,1°C (2004) / 14,1°C (1999)
Sonne: 8:18 – 16:33
Mond: A 10:20 – U 22:15
Tag °C
Nacht °C

Der Erdschattenbogen

Das Foto oben entstand wenige Minuten vor Sonnenaufgang auf der Zugspitze und zeigt den Erdschatten als graublauen Bogen am Westhorizont, also auf der der Sonne gegenüberliegenden Seite des Himmels. Das Phänomen lässt sich natürlich auch kurz nach Sonnenuntergang am Osthorizont beobachten. Voraussetzung dafür ist ein freier Blick zum Horizont sowie eine wolkenarme, dunstfreie Atmosphäre. Die deutlich sichtbare obere Grenze des Erdschattenbogens und seine graublaue Färbung kommen nicht allein durch den Schatten des gekrümmten Erdrandes zustande. Hier spielt die Absorption von Sonnenlicht auf dem sehr langen Weg durch die Ozonschicht eine Rolle. Genau genommen ist also der farbige Schatten der stratospärischen Ozonschicht sichtbar.

Wetter und Garten

Ein idealer Standort für die Überwinterung von Kakteen ist hell und kühl (8 bis 12 °C). Dann kommen die Kakteen von November bis Februar ohne Wasser aus. An einem hellen und warmen Platz (12 bis 20 °C) sollte einmal im Monat die Erde leicht angefeuchtet werden. Ungünstig sind dunkle und warme Verhältnisse (über 20 °C). Hier muss zuviel gegossen werden, was zu unerwünschter Wachstums- und Fäulnisbildung führen kann.

„Ist er warm, der Januar, wenig taugt das ganze Jahr."

Wenn infolge ungewöhnlich milder Januartemperaturen Wintergetreide und Raps stark austreiben, kann eine anschließende Frostperiode die Pflanzen mehr schädigen als das bei normalem Witterungsverlauf der Fall wäre. Ein Beispiel dafür ist der Jahresbeginn 2012: Nach einem milden Januar folgte im Februar strenger Frost und in einigen Regionen mussten die Rapsbestände nach der Frostperiode umgebrochen werden. Mancher Landwirt hatte seine Ernte aber schon im Voraus verkauft.

6 Mo — Hl. Drei Könige
Hamburg (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -0,6°C / 4,4°C
Extremwerte: -18,3°C (1985) / 14,3°C (2005)
Sonne: 8:17 – 16:34
Mond: A 10:47 – U 23:30
Tag °C
Nacht °C

7 Di
Berlin (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -1,4°C / 3,6°C
Extremwerte: -18,9°C (2009) / 15,5°C (1991)
Sonne: 8:17 – 16:35
Mond: A 11:14 – U - -
Tag °C
Nacht °C

8 Mi
Düsseldorf (Min./Max. 1983-2012): im Mittel 0,4°C / 5,7°C
Extremwerte: -19,9°C (2009) / 15,6°C (2005)
Sonne: 8:17 – 16:37
Mond: U 0:41 – A 11:42
Tag °C
Nacht °C

9 Do
Erfurt (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -2,8°C / 2,7°C
Extremwerte: -21,2°C (1987) / 14,7°C (1991)
Sonne: 8:16 – 16:38
Mond: U 1:50 – A 12:10
Tag °C
Nacht °C

10 Fr
Frankfurt/M. (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -0,7°C / 4,4°C
Extremwerte: -16,0°C (2002) / 15,2°C (1991))
Sonne: 8:16 – 16:39
Mond: U 2:55 – A 12:42
Tag °C
Nacht °C

11 Sa
Stuttgart (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -2,7°C / 3,9°C
Extremwerte: -25,2°C (1985) / 17,1°C (1991)
Sonne: 8:15 – 16:41
Mond: U 3:57 – A 13:19
Tag °C
Nacht °C

12 So
Augsburg (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -3,4°C / 2,5°C
Extremwerte: -27,1°C (1985) / 16,6°C (1993)
Sonne: 8:15 – 16:42
Mond: U 4:55 – A 14:00
Tag °C
Nacht °C

13 Mo Hamburg (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -0,1°C / 4,6°C
Extremwerte: -17,5°C (1987) / 13,6°C (1993)
Sonne: 8:14 – 16:43
Mond: U 5:47 – A 14:47

Tag °C
Nacht °C

14 Di Berlin (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -0,9°C / 3,9°C
Extremwerte: -20,7°C (1987) / 13,6°C (1993)
Sonne: 8:13 – 16:45
Mond: U 6:33 – A 15:39

Tag °C
Nacht °C

15 Mi Düsseldorf (Min./Max. 1983-2012): im Mittel 1,0°C / 6,2°C
Extremwerte: -15,7°C (1987) / 16,4°C (1993)
Sonne: 8:13 – 16:46
Mond: U 7:13 – A 16:35

Tag °C
Nacht °C

16 Do Erfurt (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -2,8°C / 3,1°C
Extremwerte: -24,4°C (1987) / 13,1°C (2008)
Sonne: 8:12 – 16:48
Mond: U 7:48 – A 17:34

Tag °C
Nacht °C

17 Fr Frankfurt/M. (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -1,1°C / 4,5°C
Extremwerte: -17,5°C (1987) / 14,3°C (1993)
Sonne: 8:11 – 16:49
Mond: U 8:18 – A 18:35

Tag °C
Nacht °C

18 Sa Stuttgart (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -3,0°C / 4,1°C
Extremwerte: -25,5°C (1987) / 14,3°C (1993)
Sonne: 8:10 – 16:51
Mond: U 8:45 – A 19:38

Tag °C
Nacht °C

19 So Augsburg (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -4,1°C / 2,6°C
Extremwerte: -24,9°C (1987) / 13,9°C (2007)
Sonne: 8:09 – 16:52
Mond: U 9:10 – A 20:40

Tag °C
Nacht °C

Weinbau in Vermont

Die Wintermonate verlaufen in Vermont im Nordosten der USA deutlich kälter als in Mitteleuropa. Temperaturen bis unter -20 °C sind im Januar keine Seltenheit, auch -39 °C wurden schon gemessen. Bei diesen Verhältnissen scheint eine erfolgreiche Kultivierung von Weinreben ausgeschlossen. Allerdings gibt es in Vermont auch warme Sommer. Mit speziellen Rebsorten, die einerseits ausreichend frosthart sind und außerdem eine gewisse Resistenz gegen Mehltau aufweisen, der sich wegen der häufigen Sommerregen immer wieder stark ausbreitet, werden seit einigen Jahren acht Weingüter bewirtschaftet. Der Weinbau begann erst 1992 mit Gründung des Weinguts „Snow Farm Vineyard“, auf einer klimatisch begünstigten Insel im Champlainsee gelegen.

Auf dem „Snow Farm“-Weingut gibt es oft auch eine Eisweinlese.

Wintergewitter in Tromsø

Wenn eine bis in große Höhen reichende arktische Kaltluftmasse über das relativ warme Nordmeer strömt, bilden sich zahlreiche Schauer. Im Bereich der norwegischen Küste schneit es dann kräftig. Die Schauer können über die Küstenberge hinweg noch mehr als 100 Kilometer landeinwärts ziehen, bevor sie sich langsam auflösen. Blitz und Donner gibt es bei einer solchen Polartief-Wetterlage aber erstaunlich selten: In der Hafenstadt Tromsø kommen Gewitter im Januar nur alle drei Jahre vor. Der einzelne Blitz direkt über Tromsø am 23. Januar 2013 bedeutete in dieser Hinsicht also kein ganz alltägliches Ereignis.

Tiefes Zwischenhoch

Der 25. Januar 2009 war in Deutschland und im Alpenraum ein oft sonniger Tag. Vor allem in Baden-Württemberg wurde teilweise sogar die zu dieser Jahreszeit maximal mögliche Sonnenscheindauer erreicht. Obwohl der Luftdruck an diesem Tag kaum mehr als 1000 hPa betrug, handelte es sich dennoch um ein Zwischenhoch, das von kräftigen Tiefdrucksystemen umgeben war.

20 Mo Hamburg (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -0,7°C / 3,9°C
Extremwerte: -16,5°C (2010) / 12,4°C (1999)
Sonne: 8:08 – 16:54
Mond: U 9:33 – A 21:44

Tag °C
Nacht °C

21 Di Berlin (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -1,9°C / 3,2°C
Extremwerte: -18,1°C (2006) / 13,9°C (2007)
Sonne: 8:07 – 16:56
Mond: U 9:56 – A 22:49

Tag °C
Nacht °C

22 Mi Düsseldorf (Min./Max. 1983-2012): im Mittel 0,5°C / 5,9°C
Extremwerte: -11,7°C (2010) / 13,7°C (1990)
Sonne: 8:06 – 16:57
Mond: U 10:20 – A 23:55

Tag °C
Nacht °C

23 Do Erfurt (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -2,3°C / 2,7°C
Extremwerte: -16,4°C (2010) / 13,5°C (2007)
Sonne: 8:05 – 16:59
Mond: A - - – U 10:46

Tag °C
Nacht °C

24 Fr Frankfurt/M. (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -0,4°C / 4,9°C
Extremwerte: -11,0°C (2000) / 13,9°C (1995)
Sonne: 8:04 – 17:01
Mond: A 1:03 – U 11:17

Tag °C
Nacht °C

25 Sa Stuttgart (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -1,9°C / 4,1°C
Extremwerte: -14,5°C (2000) / 13,6°C (2007)
Sonne: 8:03 – 17:02
Mond: A 2:12 – U 11:53

Tag °C
Nacht °C

26 So Augsburg (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -3,0°C / 2,6°C
Extremwerte: -20,4°C (2000) / 13,6°C (2007)
Sonne: 8:02 – 17:04
Mond: A 3:21 – U 12:36

Tag °C
Nacht °C

27 Mo Hamburg (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -1,4°C / 3,9°C
Extremwerte: -15,9°C (1987) / 16,1°C (2002)
Sonne: 8:01 – 17:06
Mond: A 4:27 – U 13:30
Tag °C
Nacht °C

28 Di Berlin (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -2,0°C / 3,3°C
Extremwerte: -15,4°C (2010) / 16,5°C (2002)
Sonne: 7:59 – 17:07
Mond: A 5:29 – U 14:34
Tag °C
Nacht °C

29 Mi Düsseldorf (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -0,2°C / 5,4°C
Extremwerte: -13,2°C (2010) / 17,2°C (2002)
Sonne: 7:58 – 17:09
Mond: A 6:21 – U 15:48
Tag °C
Nacht °C

30 Do Erfurt (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -3,5°C / 1,9°C
Extremwerte: -20,7°C (1987) / 15,5°C (2002)
Sonne: 7:57 – 17:11
Mond: A 7:07 – U 17:07
Tag °C
Nacht °C

31 Fr Frankfurt/M. (Min./Max. 1983-2012): im Mittel -1,3°C / 4,4°C
Extremwerte: -15,5°C (1987) / 17,2°C (2002)
Sonne: 7:55 – 17:12
Mond: A 7:45 – U 18:28
Tag °C
Nacht °C

Langsamer Schneefall

Schneeflocken fallen mit etwa 2 bis 4 km/h zu Boden und sind damit deutlich langsamer als Regentropfen, die je nach Tropfengröße 10 bis 30 km/h erreichen. Anders ausgedrückt: Während aus den Wolken fallende Regentropfen bereits nach wenigen Minuten die Erde erreichen, dauert es bei Schneeflocken oft eine Stunde und bei entsprechenden Windverhältnissen sogar noch länger. Der Weg der Schneeflocken verläuft dabei nicht geradlinig, sondern auf verwirbelten Bahnen. Schneeflocken können auf ihrem Weg zur Erde weiter wachsen. Aber das hat praktisch keine Auswirkungen auf die Fallgeschwindigkeit, da mit zunehmendem Gewicht der Flocke auch ihre Oberfläche größer wird, also die Fläche, die der Luft Widerstand beim Fallen bietet und die Flocke dadurch bremst.

Monatsthema

Faszinierende Schneekristalle

Schneekristalle können wahre Kunstwerke sein und je nach Temperatur und Luftfeuchte in den Wolken gibt es immer wieder neue Formen. Auf der Suche nach perfekten Schneekristallen muss man aber unter Umständen viel Geduld aufbringen, denn oft kommen sie deformiert oder mit abgebrochenen Kristallarmen am Erdboden an. Es gilt also, den richtigen Moment abzupassen. Seit dem Ende des 19. Jahrhunderts konnte die filigrane Struktur der Kristalle in zahlreichen mikroskopischen Fotos festgehalten werden (Abb. 1.1). Dabei zeigte sich, dass es neben den bekannten Schneesternen noch eine Reihe von anderen wichtigen Kristallarten gibt. Die Form der Schneekristalle lässt Rückschlüsse auf die meteorologischen Bedingungen zu, unter denen sie entstanden und gewachsen sind. Schneekristalle werden so zu „Briefen aus dem Himmel", wie es der japanische Schneeforscher Ukichiro Nakaya in den 1930er-Jahren ausdrückte.

Schneekristalle und Schneeflocken

In den Wolken können die Wassertröpfchen bei Temperaturen bis weit unter -10 °C flüssig bleiben. Die Tröpfchen kristallisieren erst dann zu Eis, wenn sie mit kleinsten Verunreinigungen in der Luft, wie zum Beispiel Staubteilchen oder Seesalzpartikeln, in Kontakt kommen. Schnee ist jedoch im Gegensatz zu Hagel nicht einfach gefrorenes Wasser, das vom Himmel fällt, sondern in wesentlichen Teilen auch auskristallisierte Luftfeuchtigkeit. Für die Bildung von Schneekristallen spielt nämlich der in den Wolken vorhandene Wasserdampf eine entscheidende Rolle, der sich an den Eispartikeln nach und nach festsetzt. Die ursprünglich höchstens 0,1 mm großen Eispartikel beginnen auf diese Weise zu wachsen, bis schließlich Schneekristalle mit einer Größe von typischerweise 1 bis 5 mm entstehen. Der Wasserdampf lagert sich dabei auf spezielle Weise an: Es entsteht ein

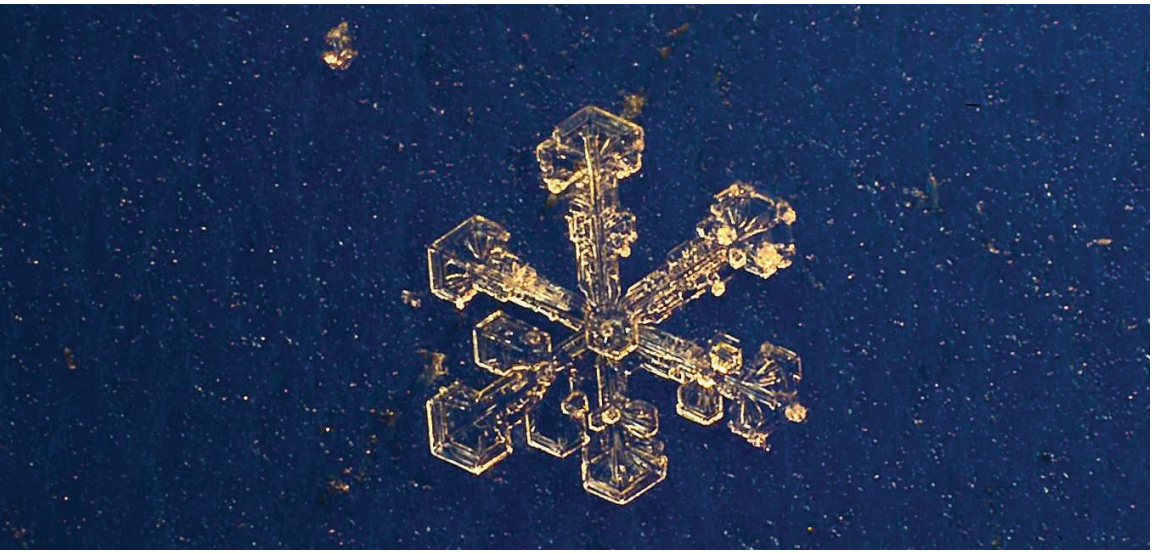


Abb. 1.1: Damit solche Schneekristalle entstehen, muss die Wolkenluft sehr feucht sein.

Kristallgitter aus sechseckigen Waben, erklärbar durch die Winkelstellung von 120° zwischen dem Sauerstoffatom und den beiden Wasserstoffatomen in den Wassermolekülen. Nur in ganz seltenen Fällen konnten auch drei- und zwölfeckige Schneekristalle dokumentiert werden. Anders geformte Kristalle ergeben sich erst bei extrem tiefen Temperaturen unter -85 °C oder bei einem im Verhältnis zum Luftdruck millionenfach erhöhten Druck - oder wenn eine andere Substanz als Wasser beim Gefriervorgang beteiligt ist. Es gibt beispielsweise würfelförmige Kohlendioxid-Eiskristalle.
Je nach Temperatur und Luftfeuchtigkeit bilden sich die unterschiedlichen Grundformen von Schneekristallen aus. Bei tiefen Temperaturen sind es vor allem Plättchen, kleine Säulen und hohle Prismen, bei höheren Temperaturen Eisnadeln in verschiedenen Varianten (Abb. 1.2). Am häufigsten sind Kristalle mit vielen Verästelungen, die sogenannten Dendriten. Sie erinnern an Sterne und gelten für viele als die typischen Schneekristalle. Die größten und formenreichsten Schneekristallgebilde entstehen, wenn in den Wolken viel Wasserdampf enthalten ist. Umgekehrt werden die Kristallformen umso einfacher, je trockener und kälter die Wolkenluft ist. In den Polargebieten schneit es daher im Winter keine Schneesterne, sondern meist kleine Kristalle in Säulen- oder Prismenform. Der Schnee rieselt dort also nicht flauschig, sondern als feiner Staub auf die Erde. Diese Schneeart ist ähnlich kompakt wie der durch Schneekanonen produzierte Kunstschnee.
Wenn die Schneekristalle auf dem Weg Richtung Erdboden unterschiedlich temperierte Wolkenbereiche durchqueren, können beispielsweise an Plättchen zusätzlich noch sternartige Gebilde wachsen. Weil jedes Schneekristall seinen eigenen Weg zur Erde

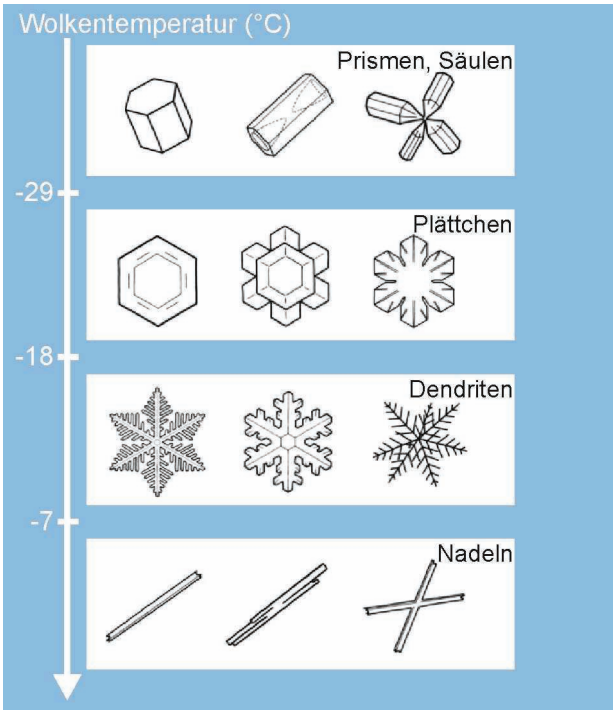


Abb. 1.2: Je nach Temperaturverhältnissen in den Wolken bilden sich unterschiedliche Grundformen von Schneekristallen. Die klassischen Schneesterne werden wissenschaftlich als Dendriten bezeichnet und entstehen bevorzugt bei Wolkentemperaturen um -15 °C.

zurücklegt und sich schon kleinste Schwankungen von Temperatur und Wassergehalt der Luft auf seine Gestalt auswirken, sieht jedes Schneekristall zumindest um Nuancen anders aus. Nur selten fallen Schneekristalle einzeln zu Boden. Sie verhaken sich mit anderen Kristallen, schmelzen teilweise und frieren wieder: Die eigentlichen Schneeflocken entstehen, eine Ansammlung vieler verschiedener Schneekristalle (Abb. 1.3). In Einzelfällen wird von riesigen „Pfannkuchenflocken“ mit einem Durchmesser von 20 cm berichtet. Laut Guinness-Buch der Rekorde hatte die größte je beobachtete Schneeflocke

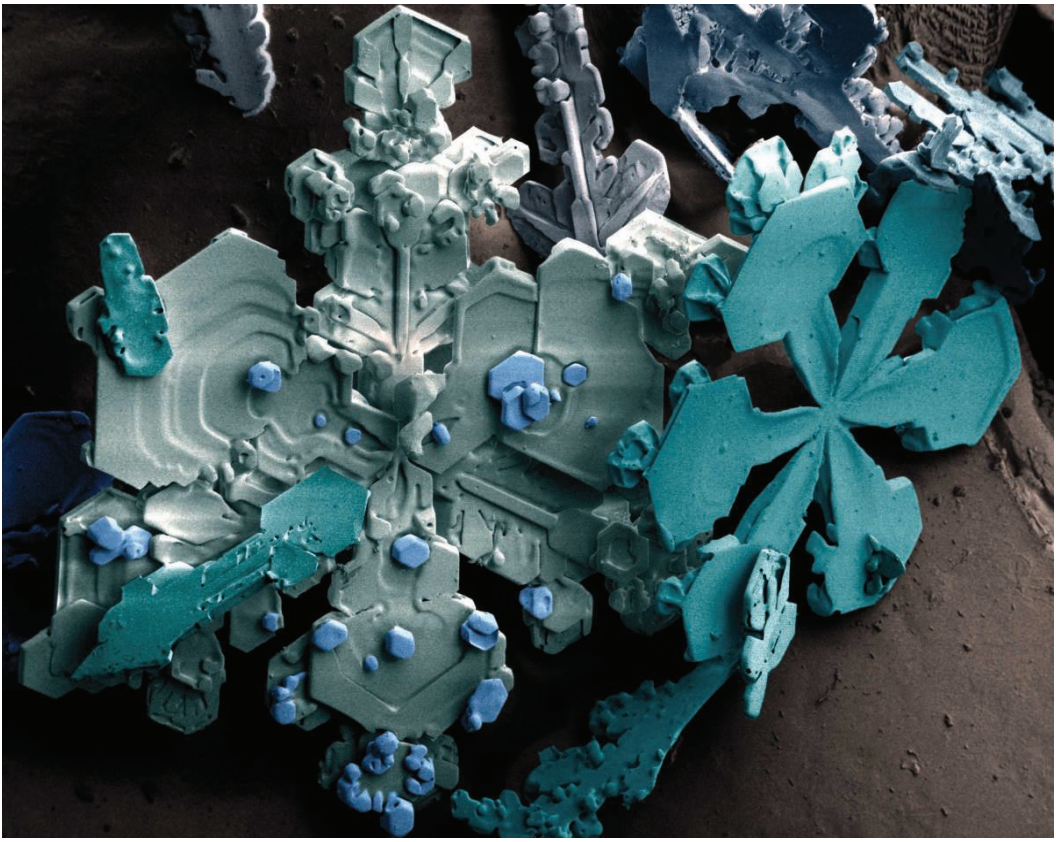


Abb. 1.3: Diese Aufnahme einer Schneeflocke entstand mit Hilfe eines Elektronenmikroskops. Die Falschfarbendarstellung soll ihre unterschiedlichen Bestandteile verdeutlichen: Mehrere Schneekristalle haften aneinander. Außerdem sind einzelne Wolkentröpfchen an der Oberfläche festgefroren.

einen Durchmesser von 38 cm und soll im Jahr 1887 von dem Farmer Matt Coleman im US-Bundesstaat Montana gesehen worden sein.

Schneekristall-Fotopionier Bentley

Der äußerste Nordosten der USA ist eine ideale Gegend für das Studium von Schneekristallen. Die Winter sind dort lang und schneereich. Außerdem geben die im Winter nur langsam zufrierenden Seen viel Wasserdampf in die Atmosphäre ab, wodurch die Wahrscheinlichkeit steigt, sehr feingliedrige Schneekristalle beobachten zu können. Wilson Bentley (1865-1931) lebte in dieser Region, in Jericho östlich des Champlainsees. Er beobachtete bereits als Jugendlicher Schneekristalle unter einem Mikroskop und versuchte sie zu zeichnen, war aber mit dem Ergebnis nicht zufrieden. Dank seiner Eltern hatte er schließlich eine Balgenkamera inklusive Mikroobjektiv zur Verfügung, mit der er sein Leben lang arbeitete. Doch die ersten Aufnahmen misslangen gründlich, er schrieb später: „Da stand ich nun mit diesem sünd-

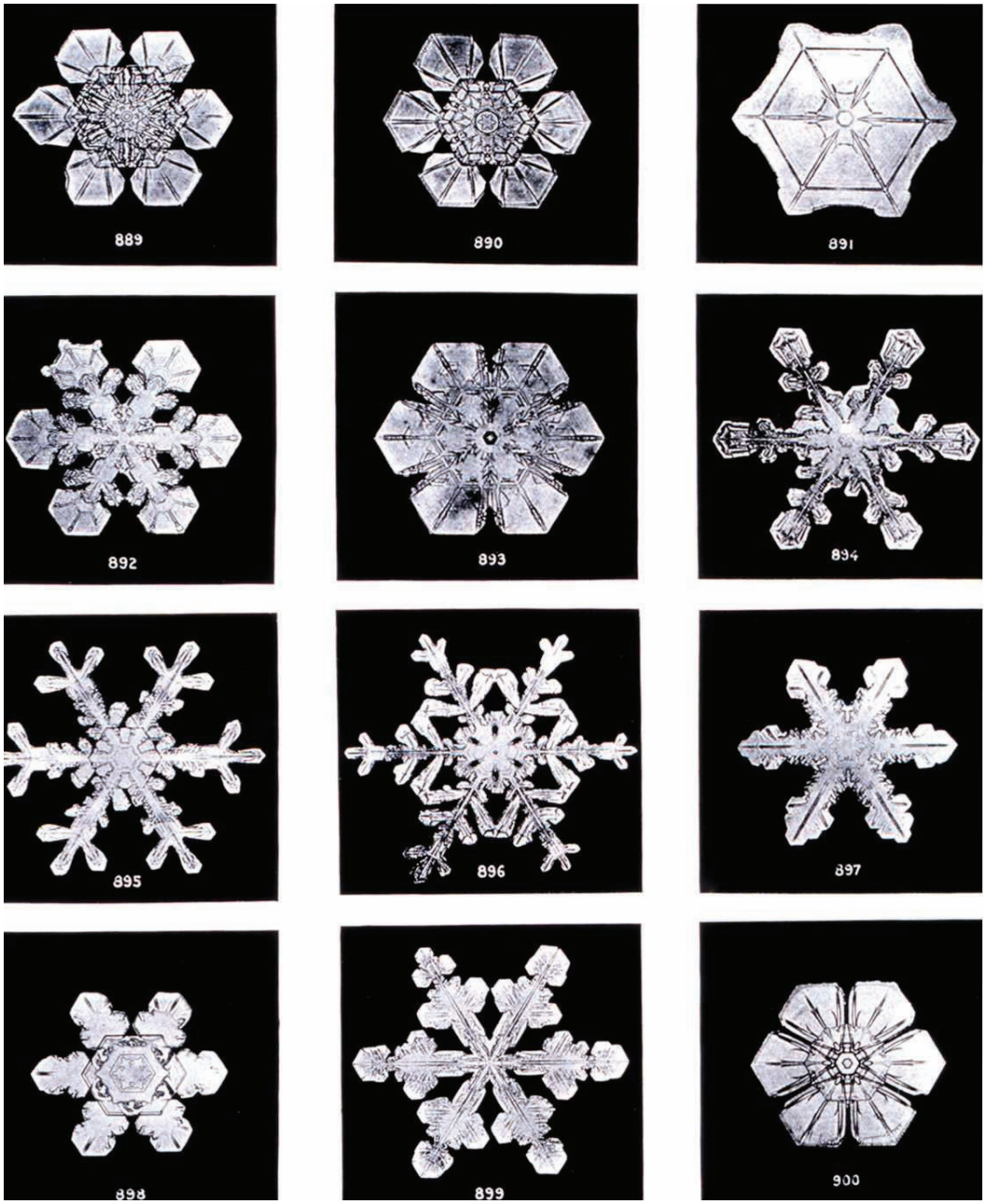


Abb. 1.4: Wilson Bentley erstellte als Erster ein umfassendes Archiv aus Schneekristall-Fotografien. Seine Aufnahmen machte er während der Jahre 1885 bis 1931 in Jericho im US-Bundesstaat Vermont. Die Schneekristalle mit den Nummern 889 bis 900 stammten aus dem Jahr 1902.

Abb. 1.5: Wilson Bentley bei der Arbeit. Die Fotoplatten vermachte er dem Buffalo Museum of Science.

haft teuren Apparat, der mir so ungern gegeben wurde und bekam nichts Besseres hin als ein paar verschwommene Bilder, so dunkel, dass sie praktisch wertlos waren."
Nach zweijähriger Experimentierarbeit hatte Wilson dann aber Erfolg. Am 15. Januar 1885 gelang ihm mit kleiner Blende und langer Belichtungszeit die erste perfekte mikroskopische Aufnahme eines Schneekristalls. Von da an ließ ihn diese Art der Fotografie nicht mehr los (Abb. 1.4). Bei jedem Schneefall fing er mit einem schwarzen Holztablett eine Handvoll Flocken ein und wischte die uninteressanteren mit einer Feder zur Seite. Zur Ablichtung der „wertvollen" Exemplare blieb jedoch nicht viel Zeit, denn eine einzelne Schneeflocke hat eine Lebensdauer von nur wenigen Minuten, dann verdunstet sie, auch bei Minusgraden. Anfangs schaffte Bentley nur wenige Aufnahmen pro Winter. Im Lauf der Jahrzehnte perfektionierte er seine Technik und konnte sich steigern, bis hin zum Rekord von 67 pro Tag am 10. Februar 1928. In einem Tagebuch hielt er gleichzeitig immer genau fest, wie am jeweiligen Tag die Wetterbedingungen waren (Abb. 1.5).
Für seine Tätigkeiten erntete Wilson Bentley lange wenig Verständnis. Nach einiger Zeit bekam er Anfragen von Juwelieren und der Textilindustrie, die die Schneekristallmuster vermarkten wollten. Auch der wissenschaftliche Wert seiner Aufnahmen wurde erst nach und nach erkannt. Meteorologen, Kernphysiker und Mathematiker arbeiteten dann jedoch im 20. Jahrhundert lange mit Bentleys Mikroskopieaufnahmen, beispielsweise, um das Kristallwachstum allgemein zu untersuchen. Den letzten Schneekristall fotografierte Bentley im März 1931, er hatte die Nummer 5381. Der letzte Eintrag in seinem Tagebuch stammt vom 7. Dezember 1931: „Nachmittags kalter Nordwind, Schneetreiben."

Am Nordostufer des nordamerikanischen Michigansees bot sich am 21. Februar 2013 ein ungewöhnliches Bild. Zahlreiche Eisklumpen lagen am Strand, von der Größe her vergleichbar mit Fußbällen, allerdings mit einem Gewicht bis über 20 kg. Solche Kugeln gibt es dort im Verlauf des Winters immer wieder mal zu sehen, aber nur sehr selten in dieser Größe. Sie entstehen, wenn ausgehend von der Seemitte, die die meiste Zeit des Winters eisfrei bleibt, die ufernahe Eisfläche durch Wind- und Strömungseinflüsse vorübergehend aufbricht. Solange die Lufttemperaturen weiterhin im Frostbereich liegen, bilden sich in der Folge bei starker Wellenbewegung aus dem Eisbrei Klumpen, die bei idealen Verhältnissen eine zeitlang immer weiter anwachsen, bis sie schließlich durch die Brandung an Land gespült werden.

Eisert · Heinrich · Reich

Wetterjahr 2014

Die neue Wetterjahr-Ausgabe enthält eine Vielzahl von Informationen rund um das Wetter und seine Auswirkungen auf Natur und Umwelt. Die zwölf Monatskapitel sind ein unterhaltsamer Begleiter durch das Jahr 2014. Aus dem Inhalt:

> Der Kältepol Österreichs (Januar: Wetter und Natur)
> Wetterkapriolen in Sotschi (Februar: Wetterkalender)
> Regenbögen auf Hawaii (April: Monatsthema)
> Seltsame Niederschläge (Dezember: Wetterwissen)

Eisklumpen am Michigansee

Die Autoren **Bernd Eisert**, **Richard Heinrich** und **Gabriele Reich** sind Diplom-Meteorologen. Ihre Arbeitsschwerpunkte liegen vor allem in den Bereichen Wettervorhersage und Wissenschaftsjournalismus. Seit der ersten Wetterjahr-Ausgabe für 1999 verfasste das Team bereits zahlreiche weitere Bücher.

ISBN 978 - 394413901 - 2
€ 15,95
9 783944 139012

WINDTURM
www.windturm-verlag.de