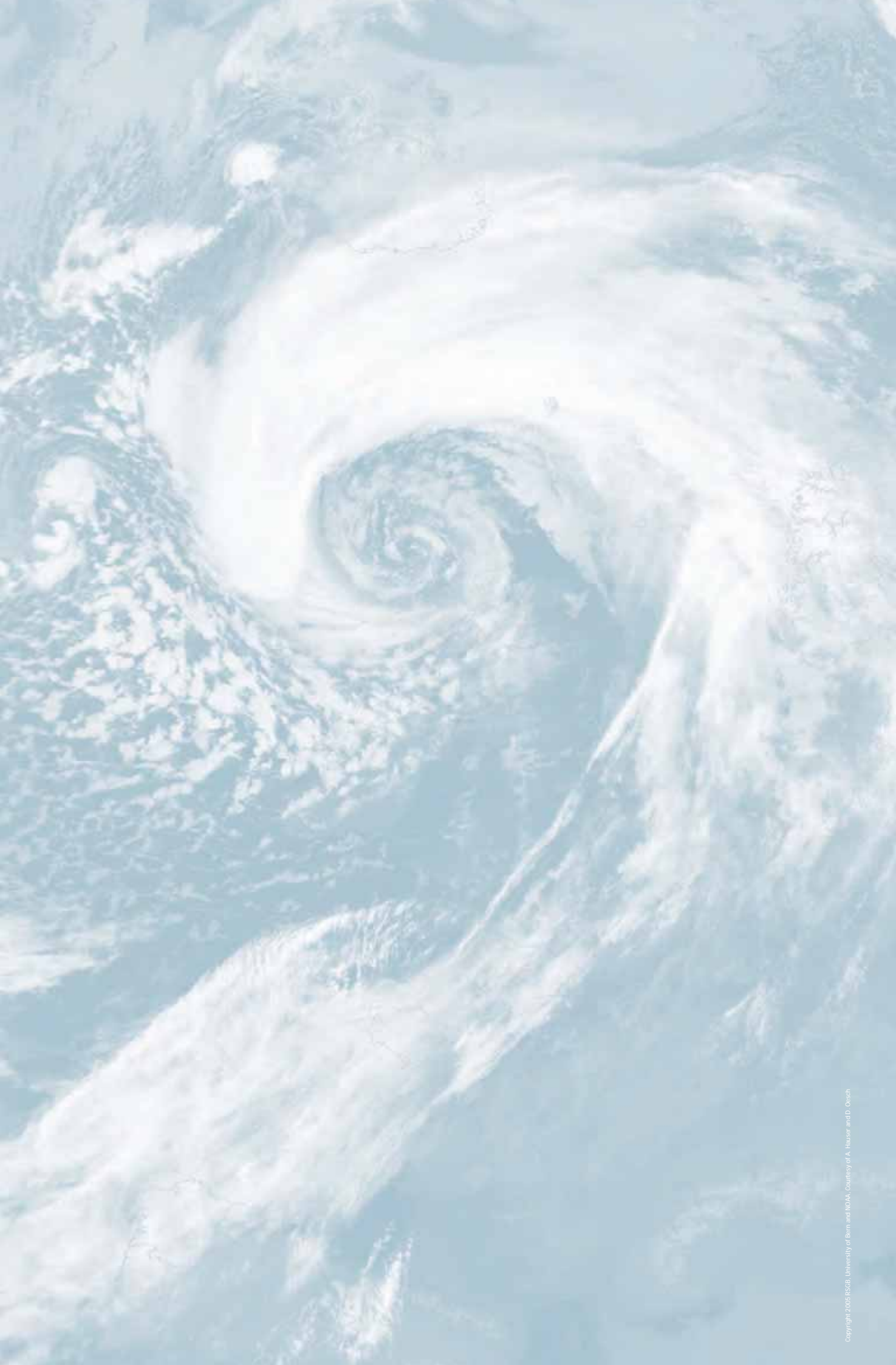




Sturmdokumentation 2008
Deutschland

2008



Legenden





Isobaren
(Linien gleichen Luftdrucks in hPa)



Warmfront
Warmluft gleitet langsam auf bodennahe Kaltluft auf; großflächige Schichtbewölkung, z. T. Dauerniederschlag.



Kaltfront
Kaltluft schiebt sich wie ein Keil unter Warmluft und zwingt diese zum raschen Aufsteigen: hochreichende Bewölkung, Schauer, böiger Wind, z. T. Gewitter, Hagel.



Okklusionsfront
Die rascher fortschreitende Kaltfront hat die Warmfront eingeholt, der Warmsektor wird über die Kaltluft gehoben: häufig Niederschläge.

T Tiefdruckgebiet

H Hochdruckgebiet

Momentaufnahme der Luftdruckverteilung in Hektopascal (hPa) am Boden in der Regel um 1 Uhr MEZ.

Datenbasis: Berliner Wetterkarte



Böenrichtung

Geschwindigkeit der Maximalböen

0 – 20 m/s (0 – 72 km/h)
20 – 25 m/s (72 – 90 km/h)
25 – 30 m/s (90 – 108 km/h)
30 – 35 m/s (108 – 126 km/h)
35 – 40 m/s (126 – 144 km/h)
40 – 45 m/s (144 – 162 km/h)
45 – 50 m/s (162 – 180 km/h)
> 50 m/s (> 180 km/h)

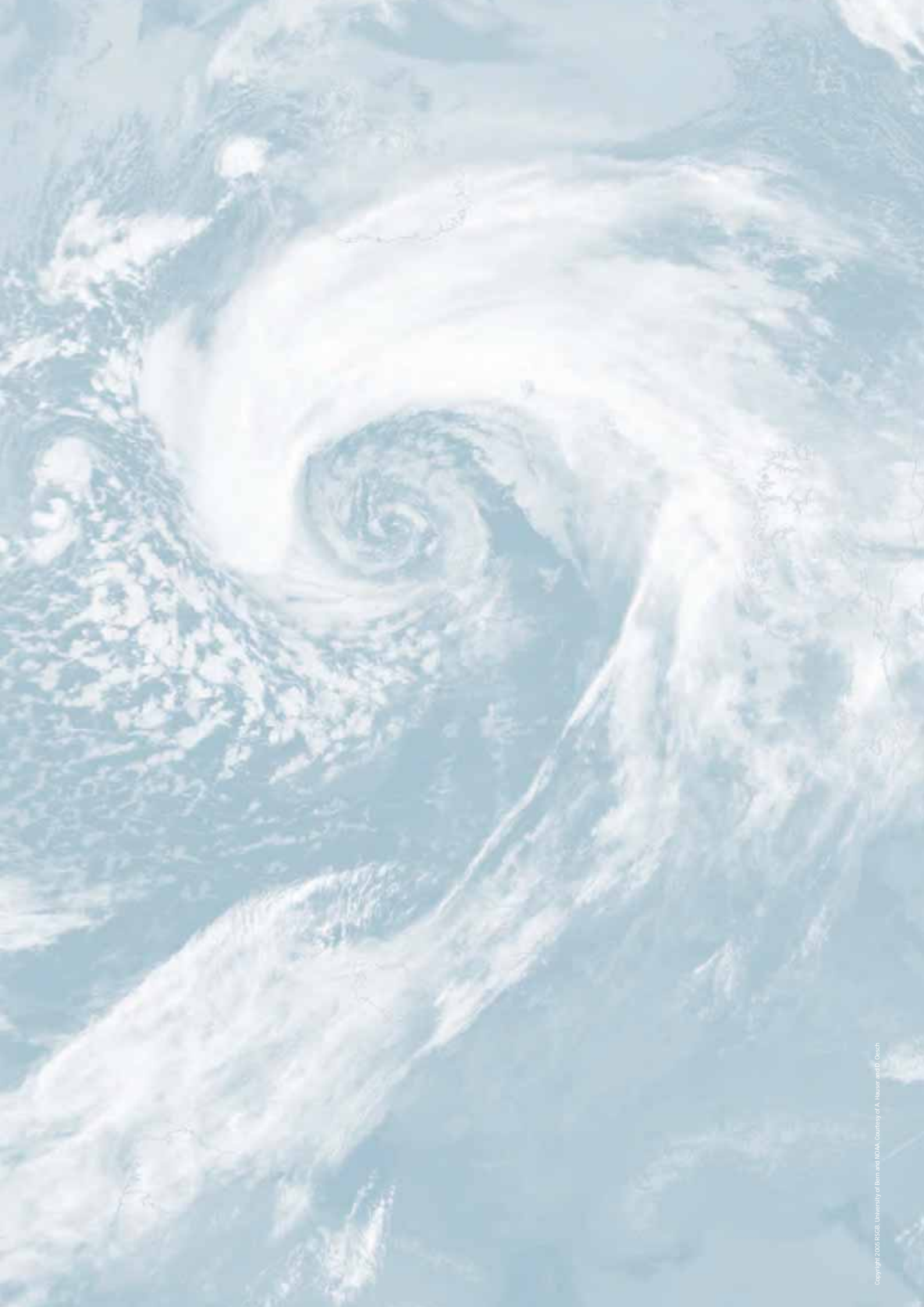
Pro Rasterzelle ist die abgeleitete Maximalböe in m/s für den angegebenen Zeitraum dargestellt. Die Erstellung erfolgt mit dem Sturm-schadenmodell der Deutschen Rück.

Datenbasis: Deutscher Wetterdienst

Zeitskala [UTC]	Häufigkeit registrierter Blitze
0 Uhr	1
1 Uhr	2 – 3
2 Uhr	4 – 8
3 Uhr	9 – 15
4 Uhr	16 – 24
5 Uhr	25 – 35
6 Uhr	36 – 48
7 Uhr	49 – 63
8 Uhr	64 – 80
9 Uhr	> 81
10 Uhr	keine Angabe
11 Uhr	
12 Uhr	
13 Uhr	
14 Uhr	
15 Uhr	
16 Uhr	
17 Uhr	
18 Uhr	
19 Uhr	
20 Uhr	
21 Uhr	
22 Uhr	
23 Uhr	

Häufigkeit registrierter Blitze (vorwiegend Wolke-Erde-Blitze) für das 30-Minuten-Intervall vor der angegebenen vollen Stunde. Räumliche Auflösung: 0,5° geographische Länge und Breite.

Datenbasis: Meteorological Office UK





Sturmdokumentation 2008 Deutschland

A photograph of a church tower with two clock faces and a damaged roof, overlaid with a blue tint. The tower is white with two circular clock faces. The roof is dark and appears to be damaged, with some debris visible. The year '2008' is written in large white numbers at the bottom left.

2008

Witterungsrückblick 2008

Das Jahr 2008 im Überblick

Gewitterbedingte Sturm-, Hagel- und Überschwemmungsschäden – zwar kleinräumig, dafür aber zahlreich – sind der Hauptgrund dafür, dass das Jahr 2008 in der privaten Sach- und Kraftfahrzeugkaskoversicherung äußerst schadenträchtig verlief. Dazu kam mit dem Orkan EMMA ein respektabler Wintersturm, der zwar deutlich schwächer als KYRILL im Jahr 2007 war, landesweit aber trotzdem Schäden in dreistelliger Millionenhöhe verursachte.

Ähnlich wie im Vorjahr waren die Wintermonate Januar und Februar deutlich milder als normal. Schnee gab es in tieferen Lagen nur gebiets- und auch nur zeitweise. Ab der dritten Februardekade wurde es stürmisch. Den Anfang machte das Sturmtief ANNETTE, das sich vor allem in Norddeutschland zeigte. Am 1. März überquerte das Orkantief EMMA Deutschland (< siehe Die Entwicklung des Orkans EMMA). Flächendeckend wurde Windstärke 8 Beaufort erreicht, und nicht nur in Höhenlagen traten sogar Orkanböen auf. Knapp zwei Wochen später wurde es mit Tief KIRSTEN noch einmal stürmisch. Pünktlich zum kalendarischen Frühlingsbeginn hielt dann der Winter kurzfristig Einzug in Deutschland und sorgte vielerorts für ein weißes Osterfest.

Anders als im Vorjahr – der April 2007 war extrem warm und trocken, der Mai 2007 extrem nass – war das Aprilwetter wechselhaft und der Mai sehr warm, sonnig und trockener als in den vergangenen 90 Jahren. Ende Mai setzte eine Phase außerordentlicher Gewitteraktivität über Deutschland ein: Massive Schäden durch Hagelschlag, Starkregen und Sturmböen waren eine Woche lang an der Tagesordnung (< siehe Exkurs Schwere Gewitter über Deutschland vom 28. Mai bis 3. Juni 2008). Bis

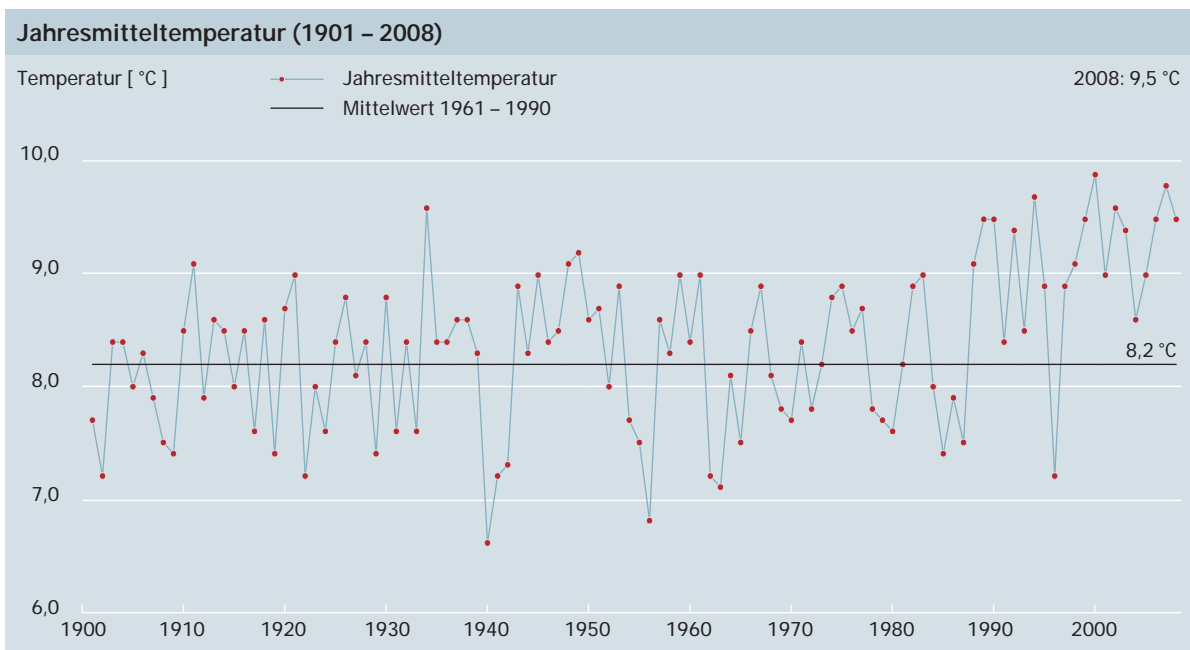
in den September hinein kam es immer wieder zu lokalen Unwettern, die teils beträchtliche Schäden vor allem durch Überschwemmungen verursachten, so in Dortmund am 26. Juli. Beständige Hochdrucklagen als Garant für lang anhaltendes Sommerwetter blieben im Juli und August aus.

Der einzige Monat des Jahres, der kühler als normal verlief, war der September. Der Oktober war recht unspektakulär und der November begann äußerst mild. Zu einem landesweiten Wintereinbruch kam es aber im letzten Novemberdrittel, als das Tief IRMELA, begleitet von schweren Sturmböen, Deutschland überquerte. Der Dezember zeigte sich überwiegend nasskalt und neblig-trüb. Erst nach Weihnachten entwickelte sich in weiten Gebieten des Landes kaltes, winterliches Hochdruckwetter mit viel Sonnenschein.

Die milden Wintermonate Januar und Februar sowie der sommerliche Mai sind hauptverantwortlich dafür, dass auch das Jahr 2008 zu den zehn wärmsten Jahren in Deutschland seit 1901 zählt. Mit einer Durchschnittstemperatur von 9,5 °C war es um 1,3 °C wärmer als im Mittel der Klimavergleichsperiode 1961 – 1990. Die Niederschlagsbilanz war im Gebietsmittel mit 753 l/m² und somit 95 % des Normalwertes leicht unterdurchschnittlich.

Auch weltweit gesehen gehört 2008 zu den zehn wärmsten Jahren seit Beginn instrumenteller Klimabeobachtungen. Laut World Meteorological Organization (WMO) lag die kombinierte Meeres- und Landoberflächentemperatur in 2008 nach derzeitigen Berechnungen bei 14,31 °C und belegt damit Platz zehn der Temperaturliste.





Abweichung der deutschlandweiten Jahresmitteltemperaturen 1901 – 2008 vom Referenzwert der Klimavergleichsperiode 1961 – 1990 (Datenbasis: Deutscher Wetterdienst).

Januar

Westwetterlagen prägten den Januar 2008 und sorgten, ähnlich wie im Vorjahr, für einen sehr milden Monat, der Schnee in weiten Teilen vermissen ließ. Im Gegensatz zum Januar des Jahres 2007 war es jedoch weit weniger stürmisch, und Auswirkungen von Orkantiefs blieben aus.

Milde maritime Luftmassen verdrängten ab dem 5. Januar zunehmend die bis zum 4. Januar aus östlicher und südöstlicher Richtung kurzzeitig eingeströmte trockenkalte, kontinentale Polarluft. Grund hierfür war eine winkelförmige Westlage, bei der eine gut ausgeprägte Westströmung über West- und Mitteleuropa vorhanden war, die durch ein Hochdruckgebiet über Osteuropa – in diesem Fall das Hoch EVI – nach Nordosten abgelenkt wurde. Die Ausläufer des durch die Westströmung vom Atlantik heranziehenden Tiefs BIRGITTA führten am 5. und 6. Januar in ganz Deutschland zu Niederschlägen. Sie gingen insbesondere im Nordosten durch die noch nicht ganz verdrängte bodennahe, trockenkalte Luft in Form von gefrierendem Regen nieder. Die Folgen waren Glatteis und mehrere hundert Verkehrsunfälle.

Die mit dieser Winkelwestlage beginnenden Westwetterlagen hielten für den Rest des Monats an und lenkten immer wieder Tiefdruckgebiete nach Nord- und Mitteleuropa. Während es unter Hochdruckeinfluss im Süden des Landes vergleichsweise sonnig und trocken blieb, führten die Tiefausläufer im Norden Deutschlands zu nass-trübem Wetter. Zeitweise fielen zwischen Küste und Nordrand der Mittelgebirge sowie im Harz ergiebige Niederschläge. Vor allem um den 20. Januar herum waren Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Berlin-Brandenburg betroffen. In der Folge führten zahlreiche kleinere Flüsse Hochwasser und traten zum Teil über die Ufer. In Braunlage im Harz wurde mit einem Niederschlagswert von 64,6 l/m² am 19. Januar die höchste Tagessumme im Monat Januar gemessen.

Am 26. Januar zogen die Ausläufer des nordskandinavischen Tiefs PAULA über Deutschland, wobei vor allem in Küstennähe stürmischer Wind mit orkanartigen Böen auftrat. Sachschäden blieben aber weitgehend aus. In Österreich, vor allem in Kärnten, der Steiermark und im Burgenland, hingegen verursachten Orkanböen bis in die Niederungen am 27. Januar zahlreiche Gebäudeschäden. Der ver-



Um den 20. Januar gab es vor allem im Norden des Landes ergiebige Niederschläge, weshalb sich dieser Radfahrer durch eine kleine Seenlandschaft kämpfen musste (Quelle: dpa).

sicherte Schaden wurde laut Pressemitteilungen auf 70 Mio. Euro geschätzt.

Die beständigen Westwetterlagen sorgten für einen sehr milden Januar in Deutschland. Die positive Abweichung von der Monatsmitteltemperatur der Klimavergleichsperiode (1961 – 1990) lag deutschlandweit zwischen 2,6 °C und 5,2 °C. Dabei war es im norddeutschen Tiefland deutlich zu nass und im Süden vergleichsweise trocken.

Februar

Der Februar 2008 begann in weiten Teilen des Landes stürmisch. Dafür sorgte das von der Nord- zur Ostsee ziehende Sturmtief RESI. Sein Frontensystem überquerte Deutschland von nordwestlicher in südöstlicher Richtung und brachte kräftige Böen, die vor allem in Küstennähe Orkanstärke erreichten. Die stärkste Böe verzeichnete allerdings der Brocken im Harz mit einer Spitzengeschwindigkeit von 148 km/h. Begleitet wurde RESI zudem von reichlich Niederschlag. Dieser fiel – eine Seltenheit im bisherigen Winter – zum Teil bis in tiefere Lagen als Schnee. So verzeichnete Essen im sonst eher schneearmen Ruhrgebiet am Morgen des 2. Februar sechs Zentimeter Schnee.

Ab dem 7. Februar stellte sich die Großwetterlage nachhaltig um: Ein mächtiger blockierender Hoch-

druckrücken etablierte sich über Westeuropa. Die damit verbundenen Bodenhochs DAVID und ERWIN sorgten in der Folgezeit vor allem im Süden und Westen Deutschlands für mildes, sonnenscheinreiches Wetter. Bei vorfrühlingshaften Temperaturen schien am 9. und 10. Februar fast überall in Deutschland die Sonne. Bedingt durch geringe Luftbewegung hielt sich aber die durch nächtliche Ausstrahlung entstandene kalte Grundsicht in tiefer gelegenen Gebieten des Landes auch am Tage. Dies führte vor allem in den Niederungen Süddeutschlands zu Nebel und Hochnebelfeldern. Beeinträchtigungen des Flugverkehrs waren die Folge: Am 11. Februar fielen etwa 100 Flüge auf dem Frankfurter Flughafen aus.

Das Wetter änderte sich erst zum Ende der zweiten Monatsdekade, und es etablierte sich erneut eine Westwetterlage. Entsprechend gelangten die Ausläufer einer Reihe von Tiefdruckgebieten nach Europa, unter ihnen das Sturmtief ANNETTE. Es verlagerte sich am 22. Februar über Südschweden ostwärts und machte sich in Norddeutschland durch Sturm- und Orkanböen bemerkbar. Vor allem in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern hinterließ ANNETTE umgeknickte Bäume, Strom- und Telefonmasten sowie beschädigte Autos.

Vorübergehend strömte am 24. Februar Warmluft aus der Mittelmeerregion nach Süddeutschland:

In München wurden 21 °C erreicht, und auf dem Hohenpeißenberg (986 m ü. NN) wurde mit einem Wert von 19,7 °C der Februarrekord aus dem Jahr 1960 um 1,0 °C übertroffen. Aber bereits am 25. Februar griff die Kaltfront des nächsten Tiefdrucksystems auf Deutschland über. Es folgten zwei weitere, bevor sich am späten Nachmittag des 29. Februar die ersten Ausläufer des herannahenden Orkantiefs EMMA im Norden durch Regen und kräftige Böen bemerkbar machten.

Der Februar präsentierte sich mit einer deutschlandweiten Mitteltemperatur von 3,7 °C um 3,3 °C wärmer als im Mittel 1961 – 1990 und bildete als letzter Wintermonat den Abschluss einer insgesamt milden und schneearmen Jahreszeit, die sich vor allem in Süddeutschland durch viel Sonnenschein auszeichnete. Insgesamt verzeichneten die Wintermonate ein Plus an Sonnenstunden von 40 % gegenüber der Klimavergleichsperiode und wurden so zu den sonnenscheinreichsten seit 1951.



Die zerstörerische Kraft des Orkans EMMA bekam am 1. März dieser Kirchturm in Osterhofen-Altenmark (Bayern) zu spüren (Quelle: ddp).

März

Den Anfang machte das Tief EMMA, dessen Frontensystem am 1. März von der Nordsee kommend südostwärts über Deutschland zog. Während der Frontpassage kam es zu schauerartigen Niederschlägen und Gewittern sowie starken Böen und zahlreichen Tornadoverdachtsfällen. Flächendeckend wurde mindestens Windstärke 8 Beaufort (62 – 74 km/h) erreicht, wobei Orkanböen sowohl in den Hochlagen (zum Beispiel Feldberg: 162 km/h) als auch im Flachland (zum Beispiel Chemnitz: 151 km/h) auftraten. Der Durchzug der Front war mit einem Temperatursturz verbunden, der in Heidelberg die Temperatur innerhalb einer Stunde von 10,0 °C auf 3,8 °C sinken ließ und in der Folge in den betroffenen Regionen für Schnee und Hagel sorgte. Insgesamt hinterließ das Orkantief EMMA als schwerster Wintersturm der Saison 2007/2008 in ganz Deutschland zahlreiche Sachschäden, vor allem durch umgestürzte Bäume und den damit verbundenen Folgeschäden wie zerstörte Oberleitungen und Hausdächer (< siehe Die Entwicklung des Orkans EMMA).

Am 2. März sorgte das an EMMA angeschlossene, schwächere Tiefdruckgebiet FEE nochmals für eine Zunahme des zwischenzeitlich abgeflauten Windes bis hin zu schweren Sturmböen (10 Beaufort) in Ostdeutschland. Auch in den Folgetagen brachten die Ausläufer mehrerer über Nordeuropa ziehender Tiefdruckgebiete immer wieder Regen nach Deutschland und sorgten für zumeist wechselhaftes Wetter. Ab dem 6. März setzte sich dann zeitweise Hochdruckeinfluss durch, der kurzzeitig zur Wetterberuhigung führte.

Die zweite Monatsdekade war wieder durch eine zyklonale Westlage geprägt: Zunächst überquerte am 10. und 11. März das Frontensystem des Tiefs JOHANNA das Land von West nach Ost. Anschließend brachte das Sturmtief KIRSTEN am 12. und 13. März Regen und großflächig schwere Sturmböen sowie in den Hochlagen der Alpen und Mittelgebirge sogar orkanartige Böen. Das ab dem 14. März wetterbestimmende Tief LARA äußerte sich hingegen weniger stürmisch. In der Mitte und im Osten



Zahlreiche kaputte (Solar-)Dächer und Beeinträchtigungen im Bahnverkehr wie hier in der Nähe von Brühl (Rheinland) gingen ebenfalls auf das Konto von EMMA (Quelle: ddp).

Deutschlands kam es zu länger anhaltendem Regen, und im Süden sorgte aus subtropischen Gefilden einfließende Warmluft kurzzeitig für angenehme Temperaturen bei reichlich Sonnenschein. Auf der Rückseite von LARA strömte polare Kaltluft nach Mitteleuropa, die die Niederschläge bei nass-kühlem Wetter immer öfter in Graupel und Schnee übergehen ließ und einen Ausblick auf die kommenden Tage gewährte.

Pünktlich zum Frühlingsbeginn brachte nämlich Tief MELLI ab dem 20. März den bislang winterlichsten Abschnitt des Jahres. Die Schneefallgrenze sank auf circa 600 m ü. NN, so dass es vor allem im Süden des Landes und in den Mittelgebirgen zu anhaltenden Schneeschauern kam. Am 22. März verlagerte sich MELLI Richtung Baltikum, während die dazugehörige Okklusionsfront Deutschland überquerte. Starker Nordostwind über der Ostsee drückte das Wasser gegen die deutsche Küste und verursachte vor allem in Schleswig-Holstein eine leichte Sturmflut.

Ein erneuter Kaltlufteinbruch sorgte am darauffolgenden 23. März für einen schneereichen Ostersonntag, der zugleich deutschlandweit der kälteste Tag des Monats war. Das winterliche Wetter hielt noch bis zur Mitte der Woche an und ließ sogar in ansonsten schneearmen Regionen des Landes kurzzeitige Winterstimmung aufkommen. So lagen am Morgen des 25. März in Köln 6 cm Schnee. Ab dem 26. März strömte aber wieder milde Atlantikluft nach Mitteleuropa und geriet unter Zwischenhoch-einfluss, so dass im ganzen Bundesgebiet für kurze Zeit Sonnenschein und frühlingshaften Temperaturen herrschten. Dabei stellte der im bayerischen Alpenvorland gelegene Hohenpeißenberg wie

bereits im Februar einen neuen Monatsrekord auf: Mit einem Tagesmaximum von 21,6 °C wurde der an dieser Station bereits seit 63 Jahren währende Märzrekord gebrochen.

Mit einer mittleren Niederschlagshöhe von 83 l/m² – einer Menge, die die mittlere Höhe im Bezugszeitraum 1961 – 1990 um knapp 50 % übertraf – war der März der bislang regenreichste Monat des Jahres 2008. Die mittlere Monatstemperatur lag mit 4,2 °C um 0,7 °C über dem Referenzwert.



Gelbe Frühlingsboten: Auch der kurzzeitige Wintereinbruch am Osterwochenende konnte diesen Osterglocken nichts anhaben (Quelle: dpa).



Diese Kinder hatten sich gut eingepackt und waren so vor dem wechselhaften Aprilwetter mit Regen, Gewittern und Schnee bestens gewappnet (Quelle: dpa).

April

Seinem Ruf als wechselhafter und unbeständiger Monat machte der April alle Ehre. Regen und Sonne, Gewitter und Schnee kennzeichneten das Wetter.

Am 1. April zog zunächst das Tief RAHEL mit vereinzelten Gewittern und kräftigen Schauern durch. Danach beruhigte eine Hochdrucksituation das Wetter kurzzeitig. Ab dem 5. April machte dann das aus dem Raum Nordmeer/Skandinavien gen Süden ziehende Tief SYLVIA seinen Einfluss auf das Wettergeschehen in Deutschland geltend. In maritimer Polarluft kam es zum apriltypischen Mix aus Regen-, Schnee- und Graupelschauern, die vereinzelt von Gewittern begleitet wurden. Die Schneefallgrenze sank bis auf 400 m ü. NN, zum Teil fiel sogar bis ins Flachland hinein Schnee. Anschließend stieß mildere Luft aus südlicher Richtung nach Norden vor. Es bildete sich eine Luftmassengrenze, die sich von südwestlicher in nordöstlicher Richtung fast über den gesamten europäischen Raum erstreckte. Entlang dieser Grenze entstanden in den folgenden Tagen die kleinräumigeren Tiefdruckgebiete TANIT I und TANIT II. Beim Durchzug der Warmfront von TANIT II floss am 11. April zunächst warme Luft in den süddeutschen Raum und ließ die Temperaturen im Tagesverlauf hier bis zur 20 °C-Marke klettern (Regensburg: 20,4 °C). Die warme Luft bereitete die Grundlage für abendliche Gewitter und Starkniederschläge beim Durchzug der Kaltfront. Betroffen

waren vor allem Hessen, Thüringen und Bayern. In Unterfranken traten Bäche über die Ufer, und zahlreiche Keller mussten leer gepumpt werden. In Nürnberg wurde sogar ein Spiel der 1. Fußball-Bundesliga aufgrund der Regenfälle abgebrochen.

In den Folgetagen bildeten sich immer wieder Niederschlagsfelder, die örtlich von Starkregen und Gewittern begleitet wurden. Dies änderte sich auch nicht wesentlich, nachdem sich zur Monatsmitte die Großwetterlage „Hoch Nordmeer-Fennoskandien, zyklonal“ etabliert hatte. Zwar schien in Norddeutschland die Sonne häufiger, doch es kam immer wieder zu trüben Abschnitten. Vor allem in der Mitte und im Süden gab es ergiebige Niederschläge und vereinzelte Gewitter. Abwechslung verschaffte am Wochenende des 26. und 27. April das Hoch LARS. Bei überwiegend sonnigem Wetter stiegen die Temperaturen über die 20 °C-Marke. Die hohen Temperaturen hielten stellenweise noch bis zum nächsten Tag an, was der am 28. April höchste gemessene Monatswert von 24,4 °C in Artern (Thüringen) beweist. Danach stellte sich bis zum Monatsende wieder wechselhaftes Wetter mit sonnigen Abschnitten ein.

Mit einer Temperatur von 7,6 °C war es lediglich um 0,2 °C wärmer als im Mittel der Klimavergleichsperiode. Dafür war der April mit einer mittleren Niederschlagshöhe von 77 l/m² um 34 % zu nass. Deutlich positive Abweichungen waren vor allem im Osten und Süden Deutschlands zu verzeichnen.

Mai

Der Mai 2008 präsentierte sich als sehr warmer, überwiegend sonniger und weitgehend niederschlagsfreier Monat. Allerdings nahm in der zweiten Monathälfte die Gewitterneigung deutlich zu, was zum Monatsende in zum Teil schweren Unwettern mit Starkregen, Hagel und Sturmböen gipfelte.

Ausläufer des Tiefs AGNES sorgten zu Monatsbeginn für schauerartigen Regen; die Niederschlagsfelder zogen aber bis zum Morgen des 3. Mai Richtung Osten ab. Danach etablierte sich eine sehr stabile Hochdrucklage (Omega-Wetterlage) über Mitteleuropa, und es herrschte in fast allen Teilen des Landes sonniges und mildes Frühlingswetter. Die Temperaturen stiegen bei wolkenfreiem Himmel vielerorts weit über 20 °C (zum Beispiel Karlsruhe am 9. Mai: 27,3 °C).

Nach Auflösung der blockierenden Hochdrucksituation konnte das Biskayatief DESIREE gegen Monatsmitte seinen Einfluss nach Mitteleuropa ausweiten. Über Deutschland entwickelte sich eine Luftmassengrenze, an der sich feucht-warme Luft im Süden von verhältnismäßig trockener, kühler Luft im Norden trennte. Schauer und Gewitter, vor allem in der Mitte und im Süden des Landes, waren die Folge. In Duisburg und Viersen sowie im bayerischen Landkreis Weilheim-Schongau kam es am Abend des 15. Mai zu überschwemmten Kellern und Schäden durch Blitzeinschläge. Auch nachdem sich die Großwetterlage geändert hatte, blieb es ab dem 19. Mai im Norden Deutschlands weiterhin trocken, und häufig schien dazu die Sonne. Dagegen war es in der Mitte und im Süden zumeist bewölkt, und immer wieder zogen Schauer und vereinzelt Gewitter durch.

Der erste meteorologisch als „heiß“ definierte Tag des Jahres wurde am 27. Mai mit einer Temperatur von 32,6 °C in Öhringen im Hohenloher Land gemessen. Grund für den Temperaturanstieg, der in den folgenden Tagen das Thermometer in weiten Teilen des Landes in Richtung der 30 °C-Marke schnellen ließ, war eine „Südostlage zyklonal“. Entlang eines Höhentrog, der sich über Westeuropa bis nach

Nordafrika erstreckte, floss sehr warme Subtropikluft bis zur Mitte Deutschlands ein. Mit dieser Subtropikluft gelangte zudem Saharastaub nach Deutschland. Dieser wurde am 28. Mai durch Regen ausgewaschen, verteilte sich als feine gelbliche Schicht am Boden und überraschte insbesondere Autobesitzer.

Eine weitaus unangenehmere Überraschung stellten die zahlreichen Gewitterkomplexe dar, die ebenfalls ab dem 28. Mai eine Woche lang über Deutschland zogen (< siehe Exkurs Schwere Gewitter über Deutschland vom 28. Mai bis 3. Juni 2008).

Der lang anhaltenden Hochdrucksituation in der ersten Monathälfte ist es zuzuschreiben, dass es im Mai insgesamt überdurchschnittlich sonnig, warm und trocken war: Der Mai 2008 geht mit 29 l/m² als dritttrockenster Mai in Deutschland seit 1901 in die Annalen der Wetteraufzeichnung ein. Daran konnte auch die Gewittertätigkeit mit lokalen Starkregenereignissen zum Monatsende nichts ändern. Die Monatsmitteltemperatur lag deutschlandweit bei 14,5 °C.



Für trübe Sicht sorgte Ende Mai Saharastaub, der mit warmer Subtropikluft aus Nordafrika nach Deutschland gelangte (Quelle: G. Denoix, Karlsruhe).

Schwere Gewitter über Deutschland vom 28. Mai bis 3. Juni 2008



Zerstörerische Durchschlagskraft bewies das Hagelunwetter am 30. Mai im Raum Krefeld (Niederrhein) nicht nur in diesem Garten (Quelle: P. Wessel, Krefeld).

Eine Serie außerordentlich schwerer Gewitter verursachte zwischen dem 28. Mai und dem 3. Juni 2008 erhebliche Schäden im Westen, Süden und in der Mitte Deutschlands. Der Deutsche Wetterdienst teilt diese Periode in zwei Großwetterlagen auf: Der Zeitraum vom 28. bis zum 31. Mai wurde als „Südostlage, zyklonal“ und der vom 1. bis zum 3. Juni als „Hoch Nordmeer-Fennoskandien, zyklonal“ klassifiziert. Während der gesamten Zeitspanne erstreckte sich ein ausgedehntes Gebilde tiefen Luftdrucks – ein sogenannter Trog – vom Nordatlantik über Westeuropa bis nach Nordafrika. Gleichzeitig lag ein stabiles Hochdruckgebiet über Nordosteuropa. Kleine Tiefs, die sich an der Trogvorderseite bildeten, führten sehr feuchte, schwülwarme Luft über Frankreich nach Deutschland. In der Folge kam es zu heftigen Gewittern an der Luftmassengrenze zwischen trockener Luft kontinentalen Ursprungs im Nordosten und dieser sehr feuchten, schwülwarmen Mittelmeerluft im Südwesten. Besonders lange – vom 29. Mai bis zum 3. Juni – sorgte das Tiefdrucksystem HILAL für turbulentes Wetter in Deutschland. Die Entstehung von Schwergewittern war dabei durch eine Zunahme der Windgeschwindigkeit mit der Höhe (vertikale Windscherung) und einen hohen CAPE-Index (CAPE = Convective Available Potential Energy) begünstigt. Dieser Index wird in Joule/kg (J/kg) ausgedrückt und ist ein Maß für die Energie, die für vertikale Luftmassenbewegung (Konvektion) sorgt. Je höher der CAPE-Index, desto größer ist das Potenzial für eine starke Quell- beziehungsweise Gewitterwolkenbildung. Schauer und Gewitter können bereits ab CAPE-Werten von 300 J/kg auftreten (SCHENK & WEHRY 2008). Am 30. Mai beispielsweise lag der CAPE-Index über weiten Teilen Deutschlands über 1500 J/kg.

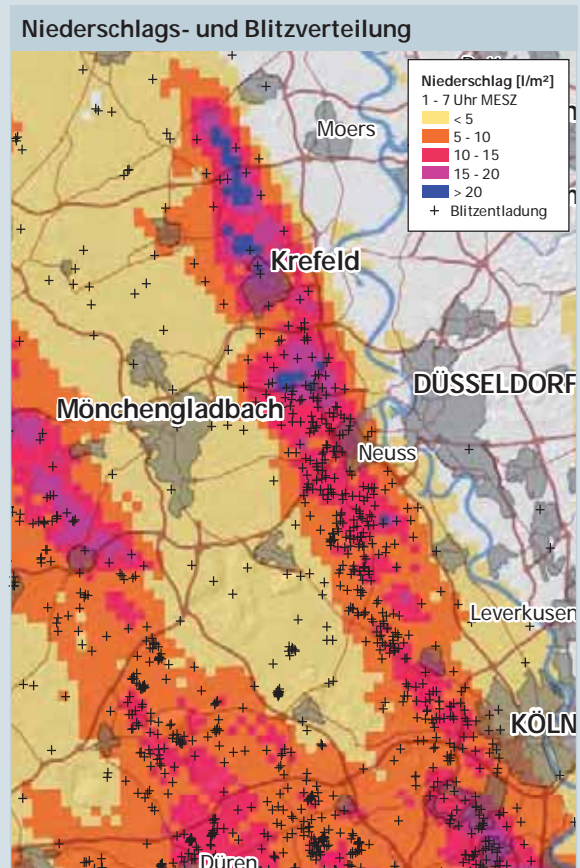


Für den kleinen Eisbrecher auf dem Foto links gab es kein Durchkommen mehr – kein Wunder bei Hagelkörnern mit einem Durchmesser von bis zu fünf Zentimetern, die über der früheren Samt- und Seidenstadt Krefeld niedergingen (Quelle: W. Schwilling, T. Bistry, Düsseldorf).

Am 28. Mai zog Tief GRIT von Frankreich nach Großbritannien. Im Bereich seines Frontensystems entwickelten sich in den Abendstunden über Nordrhein-Westfalen, Nordhessen und über dem östlichen Schwarzwald erste schwere Gewitter.

Nach Abzug des Tiefs GRIT war Tief HILAL vom 29. Mai bis zum 3. Juni über Deutschland aktiv. Am 29. Mai traten drei Gewitterherde auf. Besonders betroffen waren Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Hessen und Baden-Württemberg. In mehreren Städten am Niederrhein standen infolge von Starkniederschlägen zahlreiche Keller und Straßen unter Wasser. In Jülich gingen innerhalb von einer Stunde 41 l/m^2 Regen nieder. In Düsseldorf, Mönchengladbach und Umgebung reichten die Gewittertürme so hoch hinauf, dass kaum Tageslicht hindurchdringen konnte. So wurde gegen 11 Uhr vormittags der Tag zur Nacht, und die Straßenbeleuchtung ging automatisch an, bevor Sturmböen und Starkregen einsetzten.

Am 30. Mai setzte sich die Serie schwerer Gewitter fort. In der Nacht vom 29. auf den 30. Mai hatte sich von den Alpen kommend ein mächtiger Gewitterkomplex – ein sogenanntes „mesoscale convective system (MCS)“ – mit einem mehrere 1 000 Quadratkilometer großen Wolkenschirm gebildet. Dieses System wanderte über den westlichen Teil Baden-Württembergs, Frankreich, das Saarland und Rheinland-Pfalz nach Nordwesten. Wegen der örtlich starken Niederschläge standen



Niederschlagsverteilung [l/m^2] (Datenbasis: Stündliche, angelegte Radarniederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes, DWD 2008) und Blitzentladungen (Datenbasis: VdS Meteoinfo) für den Zeitraum 1:00 bis 7:00 Uhr MESZ am 30.05.2008 im Raum Krefeld.

etliche Straßen unter Wasser. Am Morgen des 30. Mai überquerte das System Nordrhein-Westfalen. Ein lokales, schweres Gewitter mit Hagelkörnern von bis zu 5 cm Durchmesser richtete in der Umgebung von Krefeld morgens um 6 Uhr immense Schäden an. Tausende von Gebäuden und Autos wurden entlang der scharf abgegrenzten Gewitterzugbahn beschädigt. Im Krefelder Zoo erschlugen Hagelkörner mehrere Flamingos. Allein die Provinzial Rheinland Versicherung AG musste aufgrund der Unwettereignisse vom 29. bis zum 31. Mai mehr als 10 000 Wohngebäude-schäden regulieren. Die Gesamtzahl an Autos mit Hageldellen im Krefelder Raum wurde laut Presseberichten auf 85 000 geschätzt. Im Tagesverlauf sorgten Hagel und Starkregen auch in anderen Landesteilen lokal für schwere Schäden an Fahrzeugen, Gebäuden und landwirtschaftlichen Kulturen. Allein in Münster, wo viele Unterführungen und Keller überschwemmt wurden, gingen in der Nacht zum 31. Mai bei Polizei und Feuerwehr etwa 1 300 Notrufe ein.

Auch am 31. Mai bildeten sich ab dem späten Vormittag wieder schwere Gewitter, zunächst entlang einer Linie von Nordrhein-Westfalen, Rheinland-

Pfalz und Südhessen bis nach Nordbayern. Später waren dann auch Baden-Württemberg und der Norden und Osten von Deutschland – vor allem Niedersachsen und Sachsen – betroffen. Am Rande einer intensiven Gewitterzelle im Erzgebirge entstand am späten Nachmittag östlich von Chemnitz im Bereich Augustusburg ein Tornado der Stufe F1 mit Windgeschwindigkeiten von 117 bis 180 km/h. Zahlreiche Bäume und Gartenlauben wurden beschädigt.

Am 1. Juni beruhigte sich das Wetter zunächst. Mit der neuen Großwetterlage „Hoch Nordmeer-Fennoskandien, zyklonal“ schien nach Auflösung der letzten Nebelfelder im ganzen Land die Sonne. Erst ab dem Nachmittag des 2. Juni bildeten sich in der schwül-warmen Luftmasse entlang einer über Deutschland liegenden Tiefdruckrinne wieder Gewitter in einem Streifen von Mittelhessen bis Thüringen und über dem Westen von Rheinland-Pfalz. Am späten Nachmittag und frühen Abend wurde Baden-Württemberg erfasst. Besonders stark betroffen waren der östliche Schwarzwald und vor allem der Zollernalbkreis. Durch Starkniederschläge trat die Starzel, ein ansonsten ruhiger Bach im Killertal, über die Ufer und



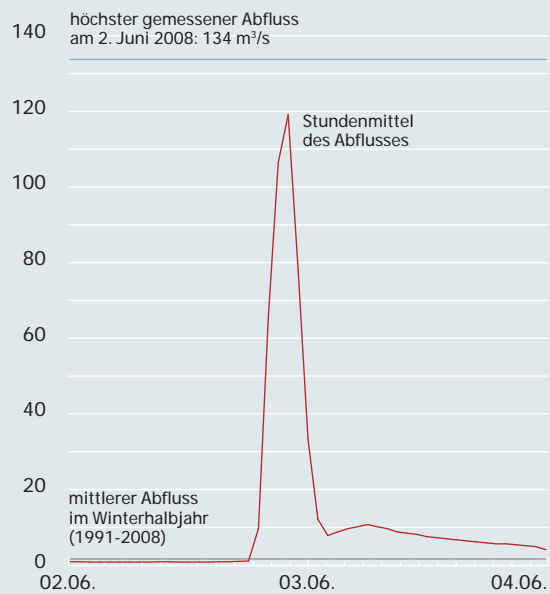
Hilflos wie Käfer auf den Rücken warf es diese Autos am 2. Juni im Killertal, als die Starzel über die Ufer trat – ein ansonsten friedlicher Bach (Quelle: K. Franke, Mössingen).

verwüstete Teile der Gemeinden Hechingen und Jungingen. Innerhalb von kurzer Zeit stieg am Pegel Rangendingen der Abfluss sprunghaft an und erreichte mit $134 \text{ m}^3/\text{s}$ den bisher höchsten gemessenen Wert. Drei Personen ertranken in den Fluten, neun wurden zum Teil schwer verletzt. Neben hohen Niederschlagsmengen – in Hechingen wurden $79,3 \text{ l/m}^2$ in 24 Stunden gemessen – trat bei den Gewittern über dem Ostschwarzwald auch Hagel mit bis zu 7 cm großen Körnern auf. Insgesamt entstanden Sachschäden von mehreren Millionen Euro. Allein die SparkassenVersicherung Stuttgart verzeichnete vom 29. Mai bis zum 2. Juni mehr als 32 000 Gebäudeschäden mit einem Schadenaufwand von 95 Mio. Euro. Der höchste Einzelschaden war die Kläranlage in Hechingen mit rund einer Million Euro.

Auch am 3. Juni setzte sich die Gewittertätigkeit fort, konzentrierte sich allerdings auf die Gebiete entlang der Elbe. Im sachsen-anhaltinischen Zeuchfeld wurde zum Beispiel am 3. Juni eine Regenmenge von 76 l/m^2 innerhalb von 24 Stunden gemessen. Erst an den Tagen nach dem 3. Juni nahm die Intensität und Frequenz der Gewitteraktivität langsam wieder ab.

Abflussganglinie der Starzel am Pegel Rangendingen

Abfluss [m^3/s]



Datenbasis: Regierungspräsidium Tübingen



Weder ans Grillen noch ans Fahrradfahren war nach Abfluss der gewaltigen Wassermassen zu denken (Quelle: SV SparkassenVersicherung, Stuttgart).



Von seinen Kunden im Regen stehen gelassen wurde der Besitzer dieses Eisstands bei einem der im Juni sehr häufigen Gewitter (Quelle: AP/M. Rietschel).

Juni

Zwar beruhigte sich zunächst das Wetter am 1. Juni, ab dem Nachmittag des 2. Juni setzten aber erneut schwere, unwetterartige Gewitter ein. Betroffen waren ein Streifen von Mittelhessen bis Thüringen, der Westen von Rheinland-Pfalz, der östliche Schwarzwald und besonders stark der Zollernalbkreis (< siehe Exkurs Schwere Gewitter über Deutschland vom 28. Mai bis 3. Juni 2008). Auch in den folgenden Tagen bildeten sich bei schwülwarmem Wetter in unterschiedlichen Teilen Deutschlands immer wieder Gewitter. Sie fielen zum Teil unwetterartig aus, brachten punktuell hohe Niederschlagsmengen mit sich und sorgten so für überschwemmte Keller und Straßen.

Ab dem 12. Juni nahm die Gewittertätigkeit über Deutschland zunächst ein Ende. Durch das Tief JORDY über Skandinavien gelangte aus dem Norden maritime Kaltluft nach Deutschland, die immer wieder für Schauer sorgte und die Temperaturen pünktlich zur „Schafskälte“ auf Werte unter 20 °C, in der Nacht sogar vielerorts unter 5 °C, zurückgehen ließ.

Mit dem 17. Juni endete dieser Kälteeinbruch, und die Temperaturen stiegen unter Hochdruckeinfluss langsam wieder an. Ab dem 20. Juni nahm die Gewitterneigung jedoch wieder deutlich zu. Grund hierfür war das aus Westen heranziehende Tief NARUPORN, dessen Warmluftsektor am 22. Juni sehr warme Sub-

tropikluft nach Süd- und Mitteldeutschland einfließen ließ. In Regensburg stieg die Temperatur auf 34,6 °C. Ab dem Nachmittag griff allerdings die Kaltfront des Tiefs auf Deutschland über, und von Norden her zogen zum Teil unwetterartige Gewitter über das Land, die viele Schäden anrichteten. Besonders hart traf es den Verladehafen des VW-Konzerns in Emden. Dort beschädigte ein 15 Minuten andauernder Hagelschauer bis zu 30 000 Neuwagen und richtete Schäden im dreistelligen Millionenbereich an. In Nordrhein-Westfalen waren vor allem Teile des Münsterlandes und Gebiete am Niederrhein von Starkregen, Hagel und Sturmböen betroffen, die zahlreiche Schäden hinterließen.

Nach dem Durchzug der Kaltfront bildete sich eine Luftmassengrenze über Deutschland, die sehr feuchte Luft im Süden von trocken-kühler Luft im Norden trennte. Folglich kam es nur über Bayern und Baden-Württemberg zu Gewittern. Am 25. Juni verlagerte sich die Luftmassengrenze nach Norden. Nun wurde ein breiter Streifen von Rheinland-Pfalz bis nach Thüringen von der Gewittertätigkeit erfasst. In den folgenden Tagen setzte sich in weiten Teilen Deutschlands kühlere Meeresluft durch. Einzig im äußersten Süden des Landes verblieben noch Reste feuchtwarmer subtropischer Luft, was dort weiterhin Potenzial für zum Teil kräftige Gewitter bot. So war am Abend des 28. Juni vor allem der Bodenseekreis von schweren Gewittern betroffen.

Für Personen in häufig von Gewittern betroffenen Regionen mag es paradox anmuten, jedoch war der Juni wie auch schon der Mai fast überall zu trocken. Es fielen, mit einem Flächenmittel für Deutschland von 58 l/m², 30 % weniger Niederschlag als im vieljährigen Mittel (83 l/m²). Positiver Nebeneffekt war reichlich Sonnenschein, vor allem im Nordosten Deutschlands. Mit einer Monatsmitteltemperatur von 16,9 °C war es um 1,6 °C wärmer als im Juni-Durchschnitt der Klimavergleichsperiode.

Juli

Auch der Juli reihte sich in die seit Dezember 2007 anhaltende Serie zu warmer Monate ein: Mit 18,0 °C wurde die Monatsmitteltemperatur der Klimavergleichsperiode um 1,1 °C überschritten. Das Witterungsgeschehen im überwiegenden Teil des Monats stand dabei unter zyklonalem Einfluss. Lediglich am Monatsanfang und ab dem 24. Juli herrschten Hochdruckwetterlagen. Letztere konnten aber nicht verhindern, dass weiterhin kleinräumige Tiefdruckgebiete mit Schauern und Gewittern das Wetter in Deutschland bestimmten.

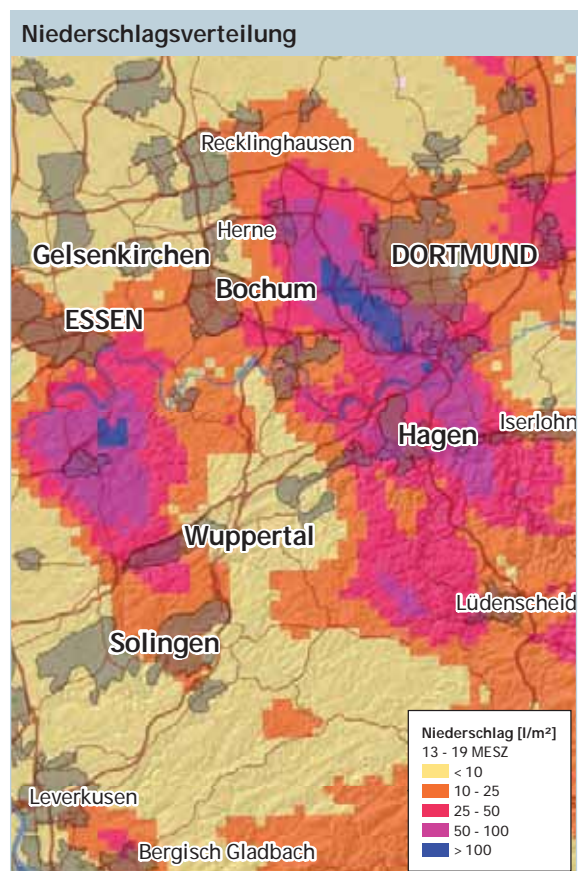
Das Hoch THOMAS ließ zu Monatsbeginn die Temperaturen auf neue Höchstmarken steigen: In Bendorf am Rhein wurden am 2. Juli 36,4 °C gemessen. Am Abend zogen allerdings mit der Kaltfront des Randtiefs SABINE von Westen her die ersten Gewitter auf. Bis zum 4. Juli sorgte lokal kräftiger Starkregen unter anderem in der Region Hannover und im baden-württembergischen Landkreis Ravensburg für Überschwemmungen.

In den folgenden Wochen brachte eine Reihe weiterer Tiefdruckgebiete sehr wechselhaftes Wetter mit ergiebigen, oftmals lang anhaltenden Niederschlägen und zahlreichen konvektiven Ereignissen. Diese richteten insbesondere am 11. Juli in Bayern und Baden-Württemberg sowie gegen Monatsende (26. bis 30. Juli) in West- und Süddeutschland Schäden an. Am Abend des 21. Juli wurde der Ortsrand von Appelhülsen in der münsterländischen Gemeinde Nottuln von einem Tornado der Stärke F1

(118 – 180 km/h) getroffen. Er hinterließ eine circa zwei Kilometer lange Schadensspur: Innerhalb weniger Sekunden wurden die Dächer von etwa 30 Häusern schwer beschädigt und Schornsteine heruntergerissen.



Ein Tornado traf am 21. Juli den Ortsrand von Appelhülsen im Münsterland (Quelle: M. Gorke, Dülmen-Buldern).



Niederschlagsverteilung [l/m²] für den Zeitraum 13:00 bis 19:00 Uhr (MESZ) am 26.07.2008 im Raum Dortmund (Datenbasis: Stündliche, angeeichte Radarniederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes, DWD 2008).



Aufgrund sintflutartiger Regenfälle am 26. Juli in Dortmund ging das Auto im linken Bild auf unfreiwillige Tauchstation. Für die Mitarbeiter des Supermarkts war nach dem Unwetter erst einmal Großreinemachen angesagt (Quellen: dpa, F. Ruhnau).

Die Schäden, die in Zusammenhang mit Gewittern auftraten, waren häufig auf lokal konzentrierte Starkniederschläge zurückzuführen. Von einem besonders heftigen Unwetter wurde Dortmund am 26. Juli getroffen. Das verantwortliche Schwergewitter wurde durch Hebungsprozesse an einer entlang des Rheins verlaufenden Konvergenzzone ausgelöst. Aufgrund ungewöhnlich feuchter Warmluft über Westdeutschland und einer sehr labil geschichteten unteren Atmosphäre stand in der Region ein hohes Maß an Energie für die vertikale Luftmassenbewegung (Konvektion) zur Verfügung (Der CAPE-Index betrug an diesem Tag über Essen 2 254 J/kg (SCHENK & WEHRY 2008)). Gleichzeitig sorgte die geringe Verlagerungsgeschwindigkeit der entstandenen Gewitterzellen für extreme, lokale Niederschläge. So fiel an der Wetterstation Dortmund-Universität der meteomedia AG am Nachmittag in einer Stunde eine Regenmenge von rund 119 l/m² und während des vierstündigen Gewitters insgesamt rund 203 l/m² (die Normalmenge für den Monat Juli liegt bei 80 l/m²). Mehrere Wohnsiedlungen wurden binnen kürzester Zeit überschwemmt und konnten von den Rettungskräften nur noch per Schlauchboot erreicht werden. Laut Presseberichten entstand ein Sachschaden von über 10 Mio. Euro.

Im Gegensatz zu den beiden Vorgängermonaten war der Juli nicht zu trocken: Es regnete in manchen Regionen deutlich mehr als gewöhnlich. In Düsseldorf fiel mit 135 l/m² fast doppelt so viel Niederschlag wie im Mittel der Klimavergleichsperiode (191 % des Vergleichswertes). Einzig im Nord- und im Südosten des Landes war es trockener als normal.

August

Beständige Hochdrucklagen als Garant für lang anhaltendes Sommerwetter blieben auch im August 2008 aus. Es war mit einer Durchschnittstemperatur von 17,4 °C im Mittel kühler als im Vormonat, aber um 0,9 °C wärmer als in der Klimavergleichsperiode. Bei häufiger Bewölkung fiel in weiten Teilen des Landes reichhaltig Niederschlag (Gebietsmittel: 87 l/m²). Wie schon im Vormonat gab es an mehreren Tagen teils heftige Unwetter.

So entwickelten sich starke Gewitter im Bereich der Kaltfront des Tiefs BIRGIT, das in der Nacht vom 3. auf den 4. August über Mitteleuropa zog. Überschwemmungen in Teilen des Ruhrgebiets, der Region Aachen sowie in Düsseldorf waren die Folge. Im hessischen Birkenau-Hornbach beschädigte am Mor-

gen des 4. August ein Tornado rund 30 Häuser und landwirtschaftliche Anwesen. Ein F3- bis F4-Tornado (265 – 439 km/h), der ebenfalls bei Durchzug der Kaltfront dieses Tiefs entstand, richtete in der Nacht zum 4. August in den Städten Haumont und Maubeuge der nordfranzösischen Region Nord-Pas-de-Calais katastrophale Schäden mit drei Toten und mehreren Schwerverletzten an.

Weitere Gewitter sorgten am 7. August in Norddeutschland, Teilen Nordrhein-Westfalens und im südlichen Baden-Württemberg für Schäden. Am Abend des 11. August konzentrierten sich die unwetterartigen Gewitter vor allem auf Süddeutschland. Am folgenden Tag waren Hessen und Nordrhein-Westfalen betroffen. In Gießen und dem sie-

gerländischen Burbach entstanden Tornados der Stärke F1 (118 – 180 km/h), die Bäume umknickten sowie Autos und Hausdächer beschädigten.

Am 13. August lockerte es von Nordwesten nach Südosten auf, und es setzte eine ruhigere, wenn auch wechselhafte Wetterphase ein. Bei Temperaturen um 25 °C zeigte sich auch ab und an die Sonne. Mit Änderung der Großwetterlage am 19. August stieg das Unwetterpotenzial aber wieder. Noch am Abend desselben Tages richtete ein Gewitter mit schweren Böen und Hagel Schäden im baden-württembergischen Kreis Heidenheim an. Drei Tage später traf es dann Südbayern und dort vor allem den Ort Rott am Inn, wo schwere Sturmböen und Hagel insbesondere Gebäude beschädigten.

Die Gewittertätigkeit ließ ab dem 24. August wieder nach. In weiten Teilen des Landes blieb es aber bewölkt, regional auch begleitet von Niederschlag. Am 30. und 31. August schien bei vielerorts hochsommerlichen Temperaturen zum Ende der drei Sommermonate noch einmal deutschlandweit die Sonne.

September

Der September beendete die Periode der überdurchschnittlich warmen Monate seit Dezember 2007. Vor allem eine andauernde Nordost- bis Ostströmung in den letzten zwei Septemberwochen war hierfür verantwortlich. Die Monatsmitteltemperatur betrug 12,4 °C und lag somit um 0,9 °C unter dem Normalwert von 13,3 °C des Referenzzeitraums 1961 – 1990.

Am 1. September zog die Kaltfront des Tiefs KARLA über Deutschland hinweg. Teils schwere Gewitter führten zu überfluteten und vollgelaufenen Kellern. Danach strömten zwar warme Luftmassen aus Südwesten nach Deutschland, bereits am 3. September folgte aber die Kaltfront des Tiefs LISELOTTE, welches für schwere Unwetter in Baden-Württemberg und Bayern sorgte. Abgedeckte Dächer und umgestürzte Bäume waren die Folge. Die herannahende Kaltfront des Tiefs MATTEA verursachte am 5. September ein Unwetter im Bonner Raum. Bäume fielen



Die Hilfskräfte des THW hatten im August dank kräftiger Gewitter alle Hände voll zu tun (Quelle: ddp).

auf Bahngleise und parkende Autos, Strom- und Telefonmasten knickten um, und Dächer wurden abgedeckt.

Die Lage änderte sich durch Hoch CHARLIE. Ein Mix aus Niederschlägen und sonnigen Abschnitten hielt vom 6. bis zum 10. September an. Regensburg verbuchte am 6. September den einzigen heißen Tag des Monats mit 30,4 °C.

Gesteuert durch den Ex-Hurrikan HANNA südlich von Island zog am 11. September ein Tiefdrucksystem über Südwesteuropa nach Deutschland. In Nordrhein-Westfalen, vor allem im Rheinland und im Ruhrgebiet, kam es zu kräftigen Gewittern und Sachschäden durch Überschwemmungen. Einen Tag später richtete ein weiteres Unwetter in der Oberpfalz ebenfalls mehrere Schäden durch Überschwemmungen an. Ex-HANNA wanderte anschließend weiter nach Grönland und ließ Hoch DIETER, das schon seit mehreren Tagen über Skandinavien verweilte, zur Monatsmitte in Mitteleuropa wetterwirksam werden. Im Zusammenspiel mit dem Tief OLIVIA, das vom Mittelmeer langsam zum Schwarzen Meer zog, strömte

kalte Festlandsluft aus Nordosten nach Deutschland und leitete eine kühle zweite Septemberhälfte ein. Zwischen dem 17. und 20. September wurden in der Mitte Deutschlands einige neue Dekadenrekorde der Tagestieftemperatur aufgestellt (zum Beispiel Plauen am 18. September: -2,5 °C).

In der dritten Monatsdekade blieb der Hochdruckeinfluss vorerst bestehen. Es wurde zwar unbeständiger, aber der Zustrom kalter Luft aus Osten hielt an, und es blieb weiterhin verhältnismäßig kalt. Erst ab dem 28. September konnten atlantische Tiefausläufer wieder auf Deutschland übergreifen. So wie der Monat anfang, hörte er auch auf – regnerisch, mit Regen im Süden und Osten und Gewittern an der Nordsee. Verantwortlich war das okkludierende Frontensystem des Sturmtiefs QUINTA, das am 30. September auf Deutschland übergriff.

Oktober

Die Kaltfront des mit Kern über Südschweden liegenden Sturmtiefs QUINTA beziehungsweise ein kleines Randtief zogen im Laufe des 1. Oktober von Nordwesten nach Südosten über Deutschland hinweg. Neben ergiebigen, teils gewittrigen Niederschlägen traten während der Kaltfrontpassage in der Mitte Deutschlands vielerorts Böen mit Sturmstärke auf. Orkanböen (12 Beaufort) wurden auf Rügen, dem Brocken sowie in Gipfellagen des Erzgebirges, des Südschwarzwaldes und der Alpen registriert. QUINTA entwurzelte Bäume, überflutete Straßen und Keller, insbesondere im Berliner Raum. Die Feuerwehr musste hier zu etwa 120 Einsätzen ausrücken, größtenteils wegen umgeknickter Bäume. Konvektive Ereignisse während der Kaltfrontpassage verursachten einige weitere Schäden: Im nordrhein-westfälischen Rinkerode wurden durch einen Downburst – eine Gewitterfallböe – Dächer beschädigt. In Altenbruch bei Cuxhaven verursachte ein Tornado Schäden an Kraftfahrzeugen, Dächern und Gewächshäusern.

Die auf der Rückseite QUINTAs einfließende feuchte Meeresluft sorgte an den Folgetagen weiterhin für sehr niederschlagsreiches Wetter, vor allem in Norddeutschland. Anschließend waren es die Tiefdruck-



Gelegenheit zu einer beschwingten Fahrt mit dem Kettenkarussell bot sich im recht kühlen September kaum (Quelle: Reuters).



Wer im Glashaus sitzt, sollte nicht nur aufs Steinewerfen verzichten, sondern auch bei einem Tornado wie hier in Altenbruch (Cuxhaven) möglichst schnell das Weite suchen (Quelle: W. Getreu).

systeme EX-LAURA und RAFAELA, die weiteren Regen brachten. Ab dem 9. Oktober dominierte Hoch HAGEN aus Westen kommend die Wetterlage mit einer kompakten Hochnebeldecke über Süddeutschland. Wo sich die Nebeldecke tagsüber auflöste, herrschte vom 10. bis 13. Oktober gebietsweise sonniges und warmes Herbstwetter mit Temperaturen bis über 20 °C. Ab der Monatsmitte brachten atlantische Tiefdrucksysteme wieder unbeständiges Wetter mit Niederschlägen vor allem in der Nordhälfte des Landes.

Zwar stieg die Temperatur gegen Ende der zweiten Dekade im Südwesten nochmals über 20 °C, aber die Kaltfront des Tiefs VALERIE verdrängte die Warmluft im Laufe des 21. Oktober rasch nach Osten. Kräftige Schauer und Gewitter entluden sich dabei im Südwesten. Das sich von den Azoren Richtung Osten über Mitteleuropa ausweitende Hoch JOHANN beruhigte die Wetterlage an den darauffolgenden Tagen in weiten Teilen des Landes, bis am 27. Oktober die Kaltfront des Nordmeertiefs XEVERA Deutschland überquerte. Kälteres und unbeständiges Wetter war die Folge. Am 30. Oktober kam es sogar zu einem verfrühten Wintereinbruch in Süddeutschland: Im Alpenvorland und in manchen Niederungen schneite es. In Messstetten in Baden-Württemberg lag 29 cm

hoch Schnee. In der Schweiz wurden an einigen Orten Rekordschneefälle für Oktober verzeichnet. Aus Westen einströmende milde Luftmassen beendeten das Winterintermezzo in Deutschland aber bereits am 31. Oktober.

Wärmere und kühlere, nassere und trockenere Perioden wechselten sich im Oktober ab. In der Gesamtbilanz lag die Monatsmitteltemperatur schließlich um 0,1 °C über dem Referenzwert. Demgegenüber lag das Gebietsmittel des Niederschlags mit 74 l/m² um 34 % über dem Wert der Klimavergleichsperiode.

November

Der November war zunächst beschaulich und ruhig. Es war überwiegend trocken und recht mild. Über Südwesteuropa und dem westlichen Mittelmeer entwickelten sich am Monatsbeginn mehrere Bodentiefs, die auf ihrer Vorderseite warme Luft aus südlicher Richtung nach Zentraleuropa lenkten. Auf der Alpensüdseite kam es zu sehr starken Niederschlägen. Auf der Alpennordseite setzte Föhn ein, der teils Spitzenböen von Orkanstärke erreichte (Zugspitze am 1., 4. und 5. November). Hierdurch stiegen die Temperaturen südlich der Donau verbreitet auf Werte über 20 °C. Einer der Spitzenreiter war Mühldorf am Inn am 5. November mit 22,6 °C. Während es im Süden und Westen immer wieder sonnige Abschnitte gab, herrschte im übrigen Deutschland wolkiges, oft neblig-trübes Wetter.

Ab dem 8. November griffen atlantische Tiefausläufer auf Deutschland über. Dies änderte an der verbreitet milden Witterung mit Temperaturen von 10 °C bis 15 °C zwar wenig, jedoch sorgten die mitgeführten Niederschlagsfelder für mehr Regen. Kühler wurde es dann ab der Monatsmitte – mit verbreitet nur noch einstelligen Tageshöchstwerten. Erst in der letzten Dekade setzte winterliche Witterung ein.

Verantwortlich hierfür war arktische Kaltluft, die aus Nordwesten nach Mitteleuropa einströmte. Den Anfang machte das Tief GABRIJELA, das vom 19. auf den 20. November von Island in den Ostseeraum zog. Das Randtief IRMELA, das einen Tag später



Ausgeknockt wurde dieser botanische Schwergewichtler aus Köln von einem Sturm, den Tief IRMELA am 21. November verursachte (Quelle: R. Berndt, Köln).

Deutschland Richtung Südosten überquerte, machte dann endgültig den Weg für arktische Kaltluft frei. Diese strömte ab dem Nachmittag des 21. November nach Deutschland und führte zu einem landesweiten Wintereinbruch. Die Kaltfrontpassage IRMELAs begleiteten nicht nur Regen-, Schnee- und Graupelschauer, sondern auch stürmischer Wind. Im westlichen Teil Nordrhein-Westfalens, in Rheinland-Pfalz und in Baden-Württemberg wurden die stärksten Böen registriert: Am Köln-Bonner Flughafen waren es 108 km/h. Vielerorts wurden Bäume entwurzelt und Dachteile abgedeckt – so auch am Duisburger Hauptbahnhof. Aufgrund von Stromausfällen kam es zu zahlreichen Beeinträchtigungen im Schienenverkehr. Am Frankfurter Flughafen wurden 110 Flüge gestrichen. Gegen Abend gingen die Niederschläge bis in tiefere Lagen in Schnee über, so dass es auf den Straßen zu Unfällen und kilometerlangen Staus kam. Besonders in Norddeutschland schneite es in der Nacht recht stark: In Bremen lagen am Morgen des 22. November 14 cm Schnee. Auch am 22., 23. und 24. November schneite es in Deutschland. Lediglich in Südwestdeutschland fing es bereits in der Nacht zum 24. November unterhalb von 500 m ü. NN an zu regnen.

In den Folgetagen verdrängte feuchte Atlantikluft die Kaltluft im Norden: Bei steigenden Temperaturen –

bis zu 9,9 °C auf Helgoland am 26. November – war es meist wolkig, und es regnete zeitweise. Im Süden sorgte kurzzeitiger Hochdruckeinfluss für sonnige Abschnitte und strenge Nachtfroste. Zum Monatsende waren es weitere Tiefausläufer, die Deutschland überwiegend trübes Wetter bescherten.

Im Gebietsmittel fielen im November 42 l/m² Niederschlag und damit 63 % des typischen Wertes (66 l/m²). Mit einer Durchschnittstemperatur von 5,1 °C war es etwas mehr als ein Grad wärmer als während der Klimavergleichsperiode. Insgesamt betrachtet traf der Herbst 2008 den Referenzwert der Temperatur aber genau: Es war mit 8,8 °C so warm wie im Mittel des Zeitraums 1961 – 1990.

Dezember

Das trübe Wetter der letzten Novembertage hielt auch im Dezember an. Immer wieder überquerten Niederschlagsfelder Deutschland. Die Niederschläge gingen im Süden teils als Schnee und Schneeregen nieder. Recht ergiebige Schneefälle waren am 3. Dezember im Norden und in der Mitte Deutschlands zu verzeichnen. Entsprechend kam es zu zahlreichen Behinderungen im Straßenverkehr. In den Mittelgebirgen fielen die Niederschläge der nächsten Tage weiterhin als Schnee, wobei die Schneefallgrenze von 200 m ü. NN am 2. Dezember auf 600 m ü. NN am 6. Dezember stieg. Der Zustrom maritimer Polarluft aus Nordwesten hielt auch in den Folgetagen an, und es zogen immer wieder Wolkenbänder über Deutschland hinweg, die gebietsweise Niederschläge brachten. Dazwischen kam es zu Auflockerungen im Westen und Südosten des Landes.

Kurz vor der Monatsmitte änderte sich die Großwetterlage, und es stellte sich für drei Tage Hochdruckeinfluss und eine Südostströmung ein. Am 14. und 15. Dezember schien daher zwischen den Mittelgebirgen und der Donau häufig die Sonne. Anschließend war das Wetter trüb mit zähem Nebel in den Niederungen. Bei Temperaturen um den Gefrierpunkt kam es am 17. Dezember im Westen zu gefrierendem Regen und Glatteisbildung. Ab 300 m ü. NN schneite es.

Ab dem 18. Dezember griffen nacheinander die Frontensysteme der atlantischen Tiefdrucksysteme YVONNE, ZIMONE und ANTJE auf Deutschland über. Nasskaltes Wetter mit lebhaftem Westwind und gebietweise Regen bis in die Hochlagen der westdeutschen Mittelgebirge waren die Folge. In den Alpen setzte starkes Tauwetter ein, und in Westdeutschland wurden teilweise zweistellige Temperaturen erreicht. Der Heiligabend begann südlich des Mains mit Ausnahme von Hochnebelgebieten verbreitet sonnig, im Tagesverlauf trübte es sich hier wie bereits im übrigen Deutschland ein. Die Tageshöchstwerte lagen zwischen etwa 1 °C im Allgäu und 8 °C auf den nordfriesischen Inseln. Mit wenigen Ausnahmen in Bayern und den Hochlagen der Mittelgebirge herrschten graue und nicht weiße Weihnachten.

Bereits seit Beginn der letzten Monatsdekade hatte sich das Azorenhoch QUENTIN über die iberische Halbinsel und Frankreich bis nach Skandinavien ausgeweitet und sich dabei verstärkt. Am zweiten Weihnachtstag vereinigte sich QUENTIN mit dem Kältehoch über Russland zu einer mächtigen Hochdruck-

brücke. An deren Südflanke entwickelte sich eine sehr kräftige Ostströmung, die kontinentale Kaltluft nach Deutschland einströmen ließ. Dabei traten im Schwarzwald sogar schwere Sturmböen auf, und Bäume wurden entwurzelt. Bis zum Monatsende herrschte kaltes, winterliches Hochdruckwetter mit viel Sonnenschein in weiten Gebieten des Landes. Die Temperaturen schwankten dabei zwischen wenigen Graden über dem Gefrierpunkt am Tage und -16,2 °C in der Nacht (Oberstorf am 28. Dezember). Am letzten Tag des Jahres kam es im Südwesten zu leichtem Schneefall und gefrierendem Regen. Im übrigen Deutschland verabschiedete sich das Jahr nach Auflösung örtlicher Frühnebelfelder mit einem sonnigen Tag und einer sternenklaren, sehr kalten Silvesternacht.

Die landesweite Durchschnittstemperatur lag im Dezember mit 1,1 °C nur 0,2 °C über dem klimatologischen Mittelwert. Die Niederschlagsmenge war unterdurchschnittlich: Es fielen im Gebietsmittel 45 l/m² Niederschlag. Dies sind 35 % oder 24 l/m² weniger Niederschlag als im Mittel der Klimavergleichsperiode.



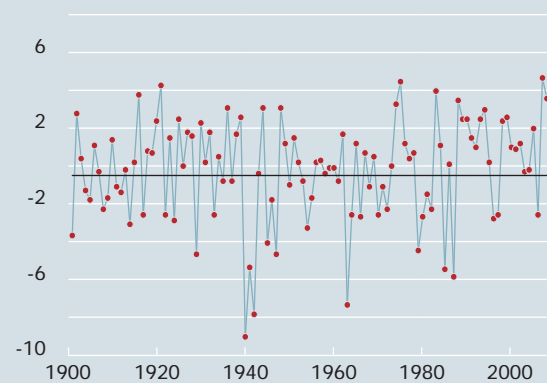
Einen Blick in die Schneekugel wie hier in Thüringen gewährten die Wintermonate November und Dezember in tieferen Lagen nur selten (Quelle: Reuters).

Deutschlandweite Monatsmitteltemperaturen 1901 – 2008 im Vergleich zum Mittelwert der Klimavergleichsperiode 1961 – 1990

Januar

Temperatur [°C]

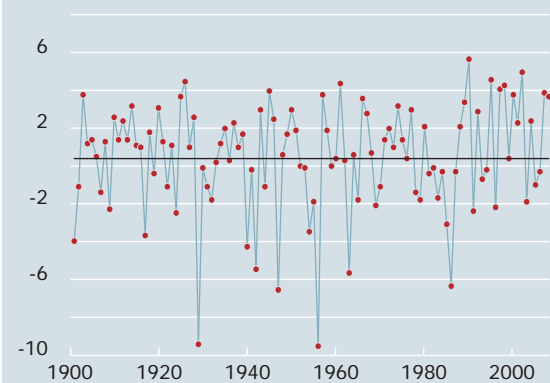
2008: 3,6 °C



Februar

Temperatur [°C]

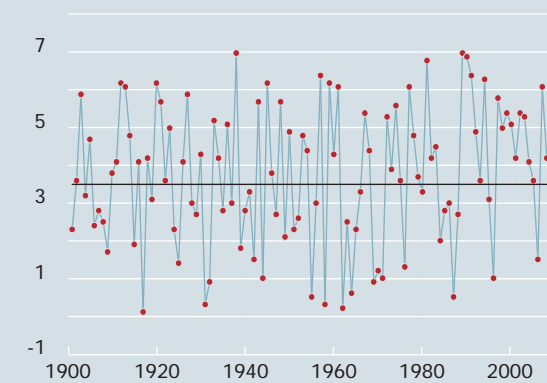
2008: 3,7 °C



März

Temperatur [°C]

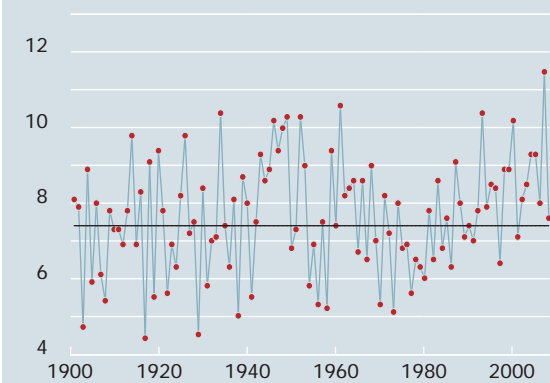
2008: 4,2 °C



April

Temperatur [°C]

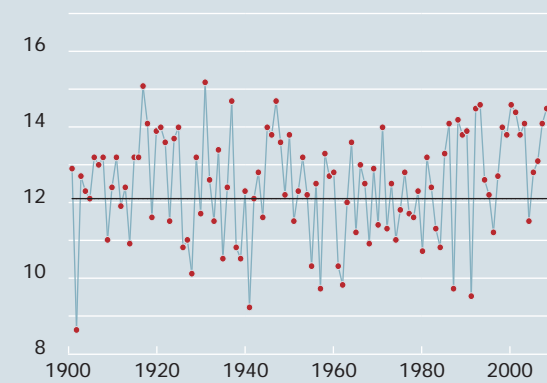
2008: 7,6 °C



Mai

Temperatur [°C]

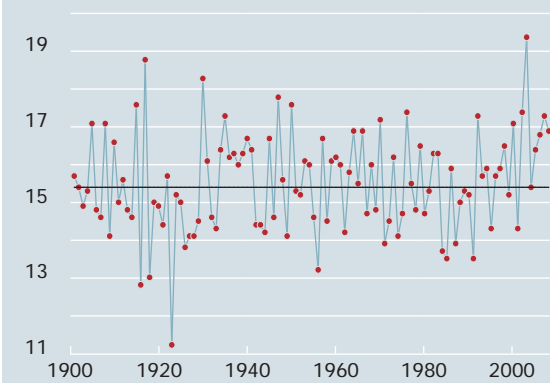
2008: 14,5 °C



Juni

Temperatur [°C]

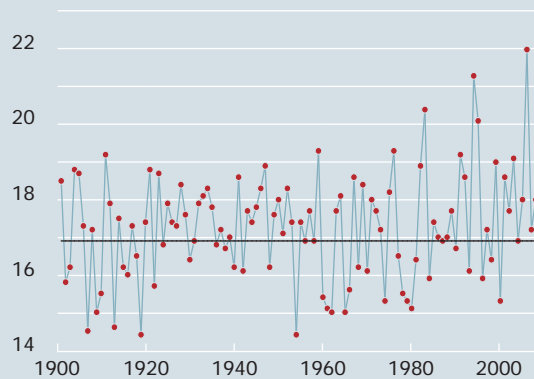
2008: 16,9 °C



— Monatsmitteltemperatur
— Mittelwert 1961 – 1990

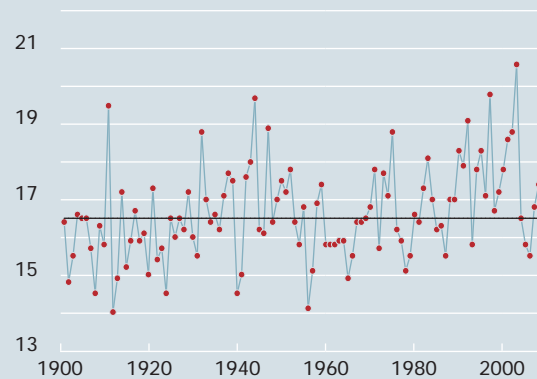
Juli

Temperatur [°C] 2008: 18,0 °C



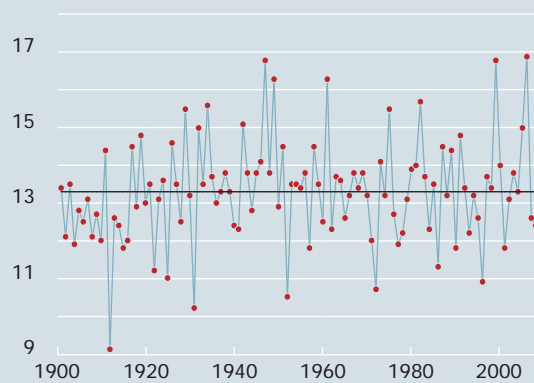
August

Temperatur [°C] 2008: 17,4 °C



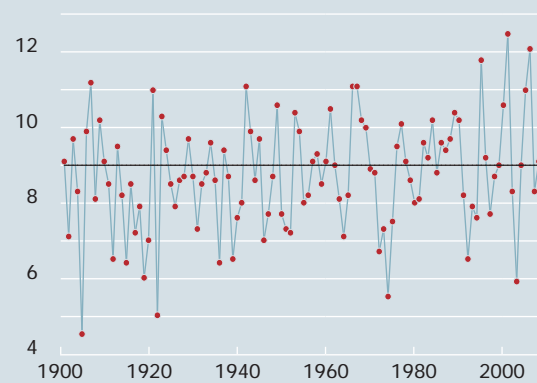
September

Temperatur [°C] 2008: 12,4 °C



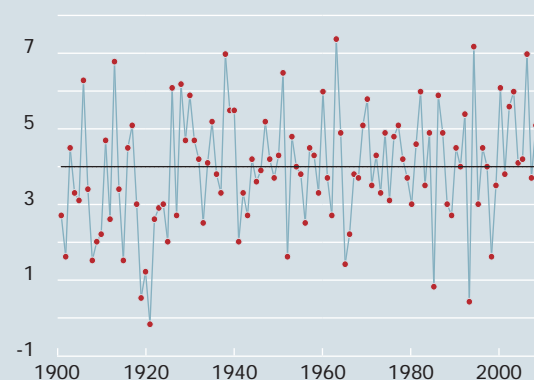
Oktober

Temperatur [°C] 2008: 9,1 °C



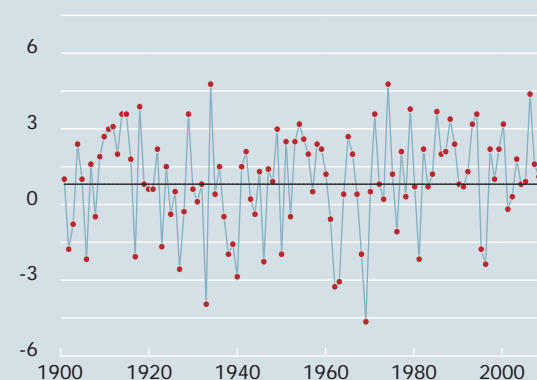
November

Temperatur [°C] 2008: 5,1 °C



Dezember

Temperatur [°C] 2008: 1,1 °C



Sturmdokumentation 2008

Die Entwicklung des Orkans EMMA (1. bis 2. März 2008)

Am 1. März, ausgerechnet zum meteorologischen Frühlingsanfang, überquerte der Orkan EMMA Mitteleuropa. Sein Sturmfeld erreichte Deutschland in den Abendstunden des 29. Februar und entwickelte seine volle Stärke am darauffolgenden Samstag, dem 1. März. Der Sturm verursachte in weiten Teilen Deutschlands Orkanböen, zahlreiche Gewitter, Starkregen, Schneefall und Hagel. Ebenso gab es einen F1-Tornado in Uttershausen (Hessen).

Landesweit wurden Dächer abgedeckt, Bäume entwurzelt, Autos beschädigt, Bauzäune und Schilder aus der Verankerung gerissen und der Straßen- und Bahnverkehr gestört. Darüber hinaus gab es zahlreiche Stromausfälle, lokale Überschwemmungen und eine schwere Sturmflut an der Nordsee. Europa-weit starben 14, in Deutschland 6 Menschen.

Ähnlich wie der Orkan KYRILL am 18. Januar 2007 (Deutsche Rück 2008) wies auch EMMA ein sehr breites Windfeld auf, das in ganz Deutschland Schäden verursachte. Dennoch erreichte EMMA bei Weitem nicht die Intensität von KYRILL.

Die Zugbahn des Sturmtiefs EMMA lässt sich bis auf das kanadische Festland zurückverfolgen. Zu einem ausgeprägten Orkan entwickelte es sich aber erst über dem Atlantik. Südlich von Island unterschritt der Kerndruck in den Frühstunden des 29. Februar bereits 970 hPa. Am Nachmittag und Abend zog EMMA nördlich an Schottland vorbei und intensivierte sich an der Nordflanke des Polarjets (Starkwindband in ca. 9 km Höhe) auf einen Kerndruck von unter 960 hPa. Zu diesem Zeitpunkt geriet Norddeutschland in den Einfluss der Warmfront des Sturms, und es setzten erhebliche Niederschläge ein. Schon einige Stunden zuvor verursachte noch eine über der Mitte Deutschlands liegende kleine Tiefdruckstörung in Süddeutschland erhebliche Niederschläge, so dass im Vorfeld des Sturms in vielen

Regionen Deutschlands Niederschläge von über 20 l/m² in 24 Stunden fielen, in den Mittelgebirgen sogar über 40 l/m². In der Nacht zum 1. März verlagerte sich EMMA weiter ostwärts und wies vor der Küste Norwegens einen Kerndruck von 959 hPa auf. In der zweiten Nachthälfte teilte sich das Tief in zwei Zentren auf, von denen das eine vor der Küste Norwegens liegen blieb und das andere weiter südostwärts nach Südschweden zog und somit wetterbestimmend für Deutschland wurde.

Die zum Tief gehörende Kaltfront erreichte in den Morgenstunden des 1. März Deutschland. In ihrem Bereich traten schwere Gewitter und die stärksten Böen auf. Sie überquerte das Land von Nordwest nach Südost, wobei in den frühen Morgenstunden zunächst Westdeutschland und im Laufe des Vormittags Zentral-, Ost- und Süddeutschland von intensiven Gewittern heimgesucht wurden. Hinter der Kaltfront bildete sich eine sogenannte Konvergenzlinie, die am Nachmittag Starkregen in Nord- und Nordostdeutschland verursachte. Daher traten in diesen Regionen, die zuvor von den Gewittern weitestgehend verschont geblieben waren, erst zu diesem Zeitpunkt die stärksten Böen auf.

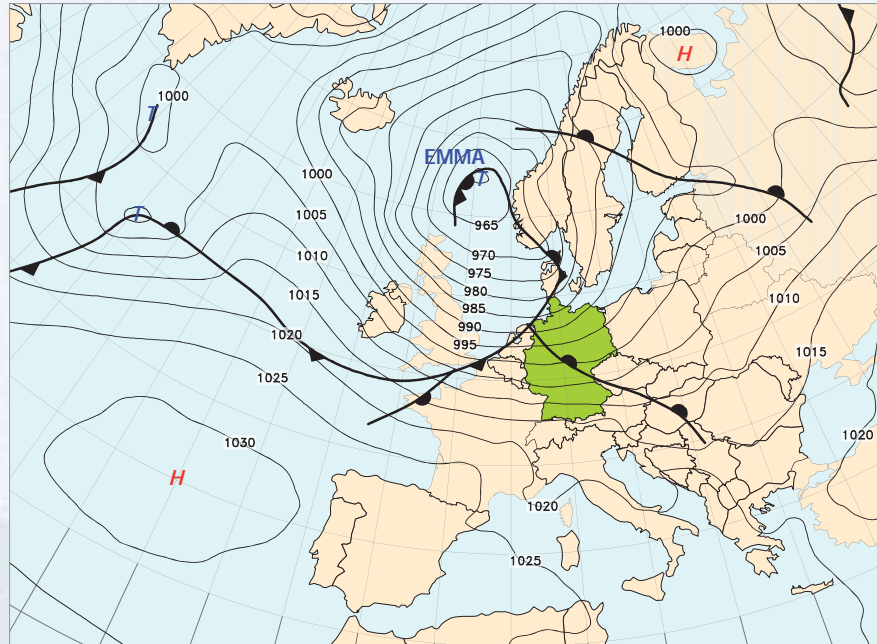
Besonders starke Böen wurden auf den Bergkämmen gemessen. Der Wendelstein (1 835 m ü. NN) verzeichnete eine Böe von 223 km/h, die Zugspitze (2 962 m ü. NN) von 187 km/h und der Feldberg (1 493 m ü. NN) von 162 km/h. Aber auch an den Küsten wurden 12 Beaufort (> 118 km/h) überschritten. So zeigten die Windmesser in List auf Sylt und auf dem Kieler Leuchtturm 119 km/h. In Chemnitz trat eine ungewöhnlich starke Böe von 151 km/h auf. In nahezu allen Landesteilen wurden Böen von über 10 Beaufort, also über 89 km/h gemessen.

Am Abend des 1. März verlagerte sich das Zentrum des Sturms unter Abschwächung weiter ostwärts



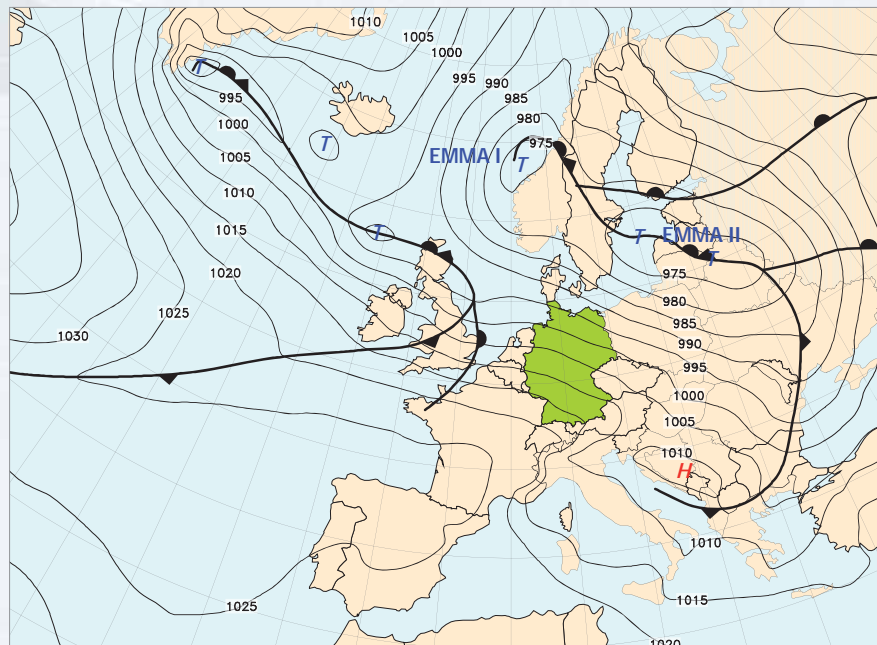
Bodenkarte

Orkan EMMA
01.03.2008, 1 Uhr MEZ



Bodenkarte

Orkan EMMA
02.03.2008, 1 Uhr MEZ



und zog über die Ostsee und die baltischen Staaten. EMMA sorgte, zusammen mit dem am 2. März über der Nordsee liegenden Tief FEE, weiterhin für starke Luftdruckgegensätze über Mitteleuropa, so dass auch am Sonntag, dem 2. März, noch verbreitet Böen mit über 10 Beaufort in Ostdeutschland auftraten. Der Brocken meldete nochmals eine Orkanböe von 158 km/h.

Der Orkan EMMA wurde wie schon der Orkan KYRILL sehr gut vorhergesagt, so dass alle Rettungskräfte rechtzeitig in Alarmbereitschaft versetzt waren. Ebenso war die Bevölkerung vor dem heranziehenden Sturm gewarnt.

Wie bei fast allen Winterstürmen fiel auch vor dem Eintreffen des Starkwindfelds von EMMA verbreitet Niederschlag, der die Böden aufweichte. Dadurch hatten Bäume nur noch schlechten Halt. In nahezu allen Landesteilen, besonders in Bayern, beschädigten umfallende Bäume Dächer, rissen Oberleitungen herunter und blockierten Bahnschienen und Straßen. Im osthessischen Eichenzell lagen auf einer Strecke von drei Kilometern 50 Bäume quer über

der Fahrbahn. Der Bahnverkehr war besonders in Nordrhein-Westfalen, Hessen, Thüringen, Sachsen und Bayern gestört. In der Nähe von Brühl in Nordrhein-Westfalen fuhr ein ICE und auf der Strecke Berlin-Leipzig eine Regionalbahn auf einen umgestürzten Baum.

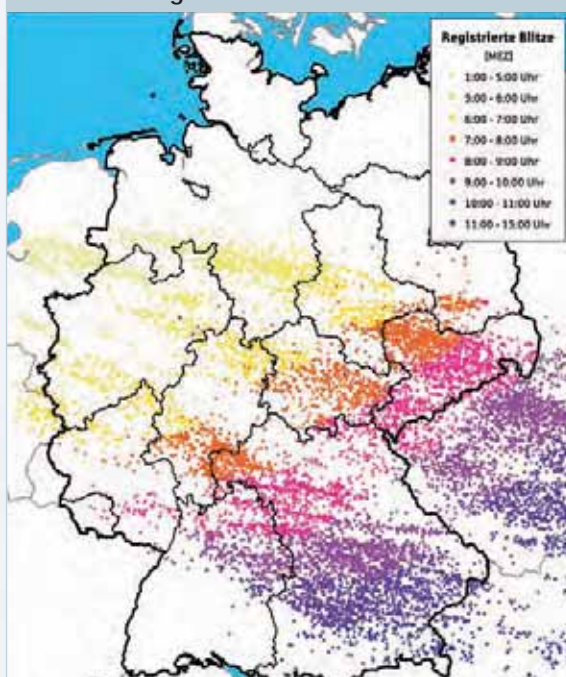
Im hessischen Butzbach riss der Sturm über 75 m des Blechdachs eines zweigeschossigen Wohnhauses herunter. In Frankfurt zerstörte eine Böe ein Zirkuszelt, und im bayerischen Osterhofen-Altenmark knickte der Orkan die Spitze eines Kirchturms um. In Schöndra (Landkreis Bad Kissingen) zerstörte EMMA das Dach einer Werkshalle. In München wurden 200 m² eines Sporthallendachs abgedeckt, und in Zweibrücken (Rheinland-Pfalz) riss der Sturm das Dach einer Lagerhalle teilweise ab und wehte es auf eine nahe gelegene Autobahn. Im Kreis Schweinfurt sprach die Polizei von Millionenschäden. In Teilen Baden-Württembergs und Bayerns hagelte es so heftig, dass der Streudienst anrücken musste. Es kam zu massiven Verkehrsbehinderungen.

Ebenso kam es an vielen Flughäfen zu Ausfällen und Verspätungen. In Frankfurt fielen 70 Flüge aus, und der Münchener Flughafen war für mehr als eine halbe Stunde wegen der durchziehenden Gewitterfront mit Schneefall und Hagel gesperrt. In Düsseldorf wurde das Dach des Flughafens beschädigt. Ein spektakulärer Zwischenfall ereignete sich am Hamburger Flughafen, wo ein Airbus A320 mit 131 Passagieren bei der Landung von einer Böe erfasst wurde und mit der linken Tragfläche die Landebahn berührte. Der Pilot startete durch und konnte das Flugzeug nach einer Platzrunde sicher landen.

Die Niederschläge vor und während des Orkans führten besonders in Süddeutschland zu Überschwemmungen. In Franken und der Oberpfalz traten Flüsse über die Ufer.

Im hessischen Uttershausen südlich von Kassel zerstörte ein Tornado mehrere Dächer. In Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Thüringen, Sachsen und Rheinland-Pfalz gab es weitere Tornadoverdachtsfälle.

Blitzverteilung am 01.03.2008



Datenbasis: VDS Meteo-Info

Maximalböenfeld Orkan EMMA 01. – 02.03.2008



Stromleitungen wurden ebenfalls durch umgeknickte Bäume unterbrochen. In Bayern waren rund 150 000 Menschen zeitweise ohne Strom. In Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen fiel für etwa 16 000 Haushalte der Strom aus.

In Hamburg löste der Orkan EMMA eine schwere Sturmflut mit 2,65 m über dem mittleren Tiedehoch-

wasser (4,75 m ü. NN) aus. Der Hafen wurde gesperrt und etliche Autos abgeschleppt. Der Fischmarkt stand unter Wasser. Der Katastrophenschutz beschrieb die Lage aber als nicht dramatisch.

Auch in Österreich, Tschechien und Ungarn sorgte der Sturm für zahlreiche beschädigte Häuser und Stromausfälle.

Quellenverzeichnis

BERLINER WETTERKARTE, VEREIN [Hrsg.] (2008): Berliner Wetterkarte; Berlin.

DEUTSCHE RÜCK (2008): Sturmdokumentation Deutschland 2007: 32 S.; Düsseldorf.

DWD, DEUTSCHER WETTERDIENST (2008): Jahresrückblick: Deutschlandwetter im Jahr 2008, Erneut ein warmes Jahr voller Abwechslung.- Pressemitteilung, 29.12.2008; <http://www.dwd.de>

DWD, DEUTSCHER WETTERDIENST (01 bis 12/2008): Witterungsreport Express.- Deutscher Wetterdienst, Abteilung Klima- und Umweltberatung; Offenbach am Main.

DWD, DEUTSCHER WETTERDIENST (2008): Stündliche, angeeichte Radarniederschlagsdaten (RADOLAN Produkt RW) für den 30.05.2008 und 26.07.2008; Offenbach am Main; <http://www.dwd.de/RADOLAN>

IMK, Institut für Meteorologie und Klimaforschung Universität Karlsruhe (2008): Monatsrückblicke; http://www.wettergefahren-fruehwarnung.de/Monatsrueckblicke/info_monatsrueckblicke.html

IMK, Institut für Meteorologie und Klimaforschung Universität Karlsruhe (2008): Archiv der vorhergesagten und eingetretenen extremen Wetterereignisse; <http://www.wettergefahren-fruehwarnung.de>

METEOMEDIA (2008): Mai 2008: Schwergewitterlage in Teilen Deutschlands; <http://www.meteomedia.ch/index.php?id=221>

NCDC, NATIONAL CLIMATIC DATA CENTER (2008): Climate of 2008 - in Historical Perspective, Annual Report.- U.S. Department of Commerce; Asheville, NC; <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/2008/ann/ann08.html>

REGIERUNGSPRÄSIDIUM TÜBINGEN, Landesbetrieb Gewässer (2008): Stundenmittel des Abflusses am Pegel Rangendingen an der Starzel im Juni 2008.

SCHENK, F. & WEHRY (2008): Der Unwetter-Regen im Ruhrgebiet vom 26. Juli 2008.- in: BERLINER WETTERKARTE, VEREIN [Hrsg.] (2008): Beiträge zur Berliner Wetterkarte; Berlin.

WMO, WORLD METEOROLOGICAL Organization (2008): 2008 among the ten warmest years; marked by weather extremes and second-lowest level of arctic ice cover.- Press Release No. 835; Genf; http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_835_en.html

Impressum

Herausgeber:

Deutsche Rückversicherung
Aktiengesellschaft
Hansaallee 177
40549 Düsseldorf

Verfasser:

Thomas Axer
Dr. Thomas Bistry
Meike Müller
Dr. Andreas Reiner
Michael Süßer

Redaktion:

Abteilung Technik + Service
geo@deutscherueck.de
Abteilung Kommunikation + Presse
presse@deutscherueck.de

Düsseldorf, März 2009

Deutsche Rückversicherung Aktiengesellschaft
Düsseldorf und Berlin

Hansaallee 177, 40549 Düsseldorf
Postfach 290110, 40528 Düsseldorf
Telefon 0211. 4554-377
Telefax 0211. 4554-339
www.deutscherueck.de