

Hydro-klimatologische Einordnung der Stark- und Dauerniederschläge in Teilen Deutschlands im Zusammenhang mit dem Tiefdruckgebiet „Axel“ Mitte Mai 2019

Autoren: T. Junghänel, P. Bissolli, J. Daßler, M. Ziese
Stand: 23.05.2019

Ausgangssituation

Im Zeitraum vom 19. bis 22.05.2019 beherrschte die Großwetterlage Tief Mitteleuropa das Wettergeschehen in großen Teilen Mittel- bzw. Osteuropas. In Verbindung mit einem Höhentief war die Troposphäre zunehmend instabil geschichtet. Feuchtwarme Luftmassen gelangten in einer östlichen bis nordöstlichen Strömung nach Deutschland, was insgesamt zu Gewittern und Starkregen führte. Zudem kam es zu Stauwirkungen am Nordrand der Alpen sowie an einigen Mittelgebirgen (Rhön, Vogelsberg, Weserbergland, Schwarzwald, Schwäbische Alb), was teils extrem ergiebigen Dauerniederschlag nach sich zog.

Niederschlagsanalyse 22.05.2019 05:50 UTC

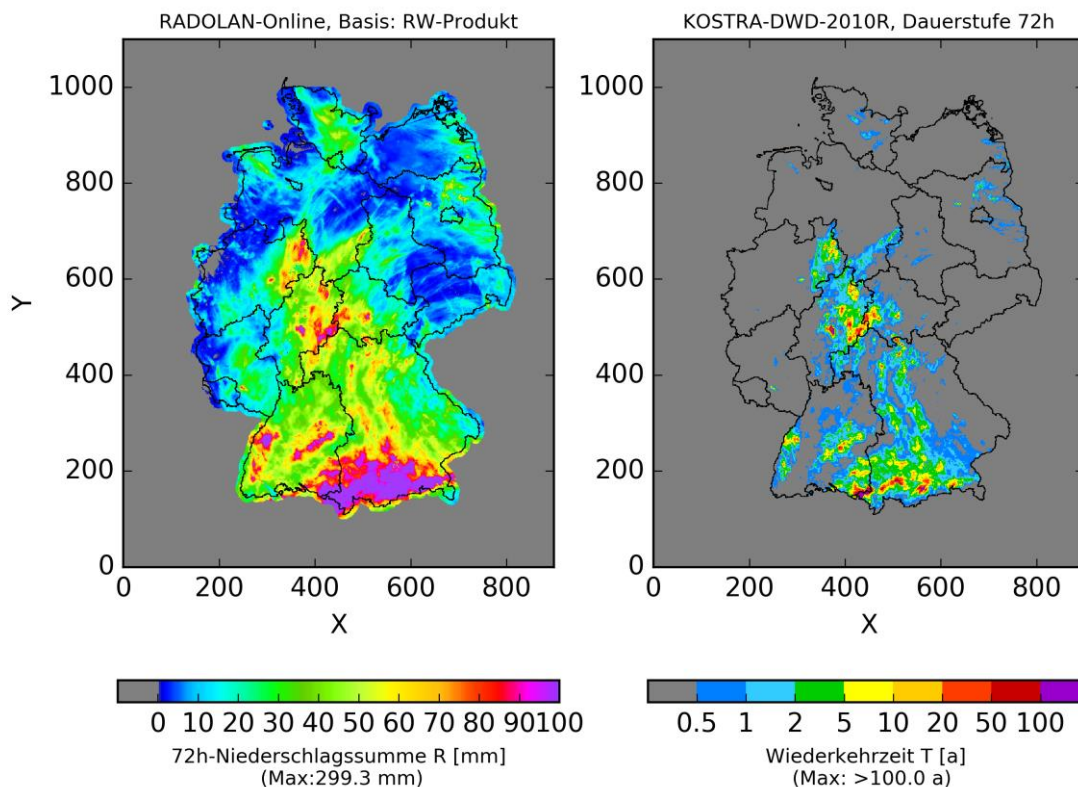


Abbildung 1: Niederschlagssumme und Wiederkehrzeiten auf Basis von RADOLAN-Auswertungen für die Dauerstufe 72 h am 22.05.2019 05:50 UTC (07:50 Uhr MESZ).

Messwerte und ihre klimatologische Einordnung für Deutschland

Anhaltende Starkniederschläge in der Mitte Deutschlands und Stauniederschlag an den Mittelgebirgen

Vor allem in den mittleren Teilen Deutschlands kam es vom 19.05. bis zum 21.05.2019 zu zahlreichen Gewittern mit Starkregen. Dabei wurden einerseits manche Regionen mehrfach getroffen, andererseits spielten auch Staueffekte an den Mittelgebirgen, wie z. B. Rhön, Vogelsberg und Weserbergland eine Rolle. Mancherorts wurden Regensummen von 50-130 mm Niederschlag in Dauerstufen von 3 bis 24 h erreicht. Diese Mengen liegen durchaus im gleichen Bereich wie die sturzflutauslösenden Niederschläge Ende Mai / Anfang Juni 2016 [1].

| Messung | Datum/ Uhrzeit (MESZ) | Ort/ Region | Nieder- schlagshöhe | Wiederkehr- intervall [a] |
|--------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------------|
| Station | 19.05.19 16:00 | Martinroda (TH) | 40,2 mm / 1 h | 24 a |
| Station | 19.05.19 16:00 | Martinroda (TH) | 53,5 mm / 2 h | 55 a |
| Radar | 19.05.19 15:50 | Region Plaue (TH) | 73,3 mm / 3 h | >100 a |
| Station | 19.05.19 22:00 | Henschtal (RP) | 46,2 mm / 1 h | 54 a |
| Station | 19.05.19 23:00 | Henschtal (RP) | 70,2 mm / 3 h | >100 a |
| Radar | 19.05.19 22:50 | Region Glan-Münchweiler (RP) | 83,6 mm / 3 h | >100 a |
| Station | 20.05.19 22:00 | Delbrück (NW) | 33,1 mm / 1 h | 11 a |
| Radar | 21.05.19 00:50 | Region Bad Meinberg (NW) | 76,1 mm / 6 h | >100 a |
| Station | 20.05.19 22:00 | Hessisch Lichtenau-Fürstenhagen (HE) | 40,1 mm / 3 h | 8 a |
| Station | 21.05.19 04:00 | Hessisch Lichtenau-Fürstenhagen (HE) | 66,7 mm / 12 h | 44 a |
| Station | 21.05.19 11:00 | Hessisch Lichtenau-Fürstenhagen (HE) | 99,1 mm / 24 h | >100 a |
| Station | 20.05.19 18:00 | Schotten (HE) | 39,2 mm / 1 h | 25 a |
| Station | 21.05.19 05:00 | Schotten (HE) | 65,7 mm / 12 h | 21 a |
| Station | 21.05.19 14:00 | Schotten (HE) | 95,4 mm / 24 h | >100 a |
| Radar | 21.05.19 06:50 | Region Weickartshain (HE) | 131,0 mm / 24 h | >100 a |
| Station | 20.05.19 18:00 | Schlüchtern-Herolz (HE) | 40,4 mm / 3 h | 10 a |
| Station | 21.05.19 02:00 | Schlüchtern-Herolz (HE) | 74,7 mm / 12 h | 79 a |
| Station | 21.05.19 12:00 | Schlüchtern-Herolz (HE) | 103,5 mm / 24 h | >100 a |

Tabelle 1: Messwerte von Stationen und Radarauswertungen für ausgewählte Orte und Andauern, sowie die korrespondierenden Wiederkehrzeiten für die Niederschläge vom 19. bis 21.05.19 in der Mitte Deutschlands

Besonders betroffen waren z. B. der Ilm-Kreis in Thüringen, der Kreis Lippe in Nordrhein-Westfalen, sowie das östliche bzw. südöstliche Hessen (Regionen um Kassel und Fulda, Main-Kinzig-Kreis). Vielerorts kam es zur Ausuferung von Bächen und Flüssen und damit zu

Überschwemmungen. Aber auch von Starkregen ausgelöste Überflutungen, Abtragungen (Erosion) und Erdrutsche wurden beobachtet. In den betroffenen Gebieten waren Straßen für längere Zeit gesperrt. Der öffentliche Personen-Nah- und Fernverkehr war regional deutlich eingeschränkt. Die entstandenen Hochwässer sind mittlerweile aus den kleineren und mittleren Flüssen abgeflossen.

Stauniederschlag am nördlichen Alpenrand

In den südlichen Teilen Deutschlands kam es vom 20. bis 22.05.2019 vor allem zu lang anhaltendem Stauniederschlag, regional verstärkt durch intensive Schauer. Die Schwerpunkte lagen dabei in Bayern in den Regionen Lindau (Bodensee) / Lindenberg (Allgäu), Bad Tölz und Rosenheim. Erst bei längeren Dauerstufen ($D \geq 24$ h) wurden höhere Wiederkehrzeiten erreicht. Die Radaranalysen zeigen örtlich deutlich höhere Niederschlagssummen als die an den Stationen erfassten Werte.

| Messung | Datum/ Uhrzeit (MESZ) | Ort/ Region | Nieder- schlagshöhe | Wiederkehr- intervall [a] |
|--------------|--------------------------|---|------------------------|------------------------------|
| Station | 21.05.19 09:00 | Balderschwang (BY) | 75,4/ 12h | 2a |
| Station | 21.05.19 19:00 | Balderschwang (BY) | 136,5/ 24h | 13a |
| Station | 22.05.19 07:00 | Balderschwang (BY) | 202,7/ 48h | 28a |
| Station | 21.05.19 11:00 | Weiler-Simmerberg (Kläranlage, LfU) (BY) | 66,5/ 12h | 2a |
| Station | 21.05.19 15:00 | Weiler-Simmerberg (Kläranlage, LfU) (BY) | 118,9/ 24h | 37a |
| Station | 22.05.19 07:00 | Weiler-Simmerberg (Kläranlage, LfU) (BY) | 174,7/ 48h | >100a |
| Radar | 21.05.19 06:50 | Region Lindenberg/Allgäu | 151,2 mm / 24 h | >100a |
| Radar | 21.05.19 07:50 | Region Lindenberg/Allgäu | 227,2 mm / 48 h | >100a |
| Station | 21.05.19 07:00 | Jachenau-Tannern (BY) | 90,3 / 12h | 7a |
| Station | 21.05.19 07:00 | Jachenau-Tannern (BY) | 142,9/ 24h | 19a |
| Station | 22.05.19 06:00 | Jachenau-Tannern (BY) | 209,0/ 48h | 39a |
| Radar | 21.05.19 06:50 | Region südwestl. Bad Tölz | 200,3 mm / 24 h | >100a |
| Radar | 21.05.19 06:50 | Region südwestl. Bad Tölz | 257,7 mm / 48 h | >100a |
| Radar | 21.05.19 06:50 | Region südwestl. Bad Tölz | 299,3 mm / 72 h | >100a |

Tabelle 2: Messwerte von Stationen und Radarauswertungen für ausgewählte Orte und Andauern, sowie die korrespondierenden Wiederkehrzeiten für die Niederschläge vom 20. bis 22.05.19 im Süden Deutschlands

In der Folge der anhaltenden Niederschläge kam es zu Hochwässern in Flüssen mit örtlicher Ausuferung. Mittlerweile haben diese die größeren Flüsse (Isar, Donau) erreicht. Dabei ist die Intensität der Niederschläge mit denen im Mai/Juni 2013 zu vergleichen [2].

Situation in Europa

Österreich

Außerhalb Deutschlands wurden Starkregenfälle vor allem aus dem Westen von Österreich gemeldet, auch mit Erdrutschen und Überflutungen. In Teilen des nördlichen Vorarlbergs gab es neue Rekorde für 48-stündige Niederschlagssummen. An einzelnen Stationen wurden bis zu 220 mm in 48 Stunden gemessen. Vergleichbare Niederschlagsereignisse gab es dort im

Mai 1999 und im Juni 2013. Innerhalb von 3 Tagen (19.-22.05.2019) hatte es in Vorarlberg mehr geregnet als in einem durchschnittlichen Monat Mai. Der Wasserspiegel des Bodensees stieg innerhalb einer Woche um rund 60 cm an. Die Niederschläge waren vor allem durch den Stau an der Alpennordseite so hoch [6].

Schweiz

Auch in der Schweiz gab es erhöhte Niederschläge durch Alpenstau, vor allem im Osten des Landes und am Alpennordhang. Innerhalb von 48 Stunden (19.-21.05.) wurden mehrfach 50-100 mm gemessen, örtlich bis 120 mm, damit aber deutlich weniger als in Österreich. Dennoch führten die Niederschläge zu erhöhten Pegelständen am Rhein sowie an weiteren kleineren Flüssen und Seen. Die Wiederkehrzeiten für die betroffenen Gebiete werden jedoch von der MeteoSchweiz mit 1-3 Jahren angegeben, somit war hier dieses Ereignis nicht außergewöhnlich. Oberhalb von 2000 m Höhe fiel der Niederschlag als Schnee. Auf dem fast 2500m hohen Säntis fielen innerhalb von 48 Stunden (20.-22.05.) bei Temperaturen durchweg knapp unter 0 °C rund 40 cm Neuschnee, die Gesamtschneehöhe stieg dort auf 7,14 m an. Diese für die zweite Maihälfte außergewöhnlich große Schneehöhe resultiert aus Schneefällen der ersten Maihälfte bei insgesamt relativ niedrigen Temperaturen und der hohen Schneemenge des zurückliegenden Winters [7].

Östliches Mitteleuropa und Südosteuropa

Der Einfluss des Tiefs Axel erstreckte sich bis ins östliche Mitteleuropa und auf die Balkanhalbinsel. In Polen wurden mehrere Tornados und verbreitet Hagelschlag beobachtet, mehrfach trat auch Hagel in Serbien und Bulgarien auf [8].

Niederlande und Belgien

Aus den Niederlanden und Belgien wurden ebenfalls Starkregen, Hagel und Überflutungen mit Verkehrsstörungen im Zusammenhang mit Tief Axel gemeldet [8].

Verbindung mit dem Klimawandel

Klimaanalysen der letzten 70 Jahre zeigen, dass die Häufigkeit extremer Starkniederschläge mit einer Dauerstufe von 24 h in Deutschland tendenziell zugenommen hat [3]. Auf Basis von Klimaprojektionen kann abgeschätzt werden, dass sich diese Tendenz fortsetzt. Ein Grund dafür ist z. B. das steigende Aufnahmevermögen der Luft von Wasserdampf mit steigender Temperatur (Clausius-Clapeyron-Beziehung). Aber auch die Änderungen der Zirkulationsmuster in der Atmosphäre spielen eine wichtige Rolle. Bei Anströmung feuchter Luftmassen aus nördlichen bis östlichen Richtungen kommt es einerseits regelmäßig zu anhaltenden und ergiebigen Stauniederschlägen an den Mittelgebirgen und den Alpen. Andererseits zieht verhältnismäßig tiefer Luftdruck in der oberen Troposphäre in der Regel eine instabile Schichtung nach sich, sodass hochreichende Gewitterwolken entstehen können, die intensiven Starkregen und Hagelschlag mit sich bringen können. Klimaprojektionen zeigen, dass solche Wetterlagen in Zukunft vermutlich häufiger vorkommen werden [1]. Hinzu kommt eine zunehmend erhöhte Verweildauer der Wetterlagen, sodass Niederschlagsgebiete langsamer ziehen und Starkniederschläge an einem Ort länger andauern [4].

Weiterführende Abbildungen

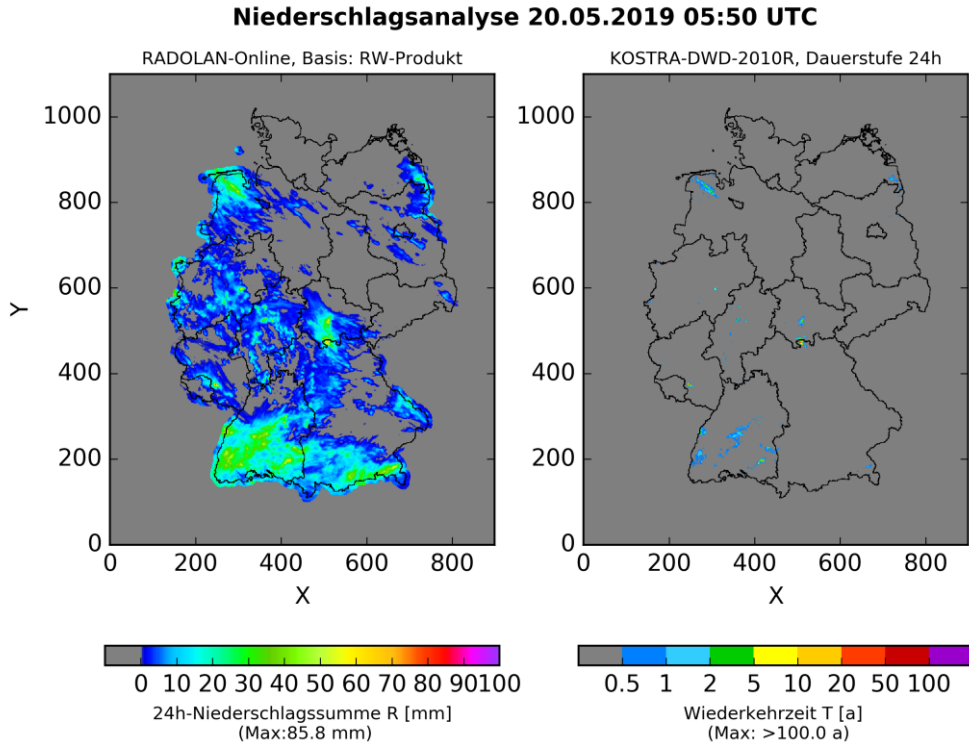


Abbildung 2: Niederschlagsanalyse auf Basis von RADOLAN für die Dauerstufe 24 h am 20.05.2019 05:50 UTC (07:50 Uhr MESZ).

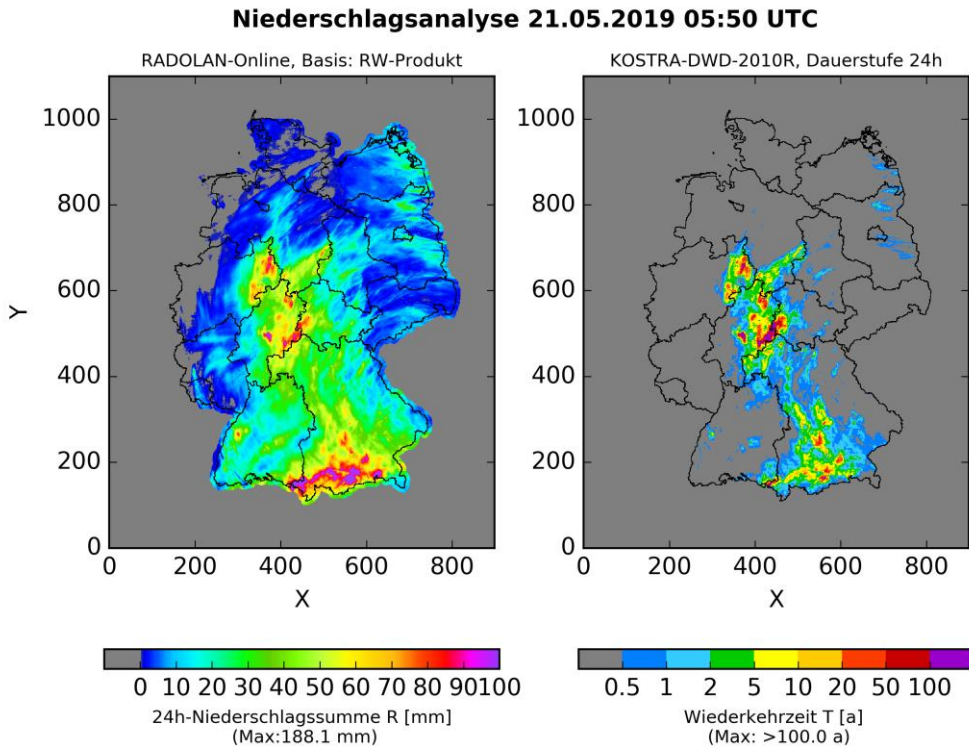


Abbildung 3: Niederschlagsanalyse auf Basis von RADOLAN für die Dauerstufe 24 h am 21.05.2019 05:50 UTC (07:50 Uhr MESZ).

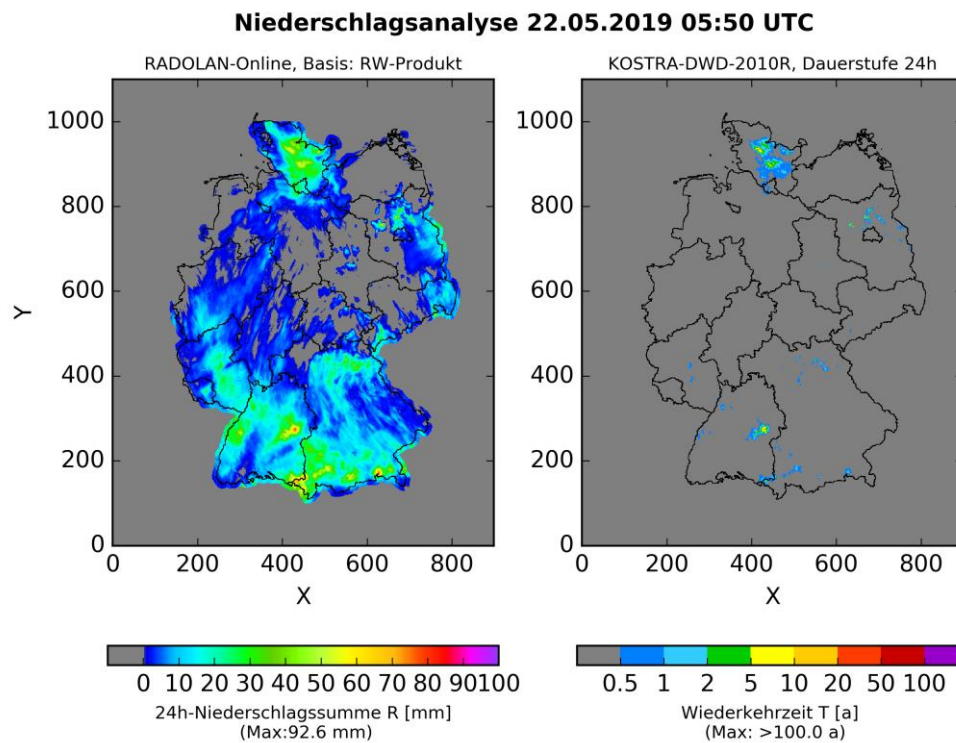


Abbildung 4: Niederschlagsanalyse auf Basis von RADOLAN für die Dauerstufe 24 h am 22.05.2019 05:50 UTC (07:50 Uhr MESZ).

Quellen und weitere Informationen

[1] Ziese M., Junghänel, T. und Becker A., 2016: Andauernde Großwetterlage Tief Mitteleuropa entfaltet Ihr Unwetterpotential mit starken Gewittern und massiven Schadensgeschehen in Deutschland. Hintergrundbericht, Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main. [\[LINK\]](#)

[2] Stein C und Malitz G. (Hersg.), 2013: Das Hochwasser an Elbe und Donau im Juni 2013. Berichte des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main.

[3]: Becker, P., Becker, A., Dalelane, C., Deutschländer, T., Junghänel, T., und Walter A., 2016: Die Entwicklung von Starkniederschlägen in Deutschland. Plädoyer für eine differenzierte Betrachtung. [\[LINK\]](#)

[4] Mann M.E., Rahmstorf S., Kornhuber K., Steinman B.A., Miller S.K., Petri S. and Coumou D., 2018: Projected changes in persistent extreme summer weather events: The role of quasi-resonant amplification. Science Advances, 4(10), eaat3272, [\[DOI\]](#)

[6] Online-Angebot der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) [\[LINK\]](#)

[7] Online-Angebot MeteoSchweiz [\[LINK\]](#)

[8] European Severe Weather Data Base [\[LINK\]](#)

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