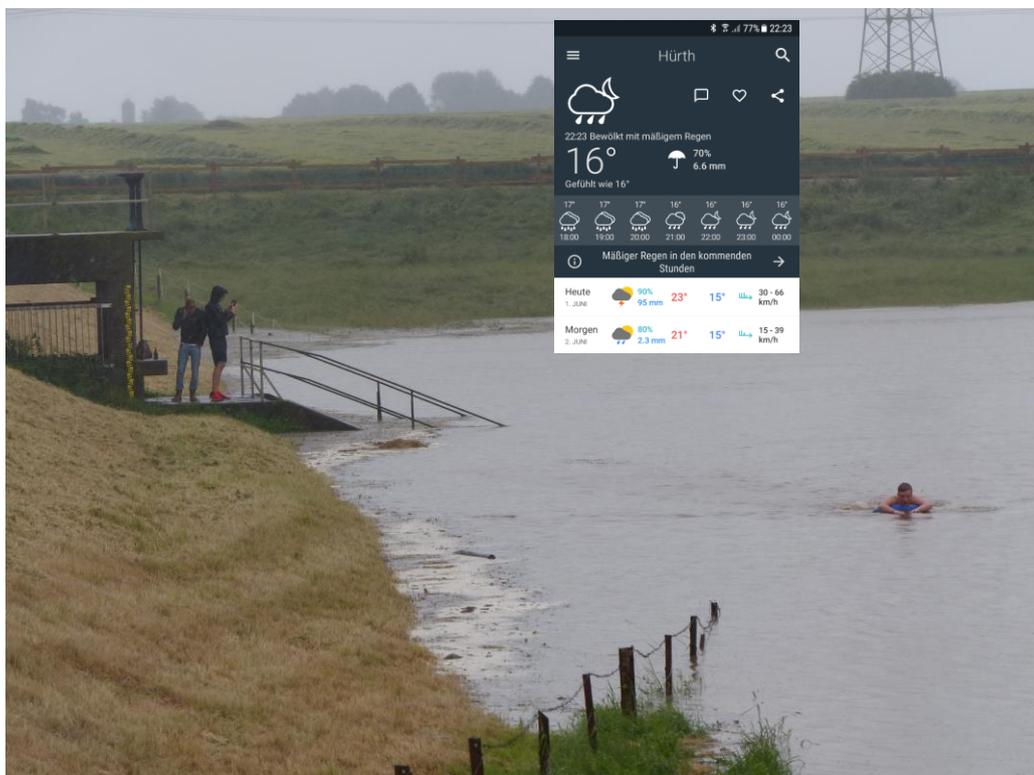




Unterhaltungsverband Pulheimer Bach

Statistische Einordnung des Niederschlagsereignisses vom 01.06.2018 in Pulheim

Erläuterungsbericht



Im Auftrag des

Unterhaltungsverbandes Pulheimer Bach

bearbeitet durch

Franz Fischer Ingenieurbüro GmbH, Holzdammm 8, 50374 Erftstadt

Dipl.-Ing. Manuel Sportmann

Dr.-Ing. Harald Wegner

Erftstadt, im Juni 2018

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Veranlassung	5
2.	Grundlagendaten	6
2.1.	Stationsdaten	7
2.2.	Radolan-Daten	9
3.	Datenauswertung, Datenanalyse	10
3.1.	Radar-Daten	10
3.2.	Stations-Daten	18
4.	Entwicklung von Starkregen	23
5.	Fazit	25

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1-1:	Gefülltes HRB Sinthern am 01.06.2018 (Foto: Engel)	5
Abb. 1-2:	Maximaler Wasserstand im HRB Sinthern: 3,4 m (Foto: Engel)	6
Abb. 2-1:	Lage der Stationsdaten	8
Abb. 2-2:	Radolan-Gitter StEB Köln	9
Abb. 3-1:	Radolan-Daten Niederschlagssumme am 01.06.2018 6 Uhr bis 21 Uhr (MESZ)	13
Abb. 3-2:	Radolan-Daten Niederschlagsintensität am 01.06.2018 6 Uhr bis 21 Uhr (MESZ)	15
Abb. 3-3:	Niederschlagssummen Radolan-Zellen 01.06.2018	16
Abb. 3-4:	Niederschlagssumme Radolan-Zellen am 01.06.2018 zwischen 11 Uhr und 13 Uhr (MESZ)	17
Abb. 3-5:	Niederschlagssumme Radolan-Zellen am 01.06.2018 zwischen 11 Uhr und 14 Uhr (MESZ)	18
Abb. 3-6:	Niederschlagssumme Radolan-Zellen am 01.06.2018 zwischen 11 Uhr und 15 Uhr (MESZ)	18
Abb. 3-7:	Stationsdaten, Niederschlags-Summenlinien 01.06.2018	19
Abb. 3-8:	KOSTRA Zelle Zeile 55, Spalte 8	20
Abb. 3-9:	KOSTRA-Auswertung Zelle 55-8 für $T_n = 1-100$ a und $D = 5$ min – 72 Stunden	20
Abb. 3-10:	Statistische Einordnung Stations- und Radolandaten	21
Abb. 3-11:	Direkter Vergleich Radolan-Daten – Stationsdaten	22
Abb. 3-12:	Abgleich Stationsdaten – Radolan-Daten Pulheim-Geyen und Pulheim-Brauweiler	23
Abb. 4-1:	Differenz Niederschlagsstatistik 2010 - 2000	24
Abb. 4-2:	Differenz Niederschlagsstatistik 2010R – 2000	24

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 2-1:	Verfügbare Stationsdaten	7
Tab. 3-1:	Einordnung Wiederkehrintervall je Dauerstufe	21

1. Veranlassung

Am 01.06.2018 wurde das Stadtgebiet von Pulheim von einem außergewöhnlichen Starkregenereignis betroffen. Die Spitze des Ereignisses lag nach lokaler Beobachtung bei etwa 12:45 bis 13:30 Uhr (MESZ). Der Gewässerpegel Pulheimer Bach an der Bachmeisterei nordöstlich von Geyen zeichnete Wasserstände bis zu 2,40 m auf. In Pulheim-Zentrum war der Pulheimer Bach bordvoll gefüllt. In Glessen und Sinthern war infolge des Starkniederschlags das Kanalnetz überlastet. Schachtdeckel wurden durch den Überstau aus dem Schacht gedrückt. An der Kläranlage Glessen waren das vorgeschaltete Speicherbecken sowie der Retentionsbodenfilter hydraulisch überlastet.

Das HRB Sinthern war nach Pegelaufzeichnung am Drossel- und Entlastungsbauwerk zu 3,40 m eingestaut (Abb. 1-1 und Abb. 1-2). Dies entspricht einem Wasserspiegel von rd. 69,64 mNHN und damit einem Einstauvolumen des HRB von mehr als 25.000 m³. Das HRB verfügt bis zum Anspringen der Hochwasserentlastung über ein Einstauvolumen von ca. 81.500 m³ und war damit am 01.06.2018 zu rd. 30% ausgelastet. Das unterhalb der B 59 gelegene HRB Bendacker war schätzungsweise halb gefüllt, die unterste und noch relativ neue Rückhaltung „Am Gleisdreieck“ war ebenfalls eingestaut.

Die folgenden Fotos wurden am 01.06.2018 am HRB Sinthern aufgenommen.



Abb. 1-1: Gefülltes HRB Sinthern am 01.06.2018 (Foto: Engel)



Abb. 1-2: Maximaler Wasserstand im HRB Sinthern: 3,4 m (Foto: Engel)

Schadensfälle durch Überflutung sind infolge des Ereignisses nicht bekannt geworden, obwohl z.T. kritische Wasserstände erreicht wurden. Die entlang des Pulheimer Baches angeordneten Rückhaltebauwerke haben demnach bei dem Ereignis am 01.06.2018 allesamt ihre Funktion erfüllt und damit dazu beigetragen, Schäden an der urbanen Infrastruktur in den Pulheimer Ortsteilen zu verhindern.

Im Nachgang des Ereignisses wurde die Franz Fischer Ing.-Büro GmbH beauftragt, das Niederschlagsgeschehen im Raum Pulheim im Laufe des Tages des 01.06.2018 zu analysieren und eine statistische Bewertung und Einordnung des Ereignisses zu geben.

2. Grundlagendaten

Im Rahmen der Grundlagendatenerfassung zum Niederschlagsgeschehen am 01.06.2018 im Raum Pulheim wurden von der Franz Fischer Ing.-Büro GmbH verschiedenen Behörden und Institutionen bzgl. Datenmaterial angefragt. Zwei wesentliche Typen von Grundlagendaten sind hierbei relevant:

- Stationsdaten – Aufgezeichnete Niederschlagsdaten (Niederschlagsschreiber) von ortsfesten Stationen verschiedener Betreiber (z.B. Kommunen, Wasserverbände, LANUV NRW)
- Radardaten – Auswertung von aufgezeichneten und im Rahmen eines Post-Processings „ankalibrierten“ Radaraufzeichnungen

Die Stationsdaten geben ausschließlich eine – je nach Güte der Stationsmeseinrichtung – einigermaßen abgesicherte Information über das punktuelle Niederschlagsgeschehen am Ort der Station. Das Niederschlagsgeschehen zwischen den Stationsdaten unterliegt der Interpretation und ist dementsprechend nicht abgesichert zu beurteilen. Diese Interpretation betrifft sowohl die Niederschlagshöhe, den Verlauf als auch die zeitliche und räumliche Entwicklung.

Die Radardaten geben – zumindest qualitativ – einen guten und abgesicherten Eindruck von der räumlichen und zeitlichen Auflösung des Niederschlags in einem größer räumigen Bereich. Da die Daten stets anhand von Stationsdaten kalibriert oder zumindest überprüft werden müssen, ist eine quantitative Auswertung der Radardaten mit Unsicherheiten verbunden.

Die Unsicherheiten der Stationsdaten liegen demnach in der Übertragung der Daten auf nicht durch Stationsdaten abgedecktes Gebiet. Die Unsicherheiten der Radardaten bestehen in der Ermittlung der quantitativen Niederschlagsmenge auf Basis der Radaraufzeichnungen und der Methodik der Aufbereitung derselben.

2.1. Stationsdaten

Stationsdaten für eine Auswertung des Ereignisses vom 01.06.2018 wurden der Franz Fischer Ing.-Büro GmbH gemäß der folgenden Tab. 2-1 zur Verfügung gestellt.

Tab. 2-1: Verfügbare Stationsdaten

Niederschlagsstation	Betreiber	Niederschlagssumme 1.6.2018
Köln-Weiler (Wasserwerk)	StEB Köln	32,0 mm
Köln-Weiden (Kläranlage)	StEB Köln	85,1 mm
Bergheim-Auenheim	Erftverband	23,9 mm
Bergheim-Büsdorf	Erftverband	25,6 mm
Rommerskirchen	Erftverband	19,5 mm
Köln-Rondorf	Erftverband	42,8 mm
Pulheim-Stommeln	Erftverband	21,0 mm
Pulheim-Geyen	LANUV NRW	75,7 mm
Pulheim-Brauweiler	Stadt Pulheim	88,3 mm

Anhand der in 24 Stunden aufgezeichneten Niederschlagsmenge ist zum einen festzustellen, dass die Niederschlagssumme zum Teil beträchtlich ausfällt und zum anderen, dass das Niederschlagsgeschehen am 01.06.2018 durchaus deutlich unterschiedlich stark ausgefallen ist. Abgesehen von der Station Rondorf

liegen die verbleibenden Stationen maximal rd. 13 km voneinander entfernt. Die 24 h-Niederschlagssummen variieren hier jedoch von mindestens 19,5 mm bis zu 88,3 mm.

Die folgende Abb. 2-1 zeigt die Lage der ausgewerteten Niederschlagsstationen.

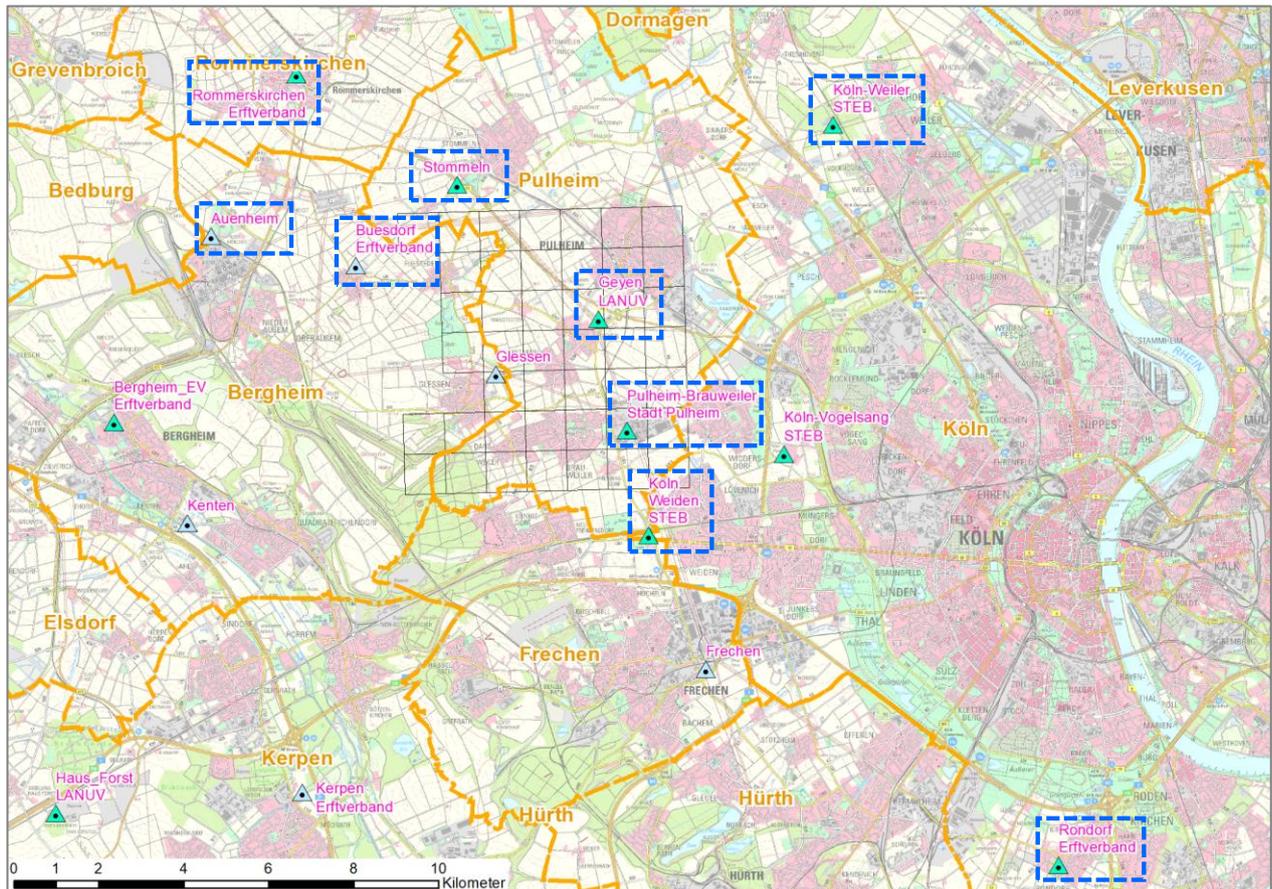


Abb. 2-1: Lage der Stationsdaten

Auf dem Gelände der Bachmeisterei (Pulheimer Bach) nordöstlich von Pulheim-Geyen befinden sich in engem räumlichem Abstand drei Niederschlagsstationen:

- Station LANUV NRW
- Station des geographischen Instituts der Universität zu Köln
- Station der Stadt Pulheim

Die Station des LANUV war von einem elektrischen Defekt betroffen, das Ereignis ist durch die Notstromversorgung der Batterie jedoch zuverlässig aufgezeichnet. Die Stationsdaten der Universität zu Köln sowie der Stadt Pulheim waren zum Zeitpunkt des Ereignisses nicht in Betrieb, Messdaten konnten hier somit nicht gewonnen werden.

2.2. Radolan-Daten

So genannte Radolan-Daten (Auswertungen von Niederschlags-Radardaten) wurden durch die Städtischen Entwässerungsbetriebe (StEB) Köln geliefert. Das Radolan-Gitter des Bereiches, für den die StEB Köln Daten bereitgestellt hat, ist bereits in Abb. 2-1 dargestellt. Eine größere Darstellung des Gitters ist in der folgenden Abb. 2-2 gegeben.

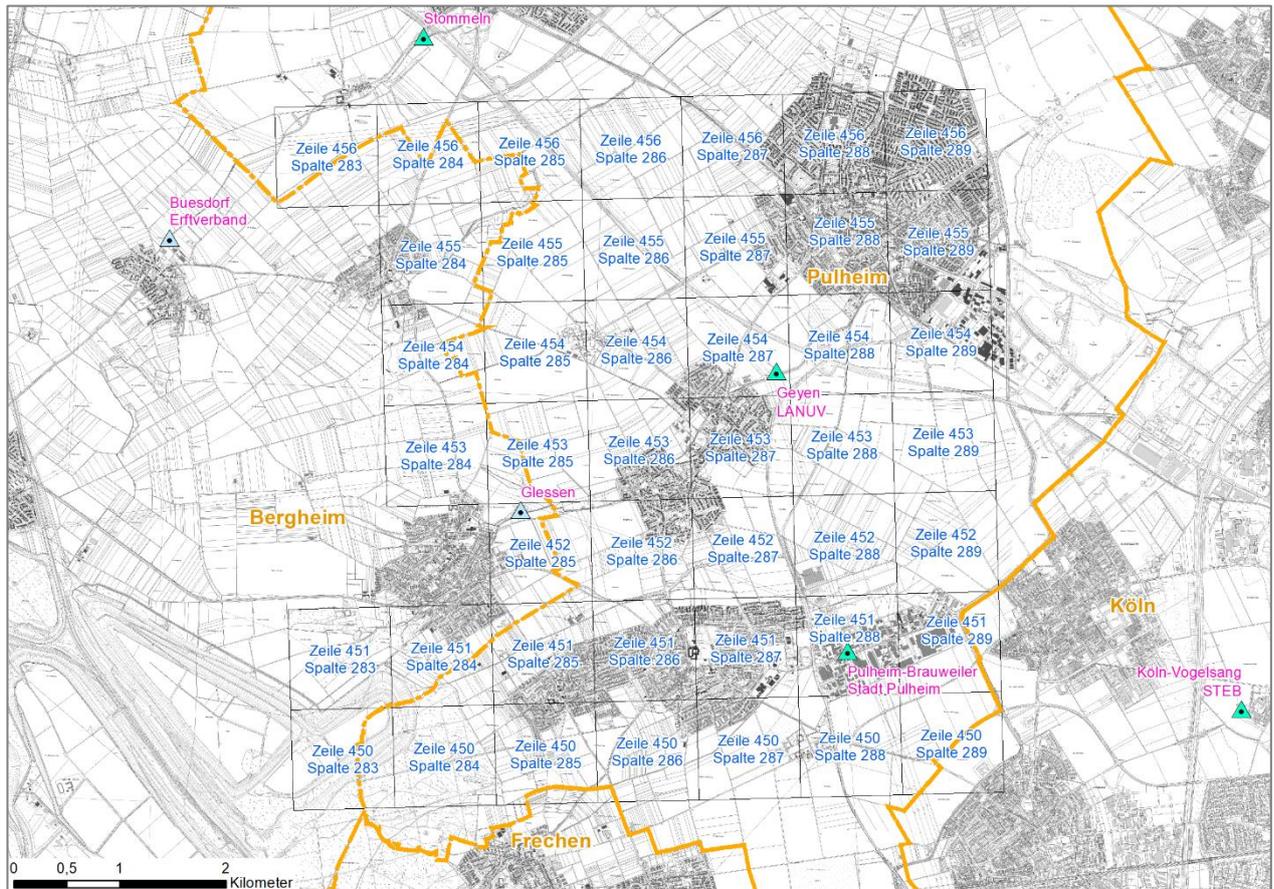


Abb. 2-2: Radolan-Gitter StEB Köln

Zusätzlich eingeblendet ist die Lage der Stationsdaten, für die Daten vorliegen. Demnach kann anhand der Stationen Pulheim-Geyen (LANUV) und Pulheim-Brauweiler (Stadt Pulheim) ein direkter Abgleich zwischen Stations- und Radolan-Daten angestellt werden.

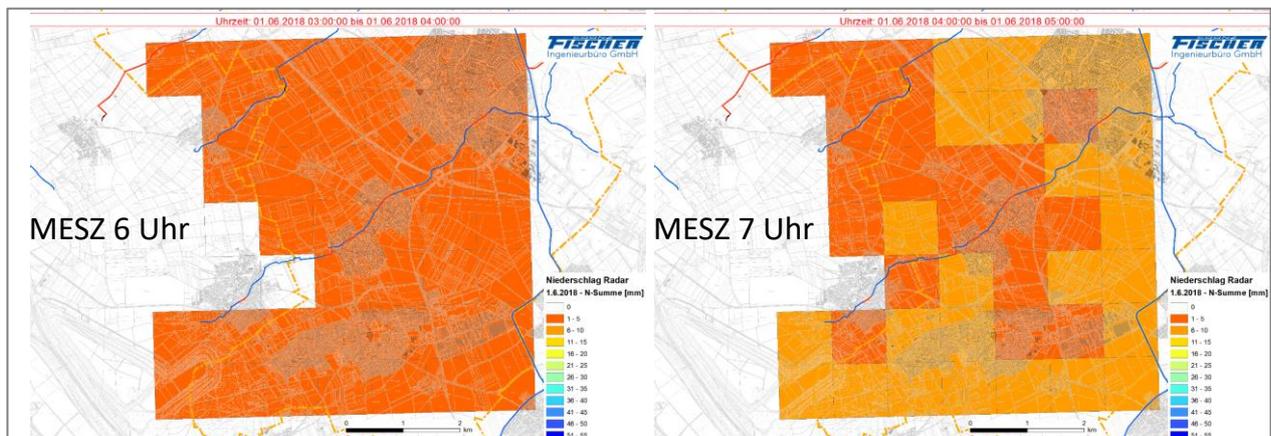
Bei den Radolan-Daten handelt es sich um Stundenwerte der Niederschlagssumme je in Abb. 2-2 dargestelltem Rasterfeld.

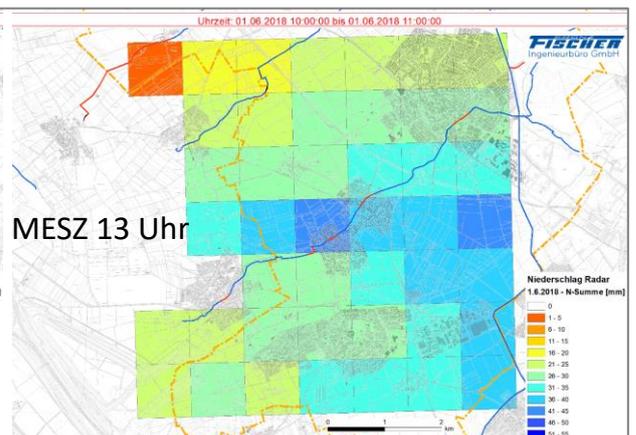
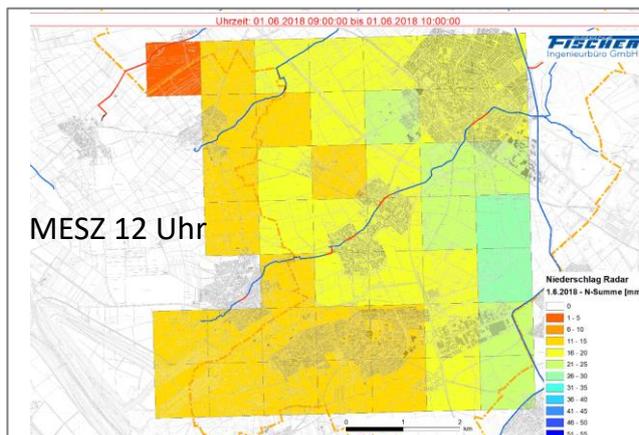
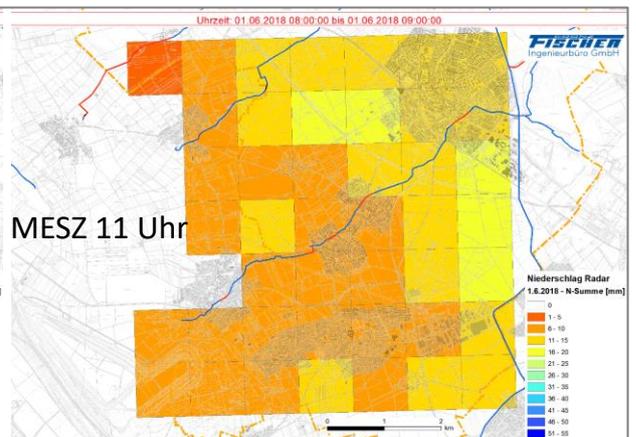
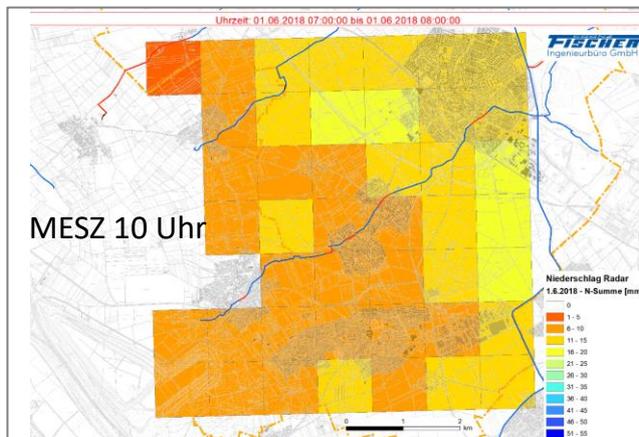
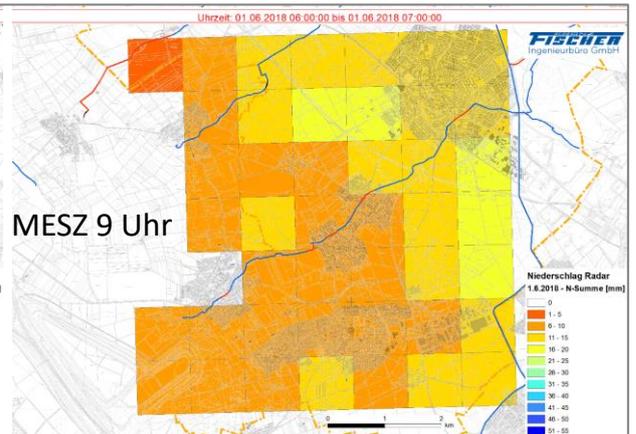
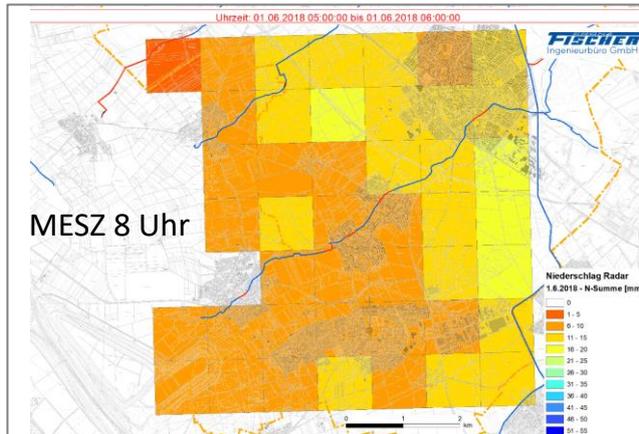
3. Datenauswertung, Datenanalyse

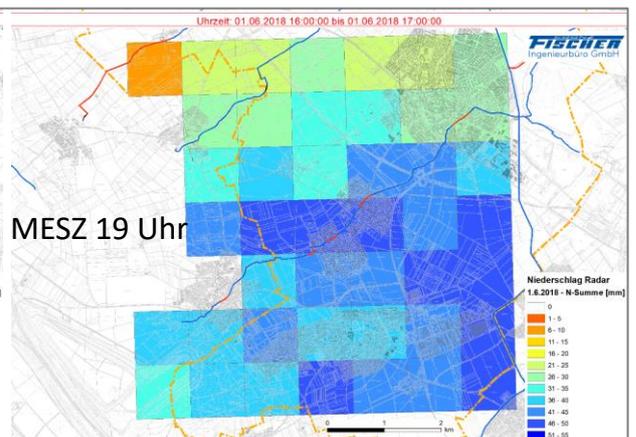
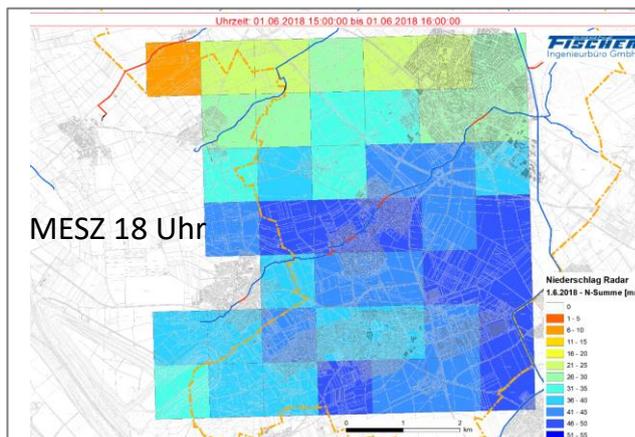
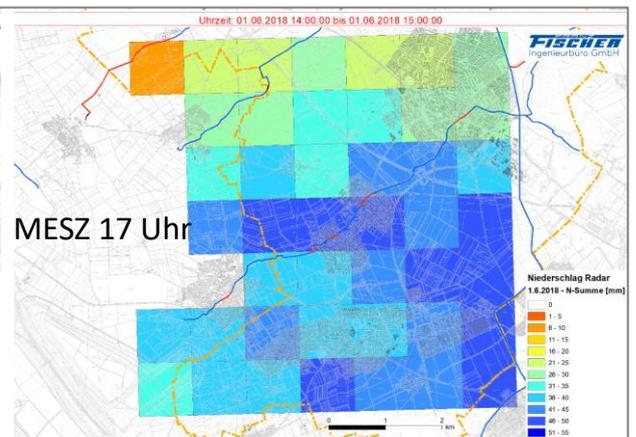
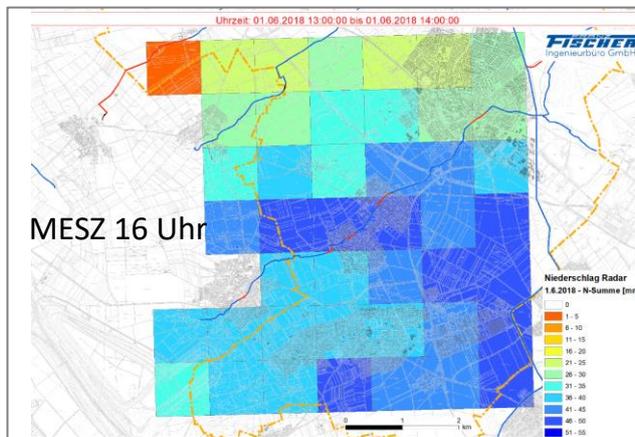
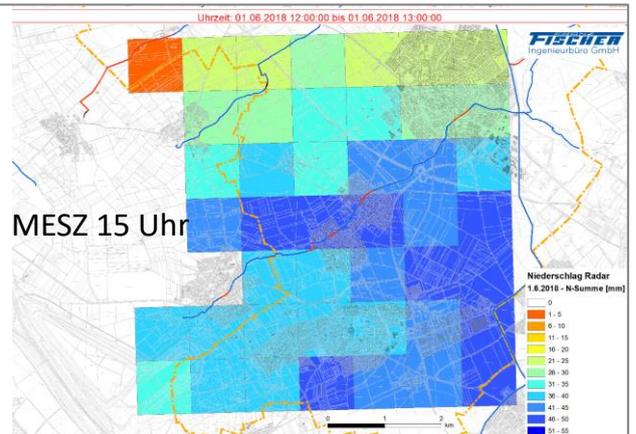
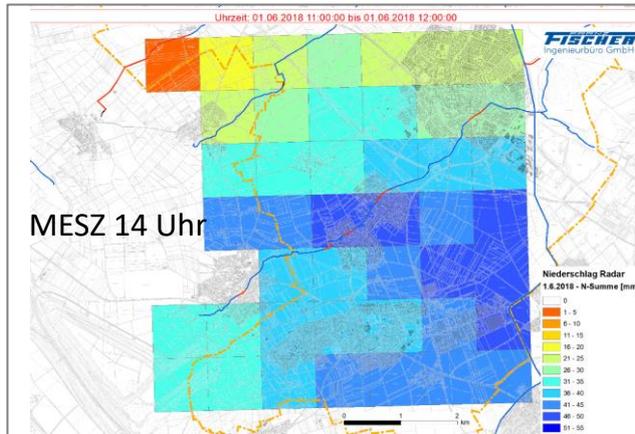
3.1. Radar-Daten

Die Daten der einzelnen Niederschlagsstationen können nach Standard ausgewertet und dargestellt werden. Anschaulich sind hier vor allem die aufbereiteten Niederschlags-Summenlinien, da hieran die Niederschlagshöhe (Höhe der Kurve) und Niederschlagsintensität (Steilheit der Kurve) anschaulich dargestellt werden können. Die Aufbereitung und Veranschaulichung der Radolan-Daten ist etwas aufwändiger. Da die Daten räumlich differenziert vorliegen, bietet sich eine räumlich differenzierte Darstellung an.

Die folgenden Abbildungen zeigen kachelartig den Anstieg der Niederschlagssumme je Kachel für den 01.06.2018. Die Grunddaten wurden in der Schrittweite von 1 Stunde von der 50. Minute bis zur 50. Minute der Folgestunde bereitgestellt. Die 10 Minuten-Diskrepanz zur vollen Stunde wird bei der folgenden Auswertung vernachlässigt. Die Zeitachse der Radolan-Daten ist UTC (Universal Time Coordinated, entspricht dem früheren GMT, Greenwich Mean Time). Die Ergebnisse werden im Rahmen dieser Untersuchung in MESZ dargestellt (im Juni +2 Stunden Versatz gegenüber UTC). Die folgenden Seiten der Abb. 3-1 zeigen die Niederschlagssumme in der räumlichen Verteilung der Radardaten.







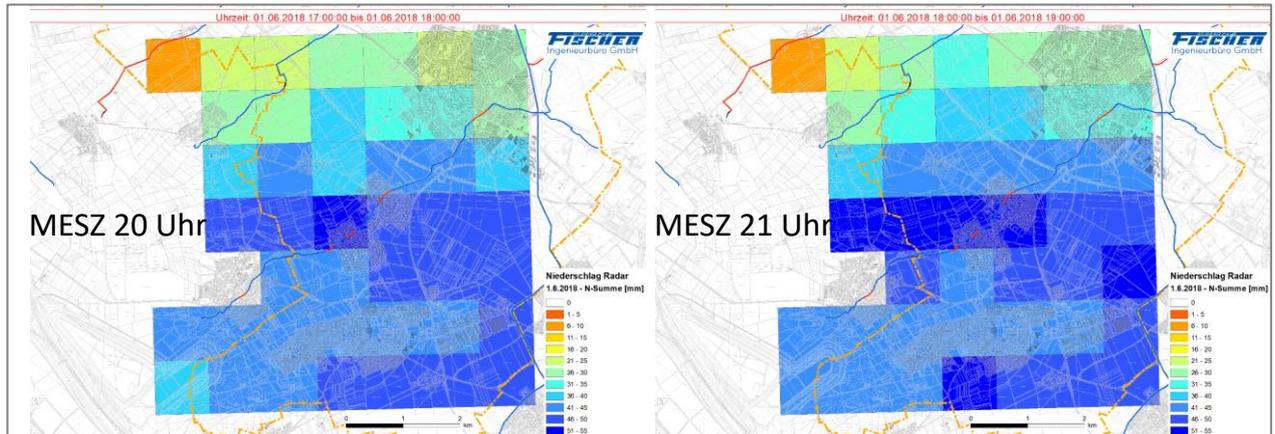
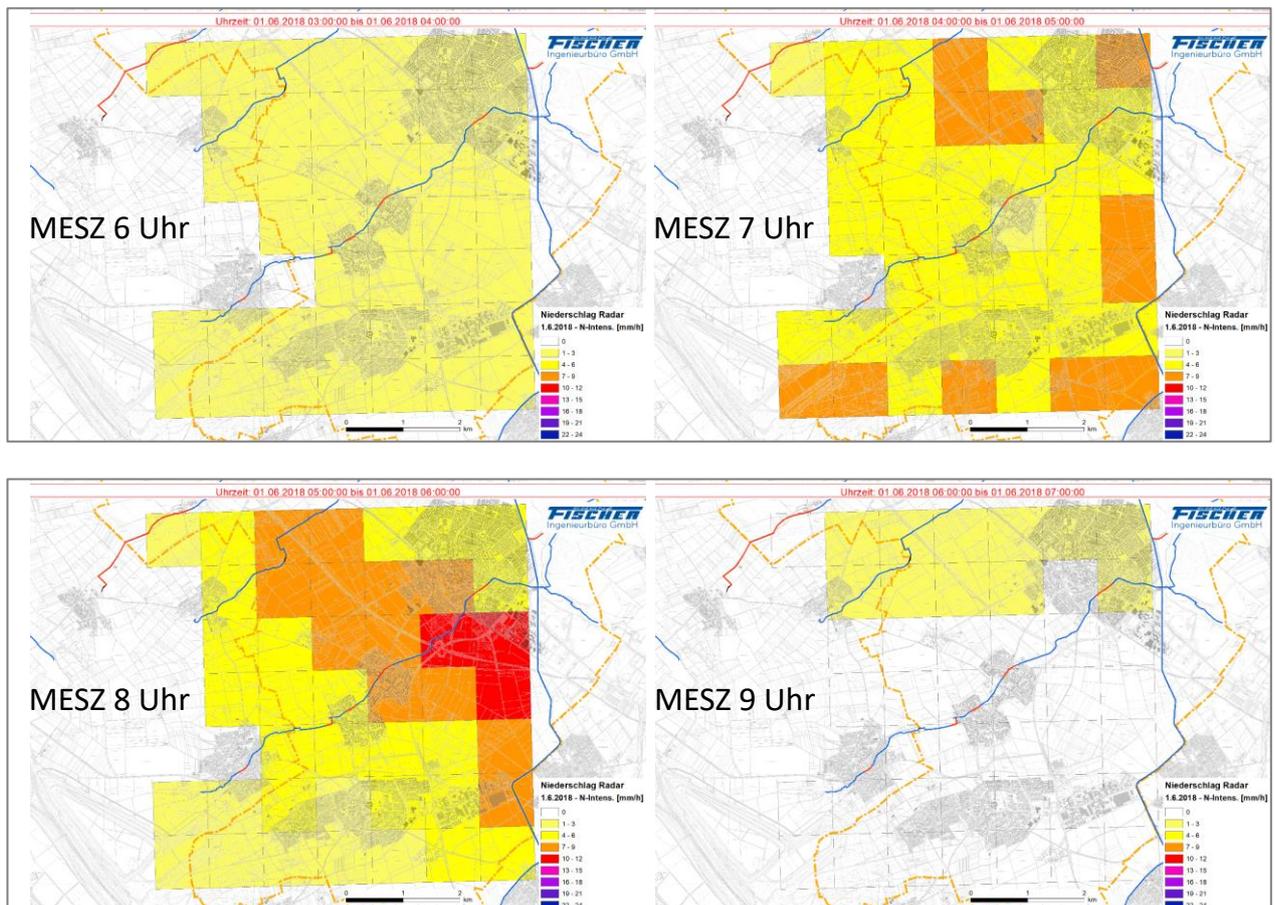
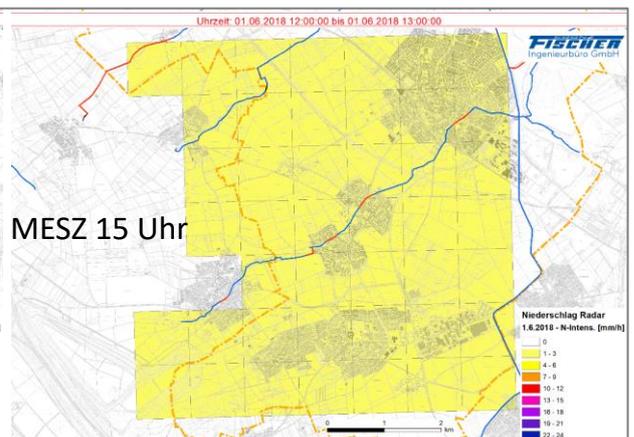
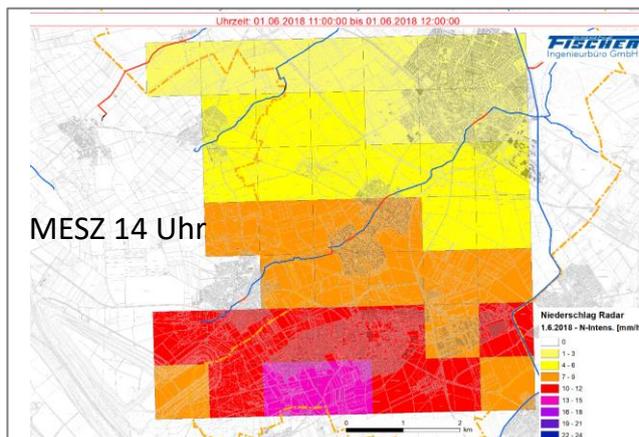
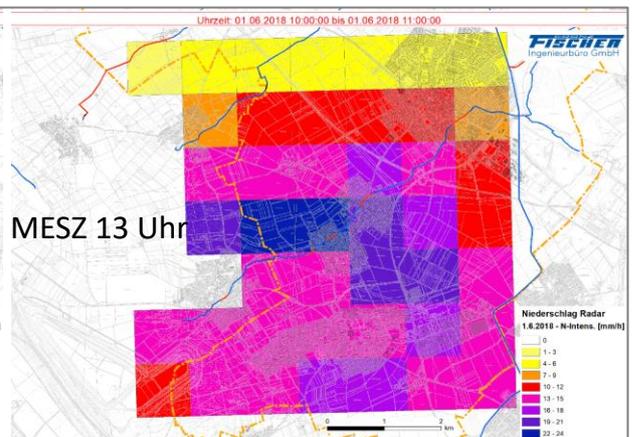
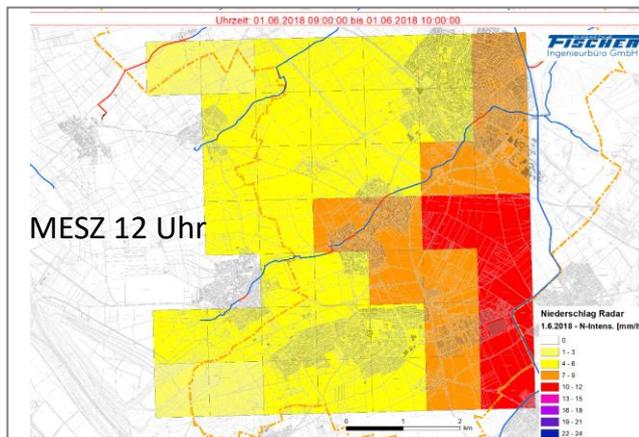
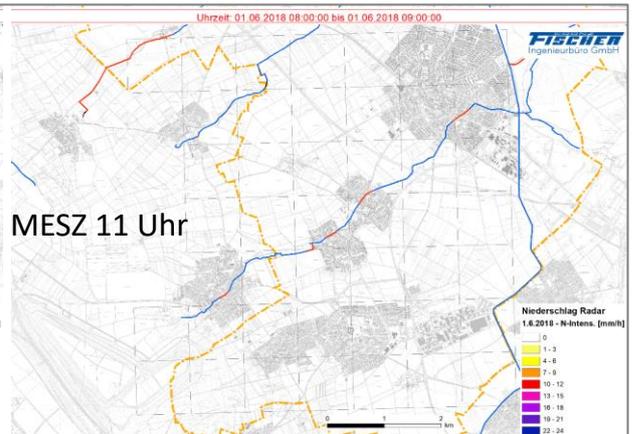
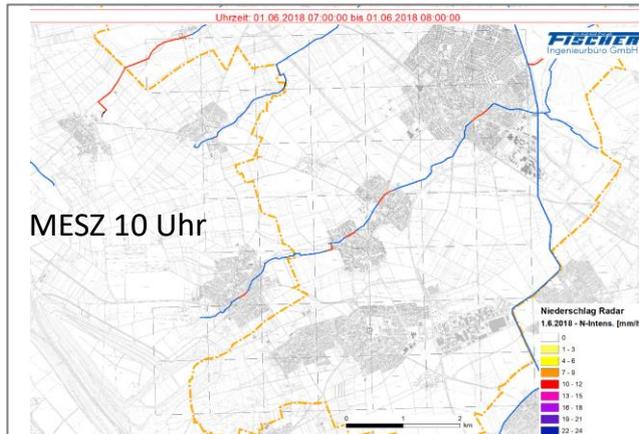


Abb. 3-1: Radolan-Daten Niederschlagssumme am 01.06.2018 6 Uhr bis 21 Uhr (MESZ)

Es ist zu erkennen, dass im Zeitfenster etwa zwischen 11 Uhr und 14 Uhr qualitativ der größte Zuwachs an Niederschlag eintritt. Dies deckt sich mit der Wahrnehmung von Anliegern.

Die folgenden Seiten der Abb. 3-2 zeigen kachelartig die Niederschlagsintensität [mm/Stunde] je Kachel für den 01.06.2018. Die oben genannten Anmerkungen gelten hier in gleichem Maße. Hier ist direkt die Spitze des Ereignisses kurz nach der Mittagszeit erkennbar.





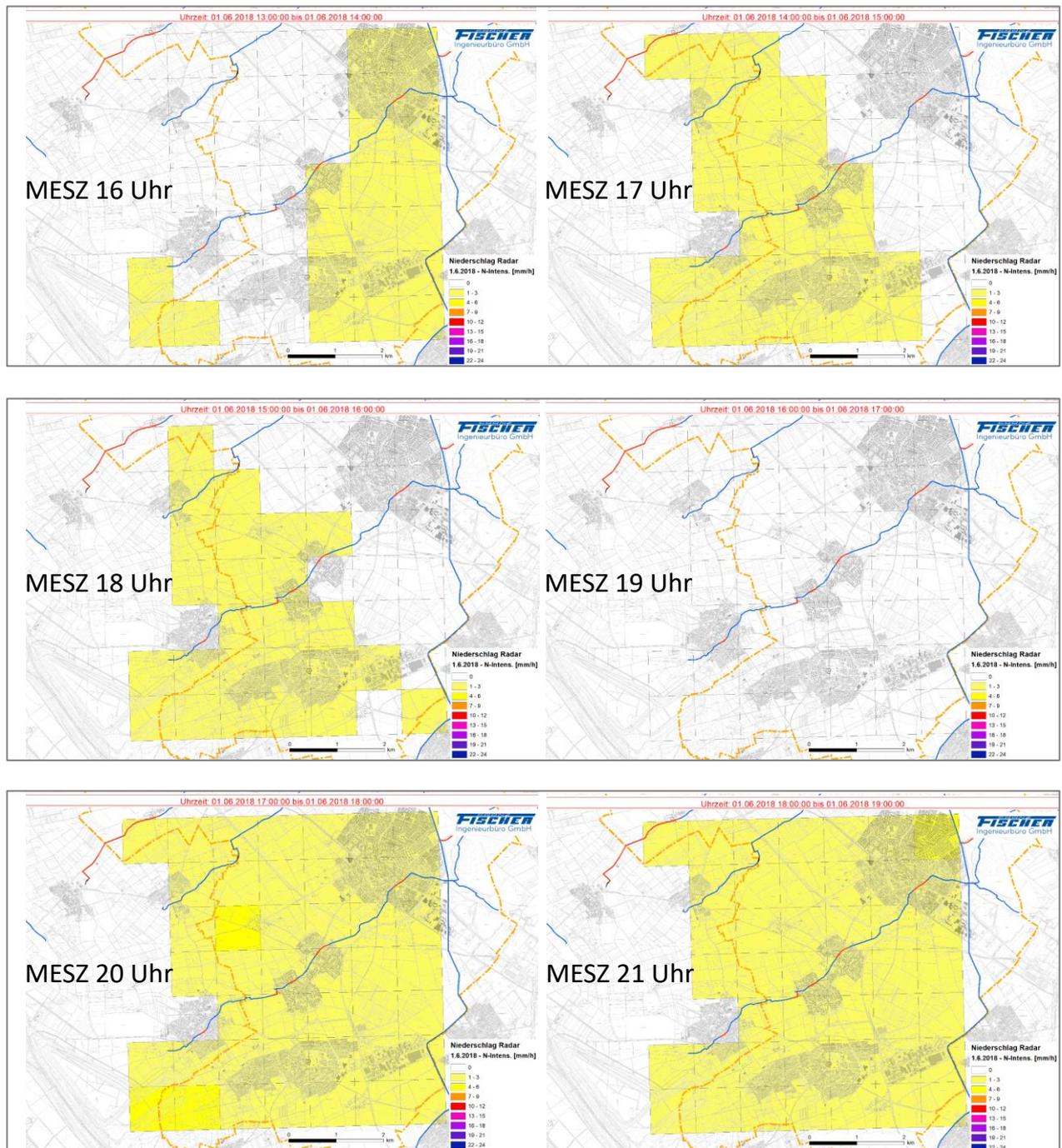


Abb. 3-2: Radolan-Daten Niederschlagsintensität am 01.06.2018 6 Uhr bis 21 Uhr (MESZ)

Anhand der Darstellung der Niederschlagsintensität wird besonders deutlich, dass der stärkste Niederschlag im Bereich zwischen etwa 11 Uhr und 14 Uhr (MESZ) gefallen ist.

Für die insgesamt 49 Kacheln der Radolan-Auswertung wurden die einzelnen Niederschlagssummenlinien ausgewertet. Diese sind in der folgenden Abb. 3-3 dargestellt.

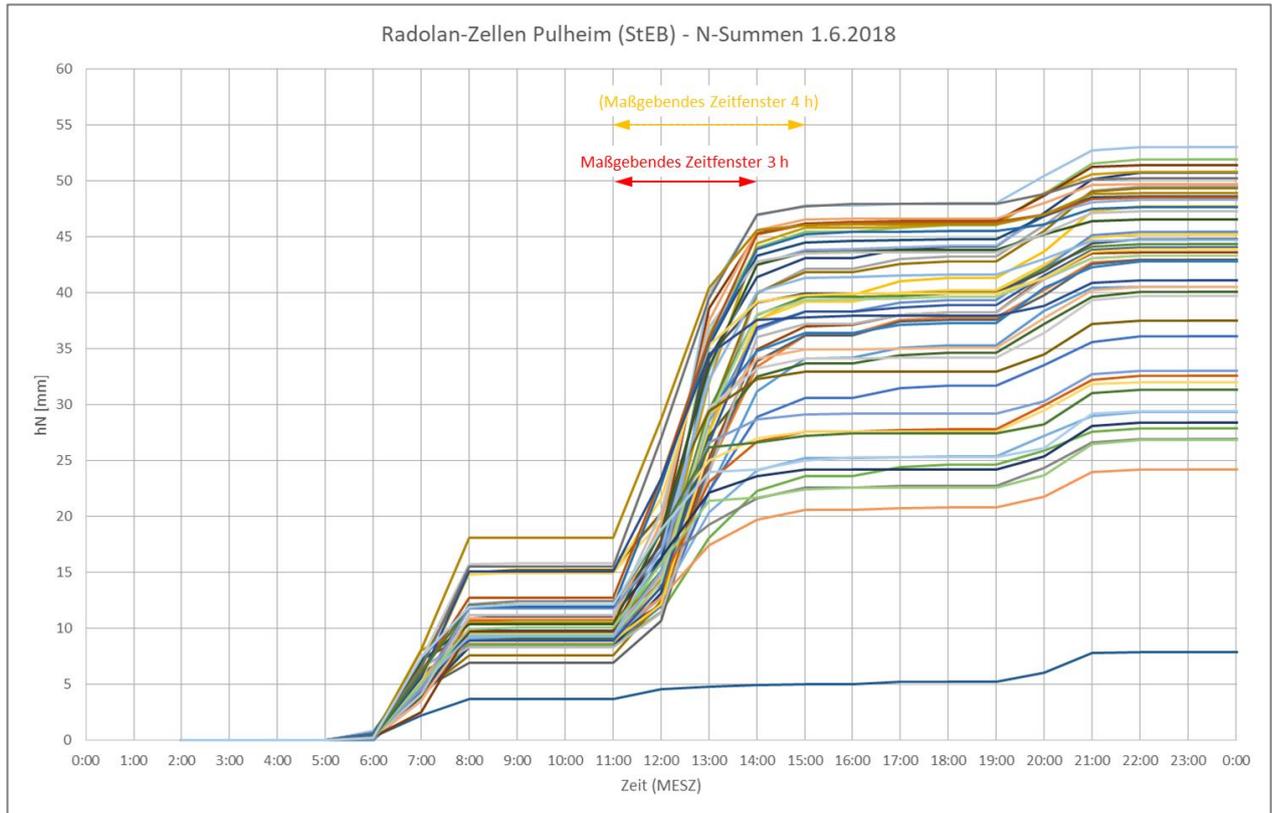


Abb. 3-3: Niederschlagssummen Radolan-Zellen 01.06.2018

Auch anhand der Radolan-Daten zeigt sich eine Varianz des Niederschlagsgeschehens zwischen 24 mm und 53 mm in 24 Stunden über das betrachtete Gebiet. Weiter fällt auf, dass der maximale Niederschlag in 24 Stunden mit rd. 53 mm deutlich geringer ist als der aufgezeichnete Niederschlag von vereinzelter Stationsdaten im Nahbereich (vergl. Tab. 2-1).

Abb. 3-3 bestätigt, dass sich das Hauptereignis im Zeitfenster zwischen 11 Uhr und 14 Uhr (MESZ) ereignet hat. Die folgenden Säulendiagramme zeigen die einzelnen Niederschlagssummen der Radolan-Zellen für verschieden lange Zeiträume beginnend ab 11 Uhr MESZ.

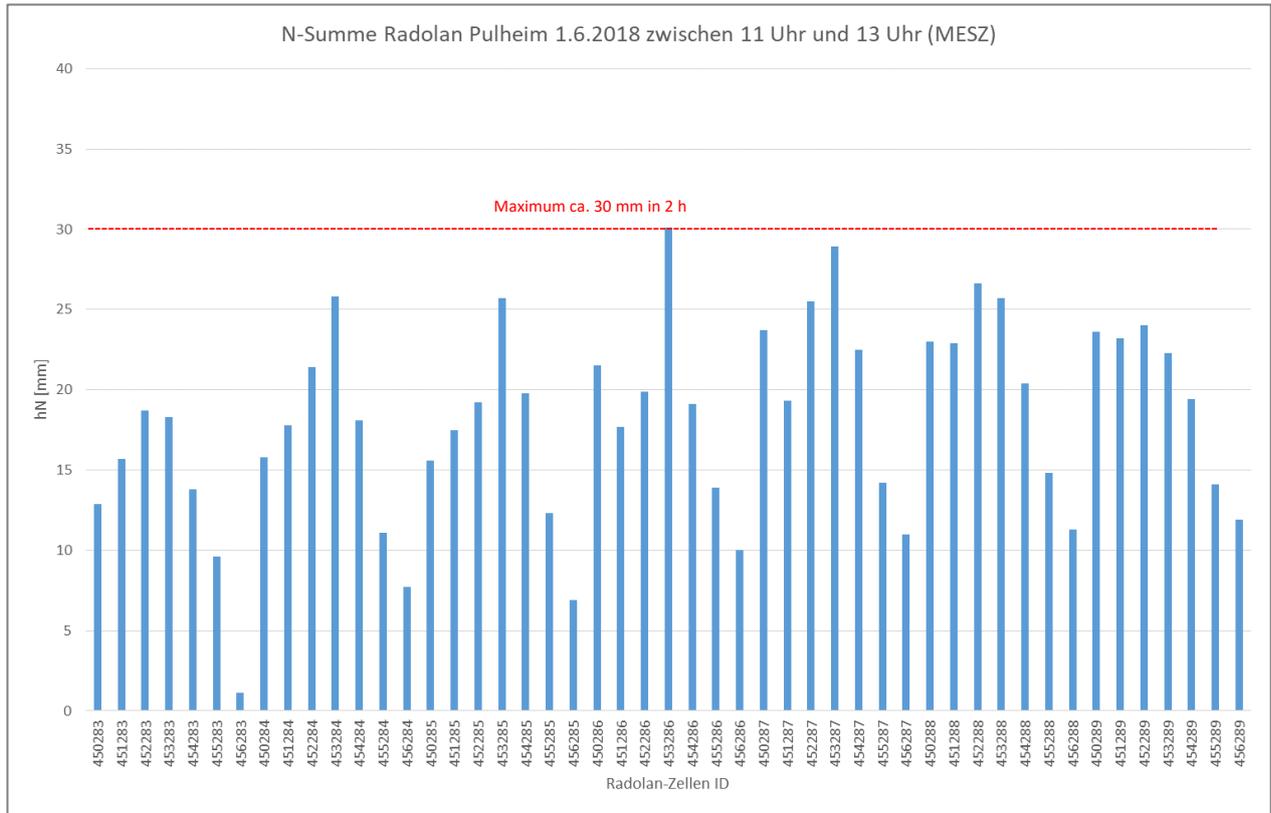


Abb. 3-4: Niederschlagssumme Radolan-Zellen am 01.06.2018 zwischen 11 Uhr und 13 Uhr (MESZ)

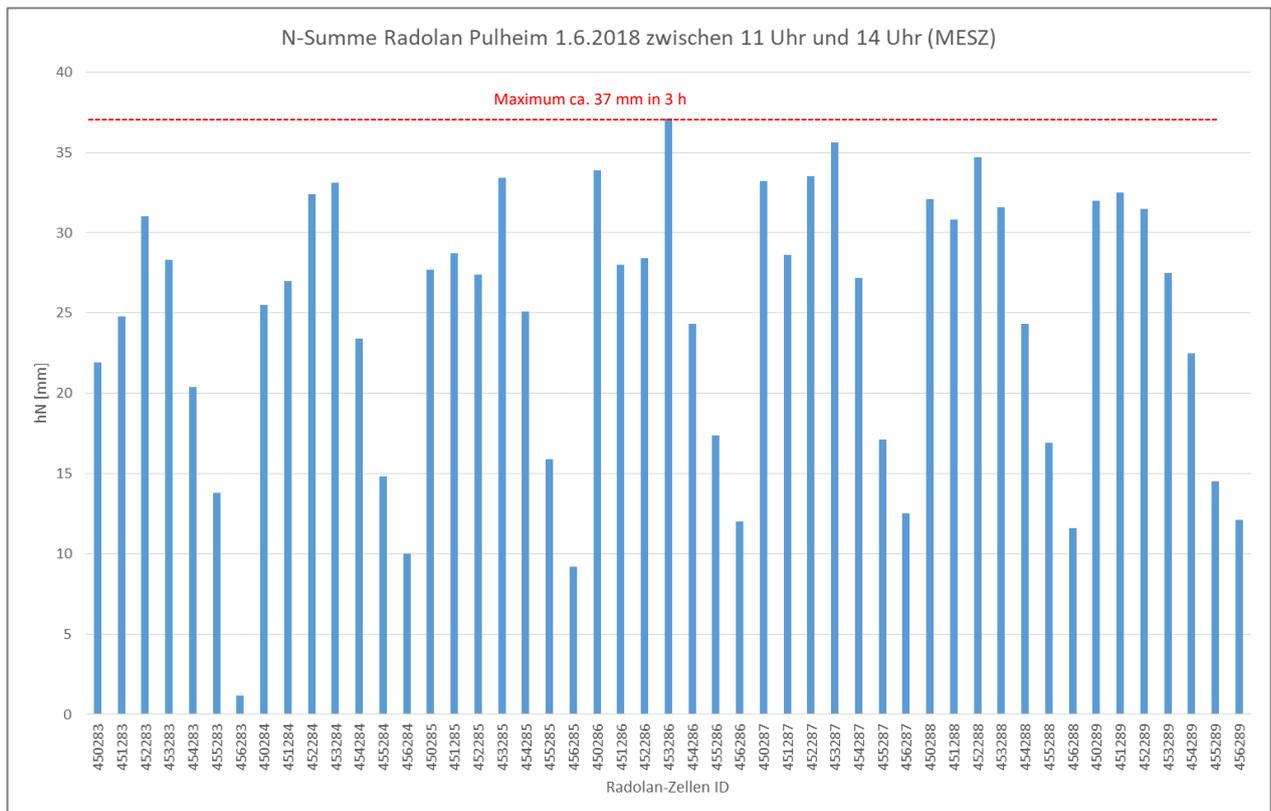


Abb. 3-5: Niederschlagssumme Radolan-Zellen am 01.06.2018 zwischen 11 Uhr und 14 Uhr (MESZ)

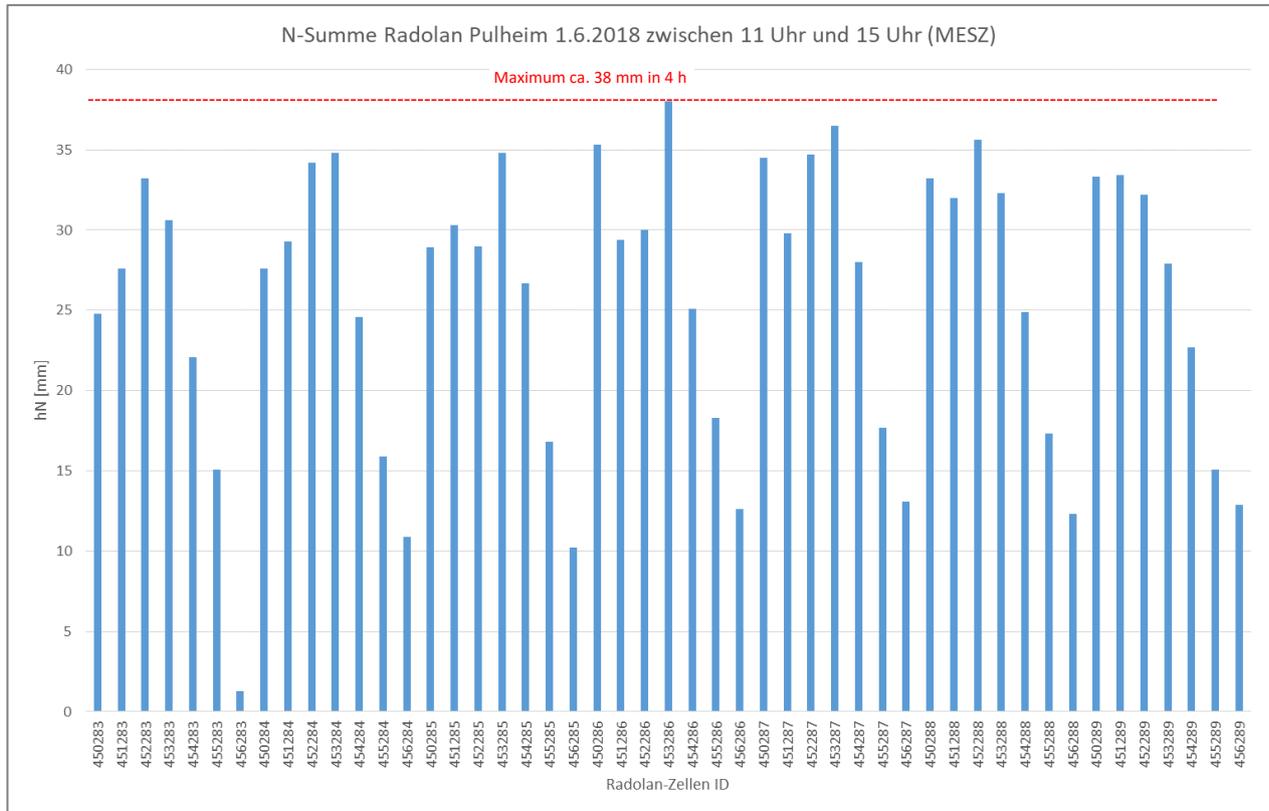


Abb. 3-6: Niederschlagssumme Radolan-Zellen am 01.06.2018 zwischen 11 Uhr und 15 Uhr (MESZ)

Im 2-Stundenzeitfenster sind demnach nach den Radolan-Daten maximal 30 mm Niederschlag, im 3-Stundenzeitfenster maximal 37 mm und im 4-Stundenzeitfenster maximal 38 mm gefallen.

3.2. Stations-Daten

Die Daten der verfügbaren Niederschlagsstationen wurden für den 01.06.2018 ausgewertet und in Form von Summenlinienverläufen ausgewertet und dargestellt. Abb. 3-7 zeigt das Ergebnis der Auswertung.

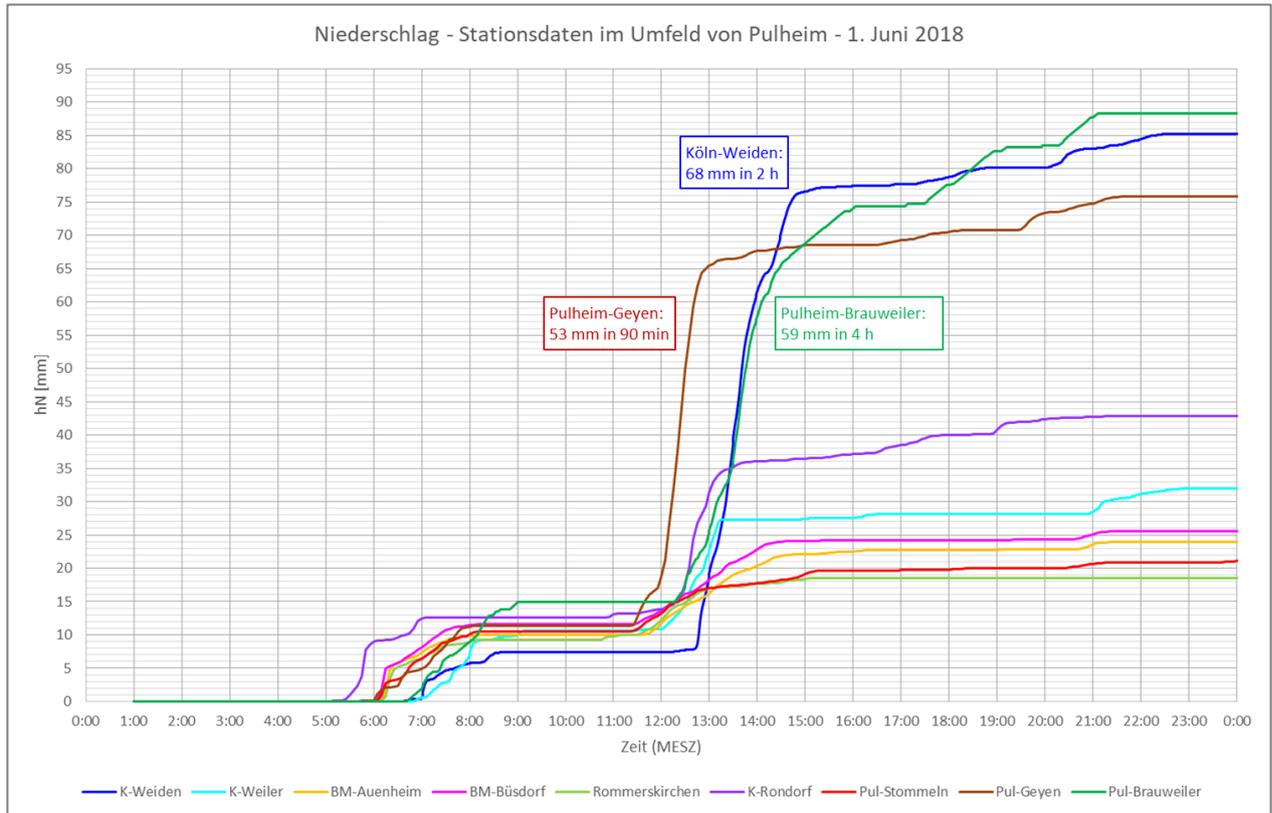


Abb. 3-7: Stationsdaten, Niederschlags-Summenlinien 01.06.2018

Auch anhand der Stationsdaten ist die räumliche Varianz des Ereignisses vom 01.06.2018 ersichtlich. Die höchsten Niederschlagsmengen wurden an den Stationen Pulheim-Brauweiler, Köln-Weiden und Pulheim-Geyen aufgezeichnet. Deutlich schwächer war das Ereignis in Köln-Rondorf. In den nördlichen Bereichen von Köln, Pulheim sowie im Bereich der Stadt Bergheim war das Ereignis am schwächsten mit rd. 18-32 mm in 24 Stunden.

Für die 3 Stationen Pulheim-Brauweiler, Köln-Weiden und Pulheim-Geyen wurde eine Auswertung der maximalen Niederschlagsintensitäten für die Zeitfenster zwischen 5 Minuten und 4 Stunden durchgeführt. Die Ergebnisse können dann mit der entsprechenden Auswertung nach KOSTRA in Relation gesetzt werden. Eine statistische Einordnung des Ereignisses an den jeweiligen Standorten ist damit möglich.

Ausgewählt wurde hierfür die KOSTRA-Zelle 55-8. Das Stadtgebiet von Pulheim liegt auf insgesamt 4 KOSTRA-Zellen. Die Unterschiede zwischen den 4 Zellen in der KOSTRA-Auswertung sind jedoch vergleichsweise sehr gering, so dass die Betrachtung einer einzigen KOSTRA-Zelle hinreichend genau für eine statistische Einordnung des Ereignisses vom 01.06.2018 ist.

Abb. 3-8 zeigt die Abgrenzung der KOSTRA-Zelle Zeile 55, Spalte 8. Die Niederschlagshöhen über Jährlichkeit und Dauerstufe sind in Abb. 3-9 dargestellt.

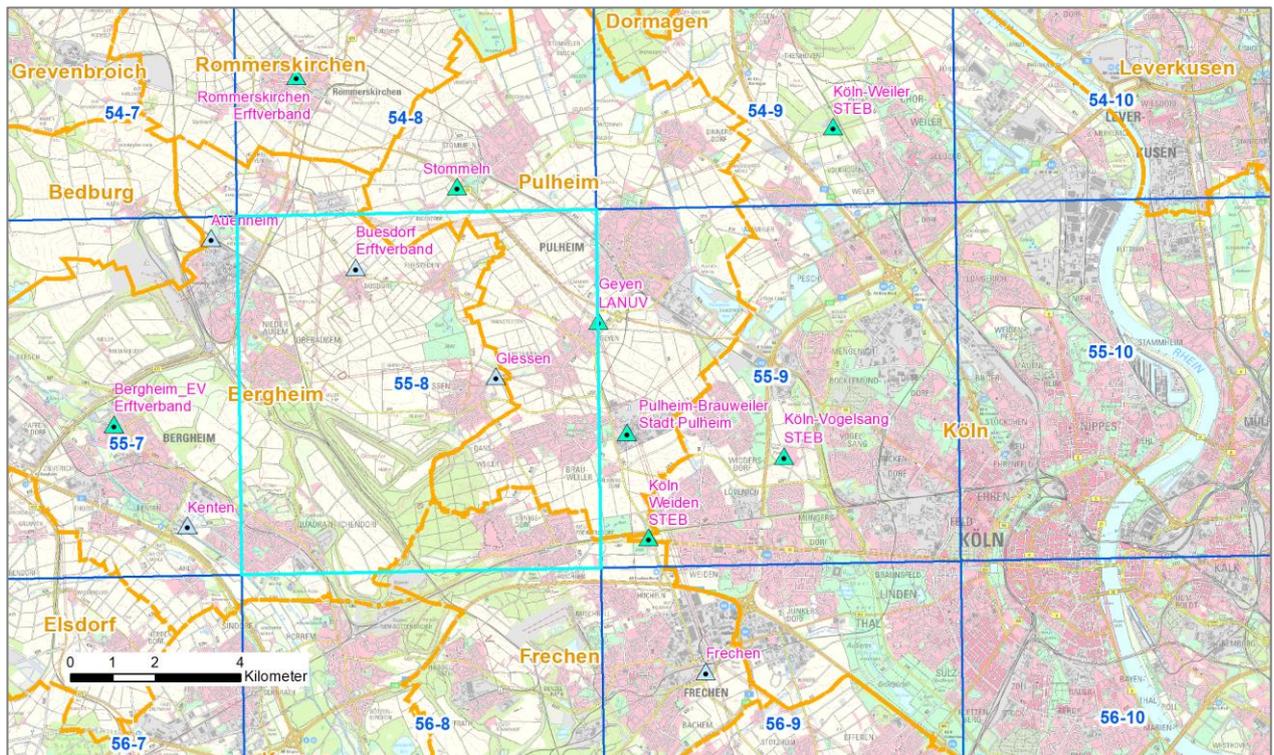


Abb. 3-8: KOSTRA Zelle Zeile 55, Spalte 8

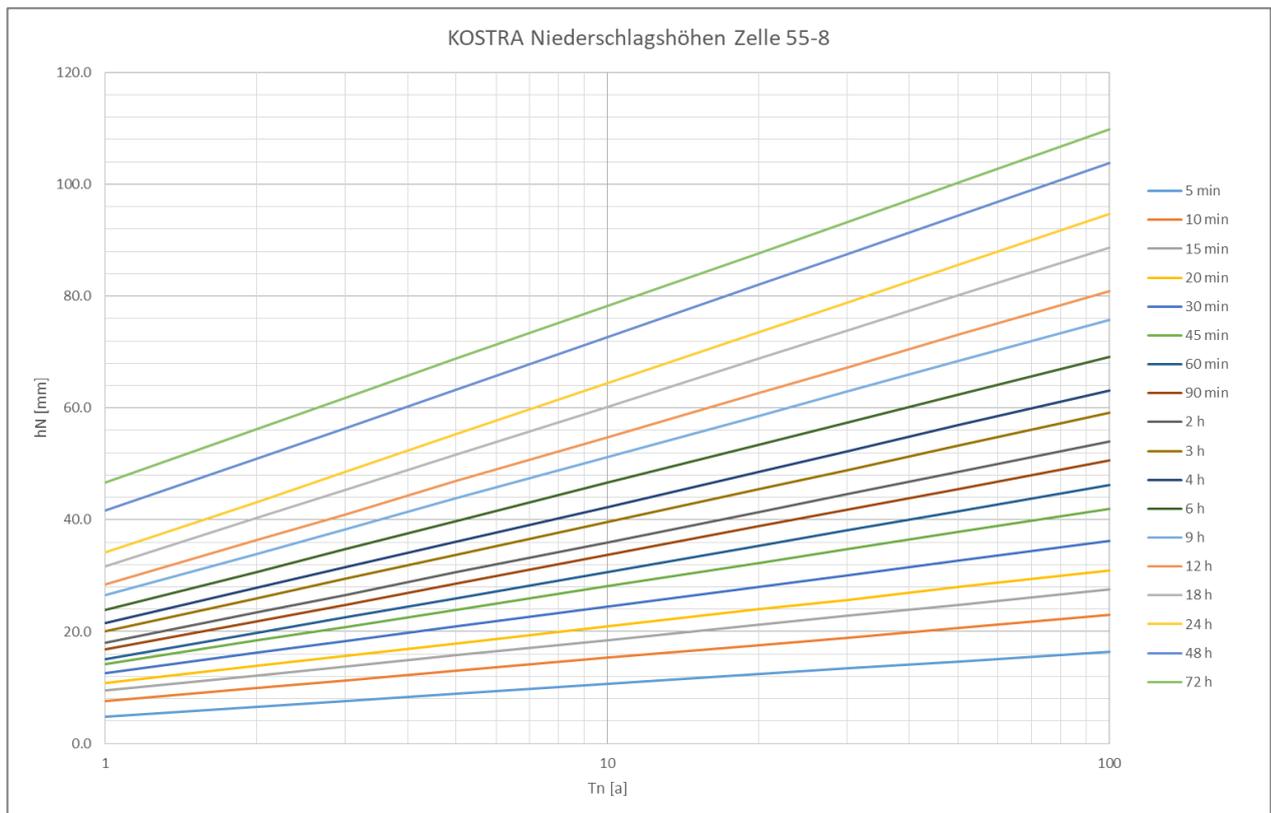


Abb. 3-9: KOSTRA-Auswertung Zelle 55-8 für $T_n = 1-100$ a und $D = 5$ min – 72 Stunden

Für die drei genannten Stationsdaten ergeben sich die folgenden Kenndaten gemäß Tab. 3-1:

Tab. 3-1: Einordnung Wiederkehrintervall je Dauerstufe

Station	D = 15 min		D = 30 min		D = 1 h		D = 1,5 h		D = 2 h		D = 3 h		D = 4 h		D = 6 h	
	Intens. [mm/t]	Tn [a]														
Köln-Weiden	14.9	4	27.6	19	50.9	200	56.5	223	67.2	540	69.7	345	70.0	214	72.2	135
Pulheim-Geyen	17.9	9	33.3	56	49.1	153	53.6	150	55.0	114	56.6	74	57.2	52	60.6	42
Pulheim-Brauweiler	13.5	3	22.1	6	36.2	23	41.4	29	48.5	50	55.5	65	59.5	67	63.9	58

In der folgenden Abb. 3-10 sind die maßgeblichen maximalen Ergebnisse in das KOSTRA-Diagramm nach Abb. 3-8 eingetragen. Die KOSTRA-Verläufe wurden hier zum Teil in Richtung höherer Jährlichkeiten als $T_n=100$ a extrapoliert. Zusätzlich eingetragen sind die Maximalwerte aus der Auswertung der Radolandaten gemäß der Abb. 3-4, Abb. 3-5 und Abb. 3-6. Hier ist zu erkennen, dass die Radolan-Auswertung deutlich niedrigere Werte mit entsprechend deutlich geringerer statistischer Einordnung bzgl. des zugehörigen Wiederkehrintervalls hervorbringt.

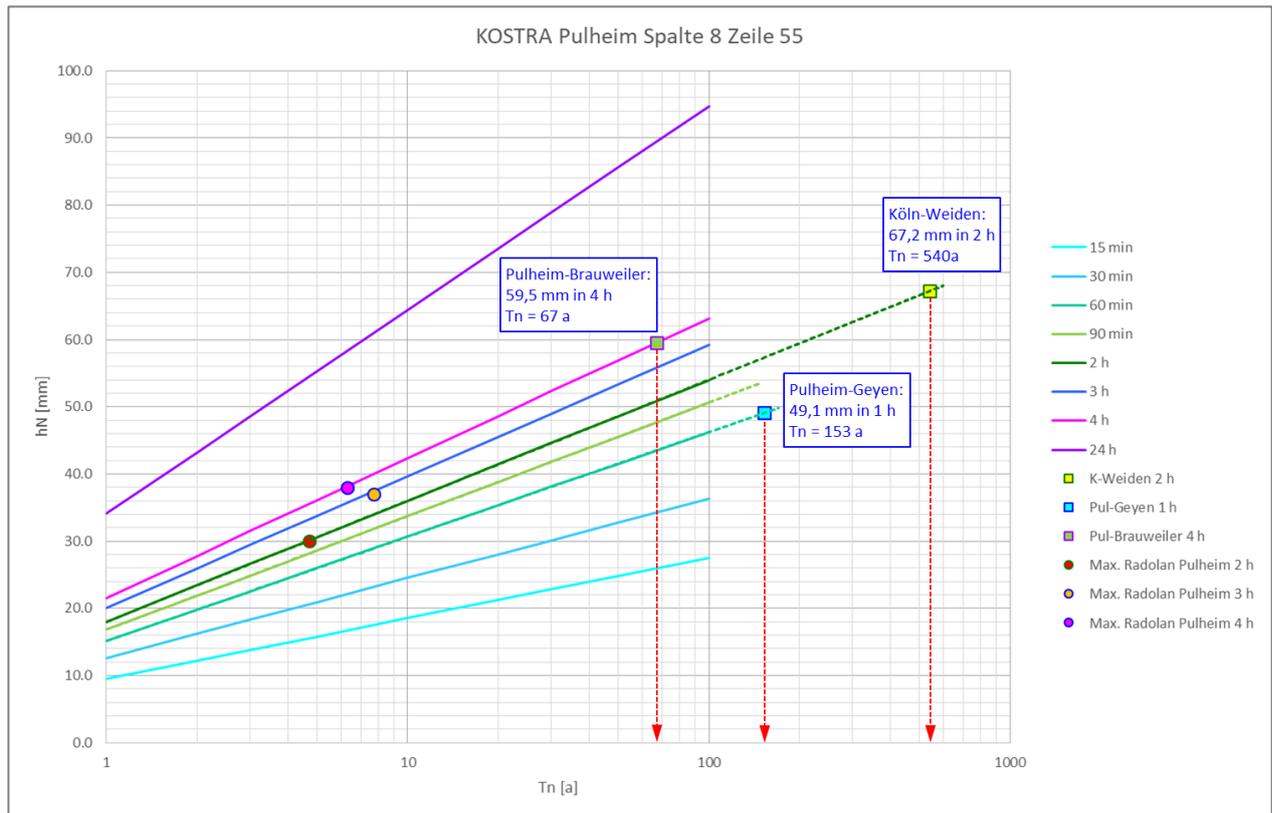


Abb. 3-10: Statistische Einordnung Stations- und Radolandaten

Für die 2 Niederschlagsstationen Pulheim-Geyen und Pulheim-Brauweiler ist ein direkter Abgleich der Daten mit den entsprechenden Radolan-Zellen möglich. Abb. 3-11 zeigt die Lage der Stationen und der entsprechenden Radolan-Zellen.

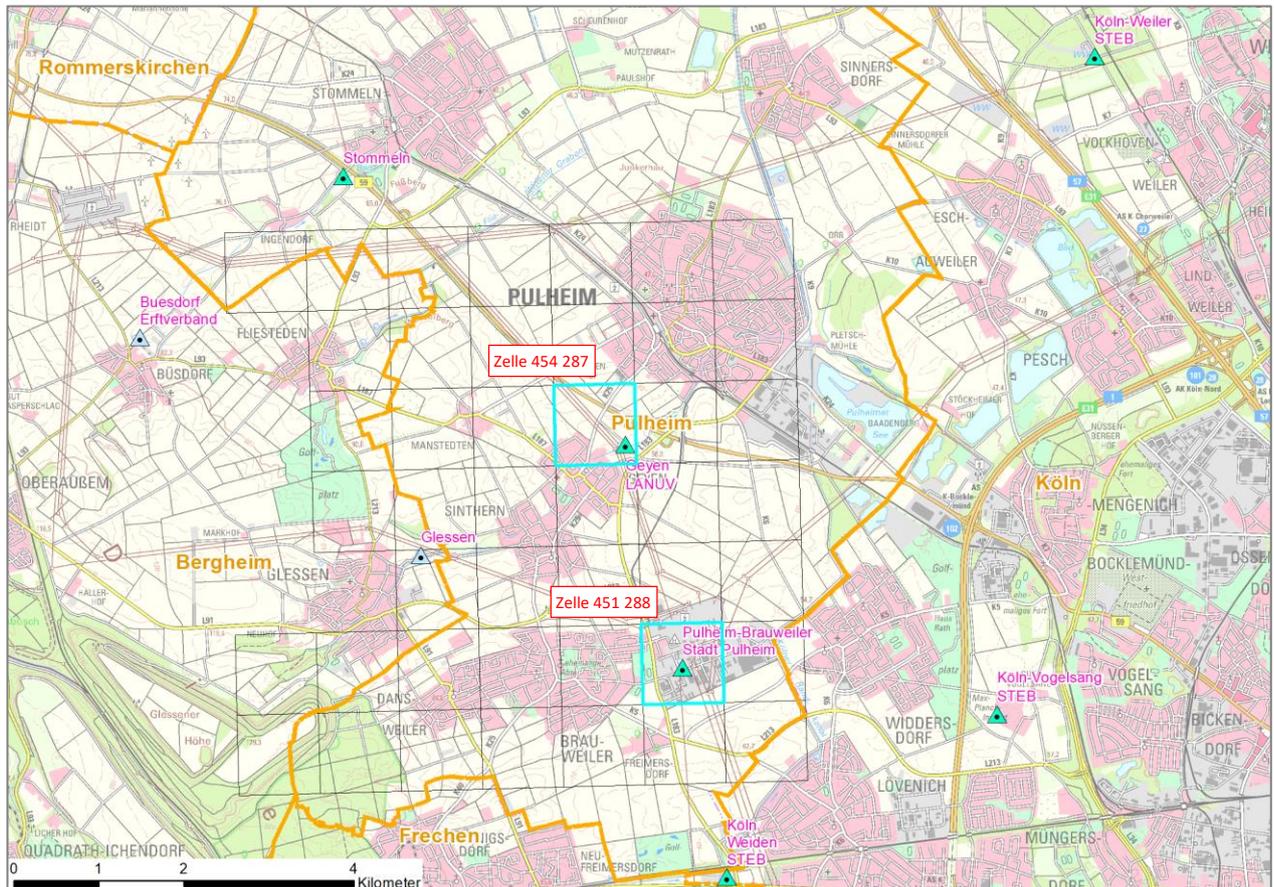


Abb. 3-11: Direkter Vergleich Radolan-Daten – Stationsdaten

Die Stationsdaten sind in Abb. 3-12 den Radolan-Daten der entsprechenden Zellen direkt gegenüber gestellt. Es ist zu erkennen, dass die Charakteristik des Niederschlagsverlaufes bei den Stations- und den Radolan-Daten übereinstimmt. Die maßgebliche starkintensive Phase des Ereignisses zwischen 12 und 14 Uhr MESZ fällt jedoch bei den Radolan-Daten deutlich schwächer sowohl bzgl. Intensität als auch bzgl. der Niederschlagshöhe aus.

Die „ankalibrierten“ aber nicht korrigierten Radolan-Daten spiegeln damit die Charakteristik des Ereignisses ausreichend wider und geben einen guten Überblick über die räumliche Auflösung. Für eine quantitative Auswertung und damit eine statistische Einordnung des Ereignisses sind sie jedoch nur ansatzweise verwendbar.

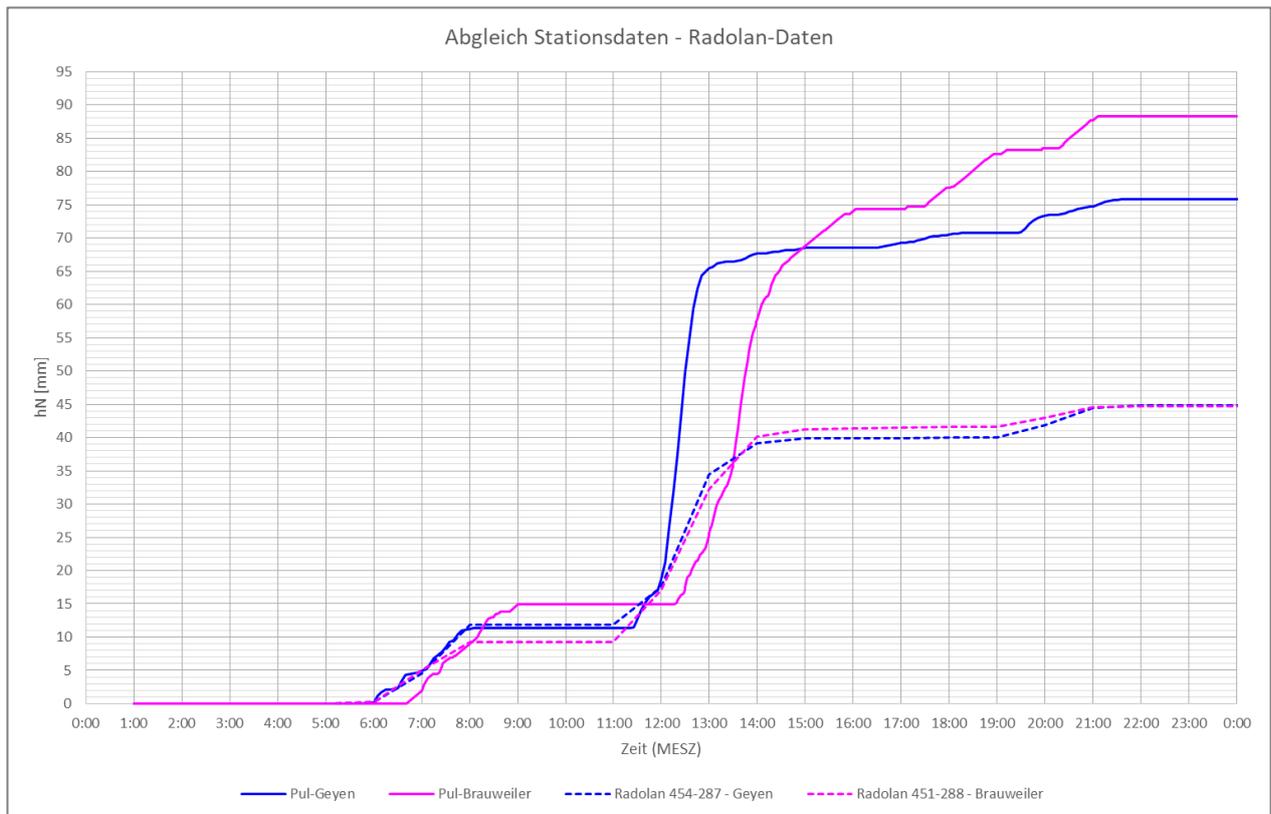


Abb. 3-12: Abgleich Stationsdaten – Radolan-Daten Pulheim-Geyen und Pulheim-Brauweiler

4. Entwicklung von Starkregen

Nach allgemeiner öffentlicher aber auch wissenschaftlicher Ansicht sind Starkniederschläge in naher Zukunft verstärkt zu erwarten. Es stellt sich die Frage, ob aus ganz aktuellen Erkenntnissen hierzu schon Abschätzungen zu treffen sind. Die Kostra-Auswertungen des DWD zur statistischen Einordnung von Niederschlägen liegt aktuell in drei Versionen vor:

- Kostra2000 – Auswertung mit Datenstand bis 2000 (ALT),
- Kostra2010 – Auswertung mit Datenstand bis 2000 (MIT) und
- Kostra2010R – Auswertung mit Datenstand bis 2000 mit zusätzlicher Information der Radaraufzeichnungen (NEU).

Einen Vergleich dieser drei Zustände von Niederschlagsstatistik zeigen die folgenden Abbildungen jeweils in der Differenz. Die Unterschiede lassen eher auf Differenzen in der statistischen Einordnung schließen als auf eine generelle Verschärfung der Starkregen. Die Interpretation der Klimamodelle übersteigt in diesem Zusammenhang den Umfang.

Vergleich MIT-minus-ALT [%]								
1 a	2 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a	
0,0%	1,2%	0,0%	0,8%	0,7%	1,2%	1,1%	1,0%	5 min
0,0%	0,0%	0,6%	0,0%	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%	10 min
0,0%	0,0%	0,0%	-0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	15 min
0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,3%	-0,3%	-0,2%	-0,2%	20 min
0,0%	-0,4%	-0,3%	-0,3%	-0,7%	-0,4%	-0,4%	-0,7%	30 min
0,0%	-0,4%	-0,5%	-0,7%	-0,8%	-0,9%	-1,0%	-1,1%	45 min
0,0%	-0,6%	-0,7%	-1,0%	-1,2%	-1,1%	-1,2%	-1,3%	60 min
-0,8%	-0,6%	-0,9%	-0,8%	-0,8%	-0,9%	-0,9%	-0,9%	90 min
-1,1%	-1,1%	-0,9%	-0,7%	-0,8%	-0,8%	-0,7%	-0,7%	2 h
-1,3%	-1,3%	-0,8%	-0,7%	-0,6%	-0,6%	-0,5%	-0,4%	3 h
-1,8%	-1,2%	-1,0%	-0,8%	-0,6%	-0,4%	-0,4%	-0,2%	4 h
-2,5%	-1,8%	-1,1%	-0,8%	-0,6%	-0,4%	-0,2%	-0,1%	6 h
-2,9%	-2,1%	-1,4%	-0,9%	-0,5%	-0,5%	-0,2%	0,0%	9 h
-3,4%	-2,5%	-1,6%	-1,0%	-0,6%	-0,5%	-0,2%	0,0%	12 h
0,4%	0,7%	1,0%	1,1%	1,2%	1,4%	1,4%	1,4%	18 h
1,1%	0,3%	-0,2%	-0,5%	-0,9%	-1,0%	-1,1%	-1,2%	24 h
-9,1%	-6,6%	-4,1%	-2,7%	-1,6%	-1,0%	-0,3%	0,5%	48 h
13,3%	10,0%	7,3%	5,8%	4,6%	4,0%	3,4%	2,7%	72 h

Abb. 4-1: Differenz Niederschlagsstatistik 2010 - 2000

Vergleich NEU-minus-ALT [%]								
1 a	2 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a	
3,1%	6,0%	7,2%	7,6%	8,6%	9,3%	9,6%	9,6%	5 min
0,9%	3,0%	3,4%	3,9%	4,3%	4,4%	4,4%	5,0%	10 min
0,0%	0,6%	0,9%	1,6%	2,0%	1,9%	2,0%	2,1%	15 min
-1,3%	-0,5%	-0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%	20 min
-2,2%	-2,5%	-2,2%	-2,2%	-2,4%	-2,2%	-2,2%	-2,4%	30 min
-3,3%	-3,6%	-4,3%	-4,3%	-4,5%	-4,8%	-4,7%	-4,8%	45 min
-3,9%	-4,8%	-5,5%	-5,9%	-6,3%	-6,3%	-6,5%	-6,6%	60 min
-3,1%	-2,7%	-2,7%	-2,5%	-2,5%	-2,6%	-2,6%	-2,4%	90 h
-2,2%	-1,4%	-0,7%	-0,2%	0,0%	0,2%	0,3%	0,4%	2 h
-1,0%	0,8%	2,3%	3,0%	3,6%	3,9%	4,1%	4,6%	3 h
-0,3%	2,2%	4,1%	5,1%	6,0%	6,5%	6,9%	7,4%	4 h
0,8%	3,8%	6,8%	8,3%	9,4%	10,0%	10,7%	11,3%	6 h
2,0%	5,8%	9,2%	11,1%	12,7%	13,3%	14,4%	15,3%	9 h
2,7%	7,0%	11,0%	13,1%	14,9%	15,8%	16,8%	17,9%	12 h
2,6%	4,1%	5,5%	6,2%	6,6%	7,0%	7,3%	7,6%	18 h
0,4%	-0,2%	-0,6%	-0,9%	-1,2%	-1,3%	-1,3%	-1,5%	24 h
-12,5%	-9,9%	-7,4%	-6,0%	-4,9%	-4,3%	-3,7%	-2,9%	48 h
7,3%	4,4%	1,9%	0,5%	-0,6%	-1,0%	-1,6%	-2,3%	72 h

Abb. 4-2: Differenz Niederschlagsstatistik 2010R – 2000

5. Fazit

Am 01.06.2018 war das Pulheimer Stadtgebiet, insbesondere in den südlich gelegenen Bereichen, von einem außergewöhnlich starken Niederschlagsereignis betroffen. Infolge des Ereignisses wurde die hydraulische Kapazität des Pulheimer Baches bereichsweise erreicht, die entlang des Gewässers angeordneten Retentionsbauwerke HRB Sinthern, HRB Bendacker, Retention Gleisdreieck wurden allesamt beaufschlagt und haben damit ihren Beitrag zu einem weitestgehend schadfreien Abflussereignis am Pulheimer Bach geleistet.

Im Nachgang des Ereignisses wurde die Franz Fischer Ing.-Büro GmbH beauftragt, eine Auswertung des Niederschlagsereignisses vom 01.06.2018 sowie eine entsprechende statistische Einordnung bzgl. des zugehörigen Wiederkehrintervalls vorzunehmen.

Ausgewertet wurden in der Folge verschiedene Stationsdaten von ortsfesten Niederschlagsstationen im Raum Pulheim sowie ankalibrierte jedoch nicht korrigierte Radarauswertungen (Radolan-Auswertungen) durch die StEB Köln.

Im Ergebnis zeigt sich, dass eine quantitative Auswertung und Einordnung des Niederschlagsereignisses nur über die ortsfesten Stationsdaten möglich ist. Die vorhandene Dichte der Messdaten war im aktuellen Fall ausreichend groß, um eine vergleichsweise abgesicherte Auswertung bzgl. der Niederschlagsmenge, der Niederschlagsintensität und des entsprechenden statistischen Wiederkehrintervalls des Ereignisses im Raum Pulheim (Referenz: KOSTRA) vornehmen zu können.

Im Ergebnis kann dem Ereignis vom 01.06.2018 in Pulheim ein Wiederkehrintervall von ca. $T_n=70-150$ a zugeordnet werden. Das an den Stationen aufgezeichnete Niederschlagsspektrum reicht von rd. 49 mm in 1 Stunde (Pulheim-Geyen) bis zu rd. 60 mm in 4 Stunden (Pulheim-Brauweiler).

Es ist davon auszugehen, dass das Ereignis in Richtung Südosten noch deutlich stärker ausgefallen ist. An der Station Köln-Weiler (rd. 2,3 km südlich von Brauweiler) wurden rd. 67 mm Niederschlag in 2 Stunden aufgezeichnet. Diese Niederschlagsintensität ist nach KOSTRA mit einem Wiederkehrintervall von seltener als 500 Jahren zu belegen.