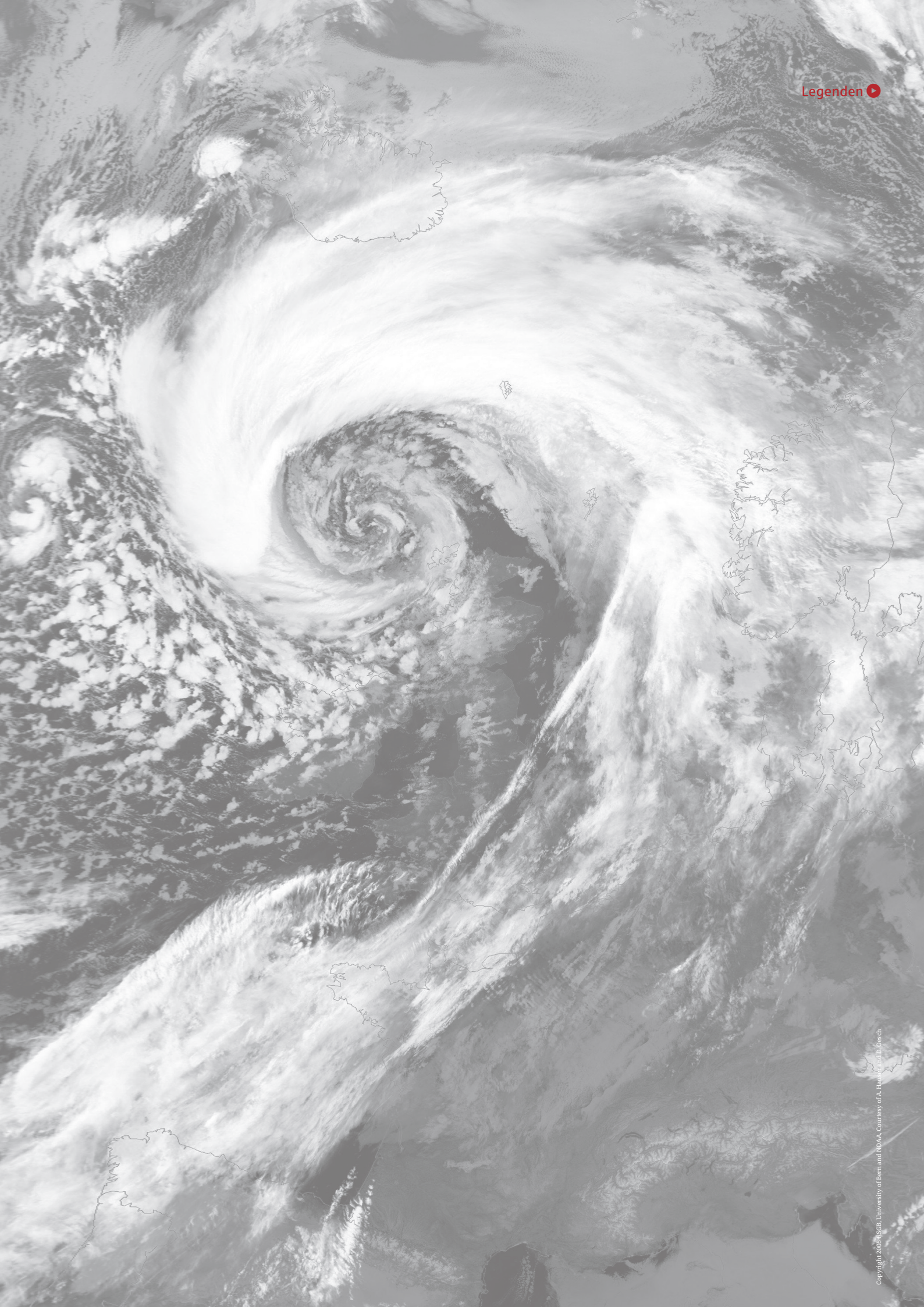




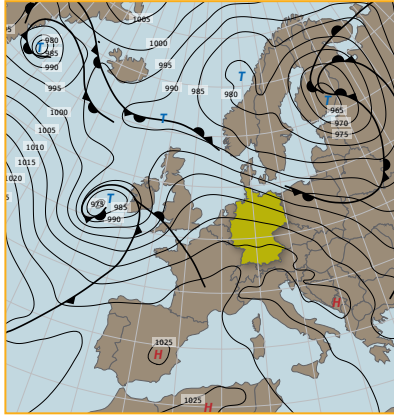
Sturmdokumentation
2022
DEUTSCHLAND





Legenden

BODENKARTE



- 
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: häufige Niederschläge.
- 
Konvergenzlinie
 Die Konvergenzlinie ist ein linienhaft angeordneter Bereich in der unteren Atmosphäre, in dem die Luft horizontal zusammenströmt: häufig Gewitterbildung.
- 
Tiefdruckgebiet
- 
Hochdruckgebiet

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









Datenbasis: Berliner Wetterkarte

MAXIMALBÖENFELD



 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, MeteoGroup

Übersicht der als Referenz genutzten deutschlandweiten Gebietsmittelwerte der Mitteltemperatur, der Niederschlagsmenge und der Sonnenscheindauer einzelner Monate sowie des gesamten Jahres. Angegeben sind die Mittelwerte für die klimatologische Referenzperiode 1961 – 1990 der Weltorganisation für Meteorologie (WMO), die weiterhin für die Bewertung langfristiger Klimaveränderungen herangezogen wird. Seit Anfang des Jahres 2021 gilt eine neue Referenzperiode 1991 – 2020. Sie bietet zusammen mit den Mittelwerten des Zeitraums 1981 – 2010 einen guten Vergleich zur jüngeren Vergangenheit. Im Witterungsrückblick der Sturmdokumentation wird der aktuellste Zeitraum 1991 – 2020 verwendet.

TEMPERATUR [°C]

	1961 – 1990	1981 – 2010	1991 – 2020
Januar	-0,5	0,4	0,9
Februar	0,4	0,9	1,5
März	3,5	4,3	4,6
April	7,4	8,3	9,0
Mai	12,1	13,0	13,1
Juni	15,4	15,7	16,4
Juli	16,9	18,0	18,3
August	16,5	17,5	18,0
September	13,3	13,5	13,8
Oktober	9,0	9,2	9,4
November	4,0	4,4	4,8
Dezember	0,8	1,2	1,8
Jahr	8,2	8,9	9,3

NIEDERSCHLAG [l/m²]

	1961 – 1990	1981 – 2010	1991 – 2020
Januar	60,8	65,7	64,9
Februar	49,4	54,9	53,2
März	56,6	64,5	57,1
April	58,2	50,7	44,7
Mai	71,1	71,6	69,6
Juni	84,6	77,7	75,5
Juli	77,6	84,5	87,2
August	77,2	77,6	77,8
September	61,1	67,8	64,5
Oktober	55,8	63,5	63,3
November	66,4	67,0	62,7
Dezember	70,2	73,3	71,0
Jahr	788,9	818,8	791,5

SONNENSCH EIN [h]

	1961 – 1990	1981 – 2010	1991 – 2020
Januar	43,6	51,0	51,8
Februar	71,5	75,4	75,9
März	111,2	113,9	126,5
April	153,7	169,9	183,0
Mai	201,6	209,5	212,5
Juni	203,3	203,6	216,1
Juli	210,7	221,5	225,7
August	199,5	206,2	212,0
September	149,6	148,4	156,8
Oktober	108,5	107,9	108,0
November	52,8	53,6	54,6
Dezember	38,0	39,8	42,0
Jahr	1544,0	1600,7	1664,8

Datenbasis: Deutscher Wetterdienst

Inhalt

FEBRUAR | FÜNFTWÄRMSTER FEBRUAR SEIT 1881



EXKURS | TORNADOS UND HAGEL IM MAI 2022



AUGUST | ZWEITWÄRMSTER AUGUST SEIT 1881



Das Jahr 2022 im Überblick 2

Januar | Deutlich zu warm, etwas zu trocken und zu trüb 4

Februar | Fünftwärmster Februar seit 1881 7

Exkurs | Der Übergang zur Klimareferenzperiode 1991 – 2020 10

März | Sonnergster März seit 1951 16

April | Schnee, Sturmböen und der erste Sommertag 20

Mai | Tornados verursachen erhebliche Schäden 23

Exkurs | Tornados und Hagel im Mai 2022 26

Juni | Zu warm, zu trocken und überdurchschnittlich sonnig 32

Juli | Hitzerekorde, viel zu trocken und reichlich Sonnenschein 34

August | Zweitwärmster August seit 1881 38

September | Kühl und sehr nass 41

Oktober | Wärmster Oktober seit 1881 44

November | Sehr sonnig und deutlich zu warm 47

Dezember | Erst Schnee, dann Rekordwärme 49

Monats- und Jahresmittelwerte im Vergleich 52

Sturmdokumentation 2022 54

Die Entwicklung der Orkantiefs YLENIA, ZEYNEP und ANTONIA
(16. bis 21. Februar 2022) 54

Quellenverzeichnis 66

Witterungsrückblick 2022

Das Jahr 2022 im Überblick

Die Naturgefahrenbilanz im Jahr 2022 war – anders als im verheerenden Hochwasserjahr 2021 – vor allem durch Sturmereignisse geprägt: Im Februar sorgten die Orkantiefs YLENIA, ZEYNEP und ANTONIA innerhalb weniger Tage für immense Schäden (➔ siehe Die Entwicklung der Orkantiefs YLENIA, ZEYNEP und ANTONIA). Mit einem versicherten Marktschaden von rund 1,4 Mrd. € in Deutschland rangiert die Sturmserie auf Platz drei der teuersten Sturmereignisse seit dem Jahr 2000 (GDV 2022). Im Mai verursachten Superzellengewitter deutschlandweit viele Schäden. Besonders betroffen waren die nordrhein-westfälischen Gemeinden Lippstadt und Paderborn sowie das hessische Merxhausen, wo Tornados Schneisen der Verwüstung in den Stadtgebieten hinterließen, und die Region um Koblenz, die durch Hagel schwer getroffen wurde (➔ siehe Exkurs Tornados und Hagel im Mai 2022). Insgesamt fiel die Jahressumme der versicherten Naturgefahrenschäden in 2022 hierzulande mit rund vier Milliarden Euro im langjährigen Vergleich leicht unterdurchschnittlich aus (GDV 2023).

Die ersten beiden Monate des Jahres verliefen ausgesprochen mild. Zum Monatswechsel Januar auf Februar sorgten NADIA und weitere Sturmtiefs für erste Schäden und mehrere Sturmfluten an der Nordseeküste. Zwischen dem 16. und 21. Februar war die Sturm-



serie YLENIA, ZEYNEP und ANTONIA deutschlandweit für hohe Schäden verantwortlich. Dabei war ZEYNEP für sich allein genommen mit einem versicherten Schadenaufwand von etwa 900 Mio. € mit Abstand der schadenträchtigste Orkan der Serie (→ siehe Die Entwicklung der Orkantiefs YLENIA, ZEYNEP und ANTONIA). Auf den turbulenten Februar folgte der sonnigste und viertrockenste März seit Aufzeichnungsbeginn und ein vergleichsweise kühler April. Um den 20. Mai entstanden an den Frontensystemen des Tiefs EMMELINDE zahlreiche Mesozyklonen, die durch Sturmböen und Starkregen, vor allem aber durch Hagel und F2-Tornados (181 – 253 km/h) große Sachschäden verursachten (→ siehe Exkurs Tornados und Hagel im Mai 2022). Die Sommermonate Juni, Juli und allen voran der August verliefen in Deutschland ausgesprochen sonnig und warm. Insgesamt war es der sonnenscheinreichste Sommer seit dem Jahr 1951 sowie der drittwärmste und fünftrockenste seit 1881. Es folgten ein nasser, kühler September und der wärmste Oktober seit Aufzeichnungsbeginn. Auch der November war sonnig und warm, und obwohl der Dezember insgesamt durchschnittlich temperiert war, endete das Jahr, wie es begonnen hatte: extrem mild mit Temperaturen bis zu 20 °C.

Mit einer Jahresmitteltemperatur von rund 10,5 °C steht das Jahr 2022 zusammen mit 2018 auf Platz eins

der wärmsten Jahre in Deutschland seit 1881. Rechnerisch liegt der Mittelwert des Jahres 2022 sogar um 0,07 °C höher als der Wert für 2018 (DWD 2023). Verglichen mit der Standardreferenzperiode 1961 – 1990 war es um 2,3 °C und verglichen mit der neuen Klimavergleichsperiode 1991 – 2020 um 1,2 °C zu warm. In puncto Sonnenscheindauer landet das Jahr 2022 vor 2018 auf Platz eins in der Messreihe seit 1951 (→ siehe Exkurs Der Übergang zur Klimareferenzperiode 1991 – 2020).

Weltweit setzte das Jahr 2022 die seit 2015 andauernde Serie der wärmsten Jahre seit 1850 fort. Je nach analysiertem Datensatz war es das fünft- oder sechstwärmste Jahr, und das trotz der seit drei Jahren andauernden La-Niña-Bedingungen, die üblicherweise für eine Reduktion der globalen Temperaturen verantwortlich sind (WMO 2023). Neben Deutschland hatten auch weitere europäische Länder mit hohen Temperaturen zu kämpfen. Im Vereinigten Königreich wurde das erste Mal ein Wert über 40 °C gemessen (MET OFFICE 2022) und Italien litt unter großem Wassermangel. In Pakistan, Australien und Südafrika waren hingegen großflächige Überschwemmungen für hohe Schäden und Opferzahlen verantwortlich (WMO 2023). Mit rund 113 Mrd. US\$ ökonomischem (NOAA 2023) und etwa 53 Mrd. US\$ versichertem Schaden (III 2023) war Hurrikan IAN, der Ende September in den USA erst Florida und später South Carolina traf, mit Abstand das teuerste Naturgefahrenereignis des Jahres 2022.

Prägend für die Schadenbilanz 2022 waren allem voran Sturmereignisse: Im Februar sorgten die Orkantiefs YLENIA, ZEYNEP und ANTONIA innerhalb weniger Tage für große Schäden. Superzellengewitter verursachten im Mai deutschlandweit einen hohen Schadenaufwand. Während die Region um Koblenz in Rheinland-Pfalz dabei von schwerem Hagelschlag getroffen wurde, hinterließen Tornados in den Stadtgebieten der nordrhein-westfälischen Gemeinden Lippstadt und Paderborn sowie im hessischen Merxhausen Schneisen der Zerstörung – die Aufräumarbeiten haben sich allerorten als mühselig gestaltet.

(Quelle: picture alliance/dpa/Bernd Thissen)

JANUAR

Deutlich zu warm, etwas zu trocken und zu trüb



Mit einer Abweichung von 1,9 °C gegenüber dem langjährigen Mittelwert 1991 – 2020 eröffnete der Januar das Jahr 2022 sehr mild. Die deutschlandweite Monatsmitteltemperatur betrug 2,8 °C, und seit 1881 fielen nur 15 Januarmonate noch milder aus. Den größten Temperaturüberschuss verzeichneten Gebiete ganz im Norden und entlang der Elbe, wo die Abweichungen etwa 3 °C erreichten (zum Beispiel Kiel-Holtenau: 2,9 °C). Im äußersten Südwesten der Republik lagen die Mitteltemperaturen geringfügig unter der Norm, in Freiburg im Breisgau beispielsweise blieb es 0,2 °C zu kalt. Die deutschlandweite Niederschlagsmenge im Januar von 58,2 l/m² entsprach 90 % des Mittelwertes 1991 – 2020. Während es im Norden und im Süden weithin zu trocken war, erstreckte sich von Rheinland-Pfalz bis in den Westen Sachsens ein rund 200 km breiter und überdurchschnittlich nasser Streifen. Erfurt-Weimar registrierte mit 47,0 l/m² 188 % der Norm. Trotz der nur leicht unterdurchschnittlichen Niederschlagsmenge lag die Sonnenscheindauer im Januar 2022 in Deutschland mit 41 Stunden deutlich unter ihrem Soll. Es wurden nur 80 % der Norm 1991 – 2020 erreicht, das Sonnenscheinfizit betrug knapp elf Stunden. Mehr Sonnenschein als üblich gab es nur südwestlich einer Linie Westeifel – Berchtesgadener Land sowie in Ostseenähe.

Das Hoch CHRISTINE mit Schwerpunkt über dem Alpenraum sorgte fast deutschlandweit für einen trockenen und sehr milden Neujahrstag (zum Beispiel Höchsttemperatur in Köln-Stammheim: 15,2 °C). Doch schon am 2. Januar übernahmen Tiefdruckgebiete die Regie beim Wetter in Mitteleuropa. Zunächst transportierte ÜMIT, das mit den Zentren I und II den gesamten Nordatlantik überdeckte, noch etwas mildere Luft heran. In Kempten bedeuteten 16,0 °C gleich einen neuen Dekadenrekord. Sonne gab es aber nur ganz im Süden, sonst regnete es verbreitet. Mild und unbeständig ging es am 3. Januar weiter, vor allem in der Mitte regnete es gebietsweise kräftig. Noch mehr milde Luft, viel Regen und Wind hatte das Wellentief ANNETTE für die Südhälfte Deutschlands im Gepäck,

das sich am 4. Januar von der Biskaya nach Polen verlagerte. In Rheinfelden am Hochrhein wurde mit 18,2 °C die deutschlandweit höchste Temperatur im gesamten Januar verzeichnet. Hinter der Kaltfront von ÜMIT strömte am 5. und 6. Januar aus Nordwesten hochreichende Meereskaltluft ein. Oberhalb von 500 m ü. NN bildete sich in der Mitte und im Süden eine geschlossene Schneedecke aus (zum Beispiel Bad Berleburg-Stünzel im Sauerland am Morgen des 6. Januar: 15 cm), und auch in Schleswig-Holstein meldeten einige Stationen eine dünne Schneedecke.

Nach kurzem Zwischenhocheinfluss überquerte am 7. Januar ein lang gestreckter Frontenzug des Tiefs BARBARA Deutschland mit Schnee und Regen ostwärts. An der Station Lingerhahn im Hunsrück lag am Morgen des 8. Januar der Schnee 27 cm hoch, selbst im tief gelegenen Rhein-Main-Gebiet meldete Offenbach-Wetterpark 5 cm. Mit den Tiefdruckge-

Ende Januar sorgte Orkantief NADIA hierzulande für die ersten Witterturbulenzen des Jahres 2022 und eine Sturmflut an der Nordseeküste, die nicht nur wie auf dem Foto in St. Peter Ording hohe Wellen geschlagen hat. (Quelle: picture alliance/dpa/Axel Heimken)



bieten DOREEN II und DOREEN III ging es bis zum 9. Januar in den Niederungen nasskalt, in den höheren Lagen winterlich weiter.

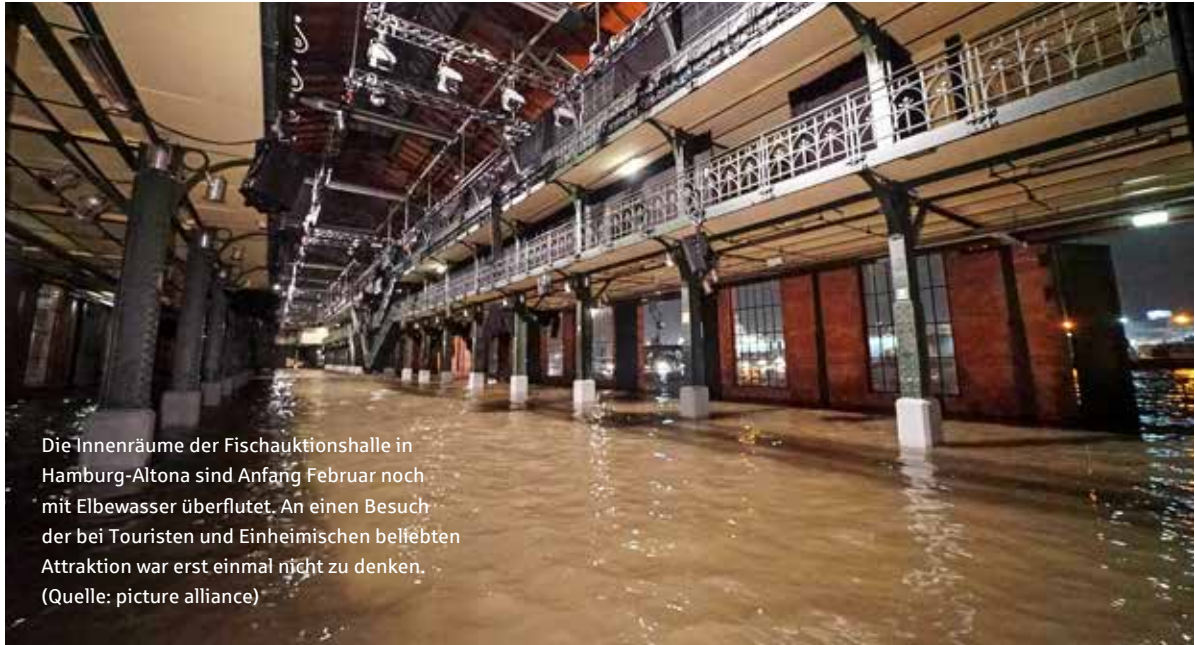
Am 10. Januar begann das Hoch BERNHARD seinen Einfluss von Skandinavien und dem Ostseeraum nach Deutschland auszudehnen, und es blieb fast überall trocken. Unter hohem Luftdruck schien am 11. Januar teils die Sonne, teils hielten sich ausgedehnte Hochnebfelder. Ganz im Osten kam die Temperatur nicht über die Null-Grad-Marke hinaus (zum Beispiel Höchsttemperatur in Potsdam: $-1,2\text{ °C}$). Im Tagesverlauf des 12. Januar gewann von den Britischen Inseln her das Hoch CARLOS Anschluss an das Hoch BERNHARD. Als CARLOS I war das Hoch bis zum 15. Januar für einen fast niederschlagsfreien Witterungsabschnitt in Deutschland verantwortlich. Dort, wo sich ausgedehnte Hochnebfelder dauerhaft hielten, traten Eistage auf, bei Sonnenschein konnten

im Westen und Südwesten sowie im Lee einiger Mittelgebirge 8 bis 12 °C gemessen werden (zum Beispiel in Wernigerode in Sachsen-Anhalt im Lee des Harzes am 13. Januar: $11,8\text{ °C}$).

Am 16. Januar war es die Warmfront von Tief GERHILD, die mit auffrischendem Wind etwas Regen brachte, tags darauf eine Kaltfront des Tiefs HANNELORE, deren Passage vor allem im Osten mit Niederschlag in Form von Regen verbunden war. In der gut durchmischten Kaltluftmasse schneite es nur auf den Gipfeln Süddeutschlands etwas.

Jede Menge tiefer Wolken, kaum Sonne und wenig Wind bei 3 bis 8 °C waren das Ergebnis von Hoch DIETER, das am 18. Januar seinen Schwerpunkt über Deutschland hinweg südostwärts verlagerte. Dahinter fanden vom 19. bis zum 21. Januar die Ausläufer des Tiefs IDA, das von Skandinavien Richtung Südosten





Die Innenräume der Fischauktionshalle in Hamburg-Altona sind Anfang Februar noch mit Elbewasser überflutet. An einen Besuch der bei Touristen und Einheimischen beliebten Attraktion war erst einmal nicht zu denken. (Quelle: picture alliance)

STURMTIEF NADIA VOM 29. BIS 31.01.2022



Datenbasis: Deutscher Wetterdienst

zog, den Weg nach Deutschland. Sie lenkten mit einem teilweise stürmischen Wind wolkenreiche Kaltluft heran, Rostock-Warnemünde meldete am 20. Januar Böen bis 100 km/h. In der polaren Meeresluft gab es einen Mix aus Sonne, Wolken, Regen- und Schnee-

schauern und einzelnen Gewittern, oberhalb von etwa 400 m ü. NN schneite es. Mit einer Warmfront, die am 22. Januar über die Osthälfte Deutschlands südwärts driftete, gab es im Südosten Bayerns Neuschnee. Bis zum Morgen des 23. Januar verzeichnete die Station Ruhpolding-Seehaus im Chiemgau innerhalb von 24 Stunden einen Neuschneezuwachs von 46 cm.

Während sich das Hochdruckgebiet ERICH bis zum 26. Januar langsam von Großbritannien zum Alpenraum und Balkan verlagerte, breiteten sich über Deutschland wieder Hochnebfelder aus, die sich auch am Tag meist zäh hielten. Längere sonnige Abschnitte beschränkten sich fast nur auf die Gebiete zwischen Schwarzwald und Alpen. Die Inversionswetterlage sorgte auf dem Klippeneck (974 m ü. NN) für milde 9,3 °C, eine noch höhere Temperatur meldete der Feldberg im Schwarzwald (1 490 m ü. NN) mit 10,4 °C. An der oberen Donau hielt sich dagegen Dauerfrost.

Die atlantischen Tiefdruckgebiete MARIE, NADIA und ODETTE waren für einen turbulenten Monatsausklang verantwortlich. Ihre Ausläufer lenkten teils milde, teils kalte Luftmassen heran und gestalteten den Wetterablauf unbeständig und windig. Den Auftakt machte am 27. und 28. Januar MARIE, das sich mit seinem Zentrum von Südnorwegen zum Baltikum verlagerte. Verbreiteter Niederschlag wurde vor allem im Nordosten und an der See von stürmischen Böen und Sturmböen begleitet (zum Beispiel Potsdam am



Die Orkanserie mit den Tiefs YLENIA, ZEYNEP und ANTONIA, die West- und Zentraleuropa im Zeitraum vom 16. bis 21. Februar heimsuchte, führte zu immensen Schäden in der gesamten Bundesrepublik: In Bad Münstereifel (Nordrhein-Westfalen) muss ein Landwirt einen entwurzelten Baum mit seinem Traktor abtransportieren. (Quelle: Sebastian Bützler)

27. Januar: 78 km/h). Das Orkantief NADIA wurde am 30. Januar mit einem Kerndruck von unter 960 hPa über der zentralen Ostsee analysiert. An seiner Westflanke legte im Bereich der stärksten Luftdruckunterschiede der Wind kräftig zu. Im gesamten Nordosten Deutschlands traten in der Nacht vom 29. auf den 30. Januar Sturmböen oder schwere Sturmböen auf, am Flughafen Berlin-Brandenburg beispielsweise 96 km/h. Die stärkste Böe registrierte der Leuchtturm Alte Weser mit 143 km/h. Die Folge waren Behinderungen im Straßen-, Schienen- und Fährverkehr sowie Sachschäden an Gebäuden und Kraftfahrzeugen vor allem in Schleswig-Holstein, Hamburg und Mecklenburg-Vorpommern. In Hamburg lief am Pegel St. Pauli eine schwere Sturmflut auf, mit einem Wasserstand von 2,84 m über dem mittleren Hochwasser (BSH 2022a). Wie so oft stand der Fischmarkt unter Wasser. Neben Deutschland waren auch Großbritannien, Norwegen, Dänemark, Schweden und Polen stärker von NADIA betroffen, sieben Personen verloren ihr Leben (AON 2023). Die versicherten Schäden in Nord- und Westeuropa wurden auf rund 323 Mio. € (PERILS AG 2023a) geschätzt, rund 150 bis 200 Mio. € davon dürften in Deutschland entstanden sein. Den Schlusspunkt der Tiefdruckgebiete machte ODETTE, dessen Zentrum am 31. Januar, 1:00 Uhr MEZ, über der Nordsee lag. Seine Ausläufer transportierten mit einer kräftigen nordwestlichen Strömung sehr feuchte Luftmassen heran. Während östlich der Elbe kaum nennenswerte Niederschlagsmengen auftraten, summierte sich der

24-stündige Niederschlag in den west- und süddeutschen Mittelgebirgen und an den Alpen auf 20 bis 60 l/m². Im Laufe des letzten Januartags verwandelte sich der Regen an den Alpen in Schnee, und bis zum Morgen des 1. Februar meldete Balderschwang (1 039 m ü. NN) eine Neuschneemenge von 51 cm.

FEBRUAR

Fünftwärmster Februar seit 1881



Mit einer Mitteltemperatur von 4,5 °C und einer positiven Abweichung von 3,0 °C in Bezug auf die Periode 1991 – 2020 präsentierte sich der Februar außerordentlich mild. Es war der fünftwärmste Februarmonat in Deutschland seit Beginn der regelmäßigen Aufzeichnungen im Jahr 1881. Vor allem im Norden und in den Mittelgebirgen gab es im Februar reichlich Niederschlag. Kiel-Holtenau verzeichnete mit 169,1 l/m² mehr als das Dreifache der sonst üblichen Menge. Deutschlandweit kamen im Flächenmittel 83,7 l/m² zusammen, das entspricht 157 % der Norm 1991 – 2020. Dennoch konnte der Februar für Deutschland mit einer positiven Sonnenscheinbilanz aufwarten. Mit 85 Stunden übertraf die Sonnenscheindauer ihren Vergleichswert um gut neun Stunden, das entspricht 112 % des langjährigen Durchschnitts 1991 – 2020. Trüber als im Durchschnitt blieb es in größeren Gebieten im Osten des Landes, den meisten Sonnenschein mit mehr als 120 Stunden verbuchte das Alpenvorland.



Große Teile des Dachs vom Berliner Charité Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde liegen am 17. Februar auf dem Gehweg verstreut. Auch hier hatten die gewaltigen Sturmkräfte gewütet. (Quelle: picture alliance/dpa/Jörg Carstensen)



Mit den Ausläufern von Tief PHILINE, das sich aus dem isländischen Raum zur Ostsee verlagerte, begann der Februar nasskalt. Überall gab es Niederschlag, der oberhalb von 600 m ü. NN meist als Schnee fiel. Am 2. Februar schneite es an den Alpen kräftig weiter, auf der Zugspitze (2 956 m ü. NN) legte die Schneedecke von 200 auf 240 cm zu. Sonst trat bei Höchsttemperaturen zwischen 6 und 11 °C ein windiger Mix aus Sonne, Wolken und Schauern auf.

Die nasskalte Witterung blieb mit den Ausläufern des Nordmeertiefs QUEENA auch am 3. und 4. Februar erhalten. Besonders im Norden regnete es verbreitet leicht. Die Kaltfrontpassage gestaltete sich gebietsweise durchaus spektakulär mit Gewittern und teilweise schweren Sturmböen. Wuppertal meldete am 4. Februar 92 km/h. In etwas kälterer, aber labil geschichteter Luft entwickelten sich am 5. Februar in der Nordhälfte zahlreiche Schauer und einzelne Graupelgewitter. Der umfangreiche Tiefdruckkomplex ROXANA mit gleich drei Zentren verlagerte sich am 6. Februar vom Nordatlantik nach Nordeuropa. Seine Fronten waren in Deutschland für reichlich Niederschlag verantwortlich, der zum großen Teil von der wellenden Kaltfront verursacht wurde. Die zog nämlich nur langsam südostwärts, und Weiskirchen/Saar im Saarland meldete 49,6 l/m² Regen. Dazu gesellten sich selbst im Flachland örtlich orkanartige Böen wie in Chemnitz mit 107 km/h. In hochreichender Meeresskalluft ging es am 7. Februar mit vielen Schauern und einzelnen Gewittern wechselhaft weiter. Schäden durch umstürzende Bäume, über-

frierende Nässe und lokale Überschwemmungen waren die Folge, wengleich die deutschlandweite Schadenlast unterhalb derer von Sturm NADIA im Januar blieb.

Vom 8. bis zum 11. Februar dominierte der riesige nordatlantische Tiefdruckkomplex SARAI mit drei Kernen das Wettergeschehen in großen Teilen Europas. In Deutschland regnete es aber nur zeitweise und zunächst bevorzugt im Norden. Der Süden profitierte hingegen vom Mittelmeerhoch HOLM, das sich am 9. Februar zum Beispiel in Stuttgart-Echterdingen mit neun Sonnenstunden und einer Höchsttemperatur von 14,1 °C manifestierte. Erst mit dem Randtief TANYALAK, das am Südrand von SARAI am 10. Februar von der Biskaya über Deutschland hinweg ostwärts zog, waren auch in der Mitte und im Süden des Landes nennenswerte Niederschläge verbunden.

Am 12. und 13. Februar beherrschte Hoch INGO das Wettergeschehen in Deutschland mit sonnigen Tagen und frostigen Nächten wie in Oberstdorf (Landkreis Oberallgäu) mit –13,5 °C. Auffrischender Südwestwind kündigte derweil das Heranziehen neuer Tiefdruckgebiete an, und mit den Ausläufern von VERA kamen am 14. und 15. Februar wieder etliche Wolken, aber nur Regen geringer Intensität ins Land.

Ab dem 16. Februar war eine Reihe von Sturm- und Orkantiefs für einen stürmischen Witterungsabschnitt von den Britischen Inseln über das Nordseemfeld bis ins nördliche Mitteleuropa verantwortlich. Die Sturm-



Die drei Sturmtiefs brachten zudem erhebliche Regenfälle mit sich, die mancherorts für Land unter wie hier im Landkreis Rendsburg-Eckernförde in Schleswig-Holstein gesorgt haben und Wiesen sowie Felder großflächig unter Wasser setzten. (Quelle: picture alliance/dpa/Axel Heimken)

felder erfassten auch die Deutsche Bucht, und die Windgeschwindigkeiten erreichten mühelos in Böen Orkanstärke. Den Auftakt machten am 16. und 17. Februar die Tiefdruckgebiete XANDRA und YLENIA. Nach kurzer Wetterberuhigung zog ab dem 18. Februar das Sturmfeld von ZEYNEP über die südliche Nordsee. Schließlich fand am 21. Februar mit dem Tief ANTONIA der stürmische Witterungsabschnitt sein Ende (➔ siehe Die Entwicklung der Orkantiefs YLENIA, ZEYNEP und ANTONIA). Die größten Windgeschwindigkeiten in diesem Zeitraum traten mit dem Orkantief ZEYNEP am 18. und 19. Februar auf. Der Leuchtturm Alte Weser meldete am 18. Februar Böen bis 162 km/h, in Büsum waren es 143 km/h und in Elpersbüttel im Kreis Dithmarschen 128 km/h. Jeweils auf der Rückseite der durchziehenden Tiefdruckgebiete wehte der Wind für etliche Stunden aus Nordwest und löste so eine Reihe von insgesamt sieben Sturmfluten aus. Mit dem Orkantief ZEYNEP entwickelte sich in der Nacht vom 18. auf den 19. Februar in Hamburg-St. Pauli die schwerste Sturmflut dieser Serie mit einem höchsten Wasserstand von 3,75 m über mittlerem Hochwasser um 05:12 Uhr MEZ. Sie ordnet sich damit auf Platz sechs in der Liste der schwersten Sturmfluten am Pegel St. Pauli seit Beginn der Aufzeichnungen 1951 ein (BSH 2022b, HPA 2018). Die kräftigen Tiefdruckgebiete lenkten sehr feuchte und zumeist milde Luftmassen heran. So meldete am 16. Februar Wernigerode-Schierke im Harz eine Niederschlagsmenge von 55,1 l/m², zwei Tage später konnten in Metzingen



Ein vom Orkantief ZEYNEP aus der Erde herausgerissener Baum hat einen Stromkasten im westfälischen Bielefeld zerdeppert – und auch das Dach dieses Wohnhauses ist arg in Mitleidenschaft gezogen worden. (Quelle: picture alliance/dpa/Friso Gentsch)

bei Stuttgart 17,3 °C gemessen werden – die deutschlandweit höchste Temperatur des gesamten Monats.

Der Tiefdruckkomplex BIBI und seine Ausläufer ließen am 22. Februar meist nur noch einstellige Plusgrade in Deutschland zu. Ausnahme war vor allem das Rheinland (zum Beispiel Köln-Stammheim: 10,5 °C), dabei regnete es fast überall etwas. Zwischenzeitliche Wetterberuhigung und verbreitet Sonnenschein setzten sich am 23. Februar mit dem Hoch JANNIS durch, das den Weg von Frankreich nach Deutschland fand. Doch während JANNIS sich rasch weiter zum Balkan verlagerte, erreichte in der Nacht zum 24. Februar ein Ausläufer des Teiltiefs BIBI III die Nordseeküste. Die Kaltfrontpassage war mit einigen Gewittern verbunden, und es wurde wieder stürmisch: Düsseldorf meldete orkanartige Böen von 107 km/h. In der nachströmenden Meereskaltluft lag die Temperatur am 25. Februar bei wechselhaftem Wetter mit Schauern und einzelnen Gewittern im gesamten Bundesgebiet unter 10 °C.

Vom 26. bis zum 28. Februar verzeichneten die Wetterstationen kaum noch Niederschläge. Das lag am Hochdruckgebiet KAI, das von den Azoren kommend seinen Schwerpunkt nach Mitteleuropa verlagerte. Die Nächte verliefen frostig kalt, am Tag allerdings schien, zunächst abgesehen vom Osten, reichlich die Sonne mit einer Dauer von zehn bis zu elf Stunden.

Exkurs

Der Übergang zur Klimareferenzperiode 1991 – 2020

Seit Anfang des Jahres 2021 gilt eine neue Klimareferenzperiode 1991 – 2020. Sie bietet einen guten Vergleich zur jüngeren Vergangenheit. Nach einem Übergangsjahr 2021 beziehen sich im Witterungsrückblick der Sturmdokumentation Angaben zu Abweichungen jetzt auf diese neue Periode.

Allgemeines zu Klimareferenzperioden

Der Begriff Klima beschreibt den mittleren Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort. Das Klima wird zudem charakterisiert durch zwar seltene, aber wiederkehrende Wetter- oder Witterungsereignisse. Im mitteleuropäischen Klima gehören dazu beispielsweise extreme Starkniederschläge, winterliche Orkantiefs oder Hagelschlag – tropische Wirbelstürme hingegen nicht. Das Klima selbst kann nicht direkt gemessen werden, vielmehr erfolgt

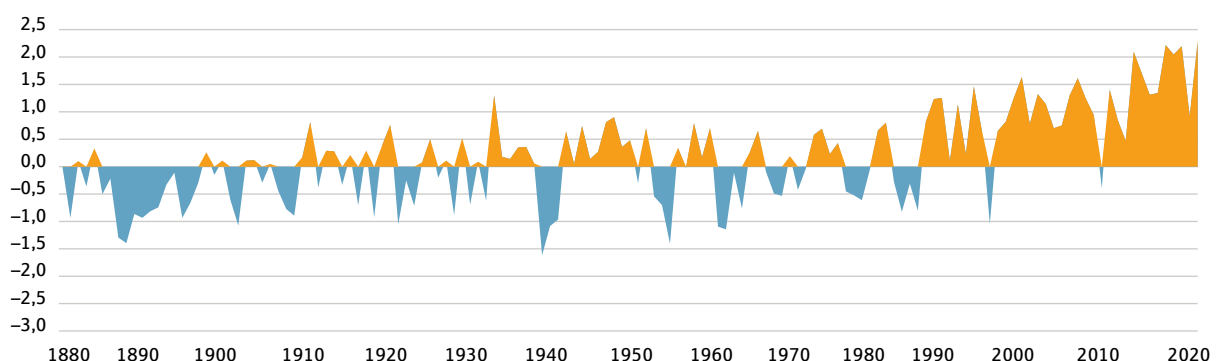
eine regelmäßige Erfassung des Wetterzustandes und all seiner Parameter über einen langen Zeitraum. Das Klima ergibt sich daraus als ein Mittelwert, eine statistische Beschreibung, die schließlich auch die natürliche Variabilität des Wetters und des Witterungsverlaufs mit nassen und trockenen, kalten und warmen Tagen, Monaten und Jahren abbildet.

Klimatologische Mittelwerte dienen zum einen als Maßstab, mit dem aktuelle Messungen verglichen werden können, und bilden die Grundlage für viele auf Abweichungen (Anomalien) beruhende Datensätze. Zum anderen erlauben klimatologische Mittelwerte bereits eine Vorhersage der Bedingungen, die am ehesten an einem bestimmten Ort zu erwarten sind.

Die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) hat in einigen Veröffentlichungen, wie im „Guide to Clima-

ABWEICHUNGEN DER DEUTSCHLANDWEITEN JAHRESMITTELTEMPERATUREN 1881 – 2022 VOM MITTEL DER REFERENZPERIODEN 1961 – 1990 UND 1991 – 2020 IM VERGLEICH

Abweichung in °C
1961 – 1990





tological Practices“ (WMO 2018), den „Technical Regulations“ (WMO 2019) und dem „Handbook on CLIMAT and CLIMAT TEMP Reporting“ (WMO 2009), Regularien und Vorschriften zur Bestimmung klimatologischer Mittelwerte und Referenzperioden erstellt. Die allgemeine Empfehlung lautet, 30-jährige Bezugszeiträume zu verwenden. Der 30-jährige Bezugszeitraum wurde vor allem deshalb als Standard festgelegt, weil zum Zeitpunkt der ersten Empfehlungen zu Beginn des 20. Jahrhunderts erst rund 30 Jahre an Daten, und zwar 1901 – 1930, für die Zusammenfassung zur Verfügung standen.

Der 17. Meteorologische Weltkongress im Jahr 2015 hat die Definition der klimatologischen Standardnormalperiode geändert. Sie bezieht sich seitdem auf den jeweils aktuellsten 30-jährigen Zeitraum, der mit einem Nullerjahr endet (aktuell: 1991 – 2020), und wird dadurch alle zehn Jahre aktualisiert. Vorher umfassten die Standardnormalperioden jeweils 30-jährige sich nicht überlappende Zeiträume, also 1901 – 1930, 1931 – 1960, 1961 – 1990. Lediglich dem Zeitraum 1961 – 1990 kommt auch zukünftig eine Sonderrolle zu: Er wird für alle langfristigen Bewertungen der Klimaentwicklung beziehungsweise des Klimawandels als Standardreferenzperiode beibehalten (WMO 2015).

Die Wahl der Bezugsperiode hat große Auswirkungen, wenn es um die Illustration von Abweichungen aktueller Temperaturen geht. Vergleicht man alle Jahresmitteltemperaturen in Deutschland von 1881 – 2022 mit

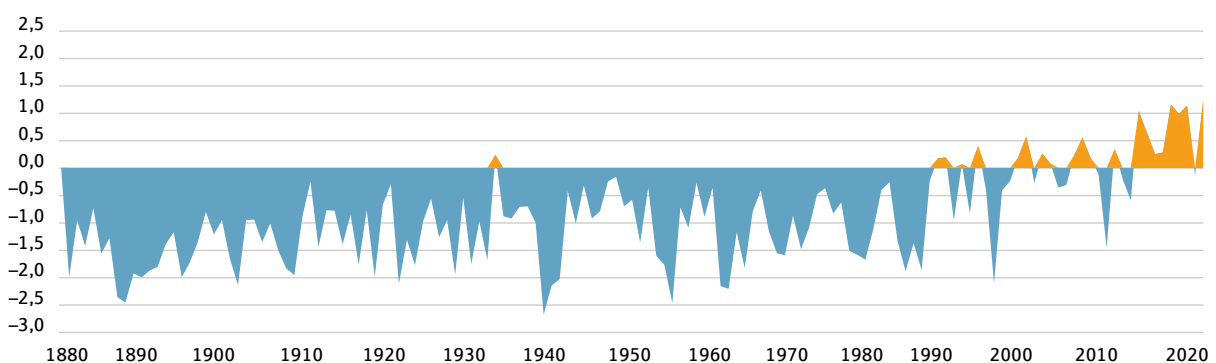
der Bezugsperiode 1961 – 1990, so waren im gesamten Beobachtungszeitraum von 1881 – 2022, das sind 142 Jahre, 60 Jahre kälter und 82 Jahre wärmer als im Mittel 1961 – 1990. Seit 1988 waren sogar lediglich zwei Jahre kälter als im Durchschnitt, und zwar 1996 ($-1,0\text{ °C}$) und 2010 ($-0,4\text{ °C}$). Der Vergleich mit der neuen Bezugsperiode 1991 – 2020 liefert ein anderes Bild: Im Zeitraum von 1881 – 1988 fielen bis auf das Jahr 1934 alle Jahre kälter aus als im Durchschnitt der Referenzperiode 1991 – 2020. Über den gesamten Zeitraum wiesen 121 Jahre eine geringere Durchschnittstemperatur als im Mittel der Jahre 1991 – 2020 auf und nur 21 Jahre eine höhere – somit erscheinen fast alle Jahre dieser Zeitreihe und selbst eine große Anzahl recht warmer Jahre als zu kalt.

Unabhängig von der Wahl der Bezugsperiode fallen allerdings die 13 wärmsten Jahre seit Beginn der regelmäßigen Wetteraufzeichnungen allesamt in den Zeitraum ab 1991. Und der Temperaturüberschuss des bislang wärmsten Jahres seit Aufzeichnungsbeginn in Deutschland, das Jahr 2022 mit einer Mitteltemperatur von $10,5\text{ °C}$, betrug in Bezug auf die Referenzperiode 1961 – 1990 $+2,3\text{ °C}$, in Relation zu 1991 – 2020 $+1,2\text{ °C}$.

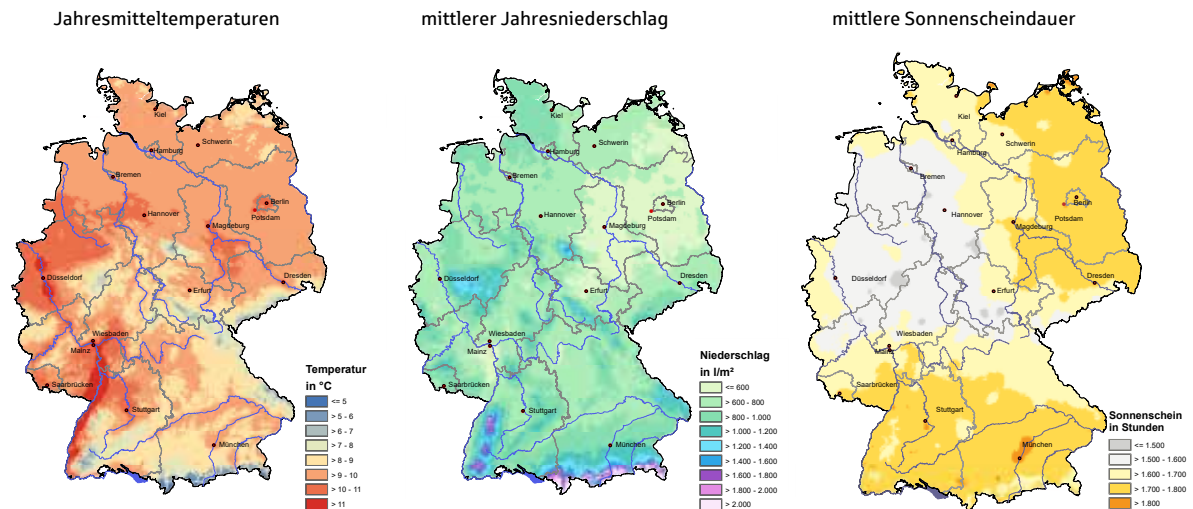
Langjährige Mittelwerte 1991 – 2020 in Deutschland

An der qualitativen Temperaturverteilung hat sich in Deutschland im Übergang zur neuen Bezugsperiode

Abweichung in °C
1991 – 2020



JAHRESMITTELTEMPERATUR, MITTLERER JAHRESNIEDERSCHLAG UND MITTLERE SONNENSCHEINDAUER IN DEUTSCHLAND (BEZUGSPERIODE 1991 – 2020)



Datenbasis: Deutscher Wetterdienst

nichts geändert. Als wärmste Gebiete können nach wie vor die großen Flusstäler im Westen und Südwesten Deutschlands identifiziert werden. Die Jahresmitteltemperaturen betragen am Oberrhein, am Niederrhein, entlang des Neckars, der Mosel und im Rhein-Main-Gebiet jetzt allerdings mehr als 11 °C, gut 1 °C mehr als im Zeitraum 1961 – 1990. Eine Jahresmitteltemperatur von weniger als 5 °C weisen nur noch die höchsten Lagen im Harz, im Erzgebirge, im Südschwarzwald und im Bayerischen Wald sowie die Hochlagen der Alpen auf. Wenig überraschend präsentieren sich im Jahresmittel wie bisher die Hochlagen als die feuchtesten Gegenden in Deutschland. Mehr als 1 800 l/m² empfangen allerdings nur die Gebiete oberhalb von 900 m ü. NN im Schwarzwald sowie entlang des Alpenrands vom Allgäu bis zum Berchtesgadener Land. In alpinen Hochlagen treten auch durchschnittlich mehr als 2 000 l/m² im Jahr auf. Besonders trocken mit weniger als 600 l/m² im Jahr geht es gebietsweise in Rheinhessen und im Rheingau zu, in einigen Gebieten im Thüringer Becken, gebietsweise von der Magdeburger Börde bis zur Leipziger Tieflandsbucht sowie hier und da im Oderbruch und in der Uckermark.

Auch bei der Sonnenscheindauer hat sich das bisherige Muster in Deutschland mit der neuen Bezugsperiode nicht grundlegend geändert. Besonders von der Sonne verwöhnt werden der Nordosten, die südliche Hälfte Bayerns, Baden-Württemberg sowie die Küstengebiete.

Die langjährige Mitteltemperatur hat sich in Deutschland von einer zur nächsten Bezugsperiode in allen Jahreszeiten kontinuierlich erhöht. Während der letzten 30 Jahre betrug der Temperaturanstieg 1,06 °C. Die größte Temperaturzunahme trat im Frühjahr und Sommer mit jeweils 1,25 °C beziehungsweise 1,28 °C auf, der Winter steht dem mit +1,14 °C nur wenig nach. Geringer fiel der Erwärmungstrend mit +0,56 °C hingegen im Herbst aus. Und allein der Übergang vom Jahresmittelwert des Zeitraums 1981 – 2010 zum Mittelwert des nun aktuellen Referenzzeitraums brachte einen deutschlandweiten Temperaturanstieg um mehr als 0,4 °C. Der Erwärmungstrend zeigt dabei innerhalb Deutschlands keine größeren regionalen Unterschiede, in allen Bundesländern legte die durchschnittliche Jahrestemperatur gleichermaßen zu.



VERGLEICH DER REFERENZPERIODEN 1961 – 1990, 1981 – 2010 UND 1991 – 2020 IN DEUTSCHLAND

Übersicht der Jahres- und Jahreszeitenmittelwerte von Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer und deren Änderung von 1961 – 1990 bis 1991 – 2020

Referenzperiode	Mitteltemperaturen [°C]				
	Jahr	Frühjahr	Sommer	Herbst	Winter
1961 – 1990	8,24	7,66	16,27	8,79	0,24
1981 – 2010	8,87	8,53	17,06	9,04	0,89
1991 – 2020	9,30	8,91	17,55	9,35	1,38
Änderung 1961 – 90 bis 1991 – 2020	+ 1,06 °C	+ 1,25 °C	+ 1,28 °C	+ 0,56 °C	+ 1,14 °C

Referenzperiode	Mittlerer Niederschlag [l/m ²]				
	Jahr	Frühjahr	Sommer	Herbst	Winter
1961 – 1990	788,9	185,9	239,4	183,3	180,7
1981 – 2010	818,8	186,8	239,8	198,3	193,2
1991 – 2020	791,5	171,4	240,5	190,4	189,5
Änderung 1961 – 90 bis 1991 – 2020	+ 0,3 %	-7,8 %	+ 0,5 %	+ 3,9 %	+ 4,9 %

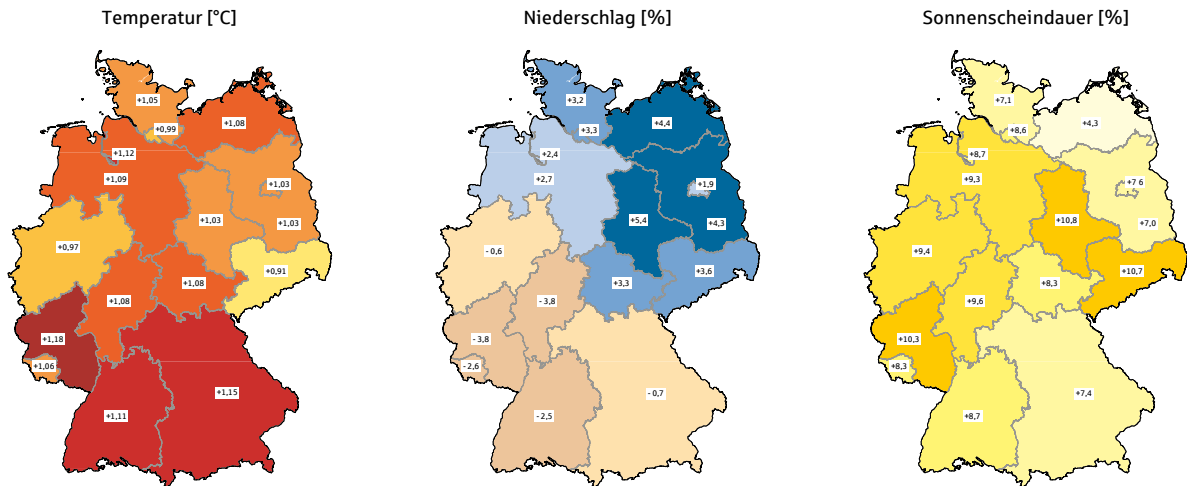
Referenzperiode	Mittlere Sonnenscheindauer [h]				
	Jahr	Frühjahr	Sommer	Herbst	Winter
1961 – 1990	1544,0	466,6	613,5	310,9	152,9
1981 – 2010	1600,6	493,3	631,3	309,8	166,6
1991 – 2020	1664,8	522,1	653,7	319,3	169,6
Änderung 1961 – 90 bis 1991 – 2020	+ 7,8 %	+ 11,9 %	+ 6,6 %	+ 2,7 %	+ 10,9 %

Datenbasis: Deutscher Wetterdienst

Die mittlere Jahressumme des Niederschlags in Bezug auf die Gesamtfläche Deutschlands erweist sich bereits seit Beginn der regelmäßigen Aufzeichnungen im Jahr 1881 als sehr stabil, und die jeweiligen 30-jährigen Mittelwerte unterliegen einer nur geringen Schwankung. So ergab sich von der Vergleichsperiode 1961 – 1990 bis 1991 – 2020 in Deutschland nur eine marginale Zunahme der deutschlandweiten Jahresniederschlagsmenge um 2,6 l/m², das entspricht gerade einmal 0,3 %. Auch wenn im Flächenmittel der Jahresniederschlag praktisch konstant blieb, treten doch überraschend deutlich regionale Unterschiede zutage. In der Nordosthälfte des Landes legte die durchschnittlich jährliche Niederschlagsmenge um 2 bis 5 % zu. Spitzenreiter ist hier Sachsen-Anhalt mit einem Anstieg um 5,4 %, das entspricht einem Zuwachs von 29,3 l/m², in Mecklenburg-Vorpommern erhöhte sich die jährliche Niederschlagsmenge

um 4,4 % beziehungsweise 26,4 l/m². Trockener als während der Bezugsperiode 1961 – 1990 ging es im Zeitraum 1991 – 2020 in der Südwesthälfte des Bundesgebiets zu. Während sich der Jahresniederschlag in Nordrhein-Westfalen und Bayern nur um 0,6 % beziehungsweise 0,7 % verringerte, wird der Rückgang des Jahresniederschlags nach Südwesten hin immer markanter: In Rheinland-Pfalz und Hessen nahm die Jahresniederschlagsmenge um jeweils 3,8 % ab. Ein differenziertes Bild ergibt sich auch beim Blick auf die Jahreszeiten. Die Frühjahrsmonate März, April und Mai verzeichneten zusammen einen deutlichen Rückgang der mittleren Niederschläge um 7,8 %, der durch einen jeweils feuchteren Herbst (+3,9 %) und Winter (+4,9 %) ausgeglichen wurde. Die Sommermonate weisen dagegen eine fast unveränderte (+0,5 %) Niederschlagssumme auf.

ÄNDERUNG VON TEMPERATUR, NIEDERSCHLAGSMENGE UND SONNENSCHENDAUER JE BUNDESLAND (BEZUGSPERIODE 1961 – 1990 BIS 1991 – 2020)



Datenbasis: Deutscher Wetterdienst

Innerhalb von 30 Jahren legte die mittlere Jahressonnenscheindauer in Deutschland um beachtliche 120,8 Stunden zu, das entspricht einem Plus von 7,8 %. Dazu trugen vor allem die häufig trockenen, dafür aber sonnigen Frühjahrsmonate bei. Die Zunahme der Sonnenscheindauer im Frühjahr beträgt 11,9 %. Auch der Winter kann mit einer Zunahme der mittleren Sonnenscheindauer von 10,9 % aufwarten. Nicht ganz so groß fällt die Zunahme in den Sommermonaten aus (+6,6 %), aber auch im Herbst gab es während der letzten 30 Jahre durchschnittlich ein paar Sonnenstunden mehr (+2,7 %). Von der Zunahme der Sonnenstunden profitierten alle Bundesländer, besonders Sachsen-Anhalt und Sachsen mit einer Zunahme um jeweils knapp 11 %. Am geringsten fiel die Zunahme in Mecklenburg-Vorpommern mit +4,3 % aus.

Klimatologische Kenntage

Wertvolle Hinweise auf unterschiedliche Klima-Charakteristika und Änderungen von einer Bezugsperiode zur anderen liefert ein Blick auf die Anzahl klimatologischer Kenntage. Das sind Tage, an denen für bestimmte klimatologische Parameter festgelegte Schwellenwerte über- oder unterschritten werden.

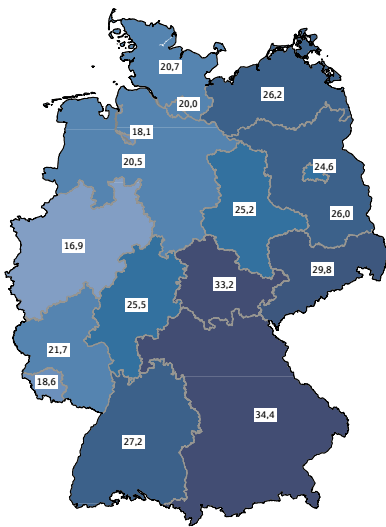
Geläufig sind hier vor allem Temperaturkenntage wie Eistage, Frosttage, Hitzetage oder Sommertage.

Die mittlere Zahl der Eistage – das sind Tage mit Dauerfrost – hat in ganz Deutschland beträchtlich abgenommen. Am stärksten war der Rückgang in Mecklenburg-Vorpommern, dort verringerte sich die mittlere Anzahl der Eistage pro Jahr um etwa 9 von rund 26 (1961 – 1990) auf rund 17 (1991 – 2020). In den anderen Bundesländern konnten in der Bezugsperiode 1991 – 2020 6 bis 8 Tage weniger Eistage pro Jahr gezählt werden, in Nordrhein-Westfalen ging die Anzahl der jährlichen Eistage gerundet von 17 auf 12 zurück.

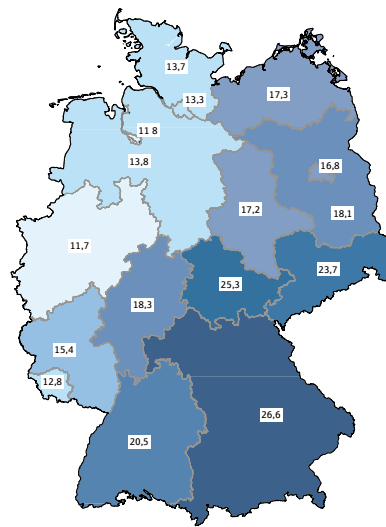
Am anderen Ende der Temperaturskala verrät die Anzahl der Hitzetage, das sind Tage mit einer Höchsttemperatur von mindestens 30,0 °C, viel über die Intensität eines Sommers. Abgesehen von Berlin und Brandenburg hat sich in Deutschland die Anzahl der jährlichen Hitzetage mehr als verdoppelt. Dafür weisen Berlin und Brandenburg zusammen mit Sachsen-Anhalt die größte jährliche Anzahl an Hitzetagen (jeweils rund zwölf) auf. In Bayern erhöhte sich die Anzahl der Hitzetage von rund vier auf etwa neun. Vergleichsweise kühl präsentiert sich hingegen Schleswig-Holstein, aber auch hier verdoppelte sich die Anzahl der Hitzetage von auf rund vier pro Jahr.



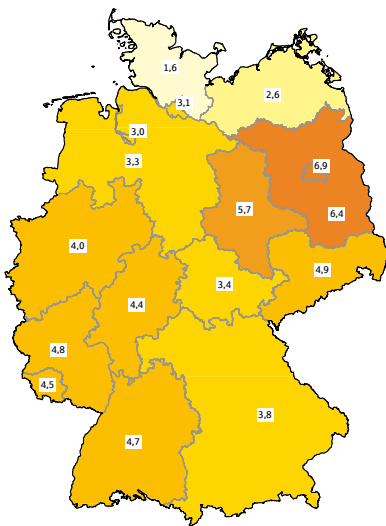
MITTLERE ANZAHL AN EISTAGEN UND HITZETAGEN JE BUNDESLAND 1961 – 1990 UND 1991 – 2020



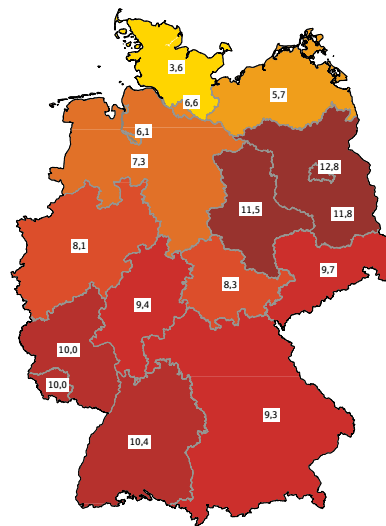
Mittlere Anzahl der Eistage 1961 – 1990



Mittlere Anzahl der Eistage 1991 – 2020



Mittlere Anzahl Hitzetage 1961 – 1990



Mittlere Anzahl Hitzetage 1991 – 2020

MÄRZ



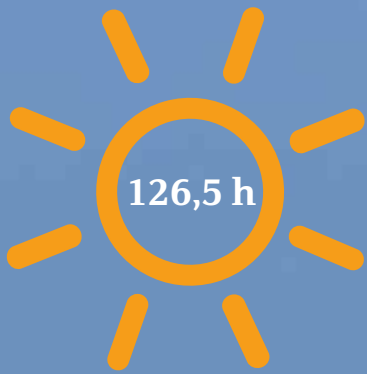
Sonnigster März seit 1951

Die Durchschnittstemperatur des März lag in Deutschland bei 5,1 °C und somit 0,5 °C über dem langjährigen Mittelwert 1991 – 2020. Geringfügig kälter als üblich war es gebietsweise in der Osthälfte des Landes, größere positive Temperaturabweichungen von mehr als 2 °C konnten nur im Südschwarzwald verzeichnet werden (zum Beispiel Feldberg im Schwarzwald, 1 490 m ü. NN: Abweichung 2,3 °C). Mit einer deutschlandweit gemittelten Niederschlagsmenge von 15,0 l/m² beziehungsweise 26 % der Norm ging der März 2022 als der viertrockenste seit Beginn der regelmäßigen Aufzeichnungen im Jahr 1881 in die Annalen ein. Überall im Land war es viel zu trocken. Mecklenburg-Vorpommern erlebte mit 0,9 l/m² und Berlin/Brandenburg mit 1,7 l/m² Niederschlag den mit Abstand trockensten März ihrer Wetterhistorie. Gleichzeitig war der März überaus sonnig: 235 Sonnenstunden (186 % der Norm) machten ihn zum sonnigsten März seit Aufzeichnungsbeginn 1951 und verdrängten mit 40 Stunden Unterschied den März des Jahres 1953 auf den zweiten Rang.

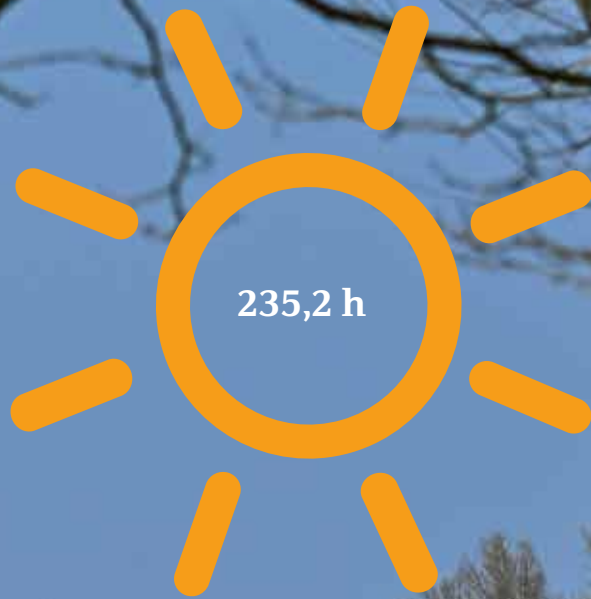
In weiten Landesteilen schien dank des Hochs KAI und dem von den Britischen Inseln nachrückenden Hoch LINO bereits am Monatesersten verbreitet die Sonne. Nur im Nordwesten Deutschlands fielen noch ein paar Tropfen Regen. Unter den Wolken blieb es nachts gebietsweise frostfrei, sonst sank das Thermometer deutlich unter die Null-Grad-Marke (zum Beispiel Oberstdorf: –10,8 °C). Vom 2. bis zum 5. März lag Deutschland am Südrand von Hoch LINO, das sich mit seinem Schwerpunkt über Südkandinavien etablierte. Aus Osten sickerten feuchtere Luftmassen ein, die sich mit hochnebelartiger Bewölkung westwärts vorarbeiteten. Im sächsischen Chemnitz beispielsweise blieb es am 4. März ganztägig trüb, und mit einer Höchsttemperatur von –0,2 °C wurde sogar ein Eistag registriert, während gleichzeitig am Düsseldorfer Flughafen die Temperatur 11,9 °C erreichte. Auch am 5. und am 6. März riss der

Sehr trocken und sonnig wie nie ging es im März zu: Überdurchschnittlich viele Sonnenscheinstunden bescherte der erste Frühlingsmonat der Republik, die Dutzende Ausflügler etwa am Ufer des Bodensees im baden-württembergischen Unteruhldingen nutzen, wo sich das Pfahlbauten-Freilichtmuseum befindet. (Quelle: picture alliance/dpa/Felix Kästle)





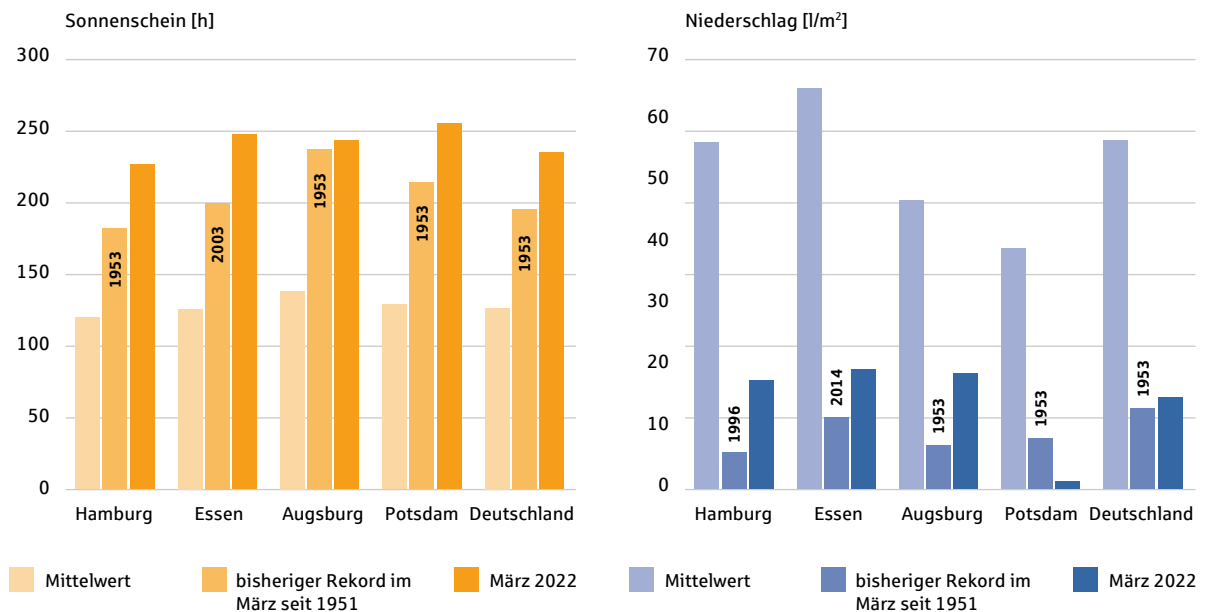
Durchschnittliche
Sonnenscheindauer
im März der Jahre
1991 – 2020



Sonnenscheindauer
im März 2022



SONNENSCHINÜBERSCHUSS UND REGENMANGEL IM MÄRZ IN HAMBURG, ESSEN, AUGSBURG, POTSDAM UND DEUTSCHLAND IM VERGLEICH



Mittelwert Märzmonate der Zeitperiode 1991 – 2020
Datenbasis: Deutscher Wetterdienst

Wolkennachschub aus Osten nicht ab, in den östlichen Mittelgebirgen blieb es kalt und es schneite zeitweise. Viel Sonnenschein gab es wieder nach Westen und Süden hin, wenngleich das Thermometer nicht mehr über die 10-Grad-Marke hinauskam (zum Beispiel Ohlsbach, am Westrand des Schwarzwalds, am 5. März: 8,9 °C). Derweil schickte sich das Hoch MARTIN an, von den Britischen Inseln her die Rolle seines Vorgängers LINO zu übernehmen und den Hochdruckeinfluss über Mitteleuropa mit sonnigem und trockenem Wetter bis zum 10. März fortzusetzen. Während die Nächte noch fast überall frostig kalt verliefen, machte die Erwärmung tagsüber langsam Fortschritte. So erreichten die Temperaturen am 10. März im Westen und Südwesten vorfrühlingshaftes Niveau, am Oberrhein meldete Rheinau-Memprechtshofen 18,2 °C.

Vom 11. bis zum 13. März etablierte sich zwischen dem Osteuropahoch NOE und dem umfangreichen Atlantiktief CLAUDIA über Deutschland eine südliche Strömung. Mit dem ungestörten Sonnenschein ging es ganz tief im Westen und Südwesten zu Ende. Am 13. März folgte nämlich ein Frontenzug von Tief DONNABELLE, der sich mit Wolken und Regen langsam von Frankreich her vorarbeitete. Im Sauer-

land kamen mehr als 10,0 l/m² Regen zusammen, Lüdenscheid registrierte 11,9 l/m². Die folgenden Tage blieben wechselhaft. Der Ausläufer des Tiefs DONNABELLE erreichte im Laufe des 14. März mit wolkenreicher und feuchter Atlantikluft schließlich auch den Osten und Nordosten, östlich der Elbe fielen aber nur ein paar Regentropfen. Tags darauf brachte Tief FATIME Regen, der sich von Rheinland-Pfalz bis nach Sachsen und Südbayern ausbreitete. In Bad Kreuznach kamen 16,4 l/m² zusammen, in Marktschellenberg im Berchtesgadener Land sogar 25,4 l/m². Nach einem teils sonnigen, teils wolkigen, aber fast überall trockenen 16. März ließen die Ausläufer des Nordseetiefs GESINE der Sonne am 17. März kaum eine Chance. Im Bereich der langsam südostwärts schwenkenden Kaltfront gab es zwischen Schleswig-Holstein und Bodensee etwas Regen.

Das Hoch PETER lag am 18. März mit seinem Schwerpunkt über Großbritannien und dehnte sich weiter über Südkandinavien bis nach Osteuropa aus. Für Deutschland ergab sich dadurch wieder ein sonnig-trockener Frühlingstag. An den beiden Folgetagen wurde ungewöhnlich hoher Luftdruck von 1 030 hPa, ganz im Norden sogar 1 045 hPa erreicht, gleichzeitig bewegte sich ein Höhentief am Südrand von

Journalisten stehen am 15. März vor einem Fenster im bayerischen Landtag, um ein geradezu gespenstisch anmutendes Spektakel zu beobachten – über die Münchener Innenstadt legte sich ein Schleier aus afrikanischem Saharastaub, der den Himmel orangerot einfärbte.
(Quelle: picture alliance/dpa/Sven Hoppe)



Hoch PETER westwärts. So tauchten am 19. März zunächst in der Osthälfte etliche Wolken auf, begleitet von ein paar Schauern. Am 20. März war es vom Emsland bis zur Pfalz stark bewölkt, und es regnete etwas. Mit dem kurzen, unbeständigeren Intermezzo war es aber rasch wieder vorbei, das Hoch PETER bestimmte bis zum 25. März das Wetter im größten Teil Europas. Der Frühling präsentierte sich mit viel Sonne, nur wenigen Wolken und tagsüber langsam ansteigenden Temperaturen. Die 20-Grad-Marke wurde ab dem 22. März übertroffen, Regensburg meldete am 24. März 22,1 °C. In der trockenen Luft sank in den Nächten das Thermometer aber immer noch vielerorts in den Frostbereich. Bad Königshofen im Grabfeld in Nordbayern registrierte beispielsweise am 22. März eine Tiefsttemperatur von –6,9 °C.

Das Hoch PETER zog sich am 26. März zu den Britischen Inseln zurück und an seiner Ostflanke fand die Kaltfront des Tiefs HELMKA ihren Weg nach Deutschland. Die Tagestemperaturen erreichten nordöstlich der Elbe nur noch 10 bis 15 °C, und der 27. März war in einem Streifen zwischen Emsland und Vogtland stark bewölkt (zum Beispiel Erfurt-Weimar: zwei Sonnenstunden). Hoch PETER gewann am 28. März in Deutschland noch einmal an Einfluss und sorgte für einen sonnenscheinreichen Tag mit Höchsttemperaturen von über 20 °C südlich des Mains (zum Beispiel Darmstadt: 21,0 °C).

Dann war es mit dem lang anhaltenden Hochdruckeinfluss vorbei, zum Monatsende übernahmen Tiefdruckgebiete in weiten Teilen Europas die Regie. Am 29. März trat über der Biskaya das Tief JANA in Erscheinung, das sich an den Folgetagen verstärkte und in Richtung Ostalpen verlagerte. Zunächst fiel

über der Südhälfte Deutschlands Niederschlag, in Teilen von Rheinland-Pfalz und Hessen gab es bis zu 10 l/m². Die Niederschläge intensivierten sich am 30. und 31. März, auch Gewitter waren mit dabei, und an der oberen Donau kamen in Sigmaringen-Laiz am 30. März 16,9 l/m² zusammen. Im Norden brachte einfließende Kaltluft den Winter mit ein paar Zentimetern Neuschnee zurück. In Eggebek, im Norden Schleswig-Holsteins, lag der Schnee am Morgen des 31. März immerhin sieben Zentimeter hoch. Im Tagesverlauf griff die Kaltluft weiter auf die Mitte und den Süden des Landes über. Vor allem in Niedersachsen, Hessen und Thüringen sowie im Norden und Osten von Nordrhein-Westfalen schneite es gebietsweise kräftig, ebenso in einem Streifen von der Rhön bis zum Allgäu. Bis zum Morgen des 1. April erreichte die Schneedecke in Lügde-Paenbruch, 50 Kilometer südöstlich von Bielefeld, eine Mächtigkeit von 13 cm. Während im Süden ergiebige Niederschläge fielen (zum Beispiel Memmingen im Allgäu am 31. März: 40,1 l/m²), ging der Monat im äußersten Nordosten nahezu niederschlagsfrei zu Ende.

APRIL

Schnee, Sturmböen und der erste Sommertag



Der April begann so winterlich, wie der März aufgehört hatte. Die Luftdruckkonstellation mit dem Hoch QUINCY über dem Nordatlantik und den Tiefs JANA, KATHARINA und LOTTE über dem Süden und Südosten Europas führte zu bodennaher Zufuhr von Kaltluft aus Norden und Nordosten. In höheren Atmosphärenschichten wurde hingegen warme und feuchte Luft aus Südwesten herantransportiert, die am 1. April ausgedehnte Niederschläge über der Mitte und dem Süden des Landes auslöste. Der Regen ging fast überall in Schnee über und lag auch in tieferen Lagen bis zu 20 cm hoch (zum Beispiel Bad Hersfeld in Osthessen am Morgen des 2. April: 20 cm). Am 2. April beschränkten sich die Schneefälle zunehmend auf den Süden Bayerns. Auch am 3. April blieb es noch kalt, der Schneefall hörte jedoch auf, im Nordwesten bildeten sich einige Regen- und Graupelschauer.

Es folgte Sturmtief MIRELLA, welches am 4. April zügig über die Nordsee in den Ostseeraum zog. Sein Frontensystem erfasste mit Wolken und Regen, in Hochlagen auch mit Schnee den Nordwesten und überquerte bis zum nächsten Morgen das ganze Land. Der Wind legte kräftig zu, an der See traten vereinzelt orkanartige Böen auf, auf dem Brocken im Harz (1 135 m ü. NN) wurden Orkanböen bis 144 km/h gemessen.

Die Kaltfront von MIRELLA ging in die Warmfront des Tiefs NASIM über, das über die südliche Nordsee Richtung Finnland zog. Mit viel Wind gelangte zunächst milde Luft nach Deutschland, Regensburg registrierte am 6. April 18,8 °C. Hinter NASIMs Kaltfront entwickelten sich am 7. April zahlreiche Schauer und Gewitter, dabei ging es stürmisch zu. Selbst im Flachland erreichte der Wind in Böen vereinzelt mehr als 100 km/h, wie zum Beispiel in Münster/Osnabrück mit 110 km/h. Mit dem Wind gingen vor allem in der Mitte und im Süden Deutschlands einige Schäden einher, häufig demolierten umstürzende Bäume Autos oder beschädigten Dächer. So wurden beispielsweise in Stockheim in Oberfranken mehrere Lagerhallen abgedeckt, es entstand ein Schaden von rund 100 000 € (BR 2022).



Der April kam unterdurchschnittlich kühl und stellenweise sogar winterlich daher, verzeichnete dann aber im weiteren Verlauf auch den ersten Sommertag des Jahres. Diese beiden Aufnahmen dokumentieren nachdrücklich die Wetter-Achterbahnfahrt und Gegensätzlichkeit des Monats: Die Blüten eines Magnolienbaums im Kölner Südwesten erstrahlen Ende März zuerst in den schillerndsten Frühlingsfarben, um nur wenige Tage später Anfang April von einer frostigen Eisschicht überzogen zu werden. (Quelle: Sven Klein)

Größere Niederschlagsmengen gab es vor allem im Südschwarzwald, wo Dachsberg-Wolpadingen einen Wert von 57,4 l/m² meldete.

Über der Südhälfte Deutschlands intensivierten sich die Niederschläge am 8. April sogar noch. Tief ORTRUD war vom Saarland bis in den Osten Baden-Württembergs für Niederschlagsmengen von mehr als 40 l/m² verantwortlich (zum Beispiel Kaiserslautern: 48,4 l/m²). Auf der Rückseite des ostwärts abziehenden Tiefs führte nachströmende Kaltluft zu einer gleichermaßen späten wie eindrucksvollen Rückkehr des Winters. Am Morgen des 9. April lag der Schnee in Oberzent-Beerfelden im hessischen Teil des Odenwaldes 27 cm hoch, und selbst im Rheintal bildete sich eine geschlossene Schneedecke aus (zum Beispiel Mannheim: 3 cm).

Am 9. und am 10. April entstanden in der hochreichenden Meereskaltluft noch zahlreiche, zum Teil gewittrige Schauer. Doch von Westen her kräftigte sich der Einfluss des Hochs REINER, das langsam über Frankreich und Deutschland hinweg ostwärts zog. Somit standen am 11. und 12. April die ersten sonnig-trockenen Frühlingstage auf dem Programm: Fast überall ließ sich die Sonne 9 bis 13 Stunden lang blicken. Und nachdem dort drei Tage zuvor noch Schnee gelegen hatte, meldete Rheinstetten bei Karlsruhe am 12. April mit 25,2 °C den ersten Sommertag der Saison. Während das warme Frühlingswetter am 13. April im größten Teil des Landes noch seine Fortsetzung fand – Wolfach im mittleren Schwarzwald registrierte eine Höchsttemperatur von 26,0 °C – erreichten die Ausläufer des Nordseetiefs QUELLA I und II den Nordwesten Deutschlands. Sie brachten zunächst den Gebieten vom Rheinland bis nach Vorpommern zeitweise Regen, am 14. April dann der Osthälfte der Republik.

Die Ausläufer von QUELLA hinterließen am 15. April im äußersten Osten und Südosten Deutschlands noch ein wenig Niederschlag, am 16. April fielen nur am Alpenrand noch ein paar Tropfen. In den anderen Gebieten setzte sich immer sonnigeres Wetter durch, für das Hoch SPIRO verantwortlich war. Es überdeckte den größten Teil Mittel- und Nordeuropas und sorgte auch am 17. und 18. April nahezu im ganzen Land für mehr als zehn Sonnenstunden. In der Osthälfte lagen die Temperaturen tagsüber meist zwischen 10 und 16 °C, nach Westen hin überschritten sie örtlich die 20-Grad-Marke (zum Beispiel Köln-Stammheim am 18. April: 20,6 °C). Die Nächte verliefen vielerorts frostig kalt, in München-Flughafen waren es am 18. April –3,2 °C, in fünf Zentimetern Höhe sogar –6,8 °C.

Zwar verlagerte das Hoch SPIRO seine zwischenzeitlich zwei Zentren nach Skandinavien, in der Westhälfte und im Norden Deutschlands dominierte am 19. und

20. April aber weiterhin die Frühlingssonne. Im Osten und Südosten hingegen machte sich das Osteuropatief RENATE zeitweise mit dichten Wolken und ein wenig Niederschlag bemerkbar. Unter den Wolken blieb es kalt, in Görlitz kam das Thermometer am 20. April nicht über 6,7 °C hinaus. An den beiden Folgetagen kamen die Wolken- und Niederschlagsfelder weiter nach Westen voran, nennenswerte Niederschlagsmengen konnten aber nur vom Nordwesten Thüringens bis in den Westen Sachsens verzeichnet werden. In Kyffhäuserland-Günserode, 35 Kilometer nördlich von Erfurt, fielen am 22. April 11,9 l/m².

Südlich des Mains ließen am 23. April die ausgedehnten Wolkenfelder des Biskayatiefs THALKE der Sonne kaum noch Platz, und Regen breitete sich über Baden-Württemberg aus. Das Tief spaltete sich in mehrere Teiltiefs auf und etablierte sich über dem südlichen Mitteleuropa. Am 24. April blieb es nur ganz im Norden



Stationsumzug

Ein Blick auf die Wetterstation im niedersächsischen Lingen-Baccum: Die Station des Deutschen Wetterdienstes (DWD) hat im April 2022 einen neuen Standort bezogen. Der Umzug war erforderlich, weil die Station aufgrund deutlich angewachsener Vegetation in unmittelbarer Nachbarschaft ihres alten Messorts keine verlässlichen Werte mehr lieferte, was im Jahr 2019 deutlich wurde. Am 25. Juli war dort mit 42,6 °C ein Temperaturrekord für Deutschland gemessen worden – der jedoch bereits im Folgejahr wieder einkassiert wurde. Spitzenreiter sind jetzt die DWD-Stationen Duisburg-Baerl und Tönisvorst mit einer Höchsttemperatur von je 41,2 °C. Auch für einen Rückversicherer wie die Deutsche Rück ist es von großer Relevanz, sich in ihrer täglichen Arbeit auf die von Wetterstationen gemessenen Werte verlassen zu können – deshalb setzen wir im Rahmen von Naturgefahrenanalysen vorwiegend auf Daten professioneller Stationen des Deutschen Wetterdienstes, deren Genauigkeit und Aussagekraft laufend überprüft werden.

(Quelle: picture alliance/dpa/Friso Gentsch)

trocken. Örtlich traten auch Gewitter auf, und Bielefeld-Deppendorf meldete eine Regenmenge von 40,3 l/m². Am 25. und 26. April profitierte der Norden weiterhin von trockener Luft und viel Sonnenschein, über der Mitte und dem Süden des Landes überwogen Wolken, verbreitet mit schauerartig verstärkten Niederschlägen. Am 26. April summierte sich der Regen in einem Bogen von Südhessen bis nach Ostbayern auf 20 bis zu 40 l/m² (zum Beispiel Bamberg: 28,4 l/m²).

Das Hoch TIM, dessen Schwerpunkt über den Britischen Inseln lag, gewann in Deutschland zunehmend an Einfluss. Am 27. April hielten sich gebietsweise noch einige Wolken- oder Nebelfelder. Tags darauf schien überall die Sonne, und im Südwesten wurden Tageshöchsttemperaturen von mehr als 20 °C erreicht (zum Beispiel Freiburg im Breisgau: 21,7 °C). Während sich von Irland über Norddeutschland hinweg bis zum Schwarzen Meer mit TIM I und TIM II eine Hochdruckbrücke ausbildete, sickerte am 29. und 30. April von Südwesten her feuchte und wolkenreiche Luft ein. Niederschläge erfassten zunächst den Westen der Bundesrepublik und die Gebiete vom Bodensee bis nach Südniedersachsen und zogen im Laufe des 30. April ostwärts Richtung Bayern. Vor allem im Norden und Osten des Landes gab es längere sonnige Abschnitte, dort wurde es mit knapp über 20 °C auch am wärmsten.

Der April 2022 war mit einer deutschlandweiten Durchschnittstemperatur von 7,8 °C um 1,2 °C kälter als der Mittelwert der Jahre 1991 – 2020. Lediglich Helgoland verzeichnete mit 0,3 °C eine positive Temperaturabweichung, wohingegen im Erzgebirge die Temperaturen vereinzelt mehr als 2 °C unter der Norm lagen. Im Flächenmittel konnte im April 2022 in Deutschland eine Niederschlagsmenge von 56,5 l/m² festgestellt werden, das entspricht 126 % des langjährigen Durchschnittswerts. Die Niederschlagsverteilung offenbarte allerdings große Unterschiede: Während im Norden von Baden-Württemberg und Bayern häufig mehr als das Doppelte eines normalen Aprilniederschlags auftrat, verzeichnete Leipzig/Halle im Süden Sachsen-Anhalts mit 14,3 l/m² noch nicht einmal die Hälfte der üblichen Menge. Die Sonne machte in Deutschland im April 2022 insgesamt

nur wenige Überstunden, im Flächenmittel schien sie 190 Stunden lang, 4 % länger als im Durchschnitt des Vergleichszeitraums 1991 – 2020. Besonders sonnig präsentierten sich einige Küstenabschnitte an Nord- und Ostsee, dort erreichte die Sonnenscheindauer mit mehr als 240 Stunden und 120 % der Norm ihre größten Werte.

MAI

Tornados verursachen erhebliche Schäden



Der Mai 2022 war in Deutschland deutlich zu warm. Seine Mitteltemperatur lag bei 14,4 °C, die Abweichung gegenüber dem langjährigen Mittelwert 1991 – 2020 betrug 1,3 °C. Vergleichsweise kühl präsentierte sich die Norddeutsche Tiefebene, wo die Temperaturen nur ein paar Zehntelgrad über der Norm lagen. Mehr als 2 °C zu warm war es nur gebietsweise im Südwesten von Rheinland-Pfalz bis ins Allgäu. Dem Mai gelang das Kunststück, an allen Tagen des Monats mit messbarem Niederschlag aufzuwarten, wenngleich am 14. Mai nur ein paar Tropfen niedergingen. Kein Tag ohne Regen – da verwundert es, dass der Monat deutschlandweit sein Niederschlagsoll deutlich verfehlte. Mehr als 47,0 l/m² kamen im Flächenmittel nicht zusammen, das entspricht 68 % der Norm 1991 – 2020. Zu nass war es vor allem Richtung Nordsee, in Schleswig-Holstein und auf Rügen, Manschnow im Oderbruch registrierte dagegen gerade einmal 11,3 l/m² (23 % der Norm). Dort, wo es mehr regnete, machte sich die Sonne rar: Im Emsland, im größten Teil Schleswig-Holsteins sowie in Mecklenburg-Vorpommern schien sie kürzer als üblich. Im größten Teil Deutschlands war es aber sonniger als im Durchschnitt. Insgesamt schien die Sonne im Flächenmittel 248 Stunden lang, in Bezug auf die Referenzperiode 1991 – 2020 entspricht das 117 %.

Vom 1. bis zum 6. Mai sorgte in Norddeutschland schwacher Hochdruckeinfluss zusammen mit trockener Luft für einen weitgehend niederschlagsfreien und gebietsweise sonnigen Witterungsabschnitt. Vor allem in den Nächten machte sich die trockene Luft noch mit gebietsweisem Frost bemerkbar (zum Beispiel Steinau, Kreis Cuxhaven, am 2. Mai: –2,3 °C). Zwar überdeckten

umfangreiche Hochdruckgebiete nicht nur den Norden Deutschlands, sondern den größten Teil des Kontinents, doch über dem südlichen Mitteleuropa waren die Luftdruckunterschiede nur schwach. Dort vermochten die Hochs die Niederschlagstätigkeit in feuchter und labil geschichteter Luft nicht zu unterdrücken. So fiel am 1. und 2. Mai insbesondere in Bayern gelegentlich Regen, am Nachmittag waren jeweils auch ein paar Gewitter mit dabei. Schauer und Gewitter wurden am 3. Mai südlich von Main und Mosel zahlreicher und kräftiger. Tags darauf gingen die langsam ziehenden Gewitter auch mit Starkregen und Hagel einher, wie zum Beispiel in Jettenbach, 60 km östlich von München, mit 45,2 l/m². Mit der südwestlichen Strömung breiteten sich die Niederschläge später bis nach Vorpommern aus.

Ein Mittelmeertief, das seinen Einfluss über die Alpen nordwärts ausdehnte, war ganz im Süden Deutschlands am 5. Mai für intensive, von Gewittern durchsetzte Niederschläge verantwortlich. Im Ostallgäu summierte sich der Regen auf 50 bis 100 l/m² (zum Beispiel Osterzell, 30 km nordöstlich von Kempten: 70,0 l/m²). Am 6. Mai regnete es südlich der Donau noch, sonst schien häufig die Sonne bei Werten von 18 bis 23 °C. Während es am 7. Mai im Südosten des Landes noch weiterregnete, überquerte die Kaltfront des Nordmeertiefs WILTRUD Norddeutschland langsam südwärts. Dabei entwickelten sich am Nachmittag von Rheinland-Pfalz bis zum Oderbruch Schauer sowie Gewitter und brachten der Nordosthälfte zumindest gebietsweise die ersten stärkeren Niederschläge des Monats. Hinter der Front setzte sich am 8. Mai rasch das Hochdruckgebiet WOLF durch. Es verlagerte sich von der Ostsee Richtung Osteuropa und war am 9. Mai fast im ganzen Land für einen sonnigen und weitgehend trockenen Tag verantwortlich. Nach frischer Nacht, die im Norden verbreitet Bodenfrost brachte, machte die Erwärmung rasch Fortschritte und die ersten Sommertage des Monats stellten sich ein (zum Beispiel Trier-Zewen am 10. Mai: 26,5 °C).

Am 10. Mai griffen die Ausläufer atlantischer Tiefs auf Deutschland über. Die Warmfront des umfangreichen Tiefdruckkomplexes XAVERINE, der mit gleich vier Zentren den Nordatlantik überdeckte, brachte Nord-

deutschland etwas Regen. An der lang gestreckten Kaltfront formierte sich derweil nördlich der Azoren das kleine Randtief YANNICKA, das am 11. Mai von der Biskaya über Norddeutschland hinweg ostwärts zog. Während im Norden die Wolken dominierten und es insbesondere in Schleswig-Holstein regnete, verstärkte sich von Südwesten die Warmluftzufuhr. Und so konnte ganz im Südwesten der erste heiße Tag des Jahres verzeichnet werden (zum Beispiel Worms: 30,0 °C). Hinter YANNICKAs Kaltfront, die am 12. Mai die Alpen erreichte, wurde es auch in Süddeutschland wieder kühler, vom Schwarzwald bis zum Bayerischen Wald entwickelten sich Schauer und Gewitter. Auch am 13. Mai lebte die Schauer- und Gewitteraktivität dort noch einmal kräftig auf (zum Beispiel München-Stadt: 43,1 l/m²). Im großen Rest des Landes machte sich aber das Azorenhoch XENOPHON bemerkbar, das nach Osten wanderte und am 14. und 15. Mai fast ganz Deutschland einen freundlichen und trockenen Tag bescherte. Erst am späten Abend und in der Nacht zum 16. Mai kamen im Südwesten von der Schweiz her mit dem Tief BORA wieder Schauer und Gewitter auf. BORA dehnte seinen Einfluss am 16. Mai weiter nordostwärts aus und fast überall entwickelten sich Schauer und Gewitter, örtlich mit Starkregen (zum Beispiel: Bad Neuenahr-Ahrweiler: 41,2 l/m²). Trocken blieb es nur noch östlich einer Linie Berlin – Kiel. Auch am 17. Mai löste der sich weiter abschwächende Frontenzug von BORA vor allem zwischen Schleswig-Holstein und Erzgebirge Schauer und Gewitter aus, nach Südwesten hin setzte sich Zwischenhocheinfluss durch. Die Niederschlagstätigkeit kam mit Hoch YANNES am 18. Mai fast überall zum Erliegen.

Am 19. und 20. Mai wurde es gewittrig in Deutschland. In feuchtwarmer Luft und mit Unterstützung des Tiefs DORCHEN begann der Tag am 19. Mai überwiegend freundlich, und selbst an der Ostsee wurden mehr als 30 °C erreicht (zum Beispiel Greifswald: 30,2 °C). Im Tagesverlauf entstanden viele Schauer und Gewitter, die nach Osten zogen und teilweise kräftig ausfielen. Münster/Osnabrück meldete sogar orkanartige Böen bis 105 km/h. Den Höhepunkt der Gewittertätigkeit löste jedoch die markante Kaltfront von Tief EMMELINDE aus, die sich am 20. Mai von Frankreich nach Norddeutschland verlagerte. Bevor hinter der Kaltfront wieder



Der Mai bescherte dem Land mit rund 250 Sonnenstunden reichlich Sonnenschein und große Trockenheit, die unter anderem die Waldbrandgefahr verschärfte: Rund 60 Feuerwehrleute versuchen Mitte Mai in einem Waldstück im Kylltal oberhalb der Genovevahöhle nahe der rheinland-pfälzischen Eifelgemeinde Kordel ein Ausbreiten der Flammen zu verhindern. (Quelle: picture alliance/dpa/Harald Tittel)

kühlere Luft einströmte, verzeichnete am Westrand des Schwarzwalds die Station Ohlsbach mit 33,7 °C die höchste Temperatur des gesamten Monats und einen neuen Dekadenrekord. Die schwüle Hitze entlud sich in örtlich heftigen Gewittern mit Starkregen, Hagel und mehreren Tornados. Für besondere mediale Aufmerksamkeit sorgten drei Tornados der Stärke F2 auf der Fujita-Skala (Windgeschwindigkeit: 181 – 253 km/h), die zwischen Lippestadt, Paderborn und Merxhausen zu großen Schäden an Gebäuden, Fahrzeugen und Vegetation führten (➔ siehe Exkurs Tornados und Hagel im Mai 2022). Einen weiteren Gewitterschwerpunkt gab es im Raum Koblenz: Eine starke Gewitterzelle lud vor allem in den Landkreisen Neuwied und Mayen-Koblenz Hagel mit Korngrößen von mehr als fünf Zentimeter Durchmesser ab. Autoscheiben und Dachfenster wurden durchschlagen und landwirtschaftliche Kulturen beschädigt (➔ siehe Exkurs Tornados und Hagel im Mai 2022).

Danach ging es mit dem Hoch ZEUS weniger turbulent weiter. Zwar entwickelten sich im Norden noch Schauer und Gewitter, sonst dominierte am 21. und 22. Mai ein überwiegend trockener Sonne-Wolken-Mix. Doch schon in der Nacht zum 23. Mai gelangte mit dem Tief FINJA wieder feuchtwarme Luft ins Land. Schauer und Gewitter unterschiedlicher Intensität traten am 23. und 24. Mai im größten Teil der Republik auf. Nur wenig Regen fiel im Osten, besonders nass war es am Alpenrand, wo Nesselwang im Allgäu am 23. Mai beispielsweise 52,2 l/m² verzeichnete. Mit ANDREAS, einem Ableger des Azorenhochs, wurde es am 25. Mai

von Westen her wieder trocken, nur im Norden und in Bayern regnete es noch. Und während ANDREAS am 26. Mai der Südhälfte Deutschlands einen zwar freundlichen, aber nur mäßig warmen Tag bescherte, überquerten die Ausläufer des Islandtiefs HANNAH mit Wolken und etwas Regen die Gebiete nördlich des Mains.

Die Kaltfront des Randtiefs INGE, das mit seinem Zentrum am 27. Mai zügig über Norddeutschland hinweg nach Osten zog, gestaltete das Wetter in Deutschland insgesamt wieder etwas unbeständiger. Größere Regenmengen mit mehr als 10 l/m² gab es aber nur ganz im Norden und gebietsweise in Sachsen. Hinter der Kaltfront von INGE, die sich dem riesigen nordosteuropäischen Tiefdruckkomplex HANNAH I und II anschloss, gelangte am 28. Mai ein Schwall Kaltluft bis zu den Alpen. Bei Quellwolken und ein paar Schauern kamen die Temperaturen nur noch vereinzelt im Südwesten knapp über 20 °C hinaus (zum Beispiel Darmstadt: 20,2 °C). Auch der 29. und der 30. Mai verliefen kühl und wechselhaft mit Schauern, in Nürnberg-Netzstall gab es am 29. Mai mit –0,1 °C sogar Nachtfrost. Die zum Teil gewittrigen Schauer fielen kräftig aus, Bergen auf Rügen meldete am 30. Mai 34,6 l/m². Am letzten Tag des Monats sickerte aus Südwesten langsam wieder wärmere, aber auch feuchte Luft ein. HANNAHs Tiefdruckeinfluss führte im größten Teil des Bundesgebiets zu verbreitet auftretenden Schauern und Gewittern, dafür übertraf die Station Möhrendorf-Kleinseebach in Nordbayern mit einer Höchsttemperatur von 25,4 °C wieder die 25-Grad-Marke.



EXKURS



Die zerstörerischen Tornados machten vor nichts halt: Gleich die ganze Turmspitze der denkmalgeschützten Pfarrkirche St. Clemens in Lippstadt-Hellinghausen (Kreis Soest in Nordrhein-Westfalen) wurde heruntergerissen – der Küster dokumentiert tapfer das Schadenszenario. (picture alliance/dpa/Bernd Thissen)

Exkurs Tornados und Hagel im Mai 2022

Der 20. Mai entwickelte sich zum schadenträchtigen Gewitterereignis des Jahres 2022. Schon im Vorfeld warnte der Deutsche Wetterdienst (DWD) vor einer Schwergewitterlage, die mit der Entwicklung von Superzellen inklusive Hagel oder gar Tornadobildung einhergehen sollte (DWD 2022a). Diese Prognose bewahrheitete sich mit markanten Schadenbildern durch Tornados unter anderem in Ostwestfalen und mit schwerem Hagel im Raum Koblenz.

Meteorologische Entwicklung

Mitte Mai stellte sich in Deutschland die erste hochsommerliche Wetterlage des Jahres 2022 ein. Am 18. Mai schaufelte das bei Island liegende Tief CLARISSA feuchte und warme Luftmassen Richtung Mitteleuropa, welches noch unter dem Einfluss von Hoch YANNES lag. Besonders im Westen Deutschlands entlang des Rheins und am 19. und 20. Mai auch in Bayern wurden

flächig Temperaturen über 30 °C in der Spitze erreicht. Durch die Verlagerung eines Höhentrog nach Osten, der mit dem Tief CLARISSA in Verbindung stand, wurde die feuchtwarme und instabil geschichtete Luftmasse über der südlichen Hälfte Deutschlands einer brisanten atmosphärischen Dynamik unterworfen: Mit der Höhe zunehmend, blies der Wind kräftiger und drehte auf Südwest. Das Tief CLARISSA lenkte zeitgleich maritime Polarluft über die Britischen Inseln und Frankreich in den Nordwesten Deutschlands. Die Zutaten vertikale Windscherung (Windzunahme und Änderung der Windrichtung mit der Höhe) und feuchtilabile Luftmassen (DWD 2022a), die von einer kalten Luftmasse verdrängt wurden, stellten ideale Grundvoraussetzungen für die Entwicklung von Gewitter-Superzellen dar. Unter dem sich nach Osten verlagernden Höhentrog entwickelte sich Tief EMMELINDE. Das Tief lag am Morgen des 20. Mai noch an der Nordküste Spaniens und zog mit einer markanten Kaltfront bis zum 21. Mai nach Polen.

ZUGBAHNEN DER TORNADOS ZWISCHEN LIPPSTADT UND MERXHAUSEN AM 20. MAI 2022

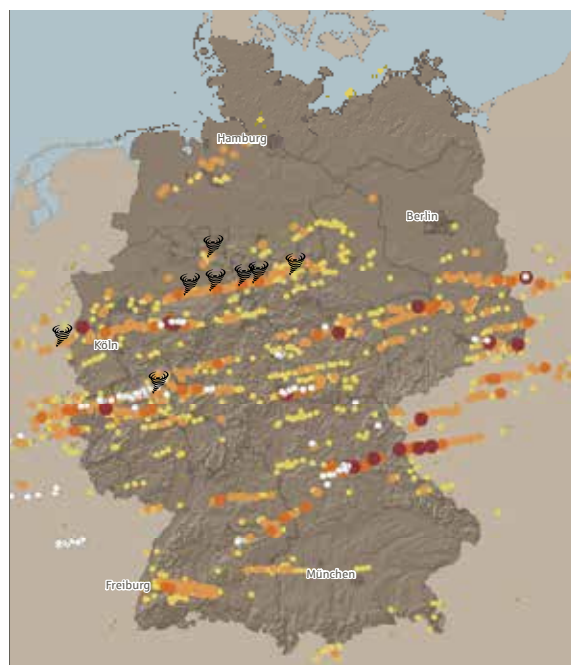



Datenbasis: TORNADOMAP (2022), ESWD (2023)

In Deutschland entstanden an EMMELINDEs Frontensystemen am 20. Mai diverse Gewitter, die zu Orkanböen, heftigem Starkregen und lokal größerem Hagel führten (DWD 2022b). Der Westen und Südwesten meldete Hagel mit Korngrößen zwischen zwei und fünf Zentimetern (zum Beispiel Andernach und Neuwied in Rheinland-Pfalz: 5 cm Durchmesser), und in weiteren Teilen Deutschlands wurde Starkregen mit bis zu 40 l/m² registriert (zum Beispiel Barneberg, 12 km südöstlich von Helmstedt: 41,9 l/m²). Besonders schadenträchtig waren die drei Tornados der Stärke F2 auf der Fujita-Skala (Windgeschwindigkeit: 181 – 253 km/h) zwischen Lippstadt, Paderborn und Merxhausen. Daneben wurden noch vier F1-Tornados (Windgeschwindigkeit: 118 – 180 km/h) bestätigt: in Herford, Höxter, Langelsheim (nordwestlich von Goslar) und in Hillscheid, nordöstlich von Koblenz.

Die starke Gewitteraktivität am 20. Mai kann auf Basis von Informationen des DWD zur Mesozyklonenaktivität veranschaulicht werden. In der Meteorologie wird eine Mesozyklone als ein zyklonal um eine vertikale Achse rotierender Wirbel mit einer horizontalen Ausdehnung von zwei bis zehn Kilometern innerhalb einer konvektiven Wolke beschrieben (DWD 2022d). Insbesondere Superzellen zeichnen sich durch eine besonders starke Mesozyklonen-Rotation aus. Anhand von Radarsigna-

KARTE DER MESOZYKLONENAKTIVITÄT IN DEUTSCHLAND AM 20. MAI 2022



Ereignisart (ESWD)	Mesozyklonen Intensität (DWD)	
 Tornado	 5	 2
 Hagel	 4	 1
	 3	

Datenbasis: TORNADOMAP (2022), ESWD (2023), Deutscher Wetterdienst



len kann die Rotation und deren Dimension innerhalb von Gewitterwolken erfasst werden. Beim DWD werden derzeit den identifizierten Mesozykklonen die Schweregradstufen eins bis fünf zugeordnet, welche die zunehmende Intensität und Eindeutigkeit der Mesozykklonen-Rotation beschreiben. Dies lässt auch Rückschlüsse auf besonders intensive Superzellen und damit verbundene Hagelschläge oder gar Tornados zu (HENGSTENBECK ET AL. 2018). Die Tornado- und Hagelerscheinungen am 20. Mai lassen sich gut mit den Zügen der Mesozykklonen in einen zeitlichen und räumlichen Einklang bringen.

Tornados zwischen Lippstadt und Merxhausen

Bei der Betrachtung der Zugbahnen der drei F2-Tornados in Lippstadt, Paderborn und Merxhausen und des F1-Tornados bei Höxter fällt auf, dass sie alle auf einer Linie liegen und in einem zeitlichen Zusammenhang stehen. Die linienhafte Ausprägung deutet darauf hin, dass sie aus demselben Gewitterkomplex entstanden

sind, ein Phänomen, das häufig beobachtet wird (DWD 2022c) und sich auch gut mit den Mesozykklonen-Zugbahnen des Tages erklären lässt.

Etwa gegen 16:35 Uhr MESZ wurde der erste F2-Tornado in Benninghausen, einem westlichen Stadtteil von Lippstadt, beobachtet. Er schlug eine Ost-Nordost-Schneise von circa 13,4 km Länge sowie einer maximalen Breite von 950 m und deckte Dächer, teils samt Dachstuhl, ab und entwurzelte Bäume. Nördlich von Hellinghausen, ebenfalls einem westlichen Stadtteil von Lippstadt, wurde das Kirchturmdach der St. Clemens Kirche, welches aus Holz gearbeitet war, durch den Tornado abgebrochen. Im westlichen Stadtgebiet von Lippstadt kam es neben Vegetationsschäden auch zu Sachschäden an Schulgebäuden, Wohnhäusern und Autos durch umgestürzte Bäume (TORNADOMAP 2022a).

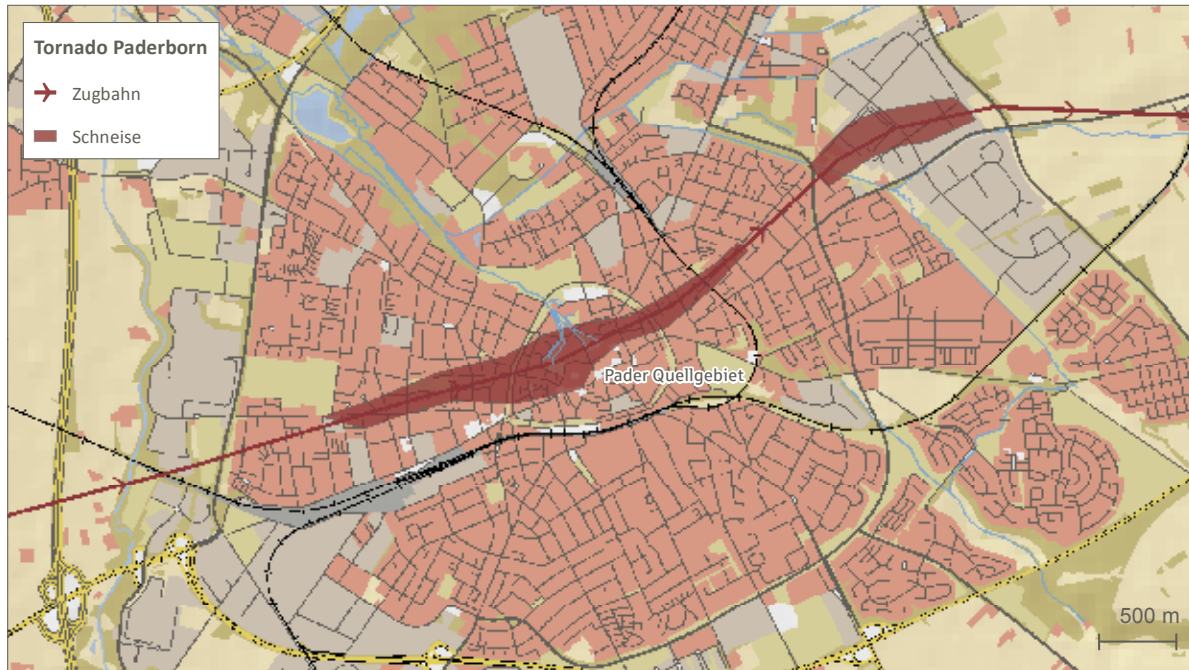
Zwischen 17:05 Uhr und 17:30 Uhr MESZ wütete der zweite F2-Tornado in und um Paderborn. Augenzeugen und Videoaufnahmen berichteten von einer stark rotierenden Wallcloud – diese treten in Verbindung mit



Tag eins nach den Unwettern – das Dach eines Wohnhauses in Lippstadt ist erheblich beschädigt, ein Baumriese samt Wurzelwerk auf dem Rathausplatz ganz klassisch ausgeknockt worden. (Quelle: picture alliance/dpa/David Inderfried)



ZUGBAHN DES TORNADOS ÜBER PADERBORN AM 20. MAI 2022



Datenbasis: TORNADOMAP (2022)

Superzellen auf – nördlich von Salzkotten (etwa 12 km südwestlich von Paderborn). Der Tornado zog auf einer Strecke von circa 22 km von West-Südwest nach Ost-Nordost und hinterließ bei seiner Durchquerung des Paderborner Stadtgebiets eine bis zu 400 m breite Schneise der Verwüstung. Zahlreiche Dächer in mehreren Straßen wurden teils flächig abgedeckt. Die Fassaden und Fenster der oberen Etagen wurden durch umherfliegende Trümmerteile und Windeinwirkung beschädigt (TORNADOMAP 2022b). Auch Fahrzeuge wurden durch Trümmer oder umstürzende Bäume in Mitleidenschaft gezogen. Besonders schwer zu ersetzen sind die zahlreichen großen Laubbäume, die im Paderquellgebiet – einer grünen Oase inmitten der Stadt – durch den Tornado umgerissen wurden.

Gegen 18:00 Uhr MESZ wurde ein F1-Tornado bei Höxter beobachtet. Trotz der etwas geringeren Einstufung auf der Fujita-Skala verzeichneten vor allem die nordwestlichen Vororte Ovenhausen und Lütmarsen zahlreiche Schäden an Fahrzeugen, Fassaden, Dächern und Bäumen. Die nördlich an Höxter vorbeilaufende

Tornadoschneise wurde auf mindestens acht Kilometer Länge geschätzt, und ein gemeinsamer Ursprung aus derselben Superzelle wie die Tornados in Lippstadt, Paderborn und Merxhausen ist wahrscheinlich (TORNADOLISTE 2022).

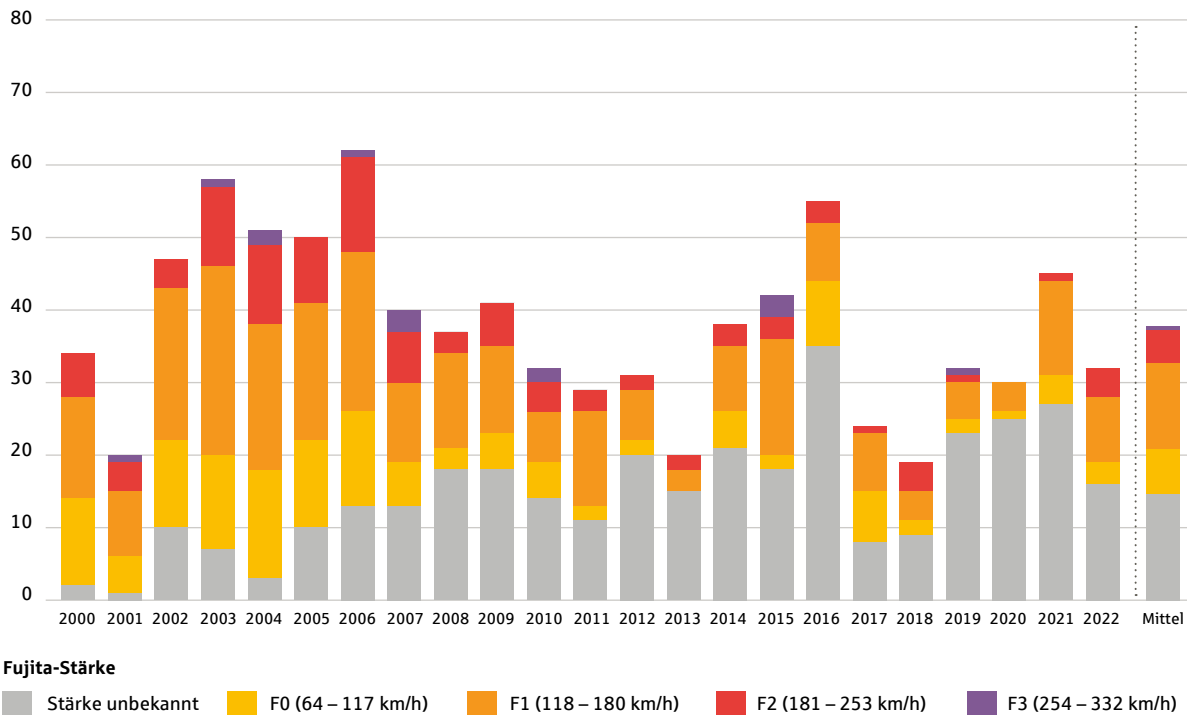
Gegen 18:10 Uhr MESZ bildete sich der dritte F2-Tornado in Merxhausen aus, der eine Schneise von circa 11,2 km Länge und einer maximalen Breite von 750 m schlug. Im Gegensatz zu den drei anderen Tornados zog dieser größtenteils durch bewaldetes Gebiet. Hätte der Tornado nicht abrupt auf Höhe Hellental/ Buchholz seine Zugrichtung von Ostnordost auf Ost-südost geändert, wäre auch Merxhausen, ein Ortsteil von Heinade im Landkreis Holzminden in Niedersachsen, von Schäden verschont geblieben. So deckte der Tornado dort mehrere Dächer teils flächig ab, und auch hier führten umherfliegende Trümmerteile zu Beschädigungen an Fassaden, Fensterscheiben und Fahrzeugen (TORNADOMAP 2022c).

Laut Bürgermeister Michael Dreier wurden allein in Paderborn 43 Menschen verletzt, davon 13 schwer



BESTÄTIGTE TORNADOS UND PLAUSIBLE VERDACHTSFÄLLE IN DEUTSCHLAND SEIT DEM JAHR 2000

Anzahl Tornados über Land



Datenbasis: TORNADOLISTE (2023)

(STERN 2022). Er schätzte die durch den Tornado entstandenen Schäden auf insgesamt 146 Mio. € (WESTFALENBLATT 2022). Zum Wiederaufbau der betroffenen städtischen Infrastruktur – dazu gehören neben Straßen, Fuß- und Radwegen auch Parkanlagen, Sportplätze und Schulen – stellte das Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Digitalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen den Städten Lippstadt, Paderborn und Höxter 45,5 Mio. € zur Verfügung (MHKBD 2022). Auch die Versicherungswirtschaft zahlte Entschädigungsleistungen: Allein bei den Kunden des LVM haben die Tornados in der Region Paderborn, Höxter und Soest 872 Schäden in der Sachversicherung mit einem Schadenaufwand von rund 10 Mio. € und 540 Schäden in der Kraftfahrtversicherung mit etwa 2 Mio. € Schadenaufwand ausgelöst (VERSICHERUNGSJOURNAL 2022). Die PROVINZIAL VERSICHERUNGEN kamen in den Kreisen Paderborn

und Soest für rund 19 Mio. € versicherten Schaden auf (VERSICHERUNGSJOURNAL 2022).

Dass Tornados auch in Deutschland große Zerstörungen anrichten können, hat der 20. Mai wieder in Erinnerung gerufen, dabei stellen Tornados in Deutschland kein Einzelphänomen dar (DEUTSCHE RÜCK 2016). Im Durchschnitt werden in der Bundesrepublik jährlich 38 Tornados und plausible Verdachtsfälle und 16 Wasserhosen beobachtet, davon ist im Durchschnitt mindestens ein Tornado mit der Stärke F3 dabei, fünf haben die Stärke F2 und zwölf Tornados die Stärke F1 (TORNADOLISTE 2022). In diese Statistik reiht sich der 20. Mai gut ein, bemerkenswert war jedoch, dass vier der aufgetretenen Tornados über stark bebautes Gebiet gezogen sind und beachtliche Sachschäden hervorgerufen haben.



Auch dieses Gebäudedach im nordrhein-westfälischen Paderborn wurde in großen Teilen abgedeckt.
(Quelle: picture alliance/Panama Pictures/Christoph Hardt)

Hagel im Raum Koblenz

Am selben Tag, etwa 340 km südwestlich von Paderborn, zeigte sich im Raum Koblenz das Tief EMMELINDE von einer ganz anderen Seite: Über der Eifel bildete sich am 20. Mai eine starke Gewitterzelle aus, die sich ostwärts in das Neuwieder Becken hineinbewegte und dort Hagel auslöste, mit Hagelkörnern, die einen Durchmesser von mehr als fünf Zentimetern – also mehr als Golfballgröße (4,27 cm) – aufwiesen (IMK 2023).

In Rheinland-Pfalz bei Koblenz durchschlugen Hagelkörner Autoscheiben und Dachfenster. Auf einer Bundesstraße nahe Andernach sammelte sich so viel Hagel auf der Fahrbahn, dass diese vorübergehend nicht befahrbar war. Es kam zu Starkregen und zu überfluteten Unterführungen, in denen Fahrzeuge

liegen blieben. Auch Bäume stürzten um und blockierten Fahrbahnen (WETTERONLINE 2022).

Erhebliche Hagelschäden, insbesondere in der Landwirtschaft, traten in einem Streifen von der Köln-Aachener Bucht über Koblenz und Neuwied in der Pfalz bis nach Mannheim auf. Rund 5 000 einzelne Feldstücke wurden durch die Sachverständigen der VEREINIGTEN HAGEL begutachtet (VH 2022a). Wenige Tage nach der Schwergewitterlage ging die VEREINIGTE HAGEL von 12 000 ha teils schwer beschädigtem Ackerland aus, davon waren 1 000 ha allerdings nicht durch Hagel, sondern durch Starkregen in Mitleidenschaft gezogen worden (VH 2022b). Die PROVINZIAL VERSICHERUNGEN meldeten allein aus den Landkreisen Neuwied und Mayen-Koblenz rund 50 Mio. € an Sach- und Kraftfahrerkaskoschäden (VERSICHERUNGSJOURNAL 2022).



JUNI

Zu warm, zu trocken und überdurchschnittlich sonnig



Der sechswärmste Juni seit Beginn der regelmäßigen Aufzeichnungen im Jahr 1881 hatte in Deutschland eine Mitteltemperatur von 18,3 °C und übertraf seinen langjährigen Vergleichswert 1991 – 2020 um 2,0 °C. Die größten Abweichungen von mehr als 3 °C traten im Vogtland auf. Die Niederschlagsmenge blieb mit 56,2 l/m² in Deutschland weit hinter der Norm zurück und erreichte nur 74 % eines durchschnittlichen Monatsniederschlags. In Thüringen rangiert der Juni 2022 mit 22,6 l/m² auf Platz drei in der Reihe der trockensten Junimonate. Die Sonne machte überall viele Überstunden und schien im deutschlandweiten Mittel 279 Stunden lang, das sind 63 Stunden beziehungsweise 29 % mehr als im Durchschnitt der Jahre 1991 – 2020. Nur drei Junimonate, und zwar in den Jahren 1976, 2003 und 2019, waren seit 1951 noch sonniger.

Unter dem Einfluss des Tiefs HANNAH entwickelten sich am 1. Juni in der Nordhälfte aus vielen Quellwolken zahlreiche Schauer und Gewitter, und es

blieb kühl (zum Beispiel Nienburg/Weser: 17,2 °C). Mehr Sonne und Wärme gab es im Süden (zum Beispiel Bad Mergentheim-Neunkirchen, Main-Tauber-Kreis: 24,3 °C). Südlich der Donau machte sich allerdings im Tagesverlauf und am Folgetag ein Tiefausläufer über den Alpen mit Wolken und Regen bemerkbar. Sonst dominierte nach kalter Nacht und örtlichem Bodenfrost das Hoch BURKHART II. Am 3. und 4. Juni wanderte das Wellentief LEOCARDIA über die Alpen nach Osten und dehnte seinen Einfluss gleichzeitig bis in die Mitte Deutschlands aus. In der feuchtwarmen Luft formierten sich am 3. Juni ab dem Nachmittag zuerst über dem Schwarzwald zum Teil heftige Gewitter, die sich bis in die Nacht nordostwärts vorarbeiteten. Am Bodensee meldete Friedrichshafen-Unterraderach eine Niederschlagsmenge von 44,1 l/m².

Hoch BURKHART musste in den folgenden Tagen Tief MAYA weichen, das vom 5. bis zum 8. Juni von der Biskaya nordostwärts zum Skagerrak wanderte. Damit setzte sich von Südwesten her feuchtwarme und instabil geschichtete Luft durch. In ganz Deutschland gab es einen Wechsel aus sonnigen Abschnitten, hochreichenden Quellwolken, Schauern und teilweise kräftigen Gewittern. Eines davon brachte am 5. Juni im



Feuchtwarme Luft sorgte zum Monatsbeginn für teils heftige Gewitter über der Bundesrepublik, aus denen mancherorts kräftiger Hagelschlag niederging und beispielsweise diese Allgäu-Kulisse in eine vorübergehende Winterlandschaft verwandelt hat. (Quelle: picture alliance/dpa/Davor Knappmeyer)

niederbayerischen Falkenberg 70,3 l/m² Niederschlag. Nicht weit davon entfernt traten in Gottfrieding an der Isar orkanartige Böen bis 116 km/h auf. Auch am 6. und 7. Juni kam es immer wieder zu Schauern und Gewittern, wenngleich in abgeschwächter Form. Während sich am 8. Juni MAYA aus Mitteleuropa verabschiedete, überquerte ein Ausläufer des Tiefs NANA Deutschland ostwärts, der auch noch am 9. Juni im Osten und in Richtung Alpen für Regen sorgte. Dahinter entwickelten sich etliche Schauer und einzelne Gewitter.

Vom 10. bis zum 12. Juni dominierte Hochdruckeinfluss. Das Hoch CENK verlagerte seinen Schwerpunkt zu den Alpen und unterdrückte die Niederschlagsaktivität fast vollständig. Es entwickelten sich nur wenige kurze Schauer, sonst schien häufig die Sonne, und es wurde am 12. Juni am Oberrhein und an der Donau örtlich heiß (zum Beispiel Regensburg: 30,4 °C). Erst in der Nacht zum 13. Juni breiteten sich Schauer und Gewitter über den Süden ostwärts aus, welche im Tagesverlauf abklangen. In der Nordhälfte Deutschlands wechselten sich in kühler Atlantikluft Sonne und Wolken mit einigen Schauern ab, in Bremerhaven kam das Thermometer nicht über 15,6 °C hinaus.

Mit den Hochdruckgebieten DAVID I und II sowie EFIM setzte sich anschließend in Mitteleuropa vom 14. bis zum 17. Juni vielfach sonniges und zunächst trockenes Wetter durch. Während im Süden und in der Landesmitte mit Unterstützung von 15 bis 16 Sonnenstunden die Erwärmung wieder rasche Fortschritte machte, wurden in Küstennähe in kühlerer Luft und bei aufländigem Wind mancherorts nicht einmal 20 °C erreicht (zum Beispiel Cuxhaven am 15. Juni: 18,1 °C). Zwischen Bodensee und Erzgebirge unterbrach lediglich am 16. Juni Tiefdruckeinfluss aus höheren Atmosphärenschichten mit Schauern und Gewittern den trockenen Witterungsabschnitt.

Zwischen dem Hoch EFIM, das seinen Schwerpunkt nach Südosteuropa verlagerte, und einer Tiefdruckzone, die sich von Nordosteuropa bis nach Marokko erstreckte, verstärkte sich die Zufuhr sehr heißer Luft aus Nordafrika, die vom 18. bis zum 20. Juni in einer kurzen, aber extremen Hitzewelle mündete. Der Höhepunkt der Hitze war am 19. Juni erreicht, als Dresden-Strehlen und Cottbus jeweils 39,2 °C meldeten. An zahlreichen Stationen in der Südosthälfte des Landes gab es neue Hitzerekorde für den Monat Juni, der Juni-Deutschlandrekord von 39,6 °C vom 30. Juni 2019 in Bernburg/Saale wurde aber nicht gebrochen. Die Hitze fand mit der Passage der Kaltfront des Tiefs OPHELIA über Nordosteuropa ein schnelles Ende und ging mancherorts mit einem Temperatursturz von mehr als 20 °C einher. So meldete Cottbus nach 39,2 °C am 19. Juni einen Tag später nur noch eine Höchsttemperatur von 16,0 °C. Am 20. Juni beendete die Kaltfront mit teilweise heftigen Gewittern die Hitzewelle auch in Süddeutschland.

Das Hoch FRIDO bescherte der Mitte und dem Norden der Republik am 21. und 22. Juni sonniges Wetter und wieder steigende Temperaturen. Weiter im Süden entwickelten sich im Bereich der Kaltfront und ausgehend vom Bergland erneut etliche Schauer und Gewitter, die durchaus heftig ausfielen, mit Sturmböen, lokalem Hagel und Starkregen.

Mit dem Tief QIARA, das langsam von Spanien nach Dänemark wanderte, dehnte sich die Schauer- und Gewitteraktivität auch in Deutschland am 23. und 24. Juni wieder weiter nach Norden und Osten bis zur Elbe hin aus. Östlich der Elbe blieb es am 24. Juni noch sonnig, trocken und heiß. Erst in der folgenden Nacht und am 25. Juni erfassten Schauer und Gewitter auch die Gebiete zwischen Elbe und Oder.

Nach kurzem Zwischenhocheinfluss griff in der Nacht zum 26. Juni bereits ein Ausläufer des Tiefs REBECCA mit Zentrum bei Irland von Westen her auf Deutschland über. Vom Niederrhein bis zum Bodensee regnete es, und der Tag blieb im Westen mit etlichen Wolken kühl. In der Osthälfte erreichten die Temperaturen wieder schweißtreibende 30 bis 35 °C (zum Beispiel Gardelegen in Sachsen-Anhalt: 33,3 °C). Am Frontenzug von REBECCA entstand das Tief SCARLETT, welches nordwärts zog. Dabei kamen in der Nacht zum 27. Juni in einem rund 150 Kilometer breiten Regengebiet mit eingelagerten Gewittern vom Westen Baden-Württembergs bis nach Schleswig-Holstein 20 bis 50 l/m² Regen zusammen (zum Beispiel Schwetzingen am 26. Juni: 47,0 l/m²). Nach einem weiteren sehr heißen Tag im Osten mit Temperaturen bis 36,6 °C in Cottbus entluden sich am Abend des 27. Juni zwischen der Ostsee und Oberbayern heftige Gewitter, von denen eines in Deutschneudorf-Brüderwiese im Erzgebirge 78,4 l/m² Niederschlag ablud.

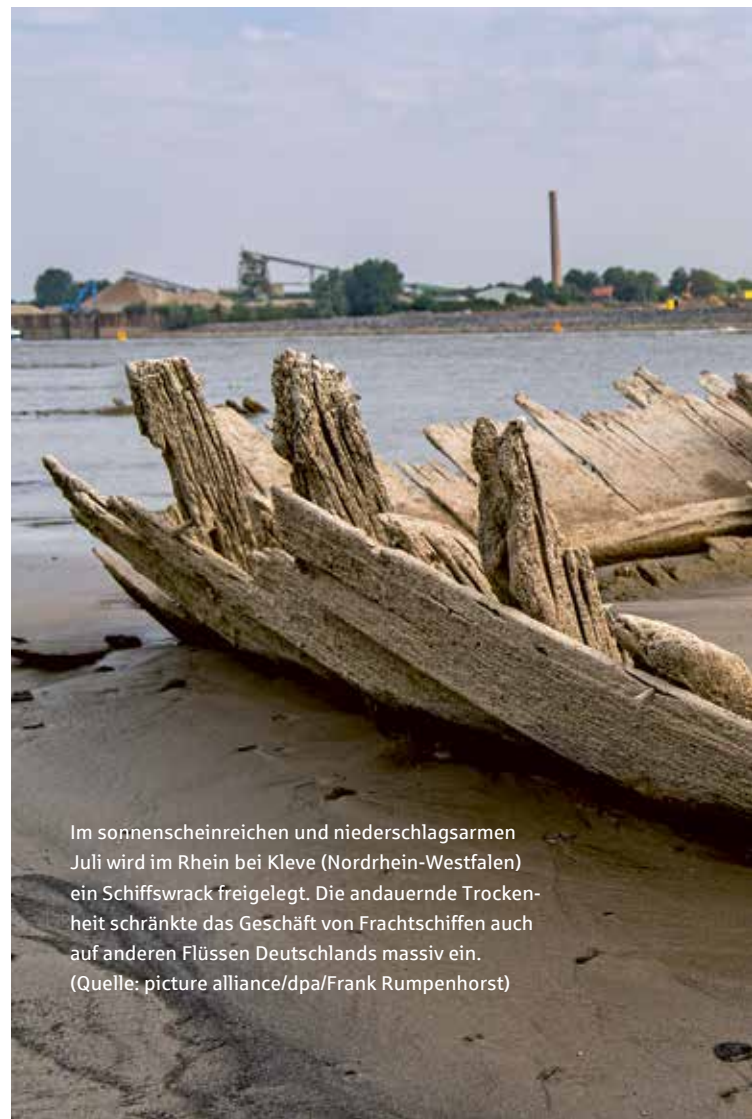
Das Hoch GABOR sorgte am 28. Juni im größten Teil des Bundesgebiets für sonniges und trockenes Wetter, nur im Südosten ging noch gebietsweise schauerartig verstärkter Regen nieder. Auch am 29. Juni schien verbreitet die Sonne, jedoch entwickelten sich am Nachmittag in feuchter Warmluft vor allem von Mittelhessen bis nach Sachsen Gewitter. Zum Monatsende schwand der Einfluss von Hoch GABOR allmählich. Der 30. Juni begann zwar noch meist sonnig, aber mit Annäherung des Tiefs ULRIKE bildeten sich zum Teil kräftige Gewitter im Westen und Südwesten, die in der Nacht auch den Norden erfassten. Den meisten Regen gab es in Baden-Württemberg und an den Alpen (zum Beispiel Oberstdorf: 75,1 l/m²), während in Emden schwere Sturmböen bis 102 km/h auftraten.

JULI

Hitzerekorde, viel zu trocken und reichlich Sonnenschein



Der Juli übertraf mit einer deutschlandweiten Mitteltemperatur von 19,1 °C seinen langjährigen Vergleichswert 1991 – 2020 um 0,8 °C. Fast überall war es zu warm. Etwas kälter als üblich präsentierten sich nur Schleswig-Holstein und der Norden von Niedersachsen. In Deutschland konnte im Flächenmittel im Juli lediglich eine Niederschlagsmenge von 37,8 l/m² verzeichnet werden, das entspricht 43 % der Norm 1991 – 2020. Der Juli 2022 rangiert damit auf Platz sieben in der Reihe der trockensten Julimonate. Besonders groß fiel die Trockenheit im Saarland mit 5,6 l/m² (8 % der Norm) und in Rheinland-Pfalz mit 9,3 l/m² (13 % der Norm) aus, was den Juli dort zum jeweils zweitrockensten seit Aufzeichnungsbe-



Im sonnenscheinreichen und niederschlagsarmen Juli wird im Rhein bei Kleve (Nordrhein-Westfalen) ein Schiffswrack freigelegt. Die andauernde Trockenheit schränkte das Geschäft von Frachtschiffen auch auf anderen Flüssen Deutschlands massiv ein. (Quelle: picture alliance/dpa/Frank Rumpenhorst)

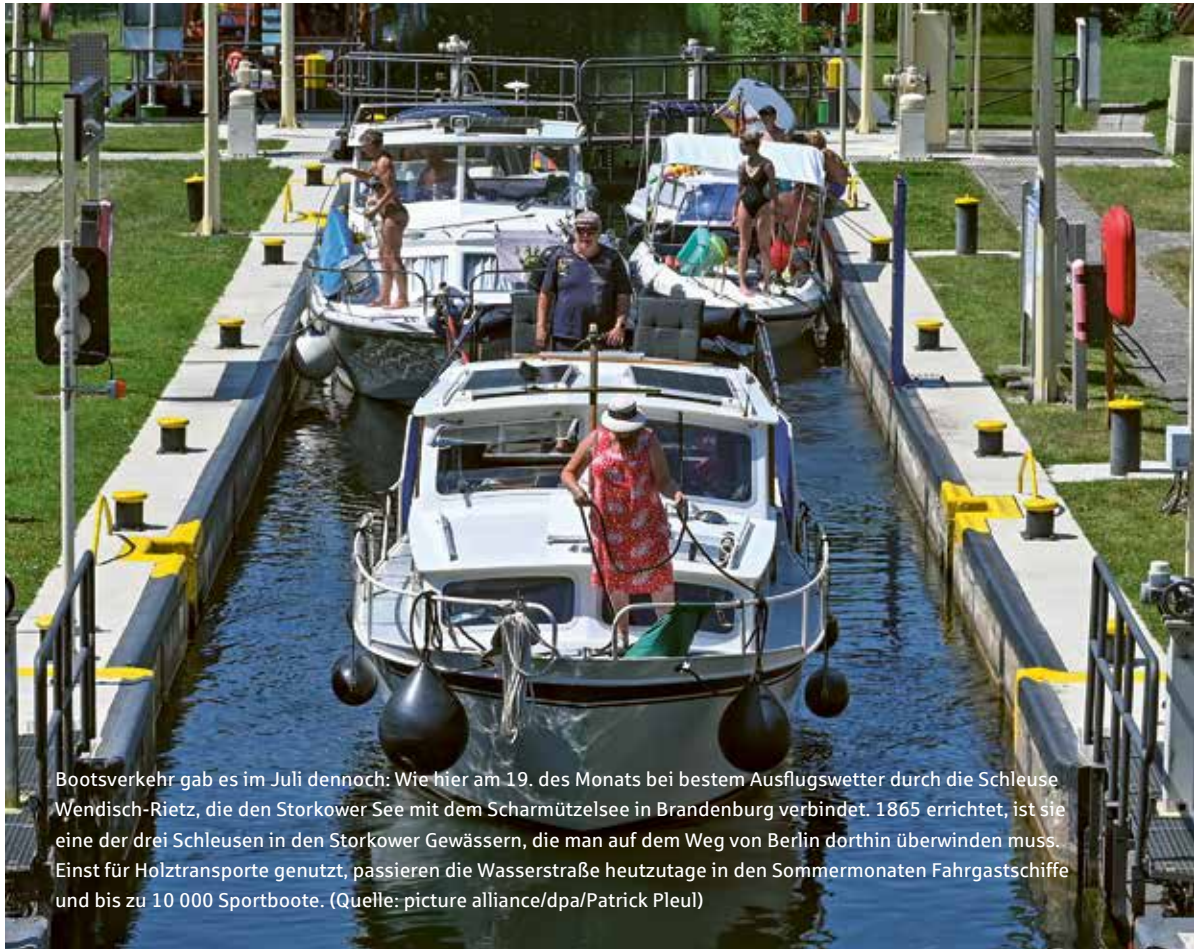
ginn im Jahr 1881 machte. Insgesamt schien die Sonne im Flächenmittel in Deutschland mit 266 Stunden reichlich und übertraf die Norm um 18 %.

Tief ULRIKE bestimmte auch am 1. Juli noch das Wettergeschehen in Deutschland, denn von Westen her überquerte seine Kaltfront mit einer vorgelagerten Schauer- und Gewitterlinie Deutschland ostwärts. Doch schon am 2. Juli erwärmte sich die Luft dank des Hochs HARTMUT, das seinen Schwerpunkt von der Biskaya nach Mitteleuropa verlagerte, mit viel Sonne rasch wieder auf sommerliche Werte. Und schon am 3. Juli gab es in der Südosthälfte häufig mehr als 30 °C. Ab dem Nachmittag kamen vom Emsland bis nach Schleswig-Holstein mit einem Frontenzug des Nordseetiefs VALLY allerdings Schauer und Gewitter auf. Die Front war im Norden auch in der Nacht zum 4. Juli noch für örtlichen Regen

verantwortlich, später auch ganz im Süden. Am 4. Juli löste der Frontenzug von der Schweiz her neue gewittrige Niederschläge aus, die sich über das Alpenvorland ausbreiteten. In der feuchtwarmen Luft entwickelten sich am 5. Juli in Alpennähe wieder Schauer und Gewitter, auch im äußersten Norden blieb es nicht ganz trocken. In der Nacht regnete es in Sachsen zeitweise. Sonst sorgte ein Ableger des Azorenhochs IOSIF für einen meist trockenen, aber nur mäßig warmen Sonne-Wolken-Mix, in dem es am 6. Juli nur im Süden hier und da Temperaturen von mehr als 25 °C gab.

Die von Regen begleitete Warmfront des Islandtiefs WIETE, das sich mit seinem Zentrum nach Südnorwegen verlagerte, erfasste in der Nacht zum 7. Juli von Nordwesten her Deutschland. Bis zum Morgen des 8. Juli brachte ein weiterer Frontenzug WIETEs fast





Bootsverkehr gab es im Juli dennoch: Wie hier am 19. des Monats bei bestem Ausflugswetter durch die Schleuse Wendisch-Rietz, die den Storkower See mit dem Scharmützelsee in Brandenburg verbindet. 1865 errichtet, ist sie eine der drei Schleusen in den Storkower Gewässern, die man auf dem Weg von Berlin dorthin überwinden muss. Einst für Holztransporte genutzt, passieren die Wasserstraße heutzutage in den Sommermonaten Fahrgastschiffe und bis zu 10 000 Sportboote. (Quelle: picture alliance/dpa/Patrick Pleul)

überall Regen, nur zwischen Mosel und Neckar blieb es, abgesehen von einzelnen Tropfen, trocken. Im weiteren Tagesverlauf drifteten über den Norden und Osten einige Wolkenfelder hinweg, nach Südwesten hin schien die Sonne fast ungestört. Auch am 9. Juli war es zwischen Niederrhein und Bodensee trocken und sommerlich warm, während in den anderen Gebieten die südostwärts durchschwenkende Kaltfront des Tiefs XEZAL Schauer und Gewitter auslöste. Am 10. Juli ließ sich die Sonne in einem breiten Streifen vom Emsland bis nach Nordbayern und Westsachsen kaum blicken, und es regnete zeitweise. In Ostseennähe und ganz im Südwesten gab es dagegen 11 bis 14 Sonnenstunden.

Obwohl das Hoch IOSIF seinen Schwerpunkt langsam nach Deutschland verlagerte, hielten sich zwischen Nordsee und Chiemgau auch am 11. Juli noch zähe und ausgedehnte Wolkenfelder, unter denen es zwar trocken, mit Höchsttemperaturen von vielfach weni-

ger als 20 °C aber auch kühl blieb. Erst tags darauf schien häufig die Sonne, und fast überall erreichten die Temperaturen Werte zwischen 25 und 31 °C (zum Beispiel Trier-Zewen: 30,9 °C).

Vorderseitig von Tief BARBARA, das mit seinem Zentrum von der zentralen Nordsee zur nördlichen Ostsee zog, verstärkte sich am 13. Juli die Zufuhr subtropischer Warmluft, die mit etlichen Wolken und etwas Regen in der Mitte und im Süden Deutschlands einherging. Trotz der Wolken wurde es örtlich über 35 °C heiß (zum Beispiel Geisenheim am Mittelrhein: 35,4 °C). Während die Hitze nördlich des Mains hinter der Kaltfront von BARBARA am 14. Juli ein schnelles Ende fand, erreichten die Temperaturen im Süden noch einmal Werte von deutlich über 30 °C. Gegen Abend entwickelten sich in Oberfranken und Oberbayern teilweise kräftige Gewitter mit Hagel und vereinzelt sogar schweren Sturmböen.

Am 15. und 16. Juli strömte am Ostrand des Hochs JÜRGEN über den Britischen Inseln recht kühle Luft nach Deutschland. Ein Tiefausläufer war dabei am 15. Juli im Norden der Republik für viele Wolken und schauerartigen Regen verantwortlich, am 16. Juli verabschiedeten sich ganz im Osten die letzten Schauer. Sonnig und sommerlich warm ging es südlich des Mains zu. Das Hoch JÜRGEN verlagerte seinen Schwerpunkt ostwärts und etablierte sich vom 17. bis zum 19. Juli über Mitteleuropa. Fast überall schien den ganzen Tag die Sonne, nur im Norden machte sich zeitweise frontale Bewölkung bemerkbar. Während es tagsüber von Tag zu Tag heißer wurde, kühlte es sich in der Nacht in der trockenen Luft mancherorts kräftig ab. Am 19. Juli lag die Temperatur beispielsweise in Arnshausen-Neheim im Sauerland in der Frühe bei 9,6 °C, am Nachmittag waren es 38,1 °C – das ist ein Temperaturanstieg um 28,5 °C. Die Hitzewelle erreichte ihren Höhepunkt am 20. Juli, als sich zwischen einer westeuropäischen Tiefdruckzone mit dem Tief CAROLIN und dem nach Osten abwandernden Hoch JÜRGEN die Warmluftzufuhr noch einmal verstärkte. Deutschlandweiter Spitzenreiter war Bad Mergentheim-Neunkirchen im Main-Tauber-Kreis mit 40,3 °C, und an vielen weiteren Stationen im Land konnten neue Monatsrekorde und sogar Allzeitrekorde für die Höchsttemperatur verzeichnet werden. Besonders bemerkenswert ist, dass erstmals so weit im Norden Deutschlands die 40-Grad-Marke geknackt wurde (Hamburg-Neuwiedenthal: 40,1 °C). Zudem wurden an einigen Stationen innerhalb von nur 72 Stunden Monatsrekorde sowohl für die Tiefsttemperatur als auch für die Höchsttemperatur verzeichnet. So meldete die Station Wolfsburg (Südwest) am 17. Juli eine Rekordtiefsttemperatur von 6,9 °C, drei Tage später wurde mit 39,1 °C ein neuer Monatsrekord für die Höchsttemperatur aufgestellt. Der zunehmende Tiefdruckeinfluss von CAROLIN führte am 20. Juli ganz im Südwesten bereits ab den Mittagsstunden zu Gewittern, die sich teils linienhaft, teils in größeren Komplexen organisierten. Die Station Altmühlsee in Westbayern registrierte schwere Sturmböen bis 95 km/h. Schauer und Gewitter kamen in der Nacht und am 21. Juli weiter nordostwärts voran, ganz in den Osten schafften sie es allerdings nicht. Dort wurde es noch

einmal heiß (zum Beispiel Cottbus: 33,8 °C). Mit einem wolkeigen und 17 bis 20 °C kühlen Nordwesten sowie einem sonnigen und 30 bis 34 °C heißen Süden präsentierte sich der 22. Juli zweigeteilt. In der Nacht zogen von Südwesten her zum Teil unwetterartige Gewitter auf. In feuchtwarmer Luft entwickelten sich über Süddeutschland auch am 23. Juli Schauer und teilweise kräftige Gewitter. Am 24. Juli setzte sich mit dem Hoch LEBRECHT einen Tag lang wieder überall trockenes, sonniges und warmes bis heißes Sommerwetter durch.

Am 25. Juli überquerte ein Frontensystem des Tiefs DANIELA Deutschland südostwärts. Vor der Kaltfront erreichte die Temperatur in der gesamten Südosthälfte erneut mehr als 35 °C (zum Beispiel Regensburg: 37,4 °C). Die folgenden Gewitter fielen heftig aus, auf der Greifswalder Oie traten orkanartige Böen bis 104 km/h auf, südwestlich von München fielen 50 bis 100 l/m² Niederschlag (zum Beispiel Altenstadt: 53,3 l/m²). Am 26. Juli setzte sich in der Mitte und im Norden deutlich kühleres und leicht wechselhaftes Wetter mit ein paar Schauern durch, während sich im Süden noch die Warmluft hielt.

Während Hoch MIKA am 27. Juli das Wetter in Deutschland mit Sonne und ein paar Quellwolken bestimmte, machte sich am 28. Juli das Tief FRIEDA von Frankreich her bemerkbar. Die Temperaturen erreichten im Südwesten wieder mehr als 30 °C, gleichzeitig wurde die Luft feuchter, und in der Nacht zum 29. Juli breiteten sich erneut Schauer und Gewitter in der Südwesthälfte der Republik aus. Während die Gebiete östlich der Elbe am 29. Juli noch vom Hochdruckeinfluss profitierten und es dort trocken blieb, brodelte es im Rest des Landes ordentlich. Auf der Schwäbischen Alb brachte ein Gewitter in Gerstetten-Deitingen 82,8 l/m² Regen. Der 30. Juli war von Niedersachsen bis nach Sachsen oft wolkenverhangen und kühl, und vor allem dort bildeten sich weitere Schauer und Gewitter. Die Warmfront des Islandtiefs GENOVEVA erfasste am 31. Juli mit Wolken und Regen den Norden und Nordwesten des Landes. Sonst klang der Monat trocken und überwiegend sonnig aus, bei Temperaturen, die im Südwesten 33 °C erreichten (zum Beispiel Mannheim: 32,9 °C).

AUGUST

Zweitwärmster August seit 1881



Mit einer deutschlandweiten Mitteltemperatur von 20,2 °C und einer Abweichung von 2,3 °C gegenüber dem langjährigen Mittelwert von 1991 – 2020 rangiert der August 2022 auf Platz zwei in der Reihe der wärmsten Augustmonate. Nur im Jahr 2003 fiel der August noch drei Zehntelgrad wärmer aus.

Besonders warm war es im Westen: Nordrhein-Westfalen verzeichnete sogar den wärmsten August seit Aufzeichnungsbeginn im Jahr 1881. Der August 2022 verfehlte in allen Bundesländern sein Niederschlags-soll, große Trockenheit trat vor allem im Westen und in der Landesmitte auf. In Nordrhein-Westfalen machten 17,6 l/m² den Monat zum zweittrockensten August nach 1899. In den östlichen und südlichen Bundesländern gab es dagegen Regionen mit mehr als dem Doppelten eines durchschnittlichen Au-

In der Augusthitze Hamburgs gönnen sich zwei junge Männer in farbenfrohen Badeshorts im schönen Park Planten un Blumen der Hansestadt eine willkommene Abkühlung inmitten erfrischender Wasserfontänen. (Quelle: picture alliance/dpa/Christian Charisius)



gustregens. Insgesamt regnete es in Deutschland im Flächenmittel 48,9 l/m², das entspricht 63 % der Norm 1991 – 2020. Ein trockener und warmer Sommermonat geht fast immer mit reichlich Sonnenschein einher. Und so war es auch im August 2022 mit insgesamt 273 Sonnenstunden beziehungsweise 129 % der Norm. Das sind 61 Stunden beziehungsweise zwei Stunden pro Tag mehr als üblich. Einzig im Osten Brandenburgs blieb es ein wenig zu trüb.



Der nordeuropäische Tiefdruckkomplex GENOVEVA bestimmte auch am Monatsanfang das Wettergeschehen: Hinter seiner Kaltfront floss kühle Meeresluft in die Nordhälfte der Republik ein, es blieb dort aber meist trocken. Im Süden hingegen aktivierte die Front in schwülwarmer Luft kräftige Gewitter mit Starkregen (zum Beispiel Altheim, Kreis Biberach: 39,0 l/m²). Erst am 2. und 3. August setzte sich mit Hoch NORMEN fast überall sonniges und warmes bis heißes Sommerwetter durch, nur den äußersten Norden überquerten Wolkenfelder des Nordatlantiktiefs HEIDELORE mit etwas Regen.

Am 4. August zeigte das Thermometer im größten Teil Deutschlands zunächst mehr als 35 °C an. Am heißesten wurde es in Bad Kreuznach mit 39,6 °C, und selbst an der Ostsee meldete Rostock-Warnemünde 36,3 °C. Zahlreiche Stationen registrierten neue Dekaden- und Monatsrekorde. Doch die aufziehende Kaltfront von Wellentief IMKE sorgte bereits am Nachmittag im Nordwesten für Gewitter und Starkregen. Hinter der Kaltfront brachte Atlantikluft am 5. August eine Abkühlung von 10 bis 20 °C. Südöstlich einer Linie Karlsruhe – Berlin stand aber erneut ein heißer Tag auf dem Programm. Erst in der Nacht zum 6. August ging auch hier die Hitze mit kräftigen Gewittern zu Ende (zum Beispiel Kempten: 32,7 l/m²).

Vom Ostatlantik bis nach Osteuropa etablierte sich vom 6. bis zum 14. August eine umfangreiche Hochdruckzone über Europa. Auch das Wettergeschehen in Deutschland wurde durch dieses Hoch OSCAR bestimmt. Südlich der Donau machte sich am 6. August allerdings noch immer der Frontenzug vom Vortag mit vielen Wolken und Regen in Ostbayern bemerkbar. Schließlich setzte sich aber überall sonniges und trockenes Wetter durch, tagsüber entstanden bevorzugt im Osten einige Quellwolken. Die Erwärmung der Luft machte dank 10 bis 14 Stunden Sonnenschein rasche Fortschritte, und von Südwesten her meldeten immer mehr Stationen wieder heiße Tage. Am 11. August waren auch Hamburg und Berlin mit Temperaturen von rund 30 °C dabei (zum Beispiel Berlin-Marzahn: 30,2 °C). Ein Gebiet mit Höhenkaltluft über dem östlichen Mitteleuropa labilisierte die atmosphärische Schichtung im Südosten und Osten



Ein Auto überquert an einem der vielen lauen Sommerabende den Main über die Frankfurter Osthafenbrücke, während unzählige Insekten die nächtlichen Lichtquellen umschwirren. (Quelle: picture alliance/dpa/Frank Rumpenhorst)

Deutschlands. Dort wurde es wolkiger, und am 12. August formierten sich über Bayern ein paar Schauer und Gewitter, tags darauf zogen einige wenig ergiebige Schauer über Ostdeutschland hinweg.

Bis zum 14. August hatte OSCAR seinen Schwerpunkt weit in den Nordosten Europas verlagert und überließ Deutschland dem Tief JELENA, das von der Biskaya Richtung Nordsee zog. Der 14. August war abgesehen von ein paar Schauern ein heißer und vielerorts sonniger Tag. In der Nacht zum 15. August tauchten aber kompakte Wolken mit Regen von Südwesten her auf, nach Nordwesten hin gab es einzelne Gewitter. Unter den Wolken kühlte es sich kaum ab, manche Stationen verzeichneten eine Tropennacht, in der die Temperatur nicht unter 20 °C absinkt. Heiße Luft mit mehr als 30 °C hielt sich am 15. August noch nordöstlich einer Linie Emsland – Westerzgebirge, dort gab es auch die kräftigsten Schauer und Gewitter. Emden in Ostfriesland registrierte 60,6 l/m² Niederschlag, Wittenberg in Sachsen-Anhalt Sturmböen bis zu 80 km/h.

Unter leichtem Zwischenhocheinfluss beruhigte sich das Wetter am 16. August, die Temperaturen lagen im ganzen Land bei hochsommerlichen 27 bis 32 °C.

Die Temperatur legte am 17. August in der Osthälfte noch ein paar Grad zu, Cottbus meldete 33,9 °C. Das Tief KARIN, das von der Bretagne langsam nach Ostdeutschland wanderte, löste ab dem Nachmittag in Niedersachsen und später auch in Baden-Württemberg kräftige Schauer und Gewitter aus. Die Niederschläge breiteten sich in der Nacht bis nach Schleswig-Holstein beziehungsweise Westbayern aus und luden örtlich enorme Regenmengen ab: Auf Helgoland fielen 98,9 l/m².

Nach einem weiteren heißen Tag im Nordosten (zum Beispiel Baruth, südlich von Berlin, am 18. August: 36,0 °C) bildeten sich dort ab dem Nachmittag und in der Nacht erneut teilweise schwere Gewitter. Gleichzeitig dehnte sich von den Alpen her ein Regengebiet über Süddeutschland aus. Ab der Nacht zum 19. August regnete es in der Region anhaltend und ergiebig, zunächst auch gewittrig durchsetzt. Vom Allgäu bis nach Franken sowie im Chiemgau kamen enorme Regenmengen von 70 bis 150 l/m² innerhalb von 48 Stunden zusammen. Die Station Wertach-Bichel im Allgäu (974 m ü. NN) registrierte vom Morgen des 18. bis zum Morgen des 20. August sogar 163,2 l/m².

Der Frontenzug des mittlerweile über Skandinavien angelangten Tiefs KARIN zog am 20. August langsam mit Schauern und Gewittern über Deutschland hinweg nach Osten, auch der Dauerregen über Süddeutschland verlagerte sich ostwärts. Im Westen und Norden war es dank des Hochs PIET bereits trocken. PIET verlagerte seinen Schwerpunkt von Frankreich über Deutschland in den Ostseeraum und war im größten Teil Deutschlands vom 21. bis zum 24. August für sonniges, fast überall trockenes und wieder zunehmend heißes Wetter verantwortlich. Am 24. und 25. August konnten in der Westhälfte verbreitet heiße Tage verzeichnet werden, in Duisburg-Baerl betrug die Höchsttemperatur am 25. August 34,9 °C. Über dem östlichen Mitteleuropa blieb allerdings der Frontenzug von KARIN mit Zentrum beim Nordkap wetteraktiv. Er nahm Verbindung zum neu entstandenen Tief NICOLE über dem Balkan auf und sorgte in einem Streifen zwischen Vorpommern und Ostbayern vom 21. bis zum 24. August für viele Wolken und zeitweise Regen.

Am 26. August schwenkte Tief ORNELLA mit einem Frontenzug nach Deutschland. Für den Westen ergab sich dadurch ein Temperatursturz um mehr als 10 °C, in den anderen Gebieten entstanden nach schweißtreibenden Temperaturen von häufig mehr als 30 °C heftige Schauer und Gewitter, örtlich mit Sturmböen und Hagel. Ein Gewitter brachte in Rosche-Stütensen in der Lüneburger Heide 100,8 l/m² Niederschlag. Schauer und Gewitter lebten am 27. August im Tagesverlauf in der Südosthälfte Deutschlands wieder kräftig auf (zum Beispiel Schipkau-Klettwitz im Süden Brandenburgs: 99,6 l/m²) und beschränkten sich am Folgetag auf den Süden Bayerns. In den anderen Gebieten war das Nordmeerhoch QUINTIN für sonnig-trockenes Wetter verantwortlich, heiße Tage traten nicht mehr auf.

Über den Norden drifteten am 29. und anfangs auch am 30. August dichte Wolken mit ein wenig Regen hinweg, sonst schien zunächst vielfach die Sonne. In den Südwesten gelangte allerdings zunehmend feuchtwarme und labil geschichtete Luft. Dadurch stiegen dort zum einen die Temperaturen wieder auf mehr als 30 °C an (zum Beispiel Mannheim:

30,8 °C), zum anderen bildeten sich vom Schwarzwald ausgehend ab dem späten Nachmittag Schauer und kräftige Gewitter. Am Ostrand des Schwarzwalds meldete Villingen-Schwenningen 70,9 l/m² Regen. Schauer und Gewitter kamen am 31. August bis nach Nordrhein-Westfalen und Bayern voran, im Norden hingegen setzte sich dank der Nähe zu Hoch QUINTIN überwiegend freundliches, trockenes, aber nur mäßig warmes Wetter durch.

Mit dem August ging ein wirklich außergewöhnlicher Sommer in Deutschland zu Ende: Es war der sonnenreichste seit dem Jahr 1951 sowie der drittwärmste und fünftrockenste seit 1881.

SEPTEMBER

Kühl und sehr nass



Nach den sehr warmen Sommermonaten präsentierte sich der September in den meisten Landesteilen kühler als üblich. Die Mitteltemperatur lag bei 13,4 °C und damit 0,5 °C unter dem langjährigen Durchschnitt der Jahre 1991 – 2020. Ganz im Osten überschritten die negativen Abweichungen stellenweise sogar 1 °C (zum Beispiel Cottbus: Abweichung –1,1 °C). Das in den Vormonaten aufgelaufene Niederschlagsdefizit wurde im September zu einem beträchtlichen Teil abgebaut. Im Flächenmittel kamen 100,0 l/m² Regen zusammen, das sind 155 % der Norm 1991 – 2020. Damit rangiert der September 2022 in Deutschland auf Platz neun der nassesten Septembermonate seit 1881. In Hessen und Rheinland-Pfalz war es jeweils sogar der viertnasseste seit Aufzeichnungsbeginn. Mit einer Sonnenscheindauer von 152 Stunden beziehungsweise 97 % des Mittels 1991 – 2020 erreichte der September fast sein Monatssoll.

Während der ersten vier Septembertage herrschten am Südrand der nordeuropäischen Hochdruckzone QUINTIN nur schwache Luftdruckgegensätze. Abgesehen von Quellwolken im Norden und Osten der Republik schien verbreitet die Sonne. Das nordatlantische Tief PEGGY lenkte aber langsam feuchtere Luft aus Südwesten heran, und am Abend des 2. September bildeten sich im Schwarzwald die ersten Schauer.

Diese überzogen am 3. September die gesamte Südhälfte. Auch Gewitter gesellten sich hinzu, die vereinzelt Starkregen brachten (zum Beispiel Oberdachsteten, Landkreis Ansbach: 57,4 l/m²). In der Folge liefen örtlich im Saarland, in Rheinland-Pfalz und in Bayern Keller voll und Straßen wurden überschwemmt.

Tags darauf entwickelten sich nur noch über Bayern Regenschauer, sonst erwärmte sich die Luft bei viel Sonnenschein auf sommerliche Werte, nur nordöstlich der Elbe wurden 25 °C nicht erreicht.

Mit dem kräftiger werdenden Tief PEGGY, das am 5. September knapp westlich von Irland lag, verstärkte sich die Warmluftzufuhr und in Deutschlands Westen und Südwesten standen mancherorts heiße Tage mit Höchsttemperaturen von 30 °C oder mehr auf dem Programm. Kleve am Niederrhein meldete mit 32,3 °C die deutschlandweit höchste Temperatur des gesamten Monats. Von trockenem und sonnenscheinreichem Wetter profitierten am 6. September weiterhin die Gebiete im Nordosten, sonst brodelte es in instabiler Warmluft im Tagesverlauf hier und da ordentlich: Einige Gewitter gingen mit Hagel und Starkregen einher und sorgten lokal in Hessen, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen, vor allem aber in Chemnitz und im Erzgebirgskreis für Schäden unter anderem durch vollgelaufene Keller und überschwemmte Straßen. Schwülwarm ging es weiter: Bereits in der Nacht zum 7. September gab es verbreitet schauerartigen und gewittrig durchsetzten Regen zwischen Nordsee und der Pfalz. Am Tag entwickelten sich einzelne, aber durchaus kräftige Gewitter. In Sachsen registrierte die Station Marienberg-Rübenau im Erzgebirgskreis (727 m ü. NN) innerhalb von fünf Stunden am Nachmittag und frühen Abend beachtliche 79,1 l/m². Abermals kam es in Sachsen zu Schäden durch lokale Überschwemmungen und Schlammrassen. In Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen waren hohe Windgeschwindigkeiten sowie Hagelschlag für Schäden an Gebäuden und Fahrzeugen verantwortlich. Auch in Österreich tobten an diesem Tag vor allem im Bundesland Niederösterreich Unwetter und in der Schweiz im Kanton Tessin.

PEGGY steuerte in der Nacht zum 8. September und im Tagesverlauf einen Tiefausläufer über Deutschland hinweg nordostwärts. Besonders regenreich ging es

in Mecklenburg-Vorpommern zu, wo überall 20 bis 50 l/m² fielen (zum Beispiel Trollenhagen, Landkreis Mecklenburgische Seenplatte: 51,5 l/m²). Die tageszeitliche Erwärmung löste in der labil geschichteten Meeresluft auch am 9. September jede Menge Schauer und Gewitter aus, von denen einzelne von Starkregen und Sturmböen begleitet waren (zum Beispiel Würzburg: 83,9 km/h). Unwetterbedingte Schäden gab es vor allem in Ostsachsen, in der Oberpfalz sowie im Norden Vorpommerns. Unbeständig blieb es auch am 10. September, und in einem Streifen vom Niederrhein bis nach Nordbayern regnete es flächendeckend 20 bis 40 l/m².

Von Frankreich her unterdrückte das Hoch RONALD die Niederschlagsaktivität am 11. September in der Westhälfte Deutschlands und tags darauf blieb es bis zum Abend fast überall trocken. Die Sonne schien im Südwesten zwölf Stunden lang, während im Nordwesten später die Wolken einer ostwärts ziehenden Kaltfront des Nordseetiefs QUEENIE auftauchten. Der Frontenzug wurde am 13. September über Süddeutschland fast stationär und bewegte sich zwischendurch sogar wieder etwas in nördliche Richtung. Dabei gelangte ein Schwall Warmluft ins Land, der bis zum nördlichen Mittelgebirgsraum wieder verbreitet Sommertage möglich machte (zum Beispiel Köln-Stammheim: 27,3 °C). Erst am 14. September drängte Kaltluft aus Norden die Sommerluft nach Süddeutschland zurück. Das besondere dieser Witterungsperiode waren allerdings die Niederschläge, die im Bereich des Frontenzugs über der Mitte des Landes anhaltend und ergiebig fielen. So kamen am 13. und 14. September beispielsweise am Schneifelforsthause in der Eifel insgesamt 92,9 l/m² zusammen. Erneut gab es Schäden durch Rückstau und lokale Überschwemmungen, die Bahnstrecke zwischen Mainz und Koblenz wurde zeitweise wegen unterspülter Gleise gesperrt. Am 15. September regnete es an der Luftmassengrenze im Süden noch längere Zeit, Richtung Nordsee gab es einige Schauer.

Vom 16. bis zum 20. September lag Deutschland im Zustrom von kalter Meeresluft aus Norden. Ein Tief in höheren Atmosphärenschichten mischte sich in das Wettergeschehen ein und löste zusätzliche nieder-

Mit Schlamm und Geröll, die von heftigen Unwettern auf das Areal des Freibads gespült wurden, sind zu Septemberbeginn diese Schwimmbecken im sächsischen Erzgebirge gefüllt. (Quelle: picture alliance/dpa/ André März)



schlagsbildende Prozesse aus. So gestaltete sich der Witterungsabschnitt zum einen sehr kühl – nirgends wurden Temperaturen über 20 °C verzeichnet – und zum anderen unbeständig. Niederschläge gab es teils in Form kräftiger Schauer und Gewitter, teils in Form ausgedehnter Regengebiete. Am 17. September meldete das Seeheilbad Graal-Müritz an der Ostsee 93,8 l/m². Die durchschnittliche Regenmenge im ganzen Monat September beträgt dort normalerweise gerade einmal 59,7 l/m². Der Regen unterspülte insbesondere in den Landkreisen Rostock und Vorpommern-Rügen Straßen und Gleise, Keller liefen voll Wasser. Tags darauf regnete es in einem breiten Streifen zwischen Nordrhein-Westfalen und Ostbayern mit Mengen von 20 bis 50 l/m² ergiebig.

Mit dem Hoch STEFAN, das sich über Mitteleuropa hinweg ostwärts verlagerte, setzte sich vom 21. bis zum 23. September in Deutschland trockenes und oft sonniges Wetter durch. In den Nächten wurde es allerdings frisch, und im Süden und in den Mittelgebirgen trat stellenweise Luftfrost auf (zum Beispiel München-Flughafen am 23. September: –1,3 °C).

Ab der Nacht zum 24. September machte sich das Tief STEPHANIE mit Wolken und Regen im Bundesgebiet bemerkbar, nur von Hessen bis nach Ostbrandenburg und in Vorpommern blieb es am Tag trocken und sonnig. Am 25. September traten vor allem in der Mitte und im Süden Regen, Schauer und Gewitter auf, die einzelne Sachschäden, zum Beispiel in Ludwigshafen, verursachten. Im Laufe des 26. September und

der folgenden Nacht überquerte bereits der Ausläufer des Tiefs THORVI von Nordwesten her mit Regen das Land. Am 27. September gab es einen Mix aus etwas Sonne, dichten Wolken, Regen, Schauern und einzelnen Gewittern. Ein neuer Schwall an Meereskaltluft ließ fast überall nur noch Temperaturen von 11 bis 15 °C zu. Besonders ungemütlich war es im Schwarzwald: Es regnete nicht nur anhaltend, auf dem Feldberg (1 490 m ü. NN) kam bei orkanartigen Böen bis 105 km/h das Thermometer nicht mal über 3,0 °C hinaus. Im Bereich des Frontenzugs von Tief THORVI regnete es am 28. September in Alpennähe noch längere Zeit weiter. Nach Norden hin bekamen die Wolken größere Lücken, allerdings gingen einige Schauer nieder.

Am 29. September bekamen die Niederschläge südlich der Donau Nachschub, denn das Tief VERONIKA verlagerte sich mit seinem Zentrum vom Ärmelkanal nach Norditalien. Allerdings regnete es weniger ergiebig als an den Vortagen. Ganz im Süden blieb auch der letzte Septembertag wolkenverhangen, während im Rest des Landes dank Zwischenhocheinfluss häufig die Sonne schien.

OKTOBER

Wärmster Oktober seit 1881



Die unbeständige, regenreiche Witterung des Vormonats setzte sich zu Beginn des Oktobers mit Schauern und Gewittern in Deutschland zunächst fort. Vor allem südlich einer Linie Trier – Würzburg – Passau regnete es anhaltend und teilweise ergiebig (zum Beispiel Kiefersfelden-Gach, Landkreis Rosenheim, am 2. Oktober: 55,2 l/m²). Verantwortlich waren die Ausläufer des Islandtiefs WALBURGA und dessen Randtief XENIA. Mit der Verlagerung des Hochs TIMEO vom 3. bis zum 5. Oktober von Westeuropa über Deutschland hinweg zum Balkan setzte sich vielfach die Sonne durch. In den Nächten trat im Süden in ungünstigen Lagen Bodenfrost auf. Am 5. Oktober reichte es im Südwesten bei gut zehn Stunden Sonnenschein sogar vereinzelt zu einem Sommertag (zum Beispiel Lahr am Oberrhein: 25,3 °C). Derweil tauchten im Nordwesten schon die Wolken der Kaltfront von Tief ZYDRUNE auf, dessen Passage an der See für Sturmböen und in der Nacht zum 6. Oktober auf dem Brocken im Harz (1 135 m ü. NN) für orkanartige Böen bis 115 km/h sorgte. Regen fiel aber kaum. Die Wolken der Front überdeckten am Tag noch den Süden des Landes, sonst dominierte dank des Hochs ULRICH Sonnenschein. ULRICH war auch am 7. Oktober für einen ruhigen und sonnigen Herbsttag verantwortlich, nur im Süden verhinderten Hochnebelfelder gebietsweise die strahlende Sonne.

Die nächste Kaltfront ließ nicht lange auf sich warten. Sie gehörte zum Tief ANJETTA und überquerte Deutschland am 8. Oktober südostwärts. Hinter der Front stellte sich in der Nordhälfte in frischer Meeresluft wieder ein Mix aus Sonne, Wolken und kräftigen Schauern ein. In Alpennähe kam die Front nur langsam voran, sodass es vom Ostallgäu bis zum Chiemgau längere Zeit regnete. Am 9. Oktober fielen hier noch ein paar Tropfen, im Rest des Landes schien unter dem Einfluss des Hochs VANGELIS nach kalter Nacht und Auflösung einzelner Nebelfelder die Sonne.

Vor der Front des Islandtiefs BETTINA gelangte am 10. Oktober feuchtwarme Luft in den Südwesten, und es bildeten sich Schauer und Gewitter, die über Süddeutschland ostwärts zogen. Sonst gab es nur wenig

Die Sonne lugt im Temperaturrekord-
Oktober zwischen alten Eichen am hessi-
schen Hünerberg im Taunus hindurch.
(Quelle: picture alliance/Jan Eifert)



Mit einer Mitteltemperatur von 12,52 °C rangiert der Oktober 2022 auf Platz eins in der Liste der wärmsten Oktobermonate seit 1881.

Regen, häufig schien sogar die Sonne. Zwar machte sich die Front im Süden und Südosten des Landes auch am 11. und 12. Oktober noch mit vielen Wolken und teilweise beständigem Hochnebel bemerkbar, insgesamt kräftigte sich aber der Hochdruckeinfluss, und Hoch WIM war vor allem in der Mitte Deutschlands für zwei goldene Oktobertage verantwortlich.

Ab dem 13. Oktober gaben sich zehn Tage lang Tiefdruckgebiete die Klinke in die Hand. Den Auftakt machte CAITLYN mit seinem Ausläufer, am 14. Oktober griff DANICA von der Biskaya kommend auf Deutschland über. Zwar schien zwischendurch vor allem im Nordosten und ganz im Südosten auch immer mal die Sonne, insgesamt überwogen aber die Wolken. Am Abend des 14. Oktober sorgte ein Niederschlagsgebiet eines Wellentiefs im Schwarzwald in kräftiger westlicher Strömung für mehr als 50 l/m² Regen, der Feldberg (1 490 m ü. NN) registrierte sogar 89,3 l/m². Am Folgetag ließ die Niederschlagsaktivität wieder nach, und die Bewölkung lockerte gebietsweise auf. Aus Südwesten verstärkte sich am 16. Oktober die Zufuhr subtropischer Warmluft nach Deutschland, die am 17. Oktober im breiten Warmsektor des Tiefs FREYA mit Zentrum über Irland einen vorläufigen Höhepunkt erreichte. Bei viel Sonnenschein stiegen die Temperaturen auf über 20 °C, und in der Landesmitte verzeichneten einige Stationen neue Dekaden- und vereinzelt sogar Monatsrekorde der Höchsttemperatur. Beispielsweise in Chemnitz mit seiner mehr als 100 Jahre langen Messreihe war es in der zweiten Oktoberdekade mit 25,5 °C noch nie so warm.

Die Kaltfront von FREYA, die am Vormittag des 17. Oktober mit schauerartigem Regen und eingelagerten Gewittern bereits den Nordwesten des Landes erfasst hatte, arbeitete sich langsam südostwärts voran und setzte mit viel Regen der Wärme am 18. Oktober auch in der Mitte der Republik ein Ende. Bis zum Abend des 18. Oktober um 20:00 Uhr MESZ regnete es im osthessischen Haunetal-Wehrda innerhalb von 24 Stunden 54,9 l/m².

Am 19. und 20. Oktober setzte sich mit XILOTZIN von der Nordsee her vorübergehend Hochdruckeinfluss in Deutschland durch. Die Sonne schien aber

nicht überall, gebietsweise hielten sich Wolken- oder Nebelfelder. Am 20. Oktober gab es vor allem in der Osthälfte nach örtlich frostigkalter Nacht (zum Beispiel Ostseebad Karlshagen: –2,3 °C) einen sonnigen Tag. Den Westen erfassten aber bereits die Wolken des Tiefdruckkomplexes GEORGINA I und II, der in der Nacht und am 21. Oktober vor allem im Norden Regen und im Südwesten auch Gewitter brachte: In Emmendingen-Mundingen nahe Freiburg im Breisgau wurden 39,6 l/m² registriert.

Bei kurzem Zwischenhocheinfluss durch Hoch YSGRIM lockerten die Wolken am 22. Oktober in der Westhälfte auf, und es blieb trocken. Auch in Sachsen hörte der Regen ab dem Mittag auf. Vorderseitig des Tiefs HELGARD, das sich mit seinen Zentren I und II am 23. Oktober auf den Weg von der Biskaya Richtung Irland und Schottland machte, drehte die Strömung in Deutschland auf Süd. Unter leichtem Föhneinfluss kratzten ein paar Stationen an der 25-Grad-Marke (zum Beispiel Buchenbach, östlich von Freiburg im Breisgau: 24,9 °C). Während die Warmfrontbewölkung ohne Regen im Tagesverlauf über die Nordwesthälfte hinwegzog, brachte die Kaltfront von HELGARD am Abend erst westlich des Rheins Regen, in der Nacht zum 24. Oktober auch den anderen Gebieten. Die Front hing am 24. Oktober über Süddeutschland noch zurück und löste dort Regen und sogar kräftige Gewitter aus, sonst wechselten sich Sonne, Wolken und einige Schauer ab. Einige Stationen verzeichneten stürmische Böen (zum Beispiel Aachen-Orsbach: 65,2 km/h).

Am 25. Oktober begann sich das Hoch ZACHARIAS zunächst über dem Alpenraum zu etablieren und verlagerte an den Folgetagen seinen Schwerpunkt nach Südosteuropa. Gleichzeitig entstand mit den Tiefs IRIS I bis IV und JENNY westlich des Kontinents von Portugal bis nach Skandinavien eine Tiefdruckzone. Diese großräumige Luftdruckkonstellation hatte bis zum Monatsende Bestand, und in der milden südwestlichen Strömung erreichten die Temperaturen in Deutschland Rekordniveau. Nur hin und wieder drifteten Wolkenfelder mit geringfügigem Regen über das Land hinweg, meist schien die Sonne und es blieb trocken. Die Temperaturen erreichten nicht selten



Der Turm der am Forggensee im Allgäu in Schwangau (Bayern) gelegenen Kirche St. Maria und Florian ragt am 6. November aus dem Morgennebel und über die Baumwipfel.
(Quelle: picture alliance/dpa/Karl-Josef Hildenbrand)

sommerliche Werte, und viele Stationen im Land verzeichneten neue Temperaturrekorde für die dritte Oktoberdekade. Am wärmsten wurde es am 28. Oktober in Müllheim, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, mit 28,7 °C. Erst am 31. Oktober blieben die Höchstwerte der Temperatur wieder meist unterhalb der 20-Grad-Marke und ganz im Nordosten, wo sich Hochnebelfelder nicht auflösten, sogar unter 15 °C.

Der Oktober war nach dem etwas zu kalten September ein Rekordmonat: Mit einer Mitteltemperatur von 12,52 °C rangiert der Oktober 2022 auf Platz eins in der Liste der wärmsten Oktobermonate seit 1881 – ganz knapp vor dem Oktober des Jahres 2001 mit 12,48 °C. Im Durchschnitt war es in Deutschland 3,2 °C wärmer als im Mittel der Jahre 1991 – 2020. Besonders warm präsentierten sich einige Gebiete im Süden und Südwesten des Landes: Der Hohenpeißenberg in Oberbayern (977 m ü. NN) übertraf mit der Rekord-Mitteltemperatur von 13,4 °C seinen langjährigen Vergleichswert 1991 – 2020 gleich um 5,1 °C. Weite Gebiete in Norddeutschland verzeichneten im Oktober nicht einmal die Hälfte des üblichen Monatsniederschlags. Im Deutschlandmittel kamen nur 49,7 l/m² zusammen, das entspricht 79 % der Norm 1991 – 2020. Die Sonne schien im Oktober 2022 überall reichlich: Landesweit waren es 141 Stunden. Das sind rund 30 % mehr als im Mittel der Jahre 1991 – 2020 und bedeutet Platz zehn in der Liste der sonnenscheinreichsten Oktobermonate in Deutschland seit 1951.

NOVEMBER

Sehr sonnig und deutlich zu warm



Der November 2022 zählt deutschlandweit zu den wärmsten seit Beginn der regelmäßigen Aufzeichnungen im Jahr 1881 und liegt in dieser Zeitreihe auf Platz elf. Er fiel mit einer Durchschnittstemperatur von 6,4 °C und einer Abweichung von 1,5 °C gegenüber der Norm 1991 – 2020 in Deutschland überall zu warm aus. Allerdings war der Temperaturüberschuss im Nordosten vielfach nur gering, während er im Westen und Südwesten unter dem überwiegenden Einfluss milder Meeresluft regional mehr als 2 °C betrug. Gleichzeitig blieb die deutschlandweite Niederschlagsmenge mit 78 % des Solls deutlich hinter dem langjährigen Flächenmittel zurück. Die Sonne zeigte sich hingegen spendabel und machte den Monat zum fünftsonnigsten seit 1951. Insgesamt schien sie 75 Stunden lang, das sind knapp 21 Stunden beziehungsweise 38 % mehr als im Durchschnitt der Jahre 1991 – 2020.

Zu Monatsbeginn überquerte die Kaltfront des Tiefs KARSTA Deutschland mit auffrischendem Wind, aber nur wenig Regen südostwärts. Am 2. November lebte die Schauerstätigkeit in Norddeutschland auf, sonst blieb es trocken, und das Hoch ANDRE, das sich mit seinem Schwerpunkt zügig von Spanien nach Südosteuropa verlagerte, machte sich mit einigen Sonnenstunden und Temperaturen um 15 °C bemerkbar. Nach örtlich frostig kalter Nacht und morgendlichem Nebel im Süden profitierte auch der Folgetag noch von ANDRE. Erst zum Abend hin erfasste ein Ausläufer des

Tiefs NELE mit Regen die Gebiete westlich des Rheins. Der Tiefausläufer, eine Kaltfront, wurde auf dem Weg nach Osten am 4. November immer langsamer, und so regnete es vom Süden Brandenburgs bis nach Oberbayern längere Zeit ergiebig (zum Beispiel Dresden-Strehlen: 24,6 l/m²).

In labil geschichteter Kaltluft entwickelten sich am 5. November über dem Süden des Landes viele Quellwolken und etliche Schauer, sonst lockerte es dank des Zwischenhochs BHRUDIN vielerorts auf. Am Folgetag war es vor allem in Nordbayern gebietsweise trüb, sonst aber in der Südosthälfte meist sonnig. Währenddessen etablierte sich über Nord- und Nordwesteuropa das Tief Ex-MARTIN, ein ehemaliger tropischer Wirbelsturm, mit gleich drei Zentren und in seinem Schlepptau das Sturmtief PHILOMENA. Deutschland gelangte dadurch in den Zustrom milder bis sehr milder Luftmassen aus Südwesten. Einzelne Tiefausläufer gestalteten den Wetterablauf wechselhaft und windig mit sonnigen Abschnitten. Besonders hohe Temperaturen, die fast überall mehr als 15 °C erreichten, konnten am 8. November im Warmsektor von PHILOMENA verzeichnet werden. Am südlichen Oberrhein knackte die Station in Müllheim mit 20,5 °C sogar die 20-Grad-Marke. Der Wind wehte insbesondere in Küstennähe in Böen zeitweise stürmisch, vereinzelt waren dort und auf den Gipfeln der Mittelgebirge auch Sturmböen mit dabei. Am 9. November verzeichnete der Brocken im Harz (1 135 m ü. NN) sogar orkanartige Böen bis 110 km/h.

Vom 10. bis zum 13. November verlagerte das umfangreiche Hochdruckgebiet CHARLY seinen Schwerpunkt von Spanien über den Alpenraum hinweg nach Südosteuropa. Für Deutschland resultierte daraus ein ruhiger, windschwacher Witterungsabschnitt. In den großen Flusstälern und in einigen Niederungen hielt sich oft ganztägig Nebel oder Hochnebel, während höhere Lagen, die Mittelgebirge und die Alpen viel Sonnenschein und milde Temperaturen genossen. So meldete im kalten und nebligen Thüringer Becken die Station in Mühlhausen-Görmars am 13. November eine Höchsttemperatur von nur 4,1 °C. Gleichzeitig setzte sich im Nordwesten, am Nordrand der Mittelgebirge und am Nordrand der Alpen mit ein wenig Föhnunterstützung die Warmluft

auch in den Tälern vollständig durch: In Wuppertal-Buchenhofen stieg die Temperatur auf 20,2 °C.

Auch am 14. und 15. November fand das ruhige und trockene Wetter im Norden und Osten eine Fortsetzung, während ein kleines Tief in höheren Atmosphärenschichten von Südwesten her Niederschläge auslöste, die sich langsam nordwärts bis zur Weser vorarbeiteten. An der Südflanke des Tiefs Ex-NICOLE, ebenfalls ein ehemaliger Hurrikan, das sich mit seinem Zentrum bei Island festsetzte, zog in den Folgetagen das Atlantiktief REGINA bis nach Ostengland. Der zugehörige lang gestreckte Frontenzug verlief als markante Luftmassengrenze bis zum 20. November diagonal durch Mitteleuropa. In der sehr milden und labil geschichteten Meeresluft südlich der Luftmassengrenze regnete es am 17. November fast überall, und es entwickelten sich einzelne Gewitter. Freudenstadt im Schwarzwald meldete 36,5 l/m² Niederschlag, und über den Feldberg (1 490 m ü. NN) fegten Orkanböen bis 122 km/h hinweg. Im Norden des Saarlands sorgte ein Tornado in den Ortschaften Dirmingen, Urexweiler und Remmesweiler für Schäden. Der Tornado wurde von zahlreichen Augenzeugen beobachtet und hatte vermutlich eine Stärke im unteren F2-Bereich (181 – 253 km/h). Nördlich der Luftmassengrenze transportierte das quasi-stationäre Skandinavienhoch ERIK hingegen trockenkalte Festlandluft zunächst in die Gebiete nordöstlich der Elbe. Hier gingen die Niederschläge in der Nacht zum 18. November teilweise in Schnee über, und zwischen Hamburg und Cottbus konnten am Morgen hier und da ein paar Schneeflecken angetroffen werden. Mit der Südwärtsverlagerung der Luftmassengrenze intensivierten sich die Schneefälle, und es bildete sich von Hessen diagonal bis nach Ostbayern eine geschlossene Schneedecke aus. In Roßdorf/Rhön im Westen Thüringens lag der Schnee am Morgen des 19. November zwölf Zentimeter hoch. Auch östlich der Elbe fiel vielerorts Schnee.

Am 21. November traten weitere Niederschläge auf, gleichzeitig wurde die Kaltluft etwas nach Norden zurückgedrängt. In Nord- und Ostdeutschland blieb es zwar trocken, aber mancherorts trüb und überall kalt. In Berlin-Buch kam die Temperatur tagsüber nicht über –1,7 °C hinaus. Die Frostluft wurde erst am



Der letzte Monat des Jahres verlief deutschlandweit zunächst winterlich: Mitte Dezember ist der Altstadt-Münsterplatz im südbadischen Freiburg im Breisgau wegen gefährlichem Blitzeis für Passanten gesperrt. (Quelle: picture alliance/dpa/Thomas Reichelt)

Folgetag durch den Tiefdruckkomplex VALERIE allmählich ganz aus Deutschland verdrängt. Der 23. November verlief meist trocken, in der Mitte und im Süden mit einigen Sonnenstunden, und im äußersten Westen und Südwesten erreichten die Temperaturen Werte um 10 °C. Am Abend und in der Nacht erreichte die Warmfront des Atlantiktiefs WISGARD den Westen und Südwesten mit Regen, der sich bis nach Bayern ausdehnte. Hinter der Front entwickelten sich am 24. November in milder Meeresluft in der Südhälfte der Republik zahlreiche Schauer, sonst blieb es trocken. Die Temperaturen lagen meist zwischen 7 und 12 °C, nur ganz im Nordosten war es bei Höchsttemperaturen von 3 bis 5 °C kalt.

Nachdem ein Tiefausläufer Deutschland tags darauf ostwärts überquert hatte, gab es am 26. November dank des Hochs FLORIAN häufig sonnige Abschnitte. Nach meist klarer und frostig kalter Nacht verlief der 27. November teils sonnig, teils neblig-trüb bei einstelligen Temperaturen. Die Ausläufer des nächsten Atlantiktiefs waren dafür verantwortlich, dass sich der Himmel über Deutschland am 28. und 29. November überwiegend wolkenverhangen zeigte. Ab und an regnete es. Zwar setzte sich am letzten Tag des Monats leichter Hochdruckeinfluss durch, größere Wolkenlücken gab es aber nur in Teilen Sachsens und in Ostbayern mit vier bis sechs Sonnenstunden.

DEZEMBER

Erst Schnee, dann Rekordwärme



Der Dezember lieferte ein gutes Beispiel dafür, dass ein Mittelwert die Witterungsverhältnisse eines ganzen Monats oft nur unzureichend beschreibt. Trotz ausgeglichener Temperaturbilanz wies der Dezember völlig unterschiedliche Abschnitte auf: Dauerfrost und Schnee um die Monatsmitte, Rekordwärme mit mehr als 20 °C gegen Ende. Insgesamt entsprach die Monatsmitteltemperatur in Deutschland mit 1,8 °C genau dem langjährigen Vergleichswert 1991 – 2020. Mit einer deutschlandweiten Monatsniederschlagsmenge von 67,1 l/m² wurde das Soll um rund 6 % verfehlt. Die Sonne ließ sich im Dezember im deutschlandweiten Flächenmittel 38,8 Stunden lang blicken. In Bezug auf die Referenzperiode 1991 – 2020 sind das 92 %. Vor allem im Osten Deutschlands blieb es trüb.

Die Hochdruckgebiete GORDON und HORST dominierten vom 1. bis zum 3. Dezember zwar in Bodennähe, leichter Tiefdruckeinfluss machte sich allerdings aus höheren Atmosphärenschichten bemerkbar. Im Ergebnis verliefen die Tage fast überall trüb und nasskalt, gebietsweise regnete oder schneite es. Vor allem in Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und entlang der Elbe bis nach Hamburg bildete sich eine Schneedecke:

Dachwig im thüringischen Landkreis Gotha meldete am Morgen des 3. Dezember 18 cm Schnee.

Am 4. Dezember zog das kleine Tief ZORA von Südf frankreich in Richtung Deutschland. Seine Niederschläge breiteten sich von Südwesten her bis zu einer Linie Kölner Bucht – Nordbrandenburg aus. Auch am 5. und 6. Dezember hatte die Sonne kaum eine Chance, und es fielen Niederschläge leichter bis mäßiger Intensität – teils als Regen, teils als Schnee. Mit der Ankunft von Meereskaltluft, die sich am 7. und 8. Dezember bis in den Süden des Landes vorarbeitete, lockerte die Bewölkung häufiger auf. Von der Nordsee zogen jedoch Schnee- und Regenschauer vor allem über die Nordhälfte der Republik hinweg. Von der schleswig-holsteinischen Nordseeküste bis zur Oder bildete sich eine geschlossene Schneedecke (zum Beispiel Binz auf Rügen am 8. Dezember: 12 cm).

Während der 9. und 10. Dezember im größten Teil Deutschlands zwar meist wolkenreich, aber überwiegend trocken verliefen, etablierte sich der Tiefdruckkomplex BIRGIT I, II und III über dem zentralen Mittelmeerraum. Sein Wolken- und Niederschlagsgebiet erfasste den Süden und Südosten des Bundesgebiets – meist schneite es. Vom Südschwarzwald über Oberschwaben bis zum Berchtesgadener Land fielen 10 bis 25 cm Neuschnee. Tief BIRGIT verlagerte sich bis zum 13. Dezember mit seinem Zentrum zum Baltikum. Mit Unterstützung des Hochs JULIAN I über Skandinavien fand kontinentale und trockene Kaltluft den Weg nach Deutschland. Die Niederschläge klangen am 12. Dezember auch im Osten ab, und die Sonne kam immer häufiger zum Vorschein. Mit den Temperaturen ging es aber steil abwärts. Über Schnee wurden in den Nächten vielerorts zweistellige Minusgrade gemessen: Im württembergischen Allgäu meldete Leutkirch-Herlazhofen am Morgen des 12. Dezember $-18,7^{\circ}\text{C}$.

Bundesweit ging es am 13. Dezember fast überall mit dauerfrostig kaltem Winterwetter weiter, nur in Nordseenähe entwickelten sich über dem warmen Wasser einige Schauer. Im Süden tauchten später die Wolken eines Ausläufers des Tiefs COLLEEN I auf. Niederschlag setzte ein, der sich am 14. Dezember bis zur Mainlinie ausbreitete. Vom Breisgau bis nach Niederbayern

gab es in milderer Luft vorübergehend Glätte durch gefrierenden Regen, sonst schneite es. COLLEEN war am 15. und 16. Dezember für weitere Schneefälle zwischen Schwarzwald, Erzgebirge und Alpen verantwortlich. Kräftige schauerartige Schneefälle waren auch ganz im Norden relevant, sie überzogen vor allem Schleswig-Holstein. In Erfde, 50 km westlich von Kiel, legte die Höhe der Schneedecke bis zum Morgen des 16. Dezember innerhalb von 24 Stunden um 20 cm auf insgesamt 23 cm zu. Somit lag am 17. und 18. Dezember ganz Deutschland – abgesehen vom Westen Nordrhein-Westfalens und dem größten Teil Niedersachsens – unter einer geschlossenen Schneedecke. Das Hoch KASPAR, dessen Schwerpunkt langsam über Deutschland hinweg südostwärts wanderte, lieferte dazu trockenes und vielerorts sonniges Wetter mit strengem Nachtfrost (zum Beispiel Bamberg am 18. Dezember: $-17,7^{\circ}\text{C}$). In einigen Niederungen hielten sich tagsüber allerdings Dunst- und Nebelfelder.

Der kalte winterliche Witterungsabschnitt ging in der Nacht zum 19. Dezember mit der Warmfront des kräftigen Nordatlantiktiefs FRANZISKA rasch und kompromisslos zu Ende. Von Westen her setzte leichter Regen ein, der auf den tief gefrorenen Böden Glatteis erzeugte. Der gefrierende Regen erreichte im Laufe des 19. Dezember auch den Osten Deutschlands. Derweil zeigte das Thermometer in Bad Neuenahr-Ahrweiler schon ungewöhnlich milde $13,6^{\circ}\text{C}$ an. Nur im Südosten blieb es gebietsweise noch kalt. Auch am 20. Dezember konnte die Frostluft zwischen Regensburg und Passau noch nicht vollständig ausgeräumt werden, in Straubing kam das Thermometer nicht über $-0,3^{\circ}\text{C}$ hinaus. So kam es dort am Morgen des 21. Dezember noch zur Bildung von Glatteis.

In der Nacht zum 22. Dezember rauschten mit viel Schwung die nächsten Tiefausläufer heran. Sie gehörten zum Tief GERALDINE, das mit zwei Kernen über Norddeutschland hinweg ostwärts zog. Südlich der Zugbahn traten auch im Flachland Sturmböen auf, (zum Beispiel München-Flughafen: 82 km/h). Über den Gipfel des Feldbergs im Schwarzwald (1 490 m ü. NN) fegten Orkanböen bis zu 125 km/h hinweg. In der strammen milden und feuchten westlichen Strömung regnete es besonders in den Staulagen der Mittel-

gebirge ergiebig, am meisten im Schwarzwald. Dort verzeichnete die Station Bernau-Goldbach innerhalb von 48 Stunden bis zum 24. Dezember, 7:00 Uhr MEZ, insgesamt 109,3 l/m².

Mit dem Dauerregen war es an Heiligabend zwar vorbei, es entwickelten sich aber noch etliche Regenschauer. In den Mittelgebirgen und östlich der Elbe blieb es mit Höchsttemperaturen unter 10 °C am kältesten, in Vorpommern lagen die Werte sogar nur bei 2 bis 4 °C. Mit dem Tief ISABEL, das sich von Spanien auf den Weg nach Deutschland machte, gelangte an den Weihnachtsfeiertagen ein weiterer Schub subtropischer Warmluft ins Land. Im Süden überschritten die Temperaturen wieder vereinzelt die 15-Grad-Marke (zum Beispiel Hechingen, südlich von Stuttgart, am 25. Dezember: 16,7 °C). Und es regnete verbreitet, zunächst bevorzugt in der Nordhälfte, am 26. Dezember vor allem in der Mitte und im Süden. Hinter der Kaltfront von ISABEL strömte erst noch etwas kühlere Meeresluft in die Bundesrepublik, und bei einem Sonne-Wolken-Mix und einigen Schauern im Nordwesten erreichten die Werte am 27. Dezember nirgendwo mehr als 10 °C.

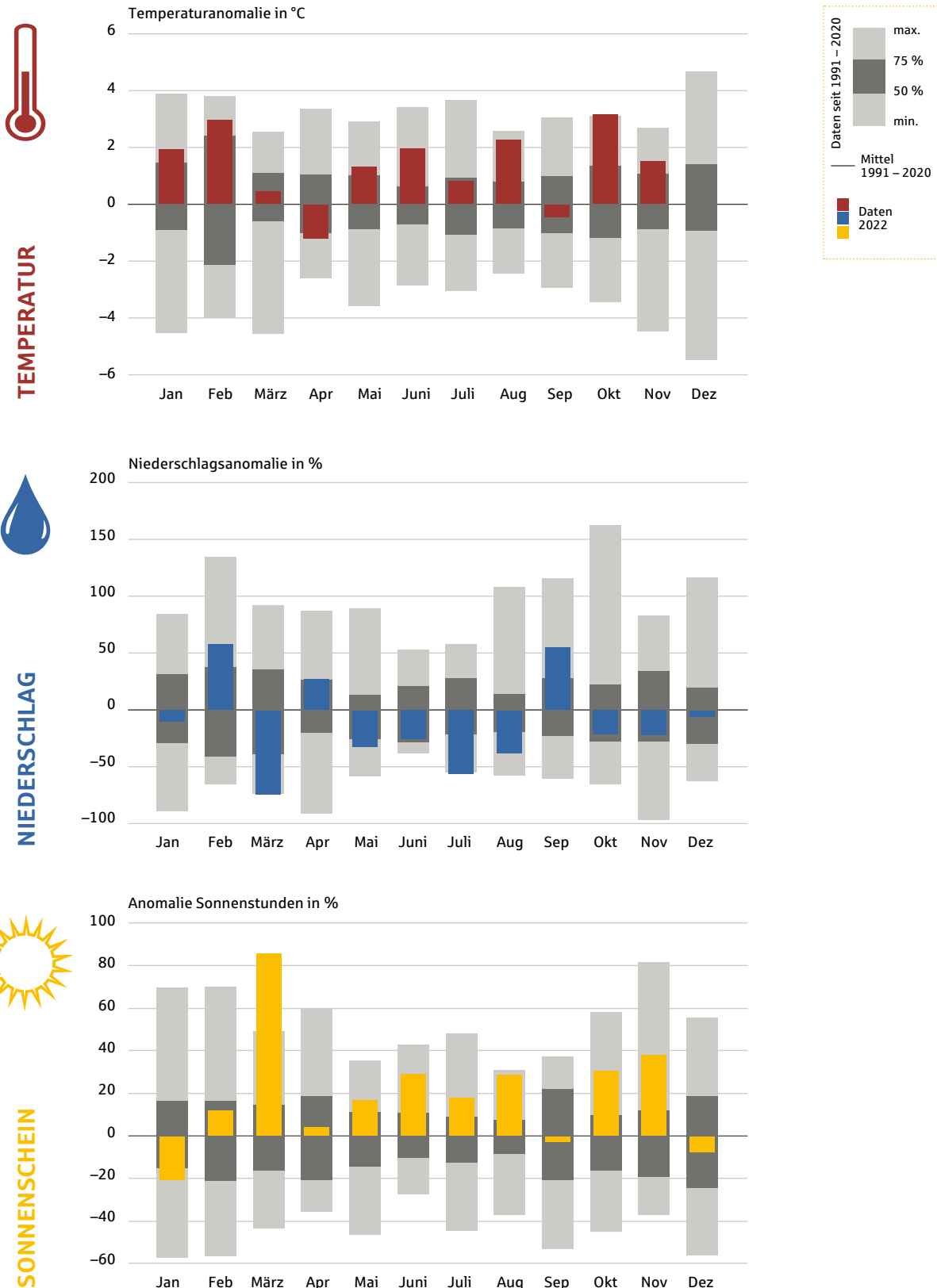
Anschließend setzten die Temperaturen zu einer außerordentlichen Jahresendrallye an: Zwischen dem kräftigen Hoch LEONHARD über Südosteuropa und einer Reihe von gut entwickelten Tiefdruckgebieten, die mit ihren Zentren vom Atlantik über die Britischen Inseln Richtung Skandinavien zogen, gelangte Mitteleuropa in eine milde bis sehr milde südwestliche Strömung. Die Ausläufer der Tiefs JANINA, KERSTIN und LIDDY brachten dabei dem ganzen Land vom 28. bis zum 30. Dezember zeit- und gebietsweise Regen. Extreme Mengen kamen nicht zusammen, und zwischen den Ausläufern schien auch längere Zeit die Sonne. Am letzten Tag des Jahres konzentrierte sich das Niederschlagsgeschehen auf die Norddeutsche Tiefebene, nach Süden hin wurde es immer sonniger. In der kräftigen südwestlichen Strömung traten im Flachland vereinzelt schwere Sturmböen auf (zum Beispiel Aachen-Orsbach: 91 km/h), der Brocken



Doch das Jahr 2022 endete schmutdelig warm – das Außenthermometer einer Apotheke zeigt am Silvestertag eine Lufttemperatur von 18 °C an. Zum Jahreswechsel wurden in der Bundesrepublik Tageshöchstwerte von bis zu ungewöhnlich milden 20 °C erreicht.
(Quelle: picture alliance/dpa/Philipp von Ditzfurth)

(1 135 m ü. NN) verzeichnete sogar Böen bis 154 km/h. Die extrem milde Subtropikluft gelangte bis zur Ostsee, wo selbst Rostock-Warnemünde am 31. Dezember 15,0 °C erreichte. Noch ein paar Grad wärmer war es im Süden, wo die Sonne die Erwärmung noch etwas unterstützte. Am Oberrhein und im Alpenvorland zeigte das Thermometer um oder sogar über 20 °C an. Dort kann ein kleiner Föhn Effekt im Lee der Vogesen und der Alpen noch für das ein oder andere Zehntelgrad mehr gesorgt haben. Auch München-Stadt meldete 20,0 °C, ein paar Kilometer weiter im Südwesten zwischen Ammersee und Starnberger See registrierte die Station Wielenbach (Demollstraße) mit 20,8 °C die bundesweit höchste Temperatur. An den meisten Stationen in Deutschland traten an diesem Tag neue Dekaden- oder Monatsrekorde der Höchsttemperatur auf – es war der wärmste Jahreswechsel seit Aufzeichnungsbeginn im Jahr 1881.

MONATSMITTELWERTE TEMPERATUR, NIEDERSCHLAG UND SONNENSTUNDEN 2022 IN DEUTSCHLAND

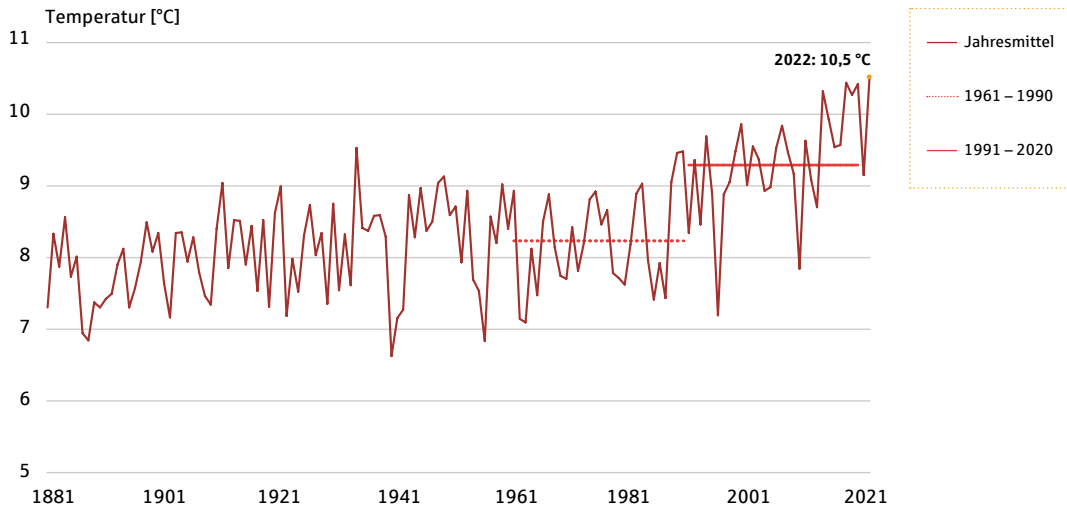


Abweichungen deutschlandweiter Mittelwerte 2022 (farbige Balken) vom Durchschnitt der Klimareferenzperiode 1991 – 2020 (Nulllinien). Hellgraue Balken markieren die maximale negative und positive Abweichung, dunkelgraue den Bereich, in dem 50 % der Abweichungswerte im Zeitraum 1991 – 2020 liegen.

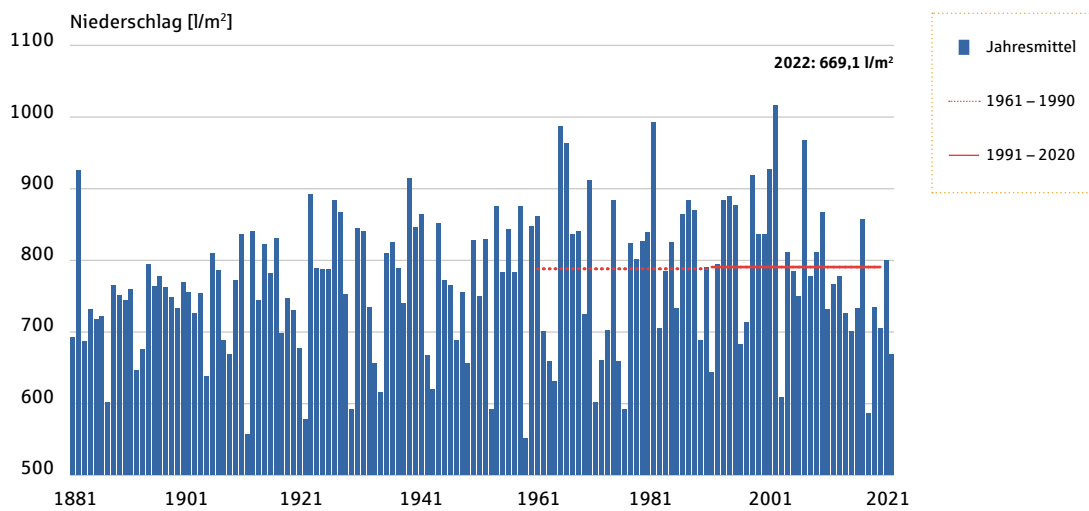
JAHRESMITTELWERTE TEMPERATUR, NIEDERSCHLAG UND SONNENSTUNDEN IN DEUTSCHLAND



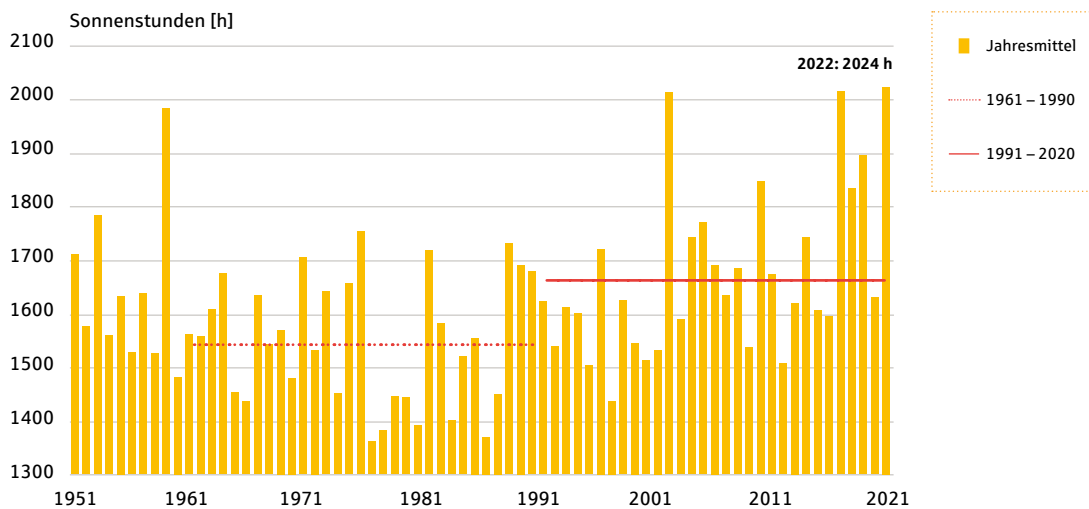
TEMPERATUR



NIEDERSCHLAG



SONNENSCHHEIN



Sturmdokumentation 2022

Die Entwicklung der Orkantiefs YLENIA, ZEYNEP und ANTONIA
(16. bis 21. Februar 2022)

Meteorologie

Mit den Orkantiefs YLENIA, ZEYNEP und ANTONIA wurde West- und Mitteleuropa in der Zeit vom 16. bis 21. Februar durch intensive Windfelder getroffen. Die Stürme waren dabei in einer für Sturmlagen typischen Westwindwetterlage eingebettet, wie sie auch zum Zeitpunkt von KYRILL (17. – 19.01.2007) oder auch während des Sturmduos VIVIAN und WIEBKE (25.02. – 01.03.1990) vorherrschte. Gekennzeichnet ist eine derartige Wetterlage von extremen Temperaturgegensätzen über dem Nordatlantik, die einen starken Jetstream, ein Starkwindband in circa zehn Kilometern Höhe mit Windwerten von teils über 300 km/h, zur Folge hat. Dieses Starkwindband reichte Mitte Februar 2022 vom Atlantik bis nach Deutschland hinein und lenkte der Reihe nach die Tiefdruckgebiete WENJIN, XANDRA und schließlich YLENIA über die Britischen Inseln, die Nordsee bis in das Gebiet der Ostsee. YLENIA querte mit seinem tiefsten Kerndruck von rund 960 hPa am frühen Morgen des 17. Februar Dänemark und Südschweden.

Das Windfeld von YLENIA erfasste bereits am Mittag des 16. Februar die Britischen Inseln, wobei dort Irland und Nordengland mit verbreitet orkanartigen Böen (103 – 117 km/h) am schlimmsten betroffen waren. Am Nachmittag erreichte YLENIA's Warmluftsektor Deutschland, und der Wind nahm rasch zu. Kurz vor Mitternacht erfasste dann auch die Kaltfront die Bundesrepublik, und es traten Böen in Sturmstärke (75 – 88 km/h) und gelegentlich auch schon orkanartige Böen auf (zum Beispiel Glücksburg/Meierwik: 115 km/h). Insbesondere in der Nähe von Gewittern an und hinter der Kaltfront wurden starke Windwerte gemessen, da hier hohe Windgeschwindigkeiten des über Deutschland befindlichen Jetstreams bis in unterste Atmosphärenschichten heruntergemischt wurden. Auffällig war die Gewitteraktivität in Berlin und Brandenburg in den frühen Morgenstunden des 17. Februar: Es traten Windgeschwindigkeiten von

deutlich über 100 km/h in der Spitze auf, und es regnete heftig. Am Flughafen Berlin-Schönefeld und an der Station Baruth südlich von Berlin wurden Spitzenwinde von 113 km/h beziehungsweise 116 km/h gemessen. Weitere Gewitter zogen in einem schmalen Streifen von Westfalen Richtung Nordhessen und Thüringen. In Niedersachsen und Bremen lagen die Windwerte ebenfalls recht flächig über 100 km/h. Am Bremer Flughafen, in Bremerhaven und auf der Insel Norderney gingen die Messungen bis zu 112 km/h. Bückeberg kam auf 115 km/h und Göttingen sogar auf 119 km/h. Auf dem exponierteren Kahlen Asten (839 m ü. NN) wurden 133 km/h registriert. Im Laufe des Nachmittags und bis zum Morgen des 18. Februar beruhigte sich der Wind, und die Werte sanken fast überall in Deutschland unter das Sturmstärke-Niveau (< 62 km/h). Somit lässt sich YLENIA's Starkwindfeld klar vom folgenden Orkan ZEYNEP trennen.

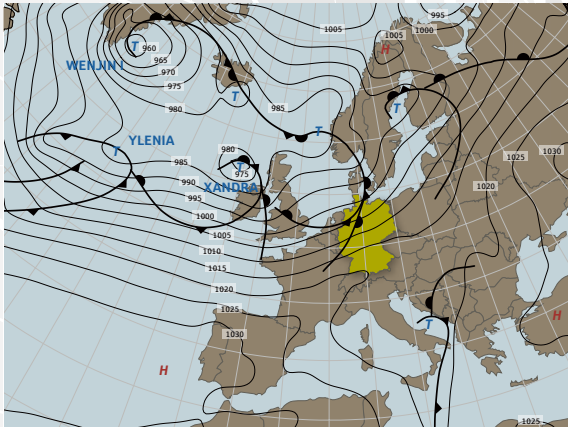
Der Orkan ZEYNEP entwickelte sich als sogenannter Schnellläufer weiter südlich als die drei vorangehenden Tiefdruckgebiete in der Nähe der Azoren. Die Bezeichnung Schnellläufer verdiente er sich, da er innerhalb von nur drei Tagen eine Strecke von rund 4 000 km zurücklegte. ZEYNEP's Entwicklung war sehr bemerkenswert: Am Morgen des 17. Februar betrug der Kerndruck knapp nördlich der Azoren noch circa 1 015 hPa. Als unscheinbares Tief zog ZEYNEP rasch von dort über den Atlantik, um kurz vor den Britischen Inseln in seiner Entwicklung regelrecht zu explodieren, als das Bodentief in die ausgeprägte Frontalzone unterhalb des Jetstreams geriet. Am Morgen des 18. Februar, um 7:00 Uhr MEZ, hatte ZEYNEP bereits einen Kerndruck unter 975 hPa erreicht und lag über Irland. Das kleinräumige Tief zeigte enorme Gradienten im Luftdruckfeld. Das Starkwindfeld, welches sich hieraus entwickelte, war dementsprechend schmal, aber extrem intensiv. ZEYNEP's Kern zog bei weiterer Intensivierung über Mittelengland, und auf dem Weg über die Nordsee sank der Kerndruck auf



BODENKARTEN DER ORKANTIEFS YLENIA (16./17.02.), ZEYNEP (18./19.02.) UND ANTONIA (20./21.02.)

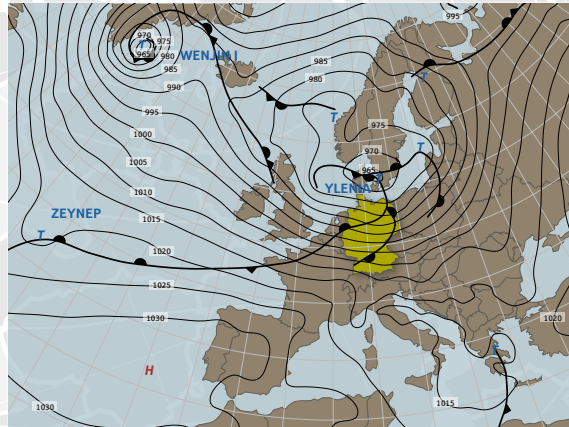
Orkantief YLENIA

16.02.2022, 1 Uhr MEZ



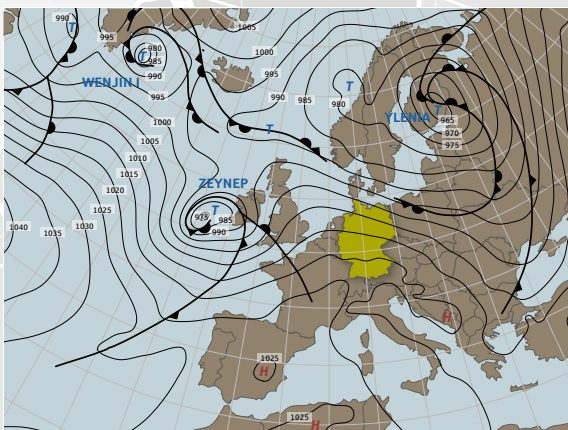
Orkantief YLENIA

17.02.2022, 1 Uhr MEZ



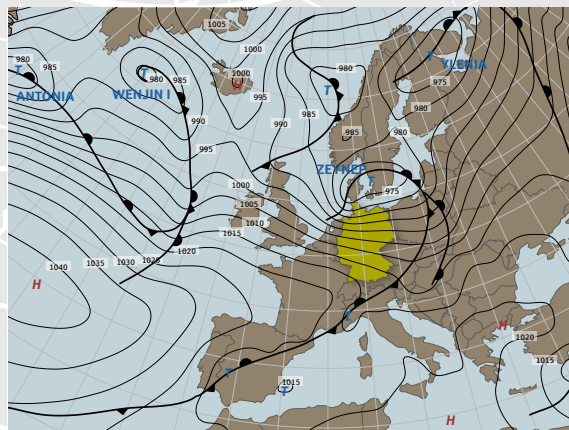
Orkantief ZEYNEP

18.02.2022, 1 Uhr MEZ



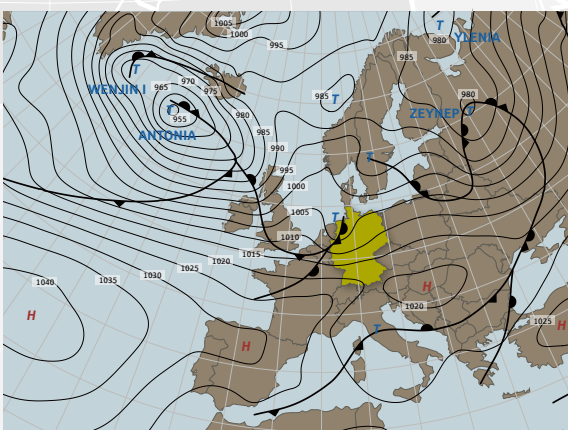
Orkantief ZEYNEP

19.02.2022, 1 Uhr MEZ



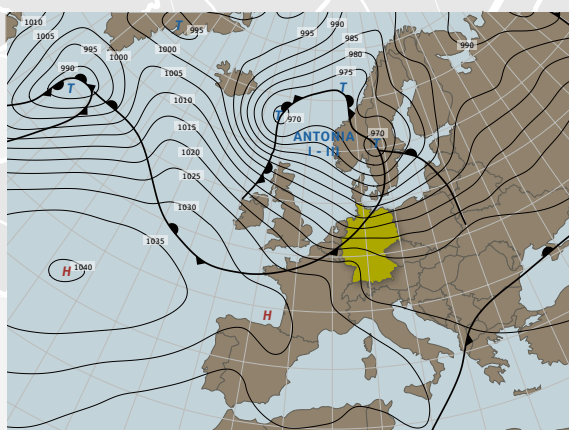
Orkantief ANTONIA

20.02.2022, 1 Uhr MEZ



Orkantief ANTONIA

21.02.2022, 1 Uhr MEZ



unter 970 hPa. Über Dänemark spaltete sich der Tiefdruckkern zeitweilig in zwei Zentren auf. Hierdurch kam es zu einer nochmaligen Verschärfung der Druckgradienten über der Deutschen Bucht in der Nacht zum 19. Februar, was die Entwicklung einer schweren Sturmflut initiierte. Die Windwerte erreichten in einem Streifen über Wales, Südengland, der belgisch-niederländischen Küste und entlang der deutschen Nord- und Ostseeküste volle Orkanstärke (> 118 km/h), teils auch deutlich darüber hinaus. Mit 196 km/h wurde auf der Isle of Wight sogar ein neuer Allzeit-Rekord in England gemessen. An der französischen Küste maß Boulogne-sur-Mer 152 km/h. Der Küstenstreifen von Belgien und den Niederlanden wurde von Orkanböen schwer getroffen (zum Beispiel Oostende: 133 km/h; Vlissingen: 137 km/h; Rotterdam: 130 km/h). Aber auch weiter im Inland wurden bei Cabauw in der Nähe von Utrecht erstaunliche 144 km/h gemeldet.

In Deutschland lagen ZEYNEPs Windgeschwindigkeiten vor allem in der Nordhälfte oberhalb von 100 km/h. Entlang der niedersächsischen Küste ging es sogar bis auf 162 km/h an der Station Leuchtturm Alte Weser. Nordholz bei Cuxhaven kam auf auffällige 140 km/h. Vom Kieler Leuchtturm und Kap Arkona auf Rügen wurden jeweils 133 km/h gemeldet. Wiederum lagen in Bremen und Niedersachsen die Windwerte auch im Binnenland besonders hoch (zum Beispiel Bremen: 119 km/h). Ebenso waren Orkanböen in Westfalen und Teilen des Rheinlands keine Seltenheit (zum Beispiel Münster: 122 km/h; Nörvenich: 119 km/h). Weiter östlich erreichte Seehausen im nördlichen Sachsen-Anhalt 119 km/h. In und um Berlin fielen die Stationen am Meteorologischen Observatorium Lindenberg bei Beeskow mit 119 km/h und Potsdam mit 112 km/h auf.

Kaum war der Wind von ZEYNEP über Deutschland abgeflaut, streckte Orkantief ANTONIA seine Ausläufer nach Europa aus. Der Tiefdruckkern von ANTONIA zog weiter nördlich als die beiden Vorgänger, sodass über

Deutschland die Luftdruckdifferenzen vergleichsweise geringer ausfielen. Dementsprechend fiel das mittlere Windfeld über Deutschland auch deutlich schwächer aus. Allerdings war die Kaltfront, die in der Nacht vom 20. auf den 21. Februar Deutschland von Nordwest nach Südost querte, sehr markant. Eine damit verbundene hohe Gewitteraktivität mit Böen und Starkregen verursachte lokal schwere Sturmböen (89 – 102 km/h) und orkanartige Böen (103 – 117 km/h). Vor allem Nordrhein-Westfalen, Hessen, Baden-Württemberg und Bayern waren hiervon betroffen. In Nordrhein-Westfalen kamen Nörvenich auf 112 km/h und Lüdenscheid auf 117 km/h in der Spitze. Im baden-württembergischen Öhringen waren es 102 km/h, in Bad Kissingen und Würzburg 101 km/h, und in Roth bei Nürnberg wurden 112 km/h registriert.

Die Böengeschwindigkeiten von YLENIA, ZEYNEP und ANTONIA lagen zwar sehr flächig im orkanartigen (103 – 117 km/h) bis niedrigen Orkanbereich (> 117 km/h), jedoch fallen die Windspitzen gegenüber anderen historischen Extremereignissen deutlich ab. Beispielsweise blieben die Maximalböen bei den drei Februarstürmen auf den Bergstationen deutlich unter 200 km/h. Auf dem Feldberg im Schwarzwald (1 490 m ü. NN) und dem Brocken im Harz (1 135 m ü. NN) wurden bei früheren Ereignissen deutlich mehr als 200 km/h in der Spitze erreicht. Auch an der Küste haben Wetterstationen schon deutlich höhere Messwerte gemeldet, als sie bei YLENIA, ZEYNEP oder ANTONIA aufgetreten sind.

Anhand der zeitlichen Verläufe der Spitzenböengeschwindigkeiten ausgewählter Wetterstationen in Nord-, West-, Ost- und Süddeutschland ist die Abgrenzung der Stürme YLENIA, ZEYNEP und ANTONIA gut zu erkennen. So sinken die Spitzenböen nach der Passage der jeweiligen Starkwindfelder auf niedrige Werte um 5 – 10 m/s ab.

SPITZENBÖENGESCHWINDIGKEITEN IN KM/H AUSGEWÄHLTER WETTERSTATIONEN BEI STURMEREIGNISSEN IN DEUTSCHLAND IM VERGLEICH ZU YLENIA, ZEYNEP UND ANTONIA

Sortierung: absteigend nach Spitzenböen des Orkans ZEYNEP

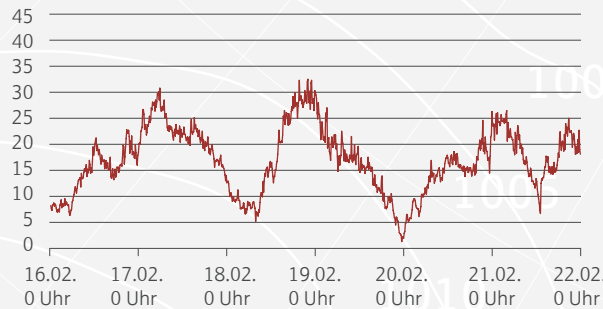
Stationsname	DWD Stations-ID	Bundesland	Höhe Station (m ü. NN)	NIEDERSACHSEN- ORKAN (13.11.1972)	CAPELLA-ORKAN (03.01.1976)	DARIA (25.–26.01.1990)	LOTHAR (26.12.1999)	KYRILL (18.01.2007)	CHRISTIAN (28.10.2013)	FRIEDRIKE (18.01.2018)	YLENIA (17.02.2022)	ZEYNEP (18.–19.02.2022)	ANTONIA (20.–21.02.2022)
Brocken	722	ST	1135	245	230	230	126	199	162	203	152	146	147
Feldberg/ Schwarzwald	1346	BW	1490	154	180	173	(211)	166	127	144	125	138	149
List auf Sylt	3032	SH	25	89	163	134	82	128	157	46	102	132	95
Kahler Asten	2483	NW	839	152	150	157	90	136	100	142	133	127	113
Bremerhaven	701	HB	7	137	134	135	63	110	129	57	110	126	93
Sankt Peter-Ording	4393	SH	5	120	130	149	84	125	172	56	110	(122)	–
Frankfurt/Main	1420	HE	100	79	86	101	81	95	87	86	91	122	79
Bremen	691	HB	4	152	136	126	51	98	101	93	112	117	90
Schleswig	4466	SH	43	89	134	144	50	108	128	39	89	115	78
Hannover	2014	NI	55	143	148	111	48	112	89	104	105	113	104
Potsdam	3987	BB	81	144	140	86	58	116	75	93	112	113	94
Lippspringe, Bad	3028	NW	157	122	130	126	46	107	86	111	99	109	100
Erfurt-Weimar	1270	TH	316	119	90	108	62	119	100	130	101	108	98
Düsseldorf	1078	NW	37	112	119	130	51	145	89	116	85	107	102
Nürnberg	3668	BY	314	91	81	102	102	100	66	96	89	105	88
Braunschweig	662	NI	81	134	145	113	42	111	78	106	93	102	91
Leipzig/Halle	2932	SN	131	119	133	119	52	112	85	129	98	101	103
Hamburg- Fuhlsbüttel	1975	HH	11	112	116	141	63	90	120	50	103	101	79
Berlin-Tempelhof	433	BE	48	–	119	80	55	121	67	77	93	100	78
Rostock- Warnemünde	4271	MV	4	148	122	115	43	121	87	55	90	99	73
Stuttgart- Echterdingen	4931	BW	371	77	86	98	143	92	64	80	94	97	83
Trier-Petrisberg	5100	RP	265	113	74	136	107	102	90	81	83	89	89
Augsburg	232	BY	462	96	98	90	129	111	54	96	100	78	85

Datenbasis: Deutscher Wetterdienst; Bergstationen: kursiv gedruckt; eingeklammerte Werte: Messung während des Sturms abgebrochen

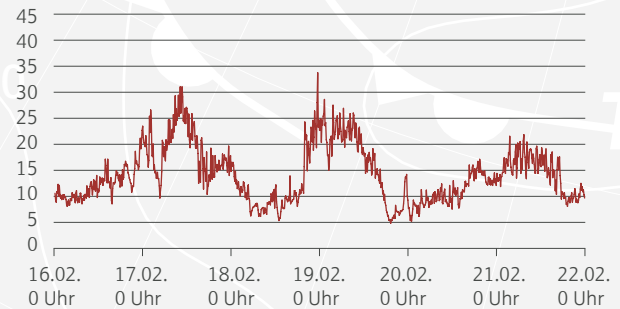
VERLÄUFE DER SPITZENBÖEN BEI YLENIA, ZEYNEP UND ANTONIA

Spitzenböe in m/s

Norderney (DWD Station 3631)



Spitzenböe in m/s

Meteorologisches Observatorium
Lindenberg (DWD Station 3015)

Schäden

Die Orkantiefs, die West- und Zentraleuropa in der Zeit vom 16. bis zum 21. Februar nacheinander überqueren, verursachten immense Sachschäden. Die Starkwindfelder aller drei Stürme erfassten dabei das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland und verursachten hierzulande ein besonders hohes Schadenaufkommen. Ebenfalls sehr stark betroffen waren die Britischen Inseln und die Benelux-Staaten. Schäden traten darüber hinaus in Frankreich, Polen, Tschechien und Dänemark auf.

Orkantief YLENIA

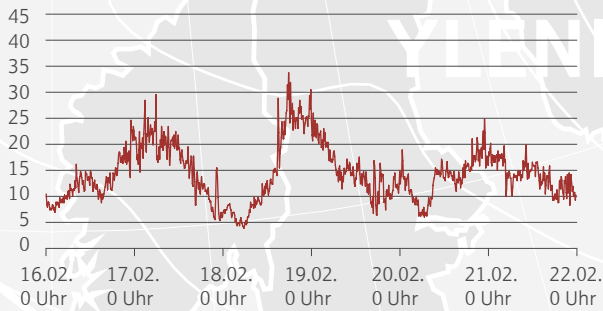
In Deutschland verursachte das Orkantief YLENIA in der Nacht vom 16. auf den 17. Februar vor allem in mittleren und nördlichen Landesteilen Schäden. Insbesondere umgestürzte Bäume, abgerissene Äste sowie umherfliegende Gegenstände waren für zahlreiche Sachschäden verantwortlich. Dazu kamen weitere typische Sturmschäden, wie beschädigte und teilweise abgedeckte Dächer. Meldungen hierzu gab es aus allen nördlichen Bundesländern. Feuerwehr und Polizei waren in vielen Gebieten im Dauereinsatz, zum Beispiel im Oldenburger Land sowie in einigen Landkreisen Brandenburgs. In Schleswig-Holstein meldeten die Polizei- und Rettungsleitstellen bis zum Nachmittag des 17. Februar fast 900 sturmbedingte Einsätze. In Hamburg waren es rund 800 Einsätze. In Berlin wurde am Morgen des 17. Februar zweimal der Ausnahmezustand ausgerufen, um Unwettereinsätze zu priorisie-

ren und freiwillige Feuerwehren zum Dienst zu rufen. Bis zum Abend wurden hier 1 300 Einsätze gezählt. Aber auch in südlicheren Landesteilen, beispielsweise in Ober- und Mittelfranken, waren zahlreiche sturmbedingte Einsätze nötig.

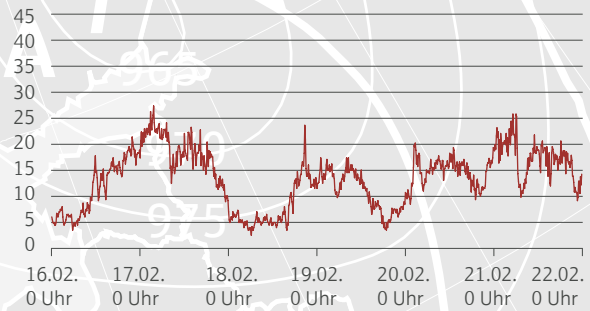
Ein großer Teil der Feuerwehreinsätze diente dem Entfernen umgestürzter Bäume, die den Straßen- und Schienenverkehr behinderten. Aus vielen Landesteilen wurde von Autounfällen berichtet, meist blieb es bei Blechschäden. Im niedersächsischen Landkreis Uelzen und im sachsen-anhaltinischen Landkreis Mansfeld-Südharz waren umstürzende Bäume für zwei tödliche Unfälle verantwortlich. Auch im Osnabrücker Land kam es zu einem tödlichen Unfall, nachdem ein Pkw mit Anhänger auf die Gegenfahrbahn geraten war.

Umgestürzte Bäume blockierten zahlreiche Bahnstrecken, und an vielen Stellen wurden Oberleitungen durch herabgefallene Äste beschädigt. Auch hier waren die nördlichen Landesteile besonders betroffen. Am Morgen des 17. Februar wurde der gesamte Fernverkehr in Nord- und Nordostdeutschland eingestellt. Das betraf Niedersachsen, Bremen, Hamburg, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Berlin und Brandenburg. Im Regionalverkehr fielen in vielen Bundesländern ebenfalls Züge aus oder verspäteten sich. In München mussten zwei S-Bahn-Strecken aufgrund umgefallener Bäume zeitweise gesperrt werden. Im nordrhein-westfälischen Dorsten und Marienheide bei

Spitzenböe in m/s

Münster/Osnabrück Flughafen
(DWD Station 1766)

Spitzenböe in m/s

München Flughafen
(DWD Station 1262)

Datenbasis: Deutscher Wetterdienst

Gummersbach kollidierten Regionalzüge mit umgewehten Bäumen beziehungsweise Baumteilen, die Unfälle verliefen aber in beiden Fällen glimpflich. Laut der Deutschen Bahn waren Reparaturteams den ganzen Tag im Einsatz, um Schäden zu beseitigen, dennoch waren am Abend immer noch mehrere Hundert Kilometer Gleise gesperrt. In den am stärksten betroffenen Regionen blieben auch an den Folgetagen Störungen bestehen.

An den Flughäfen Frankfurt und Hamburg kam es zu Flugausfällen und in Berlin zu Verspätungen. Auf der Ostsee wurde der Fährverkehr von Rostock nach Gedser in Dänemark eingestellt und an der Nordsee die Fähren zu den ostfriesischen Inseln, den Halligen und nach Helgoland. Die Untere Elbe wurde für große Schiffe auf dem Weg nach Hamburg gesperrt. Ein spektakulärer Zwischenfall ereignete sich, als eine große Welle die Frontscheiben einer Hamburger Hafenfähre während einer stürmischen Fahrt über die Elbe zerschlug. Am frühen Morgen des 17. Februar wurde am Pegel St. Pauli ein Wasserstand von 1,98 m über mittlerem Hochwasser (ü. MHW) gemeldet (BSH 2022b). Ein derartiger Wasserstand wird an der Nordseeküste als Sturmflut bezeichnet (1,5 – 2,5 m ü. MHW). Anderenorts blieben die Pegelstände unterhalb des Sturmflutniveaus.

Im Verlauf der Passage des Orkans YLENIA kam es lokal zu Stromausfällen. Zehntausende Haushalte in Westmecklenburg, Nordbrandenburg, Nordrhein-Westfalen

und Bayern waren zeitweise ohne Strom. Landesweit in Nordrhein-Westfalen sowie in mehreren Gemeinden Westniedersachsens sowie Bayerns fiel der Schulunterricht am 17. Februar aus. Bundesländer wie Schleswig-Holstein, Hessen und Rheinland-Pfalz stellten Eltern die Entscheidung frei, ihre Kinder zur Schule zu schicken.

In einigen europäischen Nachbarländern sorgte das Orkantief YLENIA, das vom britischen Wetterdienst DUDLEY getauft wurde, ebenfalls für Verkehrsstörungen, Schäden und Verletzte. Auf den Britischen Inseln wurde der Schienenverkehr durch umgestürzte Bäume und abgerissene Oberleitungen behindert. In Schottland wurde der Bahnverkehr vorsorglich unterbrochen. Behinderungen im Schienen- und Straßenverkehr sowie Sachschäden an Gebäuden wurden ebenfalls aus den Niederlanden gemeldet. In Polen traten in den Regionen um Posen und Lodz sowie in Krakau mehrere Tornados auf, die lokal große Sachschäden verursachten. Im Nordosten Englands waren tausende Haushalte von Stromausfällen betroffen, in Tschechien und Polen sogar zeitweise hundertausende. In Polen kamen drei, in Litauen zwei Menschen und in England kam ein Mensch durch sturmbedingte Unfälle ums Leben.

Orkantief ZEYNEP

Das nächste Orkantief, ZEYNEP, überquerte die Bundesrepublik Deutschland vom 18. auf den 19. Februar und übertraf an Stärke seinen Vorgänger YLENIA. Erneut

entstanden hierzulande fast überall Sachschäden. Insbesondere die Gebiete nördlich einer Linie Saarbrücken – Würzburg waren stark betroffen, allem voran die Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Bremen, Hamburg, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern. Es traten typische Sturmschäden wie abgedeckte Dächer, herabgefallene Dachziegel und umgewehrte Baugerüste auf. Umgestürzte Bäume und abgebrochene Äste beschädigten Gebäude und Kraftfahrzeuge. Im Europahafen in Bremen kippte ein rund 50 m hoher Baukran in den Rohbau eines Bürogebäudes. Bei einem viergeschossigen Wohnhaus in Hamburg stürzten rund 25 m² Fassade im Giebelbereich ein. Im thüringischen Klettbach im Weimarer Land wurde das Wahrzeichen der Gemeinde, die 270 Jahre alte Bockwindmühle, umgeweht, nachdem der mittige Balken gebrochen war. Bei Europas ältestem Windmühlentyp steht die Mühle auf einem einzigen mittigen Pfahl, mit dem sie in den Wind gedreht wird. In Würzburg lösten sich die Dachpaneele einer Halle auf einer Fläche von rund 300 m² und flogen auf die Straße, in Kitzingen deckte ZEYNEP die 250 m² große Dachfläche eines Gebäudes der Erich-Kästner-Schule ab. Auch in Stade bei Hamburg wurde das Dach einer Schule großflächig abgedeckt. Umgestürzte Bäume und herabgefallene Äste verursachten zudem Schäden an Stromleitungen und -masten mit der Folge von Stromausfällen. So waren in der Prignitz, in Westmecklenburg und in Amt Neuhaus in Niedersachsen zwischenzeitlich rund 17 000 Haushalte ohne Strom.

Den Wäldern Mecklenburg-Vorpommerns hatten bereits die Stürme NADIA (29. – 31.01.2022) und YLENIA (17.02.2022) kräftig zugesetzt. Mit ZEYNEP stieg die Schadholzmenge dort auf eine Million Festmeter an, das entspricht rund der Hälfte des Einschlags im Gesamtwald in Mecklenburg-Vorpommern pro Jahr. In Nordrhein-Westfalen wurde die Situation als uneinheitlich aber deutlich weniger dramatisch als nach den Stürmen KYRILL (18.01.2007) und FRIEDERICKE (18.01.2018) beschrieben. Größere Waldschäden wurden aus dem östlichen und nördlichen Sauerland sowie dem Wiehengebirge gemeldet.

Die vielen Sturmschäden hielten die Einsatzkräfte der Polizei und Feuerwehren in Atem: In Hamburg waren von Freitag- bis Samstagabend fast 1 500 Einsätze abzuarbeiten, in Bremen und Bremerhaven 480, in Schleswig-Holstein rund 1 700, in Berlin 800, in Mecklenburg-Vorpommern mehr als 1 000, davon allein in Schwerin mindestens 300. Im Landkreis Aurich in Niedersachsen rückten die Einsatzkräfte 520 Mal aus, so oft wie bisher noch nie.

Der Straßenverkehr war durch umgestürzte Bäume, auf die Fahrbahn gewehrte Baustellenabsperungen und sturmbedingte Unfälle erheblich beeinträchtigt. Die Autobahn A7 musste bei Hildesheim in beide Richtungen mehrere Stunden gesperrt werden. Eine umgeknickte Verkehrstafel war auf die Straße gefallen und von einem Sattelzug überrollt worden. Dabei riss der Tank auf und rund 400 l Diesel-Kraftstoff flossen auf die Fahrbahn. Auch einige Brücken wurden gesperrt: Auf der Rheinbrücke bei Emmerich ragten umgestürzte Gerüstteile auf die Fahrbahn, auf der Fehmarnsundbrücke waren zwei Lastwagen umgekippt.

Die Deutsche Bahn stellte erneut den Fern- und Regionalverkehr im Norden Deutschlands und in Teilen Nordrhein-Westfalens ein. Betroffen waren unter anderem die Fernverkehrsstrecken Köln – Berlin und Kassel-Wilhelmshöhe – Berlin. Auf mehr als 1 000 Streckenkilometern mussten Schäden beseitigt werden. Gestrandete Reisende wurden beispielsweise am Hauptbahnhof in Hannover in bereitgestellten Aufenthaltzügen versorgt.

Auch Reisende mit dem Flugzeug mussten Verzögerungen in Kauf nehmen. Am Hamburger und Frankfurter Flughafen vielen einige Flüge aus, am Hauptstadtflughafen in Berlin gab es Verzögerungen bei der Abfertigung. Insgesamt hielten sich die Auswirkungen auf den Flugverkehr in Deutschland aber in Grenzen. Der Fährverkehr zu den ost- und nordfriesischen Inseln und Halligen dagegen war eingestellt, in den Häfen Emden und Wilhelmshaven mussten mehrere größere Schiffe mithilfe von Schleppern vor dem Abdriften geschützt werden.

Entlang der deutschen Nordseeküste verursachte ZEYNEP eine schwere beziehungsweise sehr schwere Sturmflut. Am Pegel St. Pauli in Hamburg wurde am 20. Februar in den frühen Morgenstunden ein Wasserstand von 3,75 m ü. MHW erreicht (BSH 2022b). Ab einem Wasserstand von 3,50 m ü. MHW wird an der Nordseeküste von einer sehr schweren Sturmflut gesprochen. Entsprechend wurden nicht nur der Fischmarkt, sondern auch die Große Elbstraße und Teile der Hafencity überflutet. Zwei Männer mussten von Rettungskräften aus ihrem von Wasser umgebenen Auto gerettet werden. An der Ostseeküste blieb es bei einer schweren Sturmflut. Viele Inseln hatten große Sandverluste zu beklagen. So wurden beispielsweise auf Wangerooge 90 % des Badestrands ins Meer gespült.

Insgesamt kamen durch den Orkan ZEYNEP drei Menschen in Deutschland ums Leben, etliche wurden bei Autounfällen oder durch umherfliegende Gegenstände verletzt.

In anderen Teilen Europas hat ZEYNEP, vom britischen Wetterdienst als EUNICE bezeichnet, ebenfalls für massive Schäden gesorgt, vor allem auf den Britischen Inseln, in den Benelux-Staaten sowie in Frankreich, Polen und Tschechien. In London wurde erstmals seit Einführung des Warnstufensystems 2011 die Alarmstufe „rot“ ausgerufen, sie bedeutet Lebensgefahr. In den betroffenen Ländern traten überall Behinderungen im Schienen- und Straßenverkehr auf, auf den Flughäfen – vor allem in London und Amsterdam – wurden Hunderte von Flügen gestrichen, der Fährverkehr über den Ärmelkanal wurde eingestellt. Erneut waren auf den Britischen Inseln, in Frankreich und in Polen jeweils mehr als 100 000 Haushalte zeitweise ohne Strom. Mindestens zehn Menschen verloren ihr Leben, drei in den Niederlanden, vier auf den Britischen Inseln, drei in Polen.

Orkantief ANTONIA

Auch das dritte Orkantief, dessen Starkwindfeld Deutschland am 20. und 21. Februar überquerte, verursachte Schäden und Verkehrsbehinderungen. Diese blieben jedoch weit hinter dem Schadenniveau

der vorangegangenen Stürme YLENIA und ZEYNEP zurück. Gerade in den Bundesländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Mecklenburg-Vorpommern hatte ANTONIA deutlich geringere Auswirkungen, ebenso in Berlin und Brandenburg. Der Großteil der wetterbedingten Einsätze in der Nacht und am Morgen des 21. Februar waren noch die Nachwirkungen der ersten beiden Sturmtiefs. Hingegen gab es in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen erneut Sachschäden und zahlreiche Verkehrsbehinderungen. Insbesondere heftige Windböen im Zusammenhang mit Gewitteraktivität entlang ANTONIAS Kaltfront verursachten in der Nacht vom 20. auf den 21. Februar Schäden. So wurde in Herdecke, südlich von Dortmund, das Flachdach eines Mehrfamilienhauses teilweise abgedeckt. Die herabgewehten Teile beschädigten wiederum das Dach eines weiteren Hauses erheblich. Ebenso sorgten entwurzelte Bäume, die auf Häuser oder Autos fielen, für Schäden – zum Beispiel im Kreis Lippe in Westfalen und Landkreis Rotenburg in Niedersachsen. Beschädigungen an Überlandleitungen verursachten im Rhein-Sieg-Kreis rund um Bonn viele Stromausfälle. Zahlreiche Verkehrsunfälle durch Baumschäden wurden ebenfalls gemeldet. Insgesamt wurden in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen aber weniger Schäden angerichtet als befürchtet.

Die Auswirkungen von ANTONIA waren auch in den südlicheren Landesteilen Westdeutschlands zu spüren. So wurden aus Rheinland-Pfalz, dem Saarland und insbesondere aus Baden-Württemberg schwere Sturmböen und vermehrt Schäden gemeldet. In den meisten Fällen waren auch hier umgestürzte Bäume und abgerissene Äste sowie umherfliegende Zäune und Absperrungen für Schäden und Verkehrsbehinderungen verantwortlich. Entsprechende Meldungen gab es beispielsweise aus Stuttgart, Offenburg, Reutlingen, Ulm, Freiburg und dem Rems-Murr-Kreis sowie aus Schwäbisch-Gmünd (Ostalbkreis).

Behinderungen im Bahnverkehr gab es durch ANTONIA in vielen Teilen der Bundesrepublik, zum Beispiel in Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen sowie in Teilen Baden-Württembergs. In Nordrhein-Westfalen stellte

die Deutsche Bahn den Regionalverkehr am Abend des 20. Februar vorsorglich komplett ein. Dagegen machten der Bahn in den norddeutschen Bundesländern vor allem die Schäden der vorangegangenen Stürme zu schaffen. Laut Presseinformationen waren seit Beginn der Sturmserie am 16. Februar insgesamt über 6 000 km des Streckennetzes der Deutschen Bahn nicht befahrbar, rund 1 000 km Oberleitungen wurden beschädigt. Etwa 2 000 Mitarbeiter waren bei Erkundungsfahrten, Helikopter-Flügen, Begehungen und Reparaturarbeiten nahezu im Dauereinsatz. Am Morgen nach ANTONIA, dem 21. Februar, mussten nur noch restliche Schäden an etwa 300 Streckenkilometern in Norddeutschland beseitigt werden. Tags darauf, am Morgen des 22. Februar, hatte sich die

Situation im Bahn-Fernverkehr nahezu normalisiert, und es gab nur noch wenige sturmbedingte Einschränkungen auf einzelnen Strecken in Norddeutschland und Nordrhein-Westfalen.

Das Orkantief ANTONIA, das vom britischen Wetterdienst als FRANKLIN bezeichnet wurde, sorgte auch auf den Britischen Inseln für sturmbedingte Sachschäden sowie viele Überflutungen durch starke Regenfälle. Betroffen waren beispielsweise Nordirland und Wales sowie mehrere Grafschaften in der Mitte und im Norden Englands. Auch Nordfrankreich, Belgien und die Niederlande wurden abermals von schweren Sturmböen getroffen. In der französischen Normandie kamen zwei Personen ums Leben.

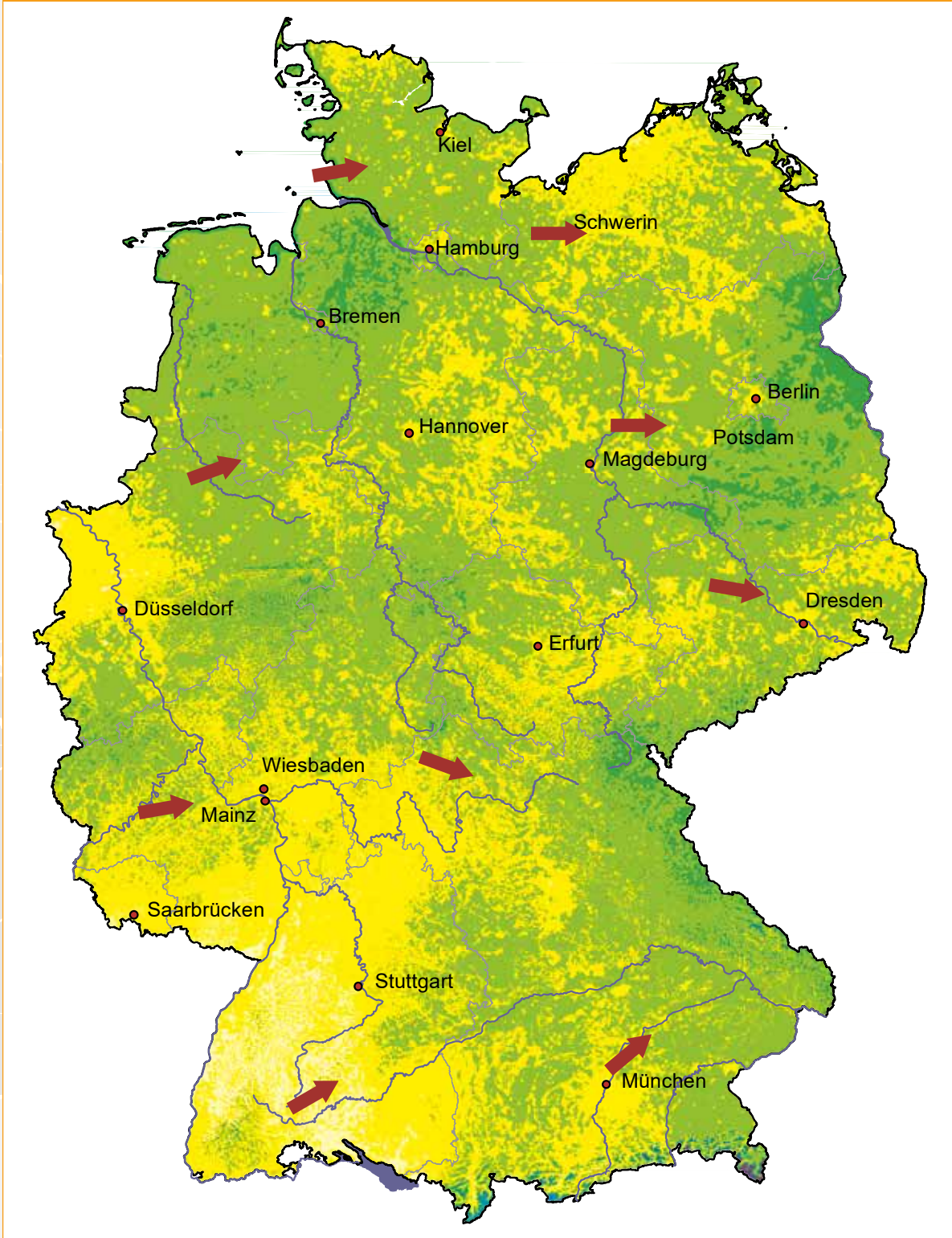
SCHADENAUFWAND



Die finanziellen Schäden durch die Sturmserie in Europa waren immens. Allein in Deutschland verursachten YLENIA, ZEYNEP und ANTONIA versicherte Schäden in Höhe von 1,4 Mrd. €, wovon 1,25 Mrd. € auf die Sachversicherung und 125 Mio. € auf Schäden an Kraftfahrzeugen entfielen. Damit landet die Sturmserie auf Platz drei hinter KYRILL (18./19.01.2007) mit 3,65 Mrd. € und JEANETT (27./28.10.2002) mit 1,5 Mrd. € versicherter Schäden (GDV 2022). Von den drei Stürmen schätzt die Deutsche Rück den versicherten Marktschaden für YLENIA auf rund 400 Mio. €, für ZEYNEP auf rund 900 Mio. € und für ANTONIA auf etwa 100 Mio. €. Der in Westeuropa gesamte versicherte Schaden wurde mit 3,851 Mrd. € beziffert. Neben Deutschland waren die Beneluxstaaten, Großbritannien und Frankreich stark betroffen (PERILS 2023b).

Maximalböenfeld des Orkantiefs YLENIA

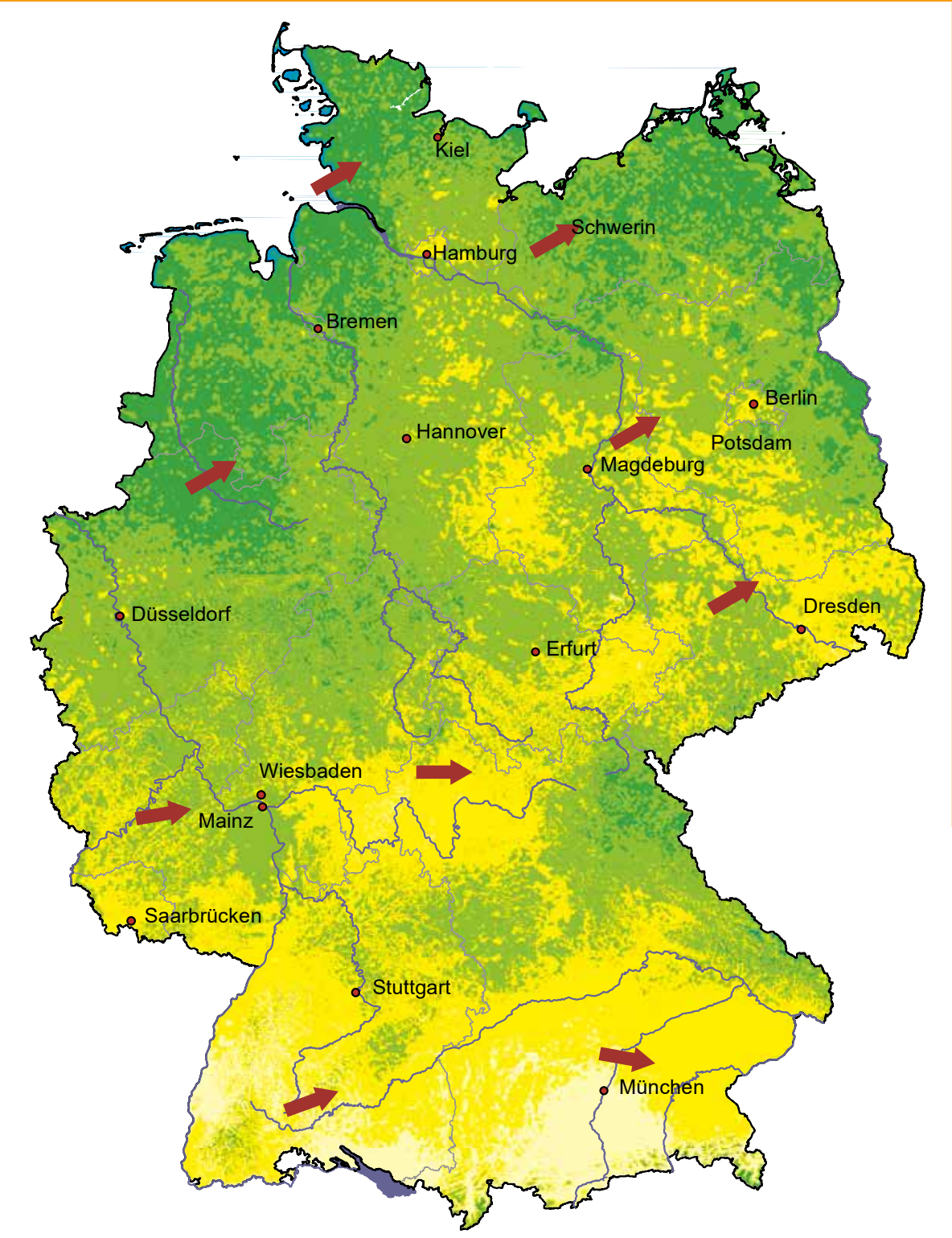
16. bis 17.02.2022



985

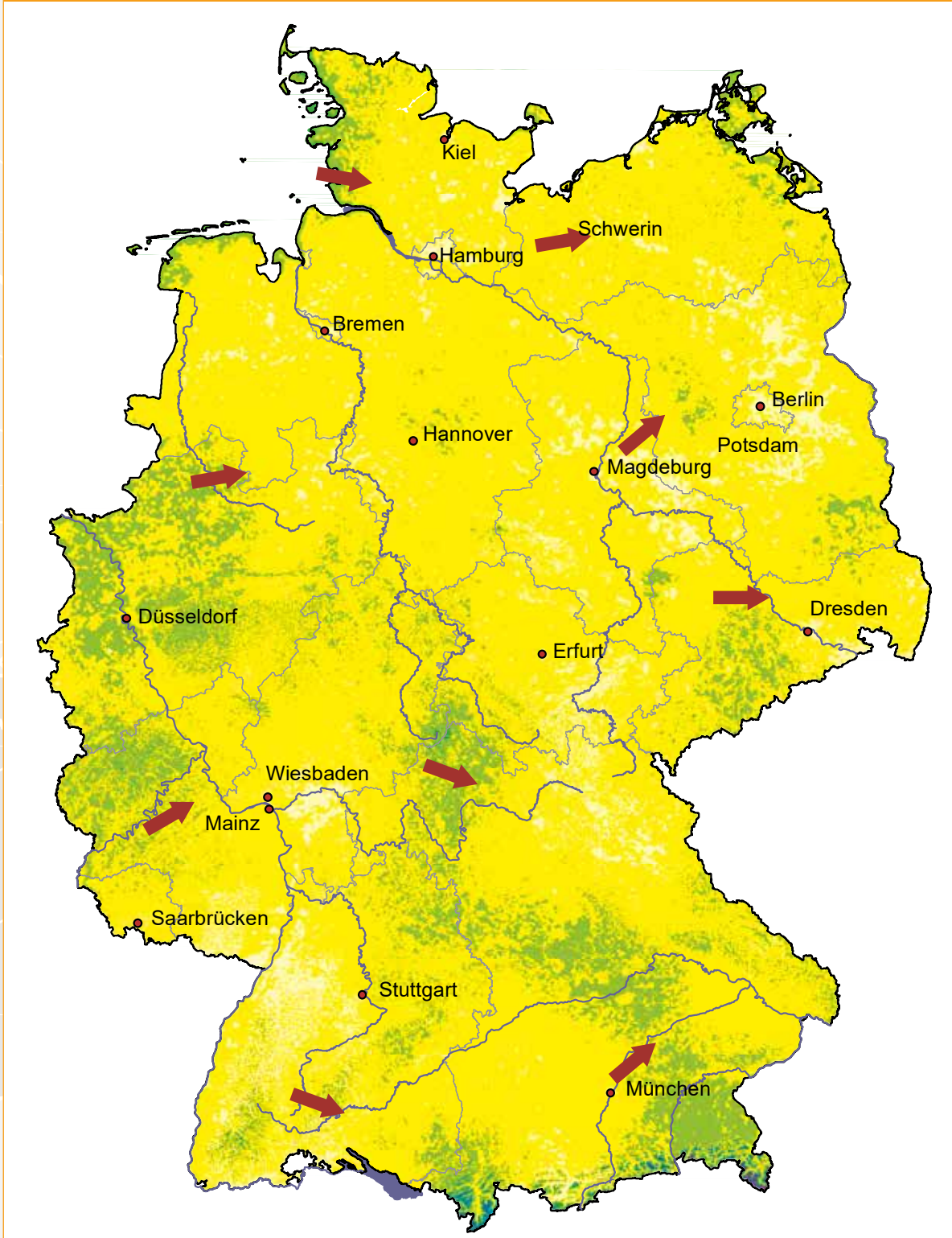
Maximalböenfeld des Orkantiefs ZEYNEP

18. bis 19.02.2022



Maximalböenfeld des Orkantiefs ANTONIA

20. bis 21.02.2022



985

Quellenverzeichnis

- AON (2023): 2023 Weather, Climate and Catastrophe Insight.- <https://www.aon.com/get-media/34ec133-3175-406c-9e0b-25cea768c5cf/20230125-weather-climate-catastrophe-insight.pdf>.
- BSH, BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE (2022a): Nordsee-Sturmflut am 29. und 30.01.2022.- https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Wasserstand_und_Gezeiten/Sturmfluten/_Anlagen/Downloads/Nordsee_Sturmflut_20220129-30.pdf?__blob=publicationFile&v=2.
- BSH, BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE (2022b): Nordsee-Sturmflut vom 17.02.2022 – 22.02.2022.- https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Wasserstand_und_Gezeiten/Sturmfluten/_Anlagen/Downloads/Nordsee_Sturmflut_20220217-22.pdf?__blob=publicationFile&v=2.
- BR, BAYERISCHER RUNDFUNK (2022): Sturmschäden in Franken: Abgedeckte Dächer und umgestürzte Bäume.- Pressemitteilung vom 08.04.2022.- <https://www.br.de/nachrichten/bayern/sturmschaeden-in-franken-abgedeckte-daecher-und-umgestuerzte-baeume,T2NxP3g>.
- BWK, BERLINER WETTERKARTE, VEREIN [Hrsg.] (2023): Berliner Wetterkarte; Berlin.
- DEUTSCHE RÜCK (2016): Sturmdokumentation Deutschland 2015.- 15 - 21 S.; Düsseldorf.- https://www.deutscherueck.de/fileadmin/Downloads/Sturmdoku_2016_web.pdf.
- DWD, DEUTSCHER WETTERDIENST (01 bis 12/2022): Monatlicher Klimastatus Deutschland.- Deutscher Wetterdienst, Geschäftsbereich Klima und Umwelt.- https://www.dwd.de/DE/derdwd/bibliothek/fachpublikationen/selbstverlag/selbstverlag_node.html.
- DWD, DEUTSCHER WETTERDIENST (2022a): Es droht Ungemach.- Thema des Tages vom 18.05.2022.- https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2022/5/18.html.
- DWD, DEUTSCHER WETTERDIENST (2022b): Das Werk der EMMELINDE.- Thema des Tages vom 21.05.2022.- https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2022/5/21.html.
- DWD, DEUTSCHER WETTERDIENST (2022c): Der Tornadoausbruch am 20.05.2022 – Analyse und Einordnung.- Thema des Tages vom 30.05.2022; https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2022/5/30.html.
- DWD, DEUTSCHER WETTERDIENST (2022d): Mesozyklonenerkennung; https://www.dwd.de/DE/forschung/wettervorhersage/met_fachverfahren/wetterradarverfahren/mesozyklonenerkennung_node.html.
- DWD, DEUTSCHER WETTERDIENST (2023): Climate Data Center, CDC Open Data.- https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/.
- ESWD, EUROPEAN SEVERE WEATHER DATABASE (2023): <http://www.eswd.eu/>.
- GDV, GESAMTVERBAND DER DEUTSCHEN VERSICHERUNGSWIRTSCHAFT (2022): Naturgefahrenbilanz 2022: Mit 4,3 Milliarden Euro ein durchschnittliches Schadenjahr für Versicherer.- Pressemitteilung vom 28.12.2022; <https://www.gdv.de/gdv/medien/medieninformationen/naturgefahrenbilanz-2022-mit-4-3-milliarden-euro-ein-durchschnittliches-schadenjahr-fuer-versicherer-116996>.
- GDV, GESAMTVERBAND DER DEUTSCHEN VERSICHERUNGSWIRTSCHAFT (2023): Regionale GDV Naturgefahrenbilanz: NRW und Bayern mit den höchsten Schäden.- Pressemitteilung vom 31.05.2023; <https://www.gdv.de/gdv/medien/medieninformationen/regionale-gdv-naturgefahrenbilanz-nrw-und-bayern-mit-den-hoechsten-schaeden--136118>.
- HENGSTENBECK, T., K. WAPLER, D. HEIZENREDER & P. JOE (2018): Radar Network–Based Detection of Mesocyclones at the German Weather Service. J. Atmos. Oceanic Technol., 35, 299–321, <https://doi.org/10.1175/JTECH-D-16-0230.1>.
- HPA, HAMBURG PORT AUTHORITY (2018): Sturmflutschutz im Hamburger Hafen. Informationen für Haushalte und Betriebe.- https://www.hamburg-port-authority.de/fileadmin/user_upload/Broschuere_Sturmflutschutz_Ansicht.pdf.
- III, INSURANCE INFORMATION INSTITUTE (2023): Top 10 Costliest Natural Catastrophes, United States.- <https://www.iii.org/table-archive/21425>.
- IMK, INSTITUT FÜR METEOROLOGIE UND KLIMAFORSCHUNG UNIVERSITÄT KARLSRUHE (2023): Archiv der vorhergesagten und eingetretenen extremen Wetterereignisse.- <http://www.wettergefahren-fruehwarnung.de/Ereignis/archiv.html>.
- INSTITUT FÜR METEOROLOGIE FU BERLIN (2023): Archiv der Tief- und Hochdruckgebiete mit meteorologischer Beschreibung.- <https://www.wetterpate.de/namenslisten/index.html>.
- MET OFFICE (2022): A milestone in UK climate history.- Pressemitteilung vom 22.07.2022; <https://www.metoffice.gov.uk/about-us/press-office/news/weather-and-climate/2022/july-heat-review>.
- MHKBD, MINISTERIUM FÜR HEIMAT; KOMMUNALES; BAU UND DIGITALISIERUNG (2022): Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen des Landes Nordrhein-Westfalen zur Beseitigung von Infrastrukturschäden in Folge des Sturmtiefs „Emmelinde“ vom 20. Mai 2022 (Förderrichtlinie „Sturmtief Emmelinde Nordrhein-Westfalen“); https://www.mhkb.dnrw/system/files/media/document/file/mhkbd-10.10.2022_anhang.pdf.
- NOAA, NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (2023): 2022 U.S. billion-dollar weather and climate disasters in historical context.- Climate.gov Blog vom 10.01.2023; <https://www.climate.gov/news-features/blogs/2022-us-billion-dollar-weather-and-climate-disasters-historical-context>.
- PERILS AG (2023a): EUR 323m – Final industry loss estimate for extratropical windstorm “Nadia” of January 2022.- Pressemitteilung vom 31.01.2023; <https://www.perils.org/losses>.
- PERILS AG (2023b): EUR 3,851m - PERILS releases final loss estimate for European Windstorm Series of February 2022.- Pressemitteilung vom 21.02.2023; <https://www.perils.org/losses>.
- STERN (2022): Tornado verwüstet Paderborn – Dutzende Verletzte.- <https://www.stern.de/news/tornado-verwuestet-paderborn---dutzende-verletzte-31884168.html>.
- TORNADOLISTE (2022, 2023): Tornadoliste Deutschland.- <http://www.tornadoliste.de/>.
- TORNADOMAP (2022a): Analyse [F2] Lippstadt, NW.- <https://www.tornadomap.org/post/vlipstadt22/>.
- TORNADOMAP (2022b): Analyse [F2] Paderborn, NW.- <https://www.tornadomap.org/post/vpaderborn22/>.
- TORNADOMAP (2022c): Analyse [F2] Merxhausen, NI.- <https://www.tornadomap.org/post/vmerxhausen22/>.
- VERSICHERUNGSJOURNAL (2022): Welche Schäden „Emmelindes“ Tornados anrichteten.- <https://www.versicherungsjournal.de/versicherungen-und-finanzen/welche-schaeden-emmelindes-tornados-anrichteten-145212.php>.
- VH, VEREINIGTE HAGEL (2022a): Hagel aktuell, 2022. – 10 S.- https://vereinigte-hagel.net/de/wp-content/uploads/vereinigte-hagel_versicherung_downloads_hagel_aktuell_2022.pdf.
- VH, VEREINIGTE HAGEL (2022b): Sturmtief „Emmelinde“: 12.000 ha teils schwer geschädigt.- Pressemitteilung vom 24.05.2022.- <https://vereinigte-hagel.net/de/vereinigte-hagel/sturmtief-emmelinde-12-000-ha-teils-schwer-geschaedigt/>.
- WESTFALEN-BLATT (2022): Paderborn schätzt Tornado-Schäden auf mehr als 146 Millionen Euro.- <https://www.westfalen-blatt.de/owl/kreis-paderborn/paderborn/paderborn-schatzt-tornado-schaden-auf-mehr-als-146-millionen-euro-2586589?pid=true>.
- WETTERONLINE (2022): Unwetter: Riesiger Hagel bei Koblenz.- <https://www.wetteronline.ch/wetterticker/unwetter-riesiger-hagel-bei-koblenz-ueber-5-zentimeter-gross-6e4d574f-c723-4b5b-bbaf-c04151f1d217>.
- WMO, WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (2009): Handbook on CLIMAT and CLIMAT TEMP Reporting (WMO-TD-No. 1188).- https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9253.
- WMO, WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (2015): Seventeenth World Meteorological Congress (WMO-No. 1157).- https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3138.
- WMO, WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (2018): Guide to Climatological Practices (WMO-No. 100).- https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5541.
- WMO, WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (2019): Technical Regulations (WMO-No. 49). Volume I – General Meteorological Standards and Recommended Practices.- https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10955.
- WMO, WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (2023): State of the Global Climate 2022 (WMO-No. 1316).- https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=11593.

Bei Online-Veröffentlichungen: letzter Zugriff am 31.05.2023



Impressum

Herausgeber:

Deutsche Rückversicherung
Aktiengesellschaft
Hansaallee 177
40549 Düsseldorf

Verfasser:

Thomas Axer
Dr. Thomas Bistry
Dr. Matthias Klawa
Meike Müller
Simone Raven
Philipp Recha
Michael Süßer
Sven Klein

In Zusammenarbeit mit:
Bernhard Mühr
EWB Wetterberatung

Redaktion:

Zentrales Underwriting Management
geo@deutscherueck.de
Abteilung Kommunikation + Presse
presse@deutscherueck.de

Düsseldorf, Juli 2023

Grafik + Druck:

bernauer-design.de



Auf der Website der Deutschen Rück gibt es die aktuelle Ausgabe unserer Sturmdokumentation sowie ältere Jahrgänge ab 1997 zum kostenlosen Download:



Deutsche Rück. Nähe mit Weitblick.

Deutsche Rückversicherung Aktiengesellschaft

Hansaallee 177, 40549 Düsseldorf

Telefon +49 211 4554-377

E-Mail info@deutscherueck.de

www.deutscherueck.de