Forschungsprojekt „Starkregen“ - Fachbericht

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Projekts zum Zusammenhang zwischen Starkregen und versicherten Schäden untersucht von GDV und DWD

Im Rahmen des Projekts „Ableitung deutschlandweiter Zusammenhangsmaße von versicherten Schäden zu kleinräumigen Starkregenereignissen basierend auf hochauflösenden radargestützten Niederschlagsmessungen des DWD seit Januar 2001“ (Kurztitel: Starkregenprojekt) untersuchte der GDV gemeinsam mit dem Deutschen Wetterdienst (DWD) mögliche Abhängigkeiten zwischen Starkniederschlägen und versicherten Schäden. Ziel des Projektes ist die Identifikation von Gebieten, in denen durch Starkregen besonders viele und kostenverursachende Schäden entstehen. Dabei wurden zwei Hauptstränge der Analyse verfolgt:

- Radarklimatologie: eine deutschlandweite extremwertstatistische Auswertung des Niederschlags aus Radardaten
- Ereignisanalyse: Systematische Identifikation von Starkregenereignissen

Radarklimatologie:

Zur Identifikation von Gebieten mit viel Starkregen hat der DWD eine „Radarklimatologie“, also eine deutschlandweite extremwertstatistische Auswertung des Niederschlags aus Radardaten, für den Zeitraum 2001-2019 erstellt (WINTERRATH ET AL., 2017). Die Messreihen der insgesamt 17 Radarstandorte, die das Bundesgebiet größtenteils abdecken, wurden hierfür auf ein 1 x 1 km^2 Gitter (900x1.100 Gitterzellen, von denen etwa 40 % in Deutschland liegen) aggregiert. Aus den berechneten Zeitreihen wurden für unterschiedliche Dauerstufen, wie beispielsweise kurze intensive Schauer von einer Stunde oder länger anhaltende Regenfälle von bis zu 72 Stunden Dauer, die jeweils stärksten Niederschläge bestimmt und deren Wiederkehrzeit berechnet.

Die extremwertstatistische Auswertung zeigt, dass die Niederschläge der Radarklimatologie für eine hohe Dauerstufe von 24 Stunden mit einer Wiederkehrzeit von 20 Jahren ein räumlich stark von der Orographie geprägtes Muster aufweisen (Abbildung 1 oben, links). Beispielsweise sind Teile des Harz, des Schwarzwalds oder der Alpen von sehr hohen Niederschlägen geprägt, die von 80 mm bis zu 170 mm erreichen. Die Regenmengen sind bei der Radarklimatologie allerdings niedriger als im stationsbasierten Datensatz KOSTRA-DWD-2010R (MALITZ AND ERTEL, 2015; JUNGHÄNEL ET AL., 2017). Das lässt sich durch die unterschiedlichen Messprinzipien und -volumen von Niederschlagsstationen und -radar erklären. Das räumliche Muster stimmt hingegen sehr gut mit den Auswertungen des KOSTRA-Datensatzes überein, der Niederschläge auf Basis der Messung von Niederschlagsstationen von 1951 bis 2010 bestimmt (Abbildung 1 oben, rechts). Für kurze Dauerstufen ergibt sich aber in der „Radarklimatologie“ eine abweichende, eher zufällige Verteilung des Starkniederschlags über Deutschland inklusive der Regionen im Flachland mit Niederschlägen zwischen 15 mm und lokal bis zu 70 mm, für die man bisher von einer geringeren Gefährdung ausgegangen ist (Abbildung 1 unten, links). Dieser deutliche Unterschied zum KOSTRA-DWD-2010R Datensatz (Abbildung 1 unten) in der räumlichen Verteilung des Niederschlags ist in der hohen räumlichen Auflösung der Radardaten im Vergleich zum Stationsmessnetz begründet: Erstmals konnten flächendeckend alle lokalen Niederschläge mit geringer regionaler

Ausbreitung erfasst werden. Dass es auch im Flachland zu extremen Regenfällen insbesondere kurzer Dauerstufen kommen kann, zeigen beispielsweise die Starkniederschläge im Münsterland im Juli 2014 und in Berlin im Juni und Juli 2017.

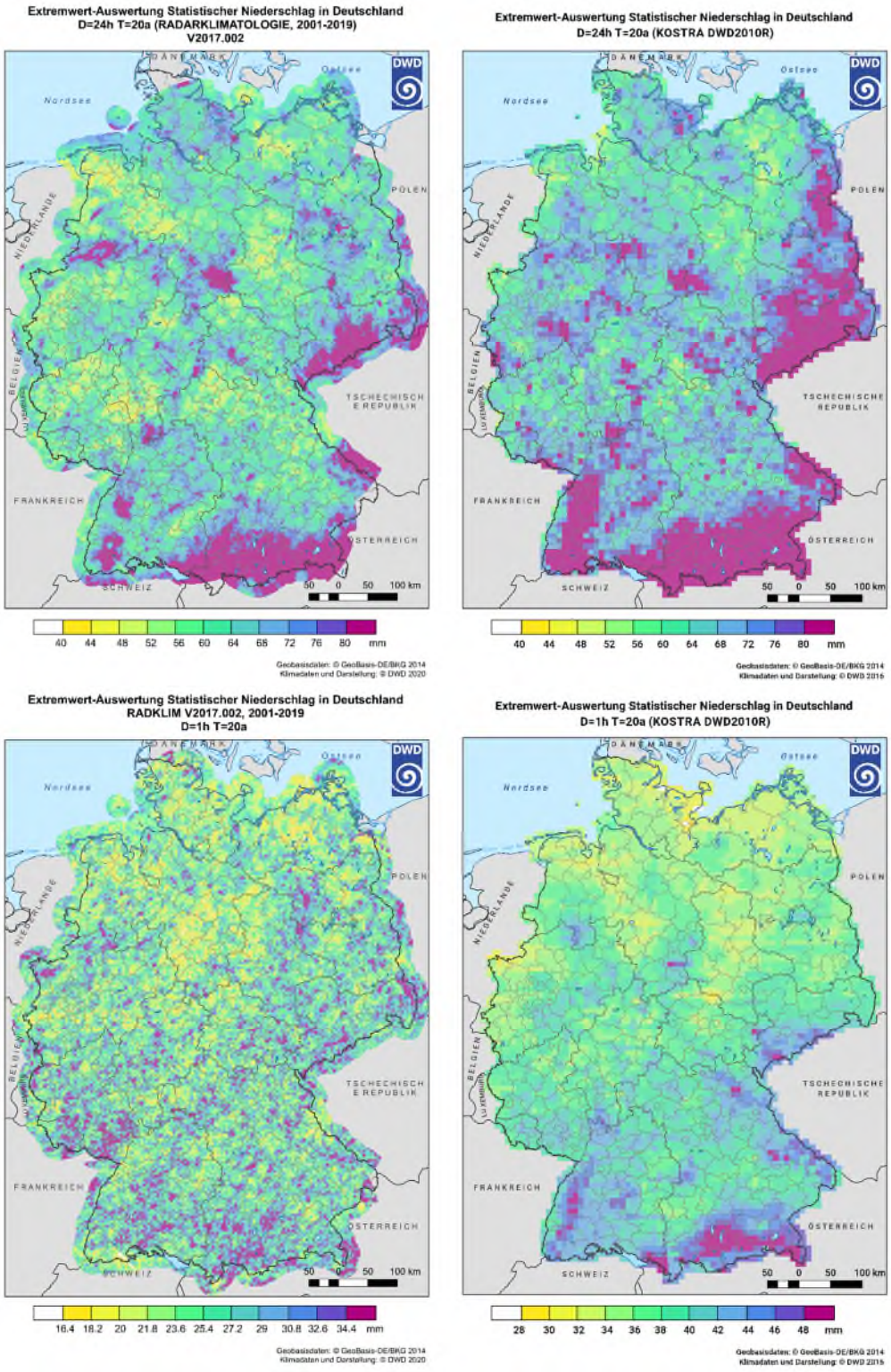


Abbildung 1: Statistischer Niederschlag mit einer Wiederkehrzeit von 20 Jahren für 24 Stunden (obere Reihe) und 1 Stunde (untere Reihe) berechnet aus der Radarklimatologie V2017.002 (linke Spalte) von 2001-2019 und aus KOSTRA DWD2010R (rechte Spalte) von 1951-2010. In der unteren Reihe werden unterschiedliche Bereiche durch die Farbtabelle abgedeckt, damit in beiden Abbildungen Strukturen in der Niederschlagsverteilung erkennbar sind.

Diese Auswertung ist ein Indiz dafür, dass anders als bisher angenommen, kurze heftige Niederschläge in allen Regionen Deutschland mit einer ähnlich hohen Wahrscheinlichkeit auftreten können. Viele dieser kurzzeitigen und kleinräumigen Niederschläge können aber vom Stationsmessnetz des DWD nicht erfasst werden, weil der räumliche Abstand zwischen den Stationen zu groß ist und der Regen auch zwischen die Stationen fallen kann. Mit dem flächendeckenden Niederschlagsdatensatz der Radarklimatologie ist es nun erstmals möglich, auch solche kleinräumigen Niederschläge umfassend für die Jahre 2001-2019 zu erfassen. Diese Zeitreihe ist mit aktuell 19 Jahren noch zu kurz für belastbare klimatologische Aussagen, wird aber jedes Jahr aktualisiert, so dass die Ergebnisse mit jedem Jahr stabiler werden. Ein Konzept zur Kombination der Erkenntnisse aus dem langjährigen stationsbasierten KOSTRA-Datensatz und der räumlich hochaufgelösten Radarklimatologie sollen zukünftig im DWD in Rahmen des Projekts MUNSTAR (Methodische Untersuchungen zur Novellierung der Starkregenstatistik für Deutschland) entwickelt werden.

Systematische Katalogisierung von Starkregenereignissen:

In der zweiten Projekthälfte wurde der Fokus auf die Erstellung eines Katalogs aller Starkregenereignisse und dessen statistische Auswertung auch in Hinblick auf entstandene Schäden gerichtet. Im Stationsmessnetz des DWD ist der räumliche Abstand zwischen den Stationen zu groß, so dass viele kurzzeitige, kleinräumige Starkregenereignisse nicht erfasst werden können. Zudem kann damit auch die räumliche Ausdehnung nur unzureichend beschrieben werden. Durch die Verwendung der Daten aus dem Radarverbund des DWD gibt es erstmals die Möglichkeit, auch diese kleinräumigen Starkregenereignisse flächendeckend über Deutschland zu erfassen.

Zur Erstellung des Ereigniskatalogs wurde der gesamte 19-jährige Datensatz (2001-2019) der Radar-klimatologie ausgewertet. Um einzelne Niederschlagsereignisse, die zwar räumlich getrennt sind, aber zur gleichen Zeit auftreten, voneinander unterscheiden zu können, wurde ein objektbasierter Ansatz gewählt. In Abbildung 2 ist die Prozesskette zur Objektidentifikation gezeigt. Zunächst wird ein Schwellwert festgelegt, über dem ein Niederschlag als Starkregen gilt. In Abbildung 2 werden beispielsweise alle zusammenhängenden Gitterzellen aus dem Radarklima-Datensatz betrachtet, in denen die Niederschlagsmenge die 5-Jährlichkeit überschritten hat, also nur alle 5 Jahre oder seltener vorkommt.

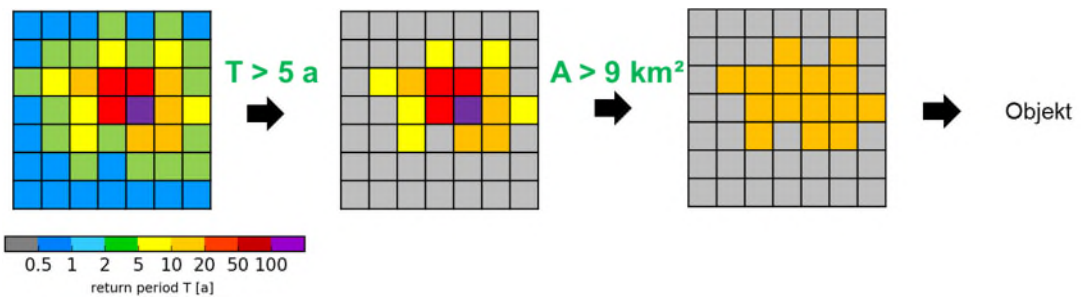


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Wiederkehrzeit eines Niederschlagsfeldes (links); nur die zusammenhängenden Gitterzellen, die einen bestimmten Schwellwert (in diesem Fall eine Wiederkehrzeit von 5 Jahren) überschritten haben (Mitte) und das als Niederschlagsereignis identifizierte Objekt (rechts). Bei höheren Dauerstufen D wird gefordert, dass das Objekt mindestens eine Größe von D*3km² hat.

Im Folgenden werden für den Starkregenkatalog alle Gitterzellen betrachtet, in denen die Niederschlagsmenge die Warnstufe 3 (Tabelle 1) für Unwetter des DWD überschritten hat. Ein „Objekt“ ist ein zusammenhängendes Gebiet mit mehr als 9 km^2, bei dem jede Gitterzelle den vorgegeben Schwellwert übersteigt. D. h. in der gesamten Fläche gab es „heftigen Starkregen“.

Auf diese Weise wurden alle Niederschlagsobjekte, die die genannten Kriterien erfüllen, innerhalb der 19 Jahre in Deutschland identifiziert. Da ein und dasselbe Ereignis den festgelegten Schwellwert für mehrere Dauerstufen und bei längeren Ereignissen auch für mehrere aufeinanderfolgende Stunden überschreiten kann, müssen die Niederschlagsobjekte auf ihre zeitliche und räumliche Unabhängigkeit geprüft werden. Es wurde also untersucht, ob es in dem Zeitraum des Objekts (Endzeitpunkt minus der Dauerstufe) noch andere Objekte gibt, die sich räumlich schneiden.

Tabelle 1: Schwellwerte für Starkregen, wie sie für die Ereignisselektion verwendet werden. Dick gedruckte Werte entsprechen den offiziellen Werten des Warnkriteriums 3 für Unwetter des DWD, die übrigen Werte wurden aus den offiziellen Werten interpoliert.

	1 h	2 h	3 h	4 h	6 h	9 h	12 h	18 h	24 h	48 h	72 h
RR [mm]	**25**	27	29	31	**35**	37.5	**40**	45	**50**	**60**	**90**

Um zu entscheiden, welches Objekt bei mehreren zeitlich oder räumlich abhängigen Objekten als Starkniederschlagsereignis in den Katalog aufgenommen werden soll, gibt es die Möglichkeit, verschiedene Kriterien anzuwenden, die zu unterschiedlichen Katalogen führen. Es wurden im Projekt insgesamt drei Kriterien verwendet:

- Die maximale Wiederkehrzeit T innerhalb eines Objekts.
- Die Extremität Eta (Müller und Kaspar, 2014; Schiller, 2016) eines Ereignisses, die dessen Wiederkehrzeit und räumliche Ausdehnung in Relation setzt.
- Die Schadenhäufigkeit (Anzahl der gemeldeten Schäden / Anzahl der Verträge) innerhalb eines Objekts.

Im Weiteren wird beispielhaft die Dauerstufe mit der höchsten Extremität Eta gewählt. Dies ist ein Maß, dass die Wiederkehrzeit und die Ausdehnung kombiniert. Die Abbildung 3 zeigt für alle Objekte (graue Punkte) und für diejenigen, die nach der Extremität ausgewählt wurden (farbige Punkte), das Verhältnis von Fläche zur mittleren Wiederkehrzeit der Objekte. Nach der Selektion gibt es noch 20.972 unabhängige Ereignisse.

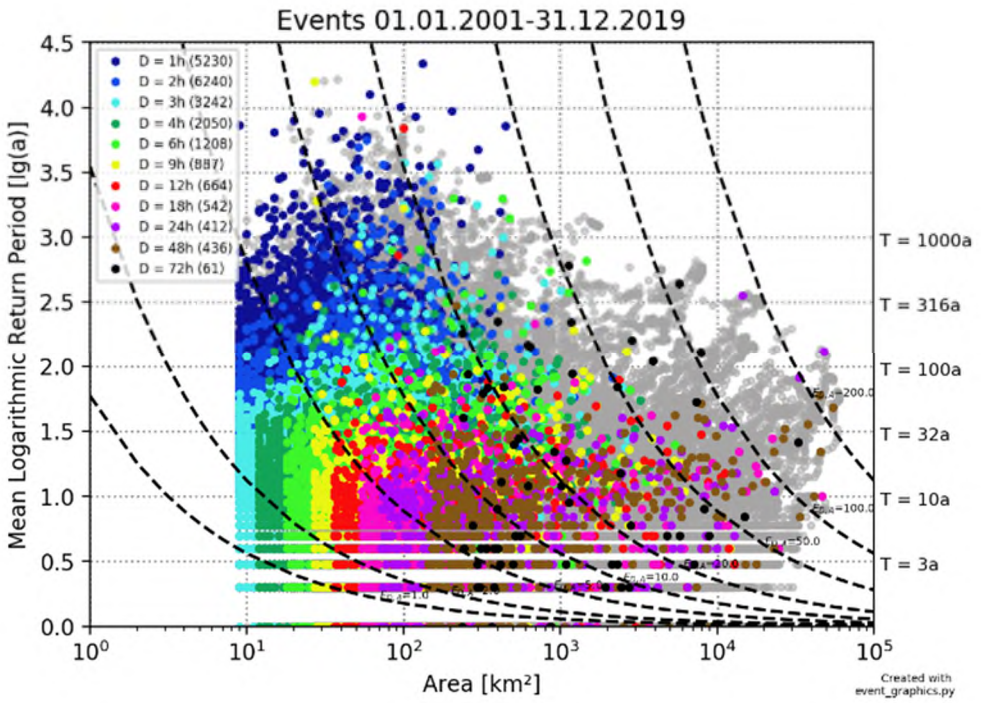


Abbildung 3: Fläche und mittlere (logarithmische) Wiederkehrzeit aller identifizierten Niederschlagsobjekte (graue Punkte) und der nach der Extremität ausgewählten unabhängigen Niederschlagsereignisse (farbige Punkte). Unterschiedliche Dauerstufen sind in verschiedenen Farben dargestellt und die Anzahl der unabhängigen Ereignisse pro Dauerstufe in Klammern angegeben. Die dicken gestrichelten Linien stehen für die Extremität.

Die Verteilung der Ergebnisse aus dem so entstandenen Katalog über die Jahre 2001-2019 in Abbildung 4 (oben) zeigt, dass die Anzahl an Starkregenereignissen von Jahr zu Jahr stark variieren kann. 2001 war mit knapp fast 550 das Jahr mit den wenigsten Starkregenereignissen. Im Jahr 2018 gab es dagegen mit etwa 2.200 die meisten Starkregenereignisse. Das ist in so weit bemerkenswert, als dass das Jahr 2018 durch einen sehr heißen, trockenen Sommer geprägt war. Ein Blick auf die jährliche Verteilung in Abbildung 4 (unten links) zeigt, dass mit knapp 30 % die meisten Starkregenereignisse in den Jahren 2001-2019 im Juli aufgetreten sind. Im Jahr 2018 (unten rechts) gab es hingegen mit etwa 17 % vergleichsweise wenige Ereignisse im Juli. Dafür fielen über 60 % der Starkregen in 2018 in den Monaten Mai und Juni.

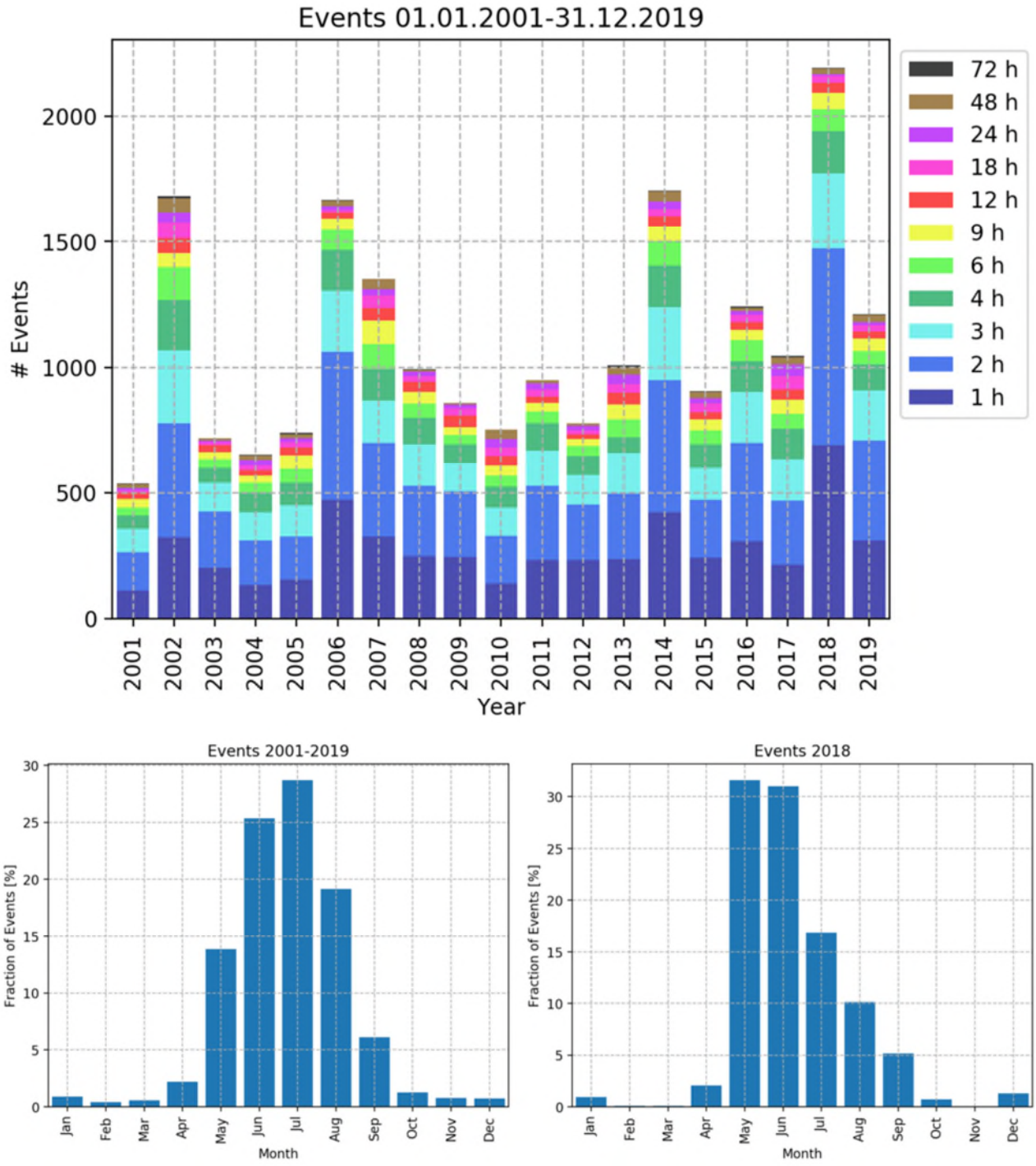


Abbildung 4: Verteilung der Starkregenereignisse über die Jahre 2001-2019 (oben). Dauerstufen sind farblich kodiert. Unten: Verteilung der Starkregenereignisse über die Monate von 2001-2019 (links) und für das Jahr 2018 (rechts), das das Jahr mit den meisten Ereignissen war.

Auch die Jahre 2006 und 2014 hatten vergleichsweise warme Sommer, die viel Starkregen mit sich gebracht haben. Das Jahr 2002 war hauptsächlich geprägt durch das Elbe-Hochwasser im August. Allerdings können auch Jahre mit eher durchschnittlicher Anzahl von Starkregenereignissen wie 2016 im Sinne der Schadenbelastung auffällig sein.

Die Verteilung der Starkregenereignisse über die Dauerstufen ist in allen Jahren sehr ähnlich. Ungefähr 85 % aller Ereignisse sind durch kurze Dauerstufen von 6 Stunden oder weniger gekennzeichnet (blaue und grüne

Farben in Abbildung 4 oben). Das deckt sich mit dem Maximum im Sommer in der jährlichen Verteilung, da diese kurzen heftigen Starkregen meist in konvektiven Wettersituationen in den Sommermonaten auftreten.

Zusammenhang zwischen Starkregenschäden und -ereignissen:

Auf Basis der Ereigniskataloge wurde nun der Zusammenhang zwischen versicherten Starkregenschäden und -ereignissen untersucht. Die Bestands- und Schadendaten für Wohngebäude weitere Naturgefahren lagen je Tag und Postleitzahl vor. Dabei wurden nur Wasserschäden und nur ZÜRS-Zone 1 betrachtet, um andere Ursachen (Schneedruck, Erdbeben, Flussausuferung) weitgehend auszuschließen. ZÜRS-Zone 1 umfasst alle Risiken, die nach gegenwärtiger Datenlage nicht von Hochwasser größerer Gewässer betroffen sind. Insgesamt liegen dort 92,3 % der Adressen. Durch diese Selektion ist praktisch ausgeschlossen, dass Schäden durch Flussausuferungen die Zusammenhänge verfälschen. Die Schadendaten liegen für die Jahre 2002-2018 vor, so dass sich der betrachtete Zeitraum im Vergleich zur Radarklimatologie um 2 auf insgesamt 17 Jahre verkürzt. Abbildung 5 zeigt die auf 100 % Versicherungsdichte (Bestand 2018) hochgerechnete Entwicklung der Schäden. Die räumliche Verteilung stellt Abbildung 6 dar. Auch hier zeigt sich, dass es jede Region treffen kann.

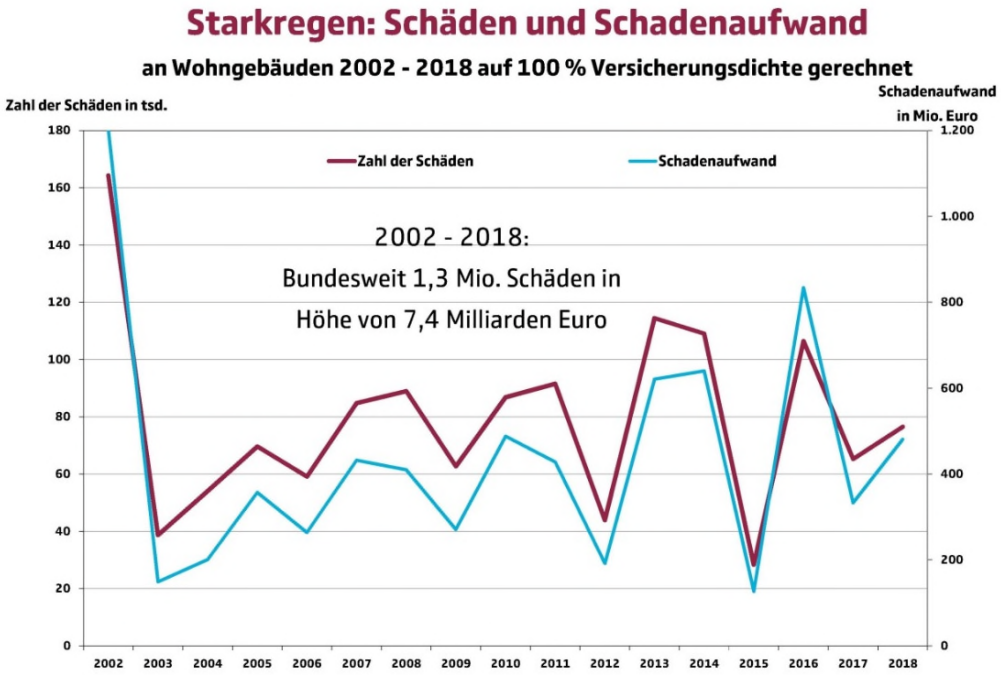


Abbildung 5: Schäden und Schadenaufwand Wohngebäude durch Starkregen von 2002-2018

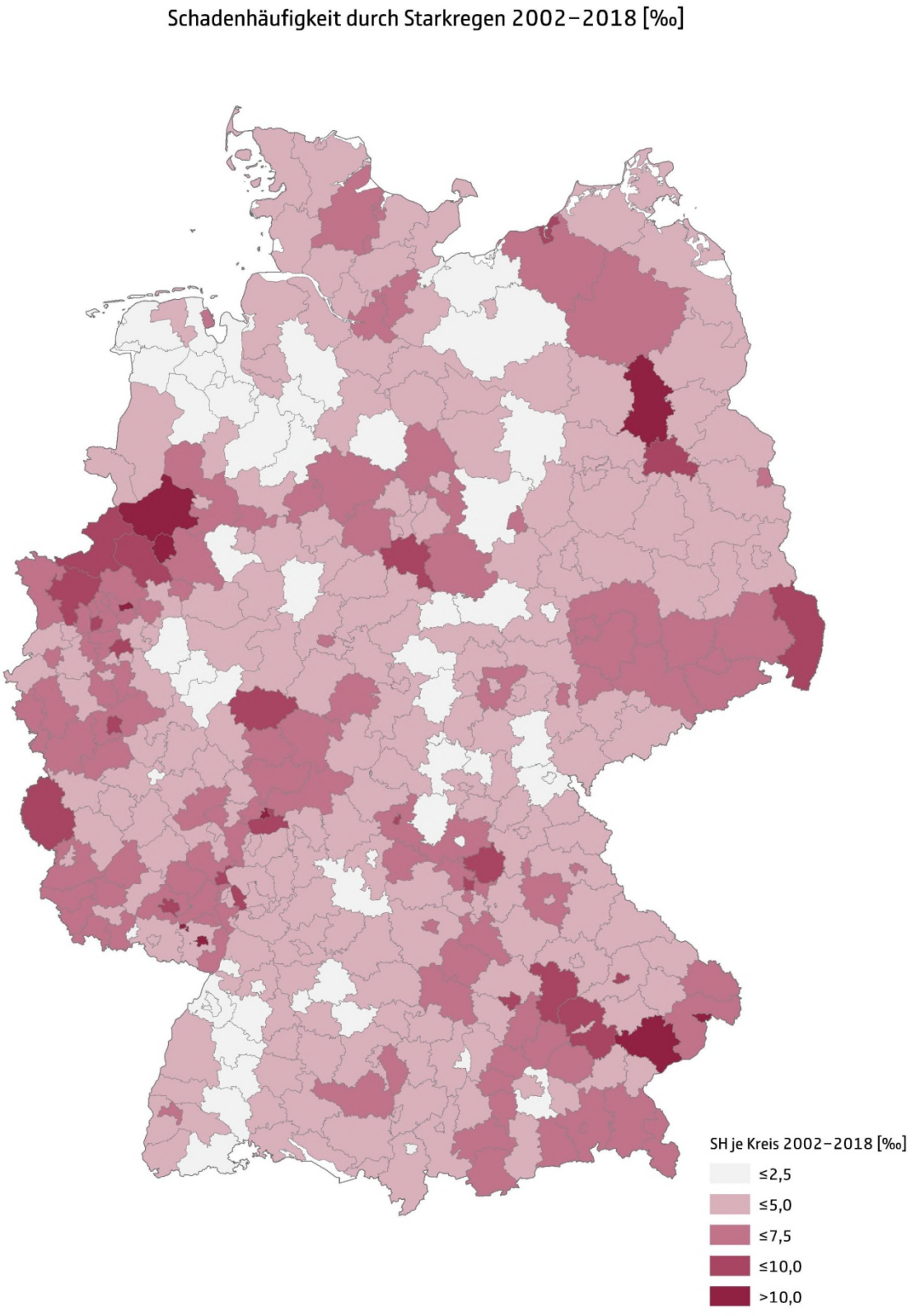


Abbildung 6: Durchschnittliche Schadenhäufigkeit je Kreis im Zeitraum 2002-2018. Der kleinste Wert wurde für den Landkreis Wesermarsch mit 0,8 ‰ gemessen, der größte für den Stadtkreis Münster 21,7 ‰. Deutschlandweit ergibt sich eine Schadenhäufigkeit von 4,2 ‰.

Im Projekt wurden folgende Fragen angegangen: Wie viele der Schäden sind innerhalb von Ereignisflächen aufgetreten? Wie viele liegen außerhalb der von Starkregen direkt betroffenen Flächen, in denen die Schäden durch weitere Auswirkungen des Ereignisses (z. B. Abfluss des Niederschlags in niedriger gelegene Gebiete) oder weniger intensiven Niederschlag verursacht werden?

Hierzu wurde zunächst ein Index definiert, der die Postleitzahlengebiete in Deutschland in vier verschiedene Kategorien einteilt, abhängig von der Wiederkehrzeit des Niederschlags und davon, ob das Postleitzahlengebiet von einem Ereignis getroffen wurde oder nicht. Da die meteorologischen Informationen auf Basis eines 1km*1km-Gitter vorliegen und eine Postleitzahl oft mehrere Gitterzellen trifft, wurde jeweils der höchste Wert genommen. Als Ereigniszeitpunkt wurde jeweils der Endzeitpunkt gewählt und die Schadendaten des entsprechenden Tages verwendet. Eine Übersicht über die 4 Kategorien ist in Tabelle 2 gezeigt. Da die Schadendaten nur für den Zeitraum 2002 bis 2018 vorliegen, wurden die beiden Jahre 2001 und 2019 in dieser Auswertung nicht betrachtet.

Tabelle 2: Index zur Einteilung der Postleitzahlengebiete in vier Kategorien abhängig von der Wiederkehrzeit des Niederschlags und davon, ob sie innerhalb eines Ereignisses liegen oder nicht.

Index	Ereignis	Wiederkehrzeit	Beschreibung
0	Nein	T < 0.5 a	kein Starkregen
1	Nein	0.5 a <= T < 5 a	Moderater Starkregen
2	Nein	T >= 5 a	Starkregen außerhalb von Ereignisflächen
3	Ja	T >= 5 a	Starkregenereignis

Als Beispiel wird hier der 20. Juni 2013 untersucht, an dem das Tiefdruckgebiet Norbert viele kleinräumige konvektive Starkregenzellen brachte. Insgesamt wurden 110 Ereignisse mit dem Endzeitpunkt an diesem Tag gefunden. Auf versicherungstechnischer Seite wurden die Schadensmeldungen für diesen Tag betrachtet. Die maximale Wiederkehrzeit der Niederschläge für diesen Tag sind in Abbildung 7 links, die Einteilung in die 4 Indexklassen in der Mitte und die Anzahl der Schadensmeldungen rechts dargestellt. Insgesamt ist etwa 7,5 % der Fläche in Deutschland an diesem Tag von Starkregenereignissen (Index 3) betroffen. Insbesondere im Westen Deutschlands, wo es Niederschläge mit Wiederkehrzeiten von über 100 Jahren gab, wurden besonders viele Schäden gemeldet. Ein Blick in die Schadenstatistik zeigt, dass die Schadenhäufigkeit innerhalb der Ereignisse etwa fünfmal so hoch ist wie für Index 2 (Abbildung 8, oben links). Für Gebiete mit Niederschlägen unter 5-Jährlichkeit ist die Schadenhäufigkeit sogar noch deutlich geringer. Betrachtet man diese Werte nach Dauerstufen getrennt (Abbildung 8, oben rechts), ergibt sich die größte Schadenhäufigkeit bei Niederschlagsereignissen der Dauerstufen 2 und 3 Stunden.

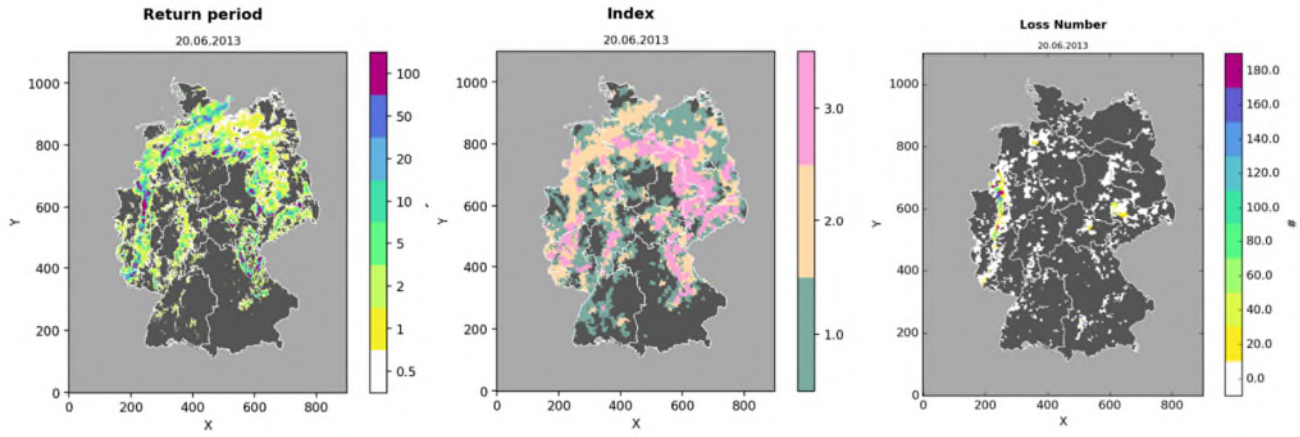


Abbildung 7: Das Niederschlagsereignis am 20. Juni 2013 („Norbert"). Links: maximale Wiederkehrzeiten über alle 11 Dauerstufen in 1 km x 1 km Auflösung; Mitte: Einteilung der Postleitzahlengebiete gemäß des Ereignisindexes (pink: ein detektiertes Ereignis liegt innerhalb des Postleitzahlengebietes, gelb: kein Ereignis, aber T ≥ 5 a, grün: kein Ereignis und 0,5 a ≤ T < 5 a, dunkelgrau: kein Ereignis und T < 0,5 a); rechts: Anzahl der Schadensmeldungen

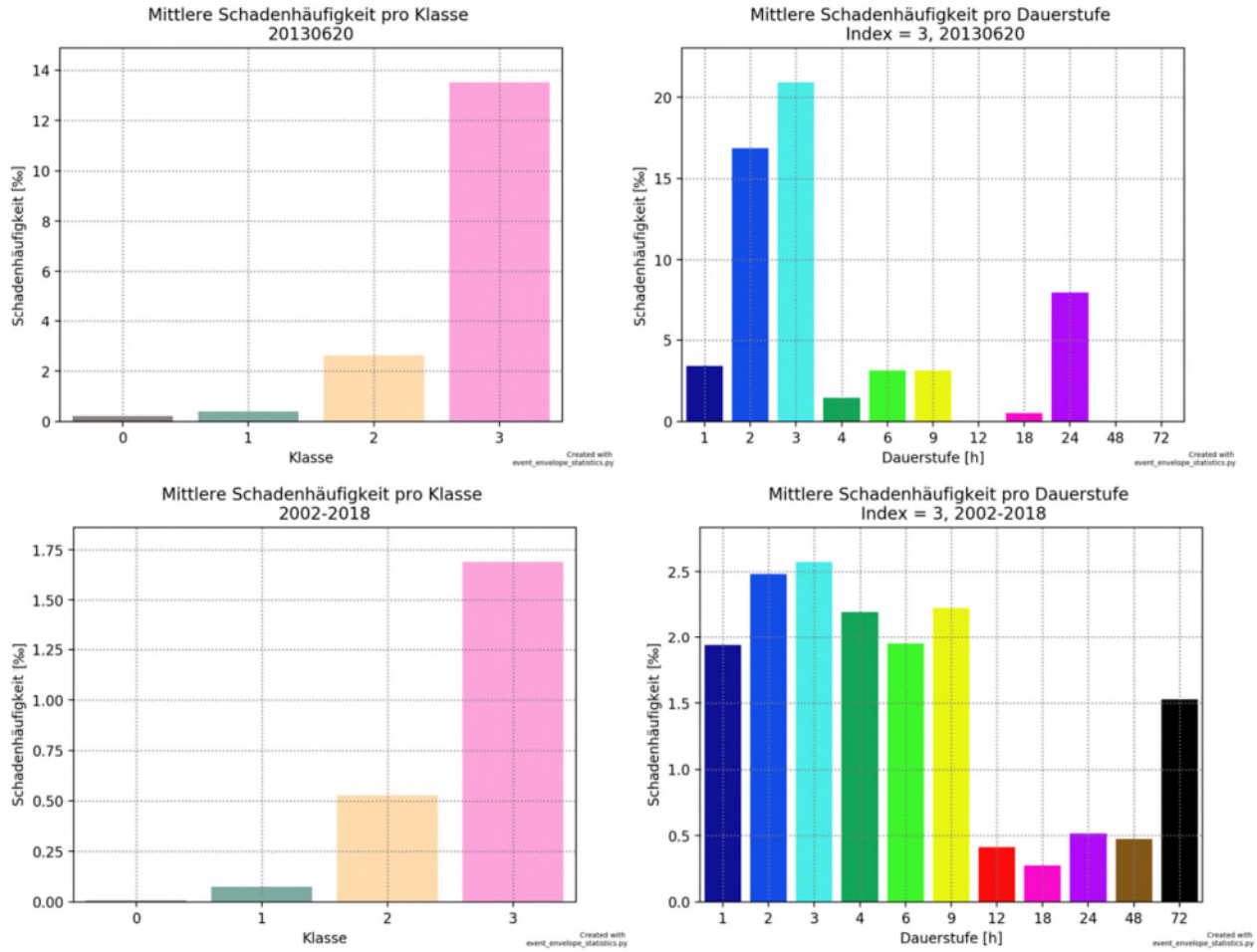


Abbildung 8: Links: mittlere Schadenhäufigkeit (Anzahl der gemeldeten Schäden / Anzahl der Verträge in ‰) innerhalb der verschiedenen Indexklassen; rechts: mittlere Schadenhäufigkeit innerhalb der Ereignisse (Index=3) der 11 Dauerstufen. Oben sind die Daten für das Niederschlagsereignis am 20. Juni 2013 („Norbert") gezeigt, unten für den gesamten Zeitraum von 2002-2018.

Die Statistik für den gesamten Zeitraum 2002-2018 in Abbildung 8 (unten links) zeigt ein ähnliches Bild bei der Verteilung auf die einzelnen Index-Klassen. Auch hier ist die Schadenhäufigkeit bei Index 3, also innerhalb der im Katalog enthaltenden Ereignisse, deutlich höher als außerhalb (Indizes 0 bis 2). Bei keinem oder moderaten Starkregen (Index 0 und 1) ist die Schadenhäufigkeit sehr gering. Die statistischen Auswertungen zeigen, dass die angewandte Selektion der Schäden (Fokus ZÜRS-Zone 1) als zielführend angesehen werden kann. Insbesondere in ZÜRS-Zonen 3 und 4 kommen dagegen viele Schäden durch Flussausuferung vor, ohne dass es in unmittelbarer Nähe Starkregenereignissen gegeben hat (beispielsweise im August 2002 oder Juni 2013).

Bei der Aufteilung nach Dauerstufen in Abbildung 8 (unten rechts) ist ein deutlicher Unterschied zwischen kurzen Starkregen und langanhaltenden Dauerregen zu erkennen. Für Niederschläge von einer Dauer von 9 Stunden oder kürzer ist die Schadenhäufigkeit etwa dreimal so hoch wie für halbtägige und längere Regenereignisse. Eine Ausnahme bildet hier die Dauerstufe 72 Stunden. Das ist darin begründet, dass für diese Dauerstufe nur insgesamt 61 Ereignisse detektiert wurde (siehe Abbildung 3). Zwei dieser 61 Ereignisse (21. – 23. August 2005 und 31. Mai – 2. Juni 2013) weisen eine relativ hohe Schadenhäufigkeit von über 9 ‰ auf und sorgen für den hohen Wert verglichen mit den Dauerstufen 24 und 48 Stunden. In wie weit dieser Wert statistisch belastbar ist, wird sich erst in den folgenden Jahren zeigen, wenn die Anzahl der 72 stündigen Ereignisse größer wird. In Katalogen mit Ereignissen, die die 5 Jährlichkeit anstelle der Warnstufe 3 überschritten haben, gibt es diesen auffällig hohen Wert der Schadenhäufigkeit bei einer Dauerstufe von 72 Stunden nicht, weil es dort mehr Ereignisse gibt und daher einzelne Ereignisse nicht so stark ins Gewicht fallen.

Insgesamt ist die Zeitreihe von insgesamt 17 Jahren aber noch sehr kurz und einzelne sehr starke und schadenträchtige Ereignisse dominieren teilweise die Statistik. Die Auswertungen geben aber einen eindeutigen Hinweis darauf, dass gerade die kurzen, heftigen und meist sehr lokalen Starkregenereignisse zu den meisten Schäden führen und nicht die langanhaltenden Dauerregen. Die räumliche Verteilung der Niederschlagsereignisse für kurze Starkregen (Abbildung 9 links) unterstreicht noch einmal die Erkenntnis aus der klimatologischen Auswertung des Radardatensatzes, dass gerade diese schadenträchtigen heftigen Starkregenereignisse in ganz Deutschland mit etwa gleicher Wahrscheinlichkeit auftreten, während langanhaltende Dauerregen von 12 Stunden und länger (Abbildung 9 rechts) vermehrt in den Gebirgsregionen vorkommen.

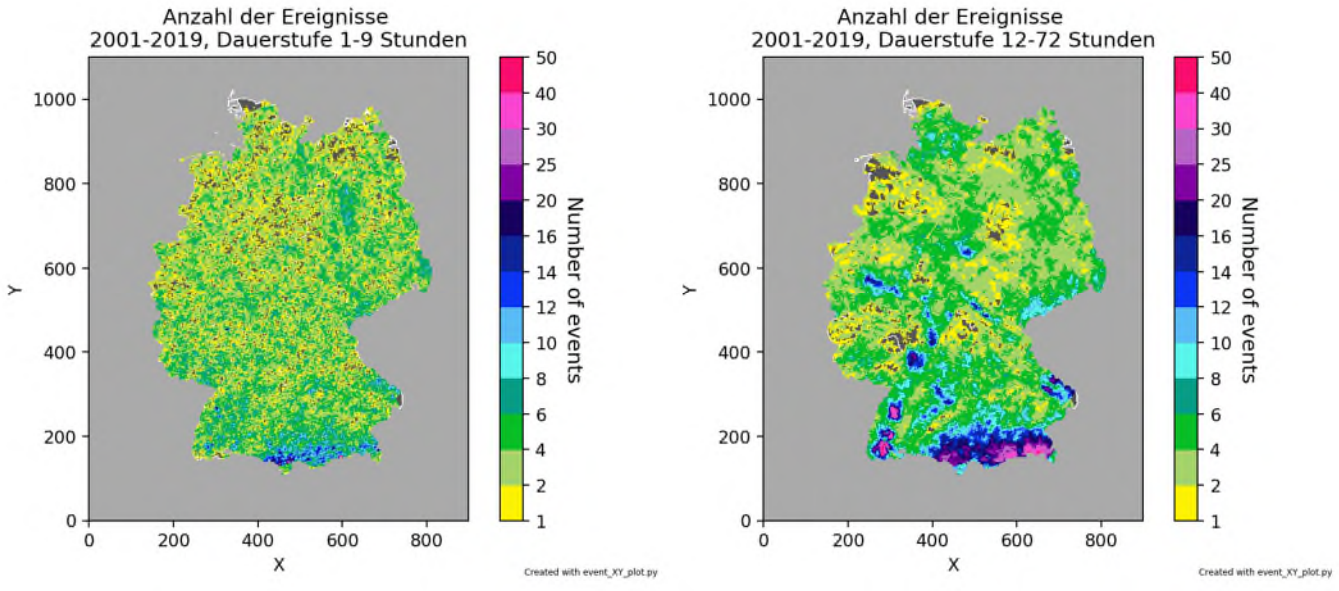


Abbildung 9: Auswertung der Niederschlagsereignisse (Index 3) von 2001-2019 deutschlandweit Links: räumliche Verteilung der Anzahl von kurzzeitigen Niederschlagsereignisse (Starkregen) mit Dauerstufen zwischen 1 und 9 Stunden; rechts: räumliche Verteilung der Anzahl von langandauernden Niederschlagsereignisse (Dauerregen) mit Dauerstufen zwischen 12 und 72 Stunden. In den dunkelgrauen Flächen innerhalb Deutschlands sind im betrachteten Zeitraum keine Starkregenereignisse aufgetreten.

Fazit:

Im Rahmen des gemeinsamen Starkregenprojekts von GDV und DWD wurde ein 19 Jahre (2001-2019) umfassender flächendeckender Niederschlagsdatensatz des Radarverbunds des Deutschen Wetterdienst (sog. Radarklimatologie, Winterrath et al., 2018) erstmalig zur Erstellung einer umfassenden Übersicht über alle Starkregenereignisse in Deutschland in diesem Zeitraum und zur Charakterisierung von Starkregen sowie der daraus resultierenden Schäden verwendet.

Die Auswertung des klimatologischen Niederschlagsdatensatz ergibt, dass die räumliche Verteilung von langanhaltenden Starkregen (Dauerregen mit Dauerstufen >= 12 Stunden) über Deutschland hauptsächlich durch die Topografie geprägt ist und in etwa mit den bisherigen Erkenntnissen aus Stationsmessungen übereinstimmt. Für kurze Starkregenereignisse (9 Stunden und kürzer) weicht die räumliche Verteilung von seltenen Starkregen (z. B. mit einer Jährlichkeit von 20 Jahren) aus der Radarklimatologie stark von der bekannten Verteilung aus dem Stationsdatensatz KOSTRA-DWD-2010R ab. Die hohe räumliche Auflösung in den Radardaten ermöglicht eine verbesserte Erfassung von insbesondere kleinräumigen kurzen Niederschlägen, die vom Stationsmessnetz nicht immer erfasst werden können. Die neuen Erkenntnisse ergeben, dass für kurze Dauerstufen Starkregen eher zufällig und losgelöst von der Topografie über Deutschland verteilt ist und jede Region gleichermaßen heftig treffen kann.

Mit Hilfe einer objektbasierten Analyse des gesamten Radarklimatologie-Datensatzes wurden Kataloge der Starkregenereignisse erstellt, die gewisse Schwellwerte, konkret die 5-Jährlichkeit bzw. Warnschwellen, überschritten haben. Die zeitliche Verteilung der Ereignisse über die Jahre zeigt, dass auch in einem heißen und durchschnittlich sehr trockenen Jahr, wie 2018, vermehrt kleinräumige, kurze Starkregen auftreten können.

Zur Kategorisierung von Starkregen auf Basis der Ereignisdetektion und der Wiederkehrzeit wurde ein Index entwickelt, um einen Vergleich mit Schadendaten zu ermöglichen. Die Schadenhäufigkeit ist innerhalb der Ereignisflächen (Index 3) etwa dreimal höher als für Index 2 (Starkregen außerhalb der Ereignisflächen). Die größte Schadenhäufigkeit tritt bei kurzen Starkregenereignissen mit Dauerstufen von 9 Stunden und kürzer auf. Langanhaltende Dauerregen sind weit weniger schadensträchtig. Hier kann dann – wie das Augusthochwasser 2002 und das Junihochwasser 2013 zeigen – das Phänomen Flussausuferung in den Vordergrund rücken. Diese Schäden wurden aber bei dieser Untersuchung zu Starkregen außen vorgelassen.

Ausblick:

Die im Starkregenprojekt gewonnenen Datensätze und Erkenntnisse sollen auch über das Projektende hinaus weiter gepflegt, aktualisiert und ausgetauscht werden. Die Radarklimatologie wird auf jährlicher Basis erweitert. Die Ereigniskataloge können dann mit der aktualisierten Radarklimatologie um weitere Starkregenereignisse ergänzt werden. Die Schadendaten des GDV liegen immer mit etwa einem Jahr Versatz zur Radarklimatologie vor und werden auch entsprechend in den Ereigniskatalogen aktualisiert. Auf Basis dieser neuen Ereigniskataloge können dann auch die Listen der von Ereignissen betroffenen Postleitzahlengebieten und die Niederschlags-, Wiederkehrzeit- und Dauerstufenfelder zu den Ereignissen weitergeführt werden.

Ein jährlich stattfindendes Treffen zwischen dem GDV und dem DWD zum weiteren Informationsaustausch und Absprachen zu möglichen Zusammenarbeiten ist ebenfalls vorgesehen und soll im Frühjahr eines jeden Jahres stattfinden.

Literatur:

GDV/DWD: Summary Starkregenprojekt November 2019

JUNGHÄNEL, T., ERTEL, H., DEUTSCHLÄNDER, T. (2017): KOSTRA-DWD-2010R - Bericht zur Revision der koordinierten Starkregenregionalisierung und -auswertung des Deutschen Wetterdienstes in der Version 2010, Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main

MALITZ, G., ERTEL, H. (2015): KOSTRA-DWD-2010 - Starkniederschlagshöhen für Deutschland (Bezugszeitraum 1951 bis 2010), Abschlussbericht, Deutscher Wetterdienst, Offenbach

MÜLLER, M. UND KASPAR, M. (2014): Event-adjusted evaluation of weather and climate extremes. Natural Hazards and Earth System Sciences 14, 473-483.

SCHILLER, J. (2016): Eine Sensitivitätsanalyse des Weather Extremity Index (WEI) nach Müller und Kaspar zur Beschreibung extremer Niederschläge unter Verwendung radarbasierter Niederschlagsmessungen des Deutschen Wetterdienstes, Masterarbeit an der Universität zu Köln

WINTERRATH, T., BRENDEL, C., HAFER, M., JUNGHÄNEL,T., KLAMETH, A., WALAWENDER, E., WEIGL, E. UND BECKER, A. (2017): Erstellung einer radargestützten Niederschlagsklimatologie, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 251, Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main

WINTERRATH, T., BRENDEL, C., HAFER, M., JUNGHÄNEL,T., KLAMETH, A., LENGFELD, K., WALAWENDER, E., WEIGL, E. UND BECKER, A. (2018): RADKLIM Version 2017.002: Reprocessed gauge-adjusted radar data, one-hour precipitation sums (RW), DOI: 10.5676/DWD/RADKLIM_RW_V2017.002