

## ***Unwetter in Deutschland in der zweiten Maiwoche 2015***

Dr. Susanne Haeseler, Christiana Lefebvre, Elmar Weigl, Thomas Schmidt, Dr. Andreas Becker;  
Stand: 21. Mai 2015

### **Einleitung**

Nachdem schon am 5. Mai 2015 Gewitter und insbesondere auch der Tornado über der Innenstadt von Bützow zu schweren Schäden in Norddeutschland geführt hatten ([DWD-Bericht](#)), traf es am 12. Mai vor allem die Mitte und den Osten des Landes und vom 13. bis 15. den Süden. Die Unwetter waren wiederum mit schweren Sturmböen, Tornados, Starkniederschlag, großkörnigem Hagel und lokalen Überschwemmungen verbunden. Zahlreiche Häuser wurden schwer beschädigt oder unbewohnbar (Abb. 1), Ernteerträge wurden gemindert.

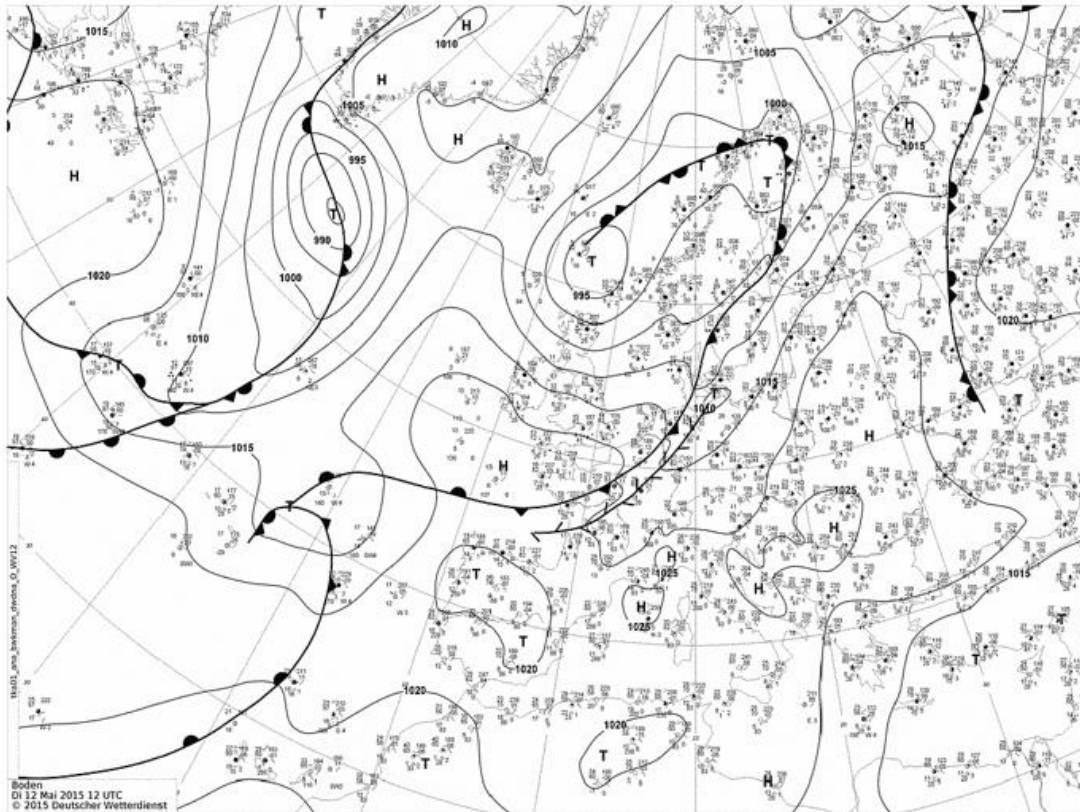


**Abb. 1:** Schäden durch einen Tornado am 13. Mai 2015 nördlich von Augsburg. [Quelle: DWD; Photos: J. Siemens]

## Wetterlage

### 12. Mai 2015 (Abb. 2)

Am 12. Mai lag Deutschland im Bereich sehr warmer Luftmassen. Im Vorfeld einer Kaltfront, die im Tagesverlauf von Nordwesten her über Deutschland zog, hatte sich schon in den frühen Morgenstunden in einer Tiefdruckrinne, die von Südwest nach Nordost quer über Deutschland verlief, eine Konvergenzlinie gebildet. Diese Zone zusammenfließender (konvergierender) Luft entstand aufgrund hoher Temperaturunterschiede zwischen warmer Luft am Boden und kalter, der Kaltfront vorausziehender Luft in der Höhe.



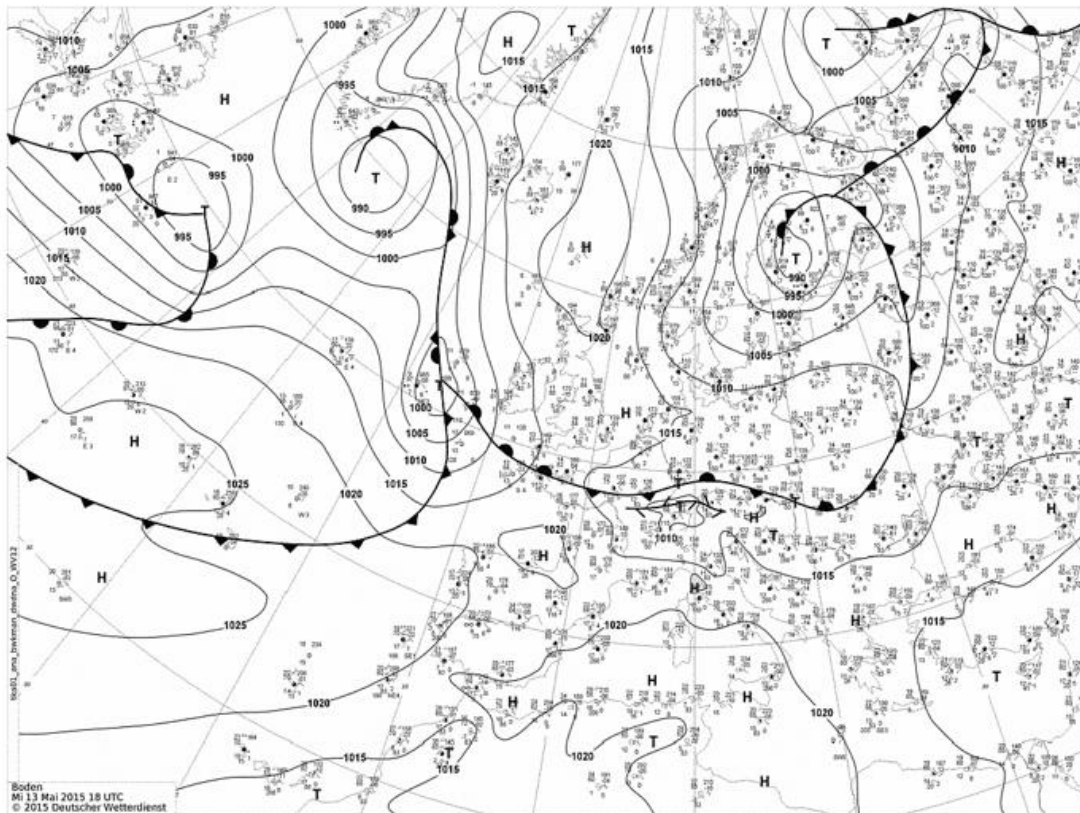
**Abb. 2:** Bodenanalyse vom 12. Mai 2015, 12 UTC. [Quelle: DWD]

Konvergenz und Kaltfront verlagerten sich im Tagesverlauf südostwärts. Bei kräftigen Temperaturunterschieden mit bis zu 30 °C vor der Konvergenzlinie und nur noch bis um 20 °C dahinter, entwickelten sich am Nachmittag zunächst über der Mitte und dem Osten Deutschlands kräftige Gewitter, die sich linienhaft organisierten und teils unwetterartigen Charakter hatten. In den Abendstunden erreichten die Gewitter auch Nordbayern. Sie klangen dann in den Nachtstunden aufgrund der abnehmenden Temperaturgegensätze ab.

### 13. Mai 2015 (Abb. 3)

Über Süddeutschland lag am Mittwoch eine quasistationäre Luftmassengrenze, die feucht-warme Luft im Süden von kühlerer und trockener Luft im Norden trennte. In der labil geschichteten Warmluft bildeten sich am Mittwochnachmittag einzelne Schauer und Gewitter, die über Südostbayern unwetterartig waren. Am Abend entwickelte sich im Westen ein flaches, bodennahes Tief. Dieses führte einen weiteren Schwall feucht-warmer Luft in den Süden und verstärkte mit bodennaher Konvergenz die Hebung, so dass sich wiederum zum Teil schwere Gewitter entwickelten, die von Frankreich her auf Deutschland übergriffen. Mit der Verlagerung des Tiefs zogen sie über den äußersten Süden nach Osten. Starke Scherwinde in den untersten Atmosphärenschichten bis 6 km Höhe erhöhten die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von orkanartigen Böen und großen Hagelkörnern. In den Abendstunden verstärkten sich dann noch die Scherwinde bis in 1 km Höhe und das Kondensationsni-

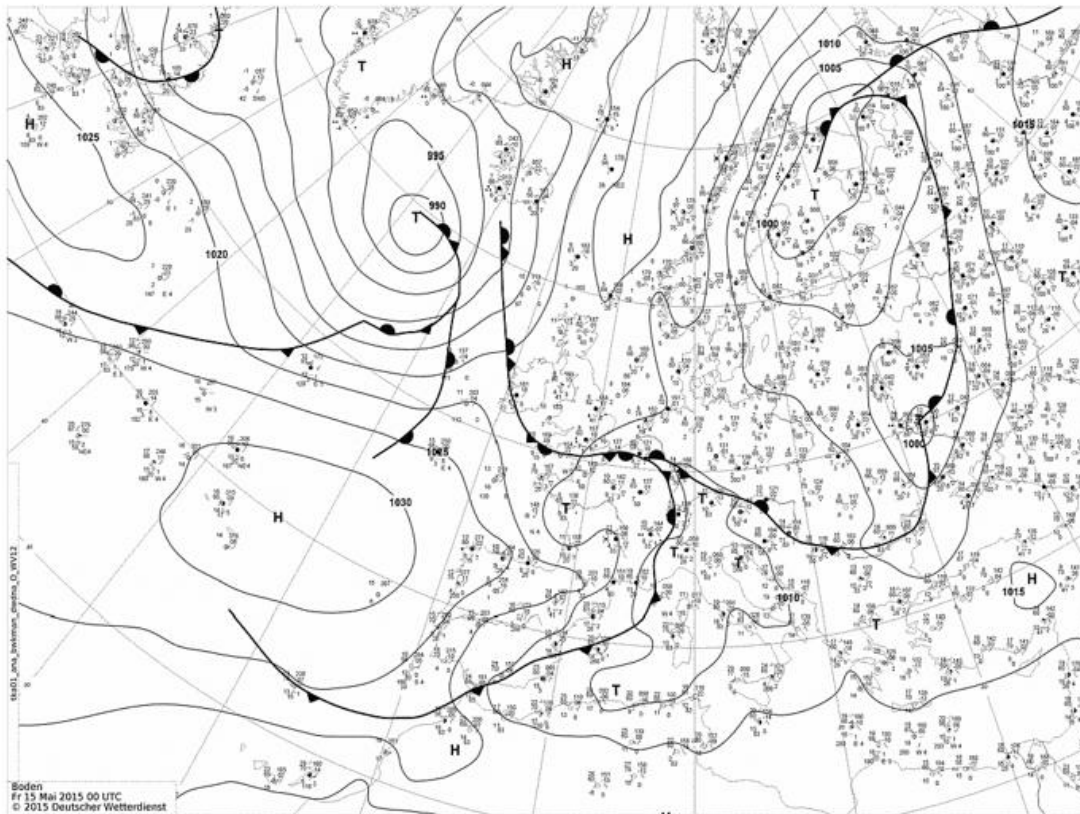
veau sank ab, wodurch sich auch die Entwicklungsgefahr von Tornados erhöhte, die dann ja auch tatsächlich beobachtet wurden.



**Abb. 3:** Bodenanalyse vom 13. Mai 2015, 18 UTC. [Quelle: DWD]

#### 14./15. Mai 2015 (Abb. 4)

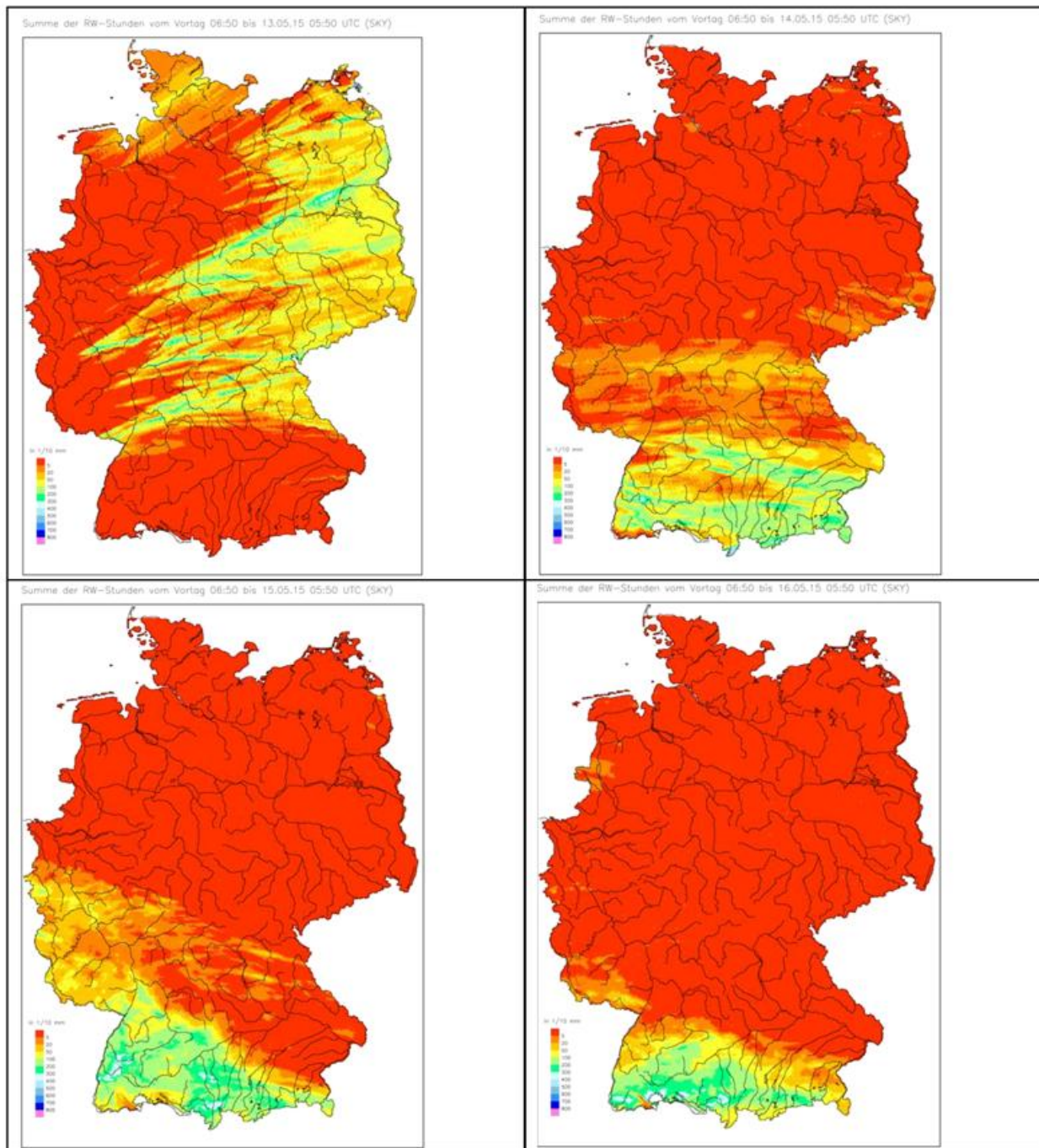
Am 14. lag zunächst noch eine Luftmassengrenze über Süddeutschland, die warm-feuchte Luft im Süden von deutlich kühlerer und trockenerer Luft im Norden trennte. Der Einfluss eines Hochs mit Zentrum über den Faröer Inseln sorgte dann im Norden Deutschlands für Wetterberuhigung. Im Süden und vor allem im Südwesten verursachten dagegen die Ausläufer eines Tiefs, welches von Irland Richtung Alpenraum zog, weitere Niederschläge, welche besonders in Staulagen ergiebig ausfielen. Im Laufe des 15. kam Deutschland zunehmend in den Einflussbereich eines Azorenhochs, so dass die Niederschläge im Süden des Landes nachließen.



**Abb. 4:** Bodenanalyse vom 15. Mai 2015, 00 UTC. [Quelle: DWD]

## Niederschläge

Gewitterzellen im Bereich der Konvergenzlinien lösten lokal begrenzte Starkniederschläge aus. Am 12. war vor allem ein Streifen von Thüringen bis Brandenburg sowie der Norden Baden-Württembergs und Bayerns betroffen, am 13. bis 15. der Süden Deutschlands (Abb. 5). In Baden-Württemberg waren die Unwetter insbesondere im Breisgau bei Freiburg und in Ithringen am Kaiserstuhl durch zusätzlichen Hagelschlag mit erheblicher Schadenwirkung geprägt.



**Abb. 5:** 24-stündige Niederschläge (in 1/10 mm) bis jeweils 05:50 UTC gemäß RADOLAN am 13. (oben links), 14. (oben rechts), 15. (unten links) und 16. Mai 2015 (unten rechts). Die Farben rot bis gelb markieren Gebiete mit bis zu 10 mm Niederschlagshöhe, Grüntöne 10 bis 30 mm und Blautöne mehr als 30 mm. [Quelle: DWD]

Die Streifenmuster in den radargestützten Niederschlagsmessungen (Abb. 5) in den 24 Stunden bis zum 13. Mai, 05:50 UTC, (Abb. 5, links oben) zeigen eindrucksvoll die Organisation der Niederschläge entlang der am 12. Mai von Südwest nach Nordost verlaufenden Kaltfront und der Trajektorien der präfrontalen Gewitterzellen, die eher von West nach Ost gezogen sind. Innerhalb dieser Strukturen wurden kleinräumig durchaus 30 mm Tagessummen überschritten, wie z.B. auf einer Linie beginnend nördlich von Magdeburg über das Havel-land bis nach Oranienburg nördlich von Berlin. Bis zum 14. Mai, 05:50 UTC, (Abb. 5, oben links) liegt die Kaltfront in West-Ost Ausrichtung auf der geographischen Breite von Frankfurt am Main und wanderte dann nur noch sehr langsam südwärts. So trennte sie über beinahe 3 Tage hinweg warme und instabile Luftmassen im Süden von kühlerer und trockener Luft im Norden. Dabei wies die Warmluft in der unteren Troposphäre einen erheblichen Wasserge-

halt und eine hohe Verfügbarkeit an potentieller Energie für Konvektion (CAPE) auf, so dass die von Mittwoch den 13. Mai bis Freitag den 15. Mai ausgelösten Niederschläge südlich der Front fast ausschließlich Schauercharakter hatten. Die dabei aufgetretenen Tagessummen des Niederschlages überschritten aber nur in kleinräumigen Gebieten (Südschwarzwald, Hegau, Bodensee und Allgäuer Alpen) die 30 mm Grenze, vereinzelt auch 40 mm (bei Freiburg).

### **Starkregenauswertung eher unauffällig**

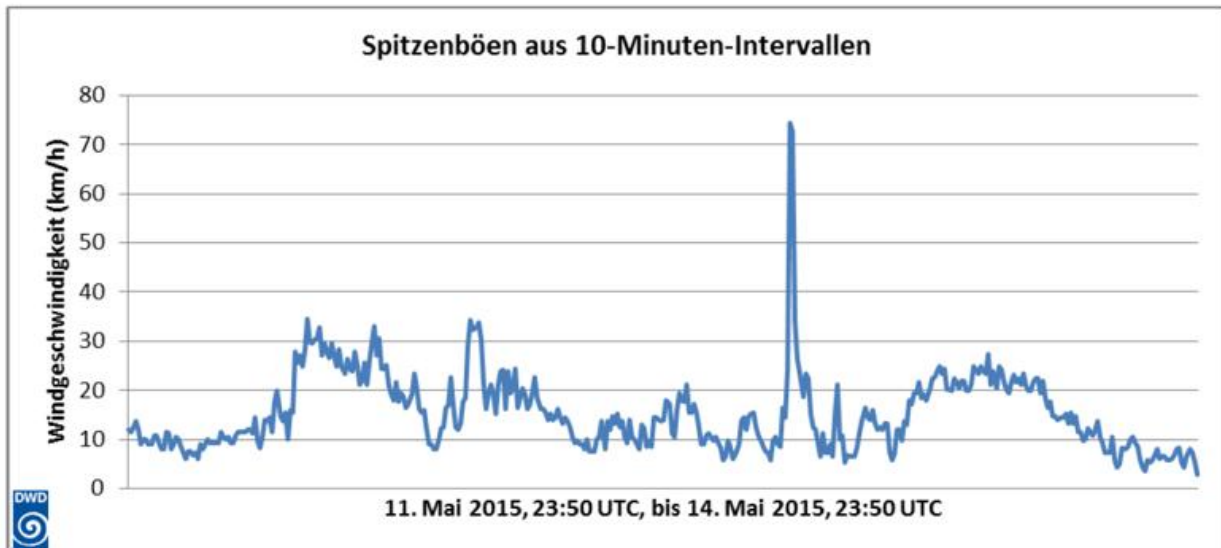
Die höchsten gemessenen Tagessummen der Niederschlagshöhe lagen damit größenordnungsmäßig im Bereich von Wiederkehrzeiten zwischen einem halben und zwei Jahren. Etwas auffälliger waren naturgemäß die kürzeren Zeitabschnitte. Aber auch anhand der bisher bekannten Stunden- und 10-Minutenwerte der Niederschlagshöhe wurden Wiederkehrzeiten von 50 Jahren nicht erreicht oder überschritten. So ist dem 10-Minutenwert der Niederschlagshöhe von Ihringen am Kaiserstuhl (14,2 mm am 14.05.2015, 21:11-21:20 UTC) nach KOSTRA-DWD-2000 (DWD, 2005) beispielsweise eine Wiederkehrzeit von etwa 10 Jahren zuzuordnen, dem entsprechenden 30-Minutenwert (25,8 mm am 14.05.2015, 21:01-21:30 UTC) kann eine Wiederkehrzeit zwischen 10 und 20 Jahren zugeschrieben werden. Es ist nicht auszuschließen, dass bei der in diesem Zeitraum herrschenden Wetterlage örtlich auch größere Niederschlagshöhen im Kurzzeitbereich gefallen sind. Sie sind durch die bisher verfügbaren gemessenen Niederschlagshöhen des DWD aber nicht belegt.

### **Wind**

Im Bereich der Gewitterzellen entlang der Konvergenzlinien wurden am 12. und 13. Mai örtlich schwere Sturmböen (89 bis 102 km/h) verzeichnet, die vorwiegend aber von exponierten Bergstationen, wie der Zugspitze, gemeldet wurden. Am 12. Mai verzeichneten allerdings auch die beiden Stationen Runkel-Ennerich in Hessen und Trollenhagen in Mecklenburg-Vorpommern Spitzenböen von rund 100 km/h.

An mehreren sogenannten Superzellen bildeten sich Tornados, die noch weit höhere Windgeschwindigkeiten hervorriefen. Da die Tornados aber nur kleinräumige Wettererscheinungen sind, werden diese Windgeschwindigkeiten vom Messnetz meist nicht erfasst und können nur anhand der entstandenen Schäden geschätzt werden.

Einer der bestätigten Tornados wütete beispielsweise in den späten Abendstunden des 13. in Affing in der Nähe von Augsburg in Bayern. Die Wetterstation Augsburg meldete am 13. Mai zwischen 20:20 und 20:30 UTC eine maximale Böe von 75 km/h (Abb. 6). Etwa zu dieser Zeit trat auch der Tornado in Affing auf (20:21 UTC  $\pm$  15 Min. laut [ESWD](#)).



**Abb. 6:** Spitzenböen aus 10-Minuten-Intervallen vom 11. Mai 2015, 23:50 UTC, bis zum 14. Mai 2015, 23:50 UTC, an der Wetterstation Augsburg. Die maximale Böe von 75 km/h wurde am 13. Mai zwischen 20:20 und 20:30 UTC verzeichnet. [Quelle: DWD]

### Klimatologische Einordnung der Tornadoereignisse

Tornadoereignisse in Europa und angrenzenden Gebieten werden in der European Severe Weather Database ([ESWD](#)) festgehalten und bewertet. Eine Auswertung von Tornadoereignissen in Europa aus der ESWD (Groenemeijer und Kühne, 2014) ergab, dass die meisten Tornados über Land in den Sommermonaten Juni bis August mit Maximum im Juli auftraten. Doch auch im Mai gab es schon viele Tornados, wobei deren Anzahl in der ESWD (Stand: 31. Dezember 2013) mit etwa 800 bei knapp der Hälfte derer von Juli (etwa 1700) lag. Das Julimaximum bezieht sich dabei auf alle Tornadoereignisse (über Land) in Europa. Regional traten die Maxima in unterschiedlichen Monaten auf, in Deutschland allerdings auch im Juli. In den Monaten April bis September bildeten sich die Tornados über Land bevorzugt in den Nachmittagsstunden, während ein Minimum in den frühen Morgenstunden verzeichnet wurde. In Deutschland kommt es nicht selten vor, dass sich an einem Tag mit entsprechenden Wetterbedingungen mehr als ein Tornado bildet (Bissolli et al., 2007).

Tornados im Mai sind somit kein außergewöhnliches Ereignis. Allerdings wurden Tornados in den späten Abendstunden, wie derjenige von Affing, deutlich seltener verzeichnet, als solche am Nachmittag.

Die Zuordnung dieser Einzelereignisse zum Klimawandel ist grundsätzlich nicht zulässig, auch wenn die Verschiebung der Tornadohäufigkeit in die späteren Tagesstunden in das von Klimamodellen prognostizierte Erwärmungsszenario mit erhöhten bodennahen Temperaturen passt. Erschwerend kommt hinzu, dass die Erfassung von Tornados mit objektiven Messmethoden zu lückenhaft ist und sich daher auf die grundsätzlich raum-zeitlich inhomogenen ESWD Meldungen stützen muss. Ein Anstieg an Tornado-Meldungen an die ESWD wird dabei auch durch die Verbreitung von kommunikationsfähigen Aufnahmegeräten (Smartphones, Kameras mit WLAN oder LTE) und die Vereinfachung der Meldeprozedur durch die ESWD Seite gestützt. Inwieweit sich also eine derart erhobene Zunahme von Tornadoereignissen mit einer objektiven Zunahme deckt, bleibt Gegenstand weiterer Untersuchungen auch beim Deutschen Wetterdienst.

## Quellen und weitere Informationen

- Bissolli, P.; Grieser, J.; Dotzek, N.; Welsch, M. (2007): Tornadoes in Germany 1950-2003 and their relation to particular weather conditions. – *Global and Planetary Change*, **57**, 124-138.
- Deutscher Wetterdienst (DWD), Climate Data Center (CDC)  
<http://www.dwd.de/cdc>
- Deutscher Wetterdienst (DWD): KOSTRA-DWD-2000: Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951-2000) – Grundlagenbericht. 32 S.  
<http://www.dwd.de/kostra>
- Deutscher Wetterdienst (DWD): Wetterlexikon.  
<http://www.dwd.de/lexikon>
- Deutscher Wetterdienst (DWD): Unwetter mit Tornadoes richten am 5. Mai 2015 schwere Schäden in Norddeutschland an. [Bericht](#)
- Dotzek, N. (2001): Tornadoes in Germany. – *Atmospheric Research*, **56**, 233-251.
- European Severe Weather Database (ESWD)  
<http://www.eswd.eu/>
- Groenemeijer, P.; Kühne, T. (2014): A Climatology of Tornadoes in Europe: Results from the European Severe Weather Database. – *Monthly Weather Review*, **142**, 4775-4790. doi: 10.1175/MWR-D-14-00107.1
- Landratsamt Aichach-Friedberg: Schwere Sturmschäden in Teilen des Landkreises Aichach-Friedberg.  
<http://www.lra-aic-fdb.de/aktuell/pressemitteilungen/schwere-sturmschaeden-in-teilen-des-landkreises-aichach-friedberg/>

*Hinweis: Die im Bericht aufgeführten Daten geben den Stand der Niederschrift wieder.*