

Niederschlagbares Wasser und Starkniederschläge

Starkniederschläge und Flutkatastrophen in Mitteleuropa, gestern sintflutartiger Regen in der chinesischen Millionenstadt Zhengzhou – für solche Ereignisse kommen immer mehrere Faktoren zusammen. Einer davon ist das niederschlagbare Wasser.

Niederschlagsbildung

Es gibt verschiedene Prozesse, die zu grosse Regenmengen führen können. Einerseits, wenn sich feuchte Luft an einem Hindernis wie etwa einem Gebirge staut und zum Aufsteigen gezwungen wird. Typische Beispiele wären Stauniederschläge beidseits der Alpen. Die meisten Niederschlagsrekorde auf der Alpensüdseite sind auf solche Lagen zurückzuführen und fanden oft zwischen September und November statt.

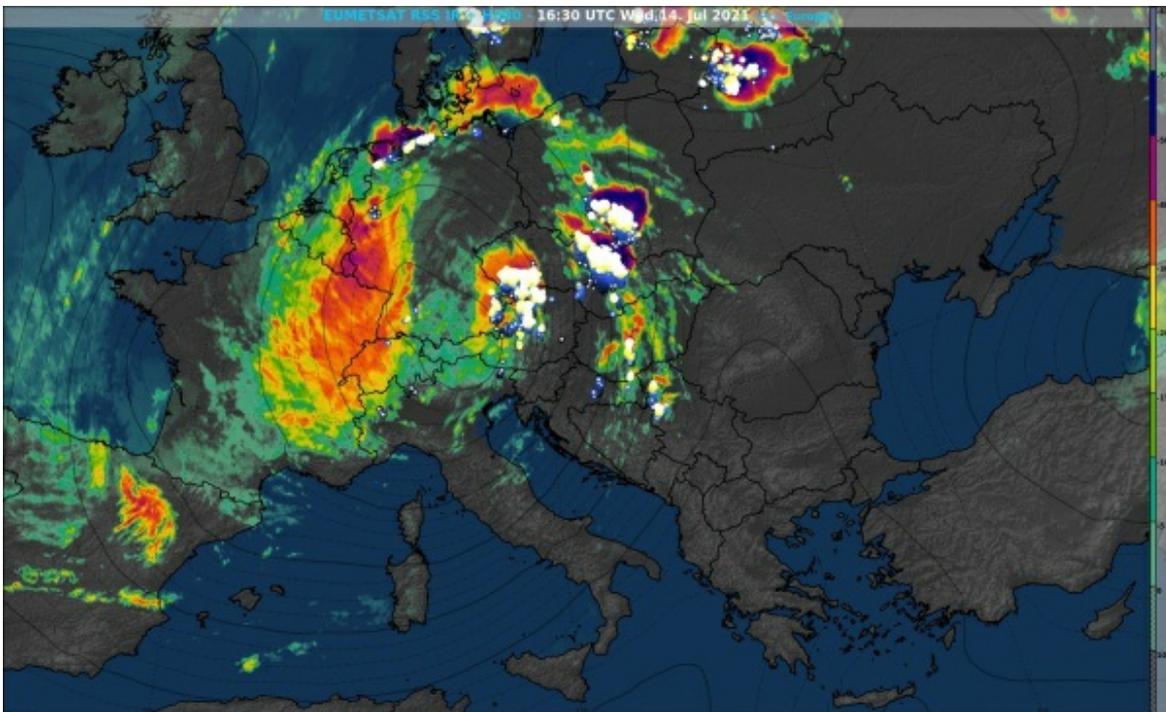
Eine andere Möglichkeit sind konvektive Niederschläge wie Platzregen oder Gewitter, welche sich vor allem zwischen Frühling und Spätsommer häufen. Typischerweise fallen in den Sommermonaten bei uns auch die grössten Niederschlagsmengen, wobei die Varianz zwischen den verschiedenen Jahren sehr gross sein kann. Für Gewitter braucht es eine labile Luftschichtung, das heisst ein aufsteigendes Luftpaket steigt immer weiter und wird dabei nicht gebremst. Ist die Luft dabei allerdings trocken, passiert nicht viel. Nun kommt der Wasserdampf mit ins Spiel! Je mehr Feuchtigkeit in der Luft vorhanden ist, um so mehr kann im Falle des Falles auch wieder ausregnen (was auch für die Stauniederschläge gilt)!

Niederschlagbares Wasser

Man nennt diese Grösse das "Niederschlagbare Wasser" (ppw, precipitable water). Es ist dies die Menge an Wasserdampf, die in einer vertikalen Luftsäule vom Boden bis zum oberen Rand der Troposphäre vorhanden ist. Man kann sich also eine Säule mit der Grundfläche von einem Quadratmeter und einer Höhe von zehn Kilometern vorstellen. Die in diesem Volumen vorhandene Wasserdampfmenge kann theoretischen abregnen – was aber nicht heisst, dass es dies auch tut. Die Angabe erfolgt dabei in mm, Litern pro Quadratmeter oder in Kilogramm (alle Angaben sind äquivalent).

Eine sehr kalte Luftmasse kann nur wenig Wasserdampf aufnehmen und halten, die potentiellen Niederschlagsmengen und Intensitäten sind gering. Je höher die Lufttemperatur, um so mehr Wasserdampf kann aufgenommen werden. In unseren Breiten kann das Niederschlagbare Wasser Grössenordnungen zwischen 30 und 50 mm erreichen, bei speziellen Lagen auch noch etwas mehr. Werte um 50 mm waren in der vergangenen Woche über Mitteleuropa häufig vorhanden! Bei gewittrigem Starkregen spielen weitere Faktoren eine Rolle, so zum Beispiel Konvergenzen. Dabei wird von den Seiten weitere Feuchtigkeit zugeführt, sodass die realen Regenmengen den Wert des Niederschlagbaren Wassers noch deutlich übersteigen können! Auch die Zuggeschwindigkeit und die Richtung sind sehr wichtig. Bei vielen Wetterlagen verlagern sich Gewitter oder Gewitterlinien mehr oder weniger rasch. Das passiert dann nach dem Motto "kurz und heftig". Schauer- und Gewitterzellen verlagern sich mit dem Wind in grösserer Höhe. Je stärker der Wind, um so schneller ziehen sie. Ist der Höhenwind schwach, bleiben die Gewitter ortsfest, was beispielsweise auch bei normalen Wärmegewittern zu Problemen wie vollgelaufenen Kellern und kleinräumigen Überschwemmungen führen kann.

In der letzten Woche war das Hauptkriterium die spezielle Wetterlage, ein quasi stationäres Höhentief über Mitteleuropa (siehe Graphik). Dabei bilden sich vor allem im Randbereich oft regelrechte Schauer- und Gewitterstrassen, welche in die übergeordnete Strömung eingelagert sind. Wie auf einem Förderband ziehen dann die gewittrigen Starkniederschläge über die immer gleichen Gebiete hinweg. Die Intensitäten bleiben dabei zum Teil über Stunden hinweg sehr hoch. Die regionalen Unterschiede sind dabei aber ebenfalls oft gross. Einige Kilometer hin oder her machen den Unterschied zwischen 10 und 150 Litern Regen!



Höhentief vom 14. Juli über Mitteleuropa. Die grauen Linien zeigen die Druckverteilung, die Farben die gemessenen Temperaturen an der Wolkenoberfläche. Je niedriger die Temperaturen, umso stärker die Konvektion und intensiver die Niederschläge.

Gestern fielen in Zhengzhou, der Hauptstadt der chinesischen Provinz Henan, innert 24 Stunden über 600 Liter pro Quadratmeter! Das entspricht praktisch dem durchschnittlichen Jahresniederschlag (640 Liter). Auch hier war ein Höhentief das auslösende Moment – labil geschichtete Luft, sehr viel Feuchtigkeit und wenig Wind in der Höhe. Durch die hohe Bevölkerungsdichte und die starke Versiegelung waren und sind die Auswirkungen verheerend. Während der intensivsten Phase fielen innerhalb einer Stunde rund 200 Liter! Zur Verdeutlichung dieser Mengen: In diesem nassen Juli fielen in Zürich bis heute zwischen 150 und 160 Liter Regen. Am Dienstag dem 13. Juli prasselten in Robie innerhalb von 24 Stunden 151 Liter Regen vom Himmel, über die ganze Niederschlagsperiode waren es über 200 Liter.

Klaus Marquardt, MeteoNews AG, Mittwoch, 21. Juli 2021, 11 Uhr

Weitere Auskünfte erhalten Medienvertreter unter 043 288 40 50.

Fragen von Privatpersonen beantwortet MeteoNews gerne unter 0900 575 775 (CHF 3.20/Min. vom Schweizer Festnetz).

Daten: MeteoNews, MeteoNews Partner, MeteoSchweiz

MeteoNews AG | Siewerdstrasse 105 | CH-8050 Zürich | Fon +41 43 288 40 50 | Hotline 0900 575 775 (CHF 3.20/Min. vom Schweizer Festnetz) | info@meteonews.ch | <http://meteonews.ch> | <http://meteonews.com> | <https://ch.wetter.tv>

Always have the weather with you.