

# Ein „extremes“ Niederschlags-Abfluss-Ereignis am 17. September 2006 im oberen Lahn- und Dillgebiet

W3

GERHARD BRAHMER

## 1 Wetterlage und Wettergeschehen

Ausgangslage für das Ereignis war ein kräftiges Hochdruckgebiet über dem Baltikum, während Deutschland unter dem Einfluss eines Tiefdruckgebiets im Westen des Landes lag. Aufgrund dieser Druckverhältnisse herrschte eine östliche Luftströmung. Im Sauerland und im westlichen Hessen lagen ungewöhnlich feuchtwarmer Luftmassen, die durch hohe Schwüle und sehr diesige Luft wahrgenommen werden konnten. Im Laufe des Sonntags griff ein Gewittertief auf den Westen Deutschlands über. Dabei bildete sich eine Schauer- und Gewitterlinie, die auf einer Achse vom Südwesten Deutschlands durch das Dill- und Perfgebiet in Hessen bis

ins Sauerland zog. Entlang dieser Linie kam es beim Zusammentreffen der unterschiedlichen Luftmassen zu intensiver Konvektion der feuchtilabilen Luft, die zu stellenweise extrem hohen Niederschlagsintensitäten führte. Da die Störungslinie relativ ortsstabil war und die Niederschläge durch den Herantransport feuchtwarmer Luftmassen aus der Umgebung weiterhin genährt wurden, traten lokal bisher nicht beobachtete Niederschlagshöhen auf.

## 2 Niederschläge

Die Abb. 1 zeigt die in dem Gebiet befindlichen Niederschlagsmessstellen aus dem Landesmessnetz und die Niederschlagssumme in der Zeit von 15 bis 24 Uhr (MEZ).

Das Niederschlagsgeschehen spielte sich in einem eng begrenzten Gebiet innerhalb der Fläche, die sich durch den Verlauf der Lahn im Osten und der Landesgrenze zu NRW im Westen eingrenzen lässt. Östlich der Linie

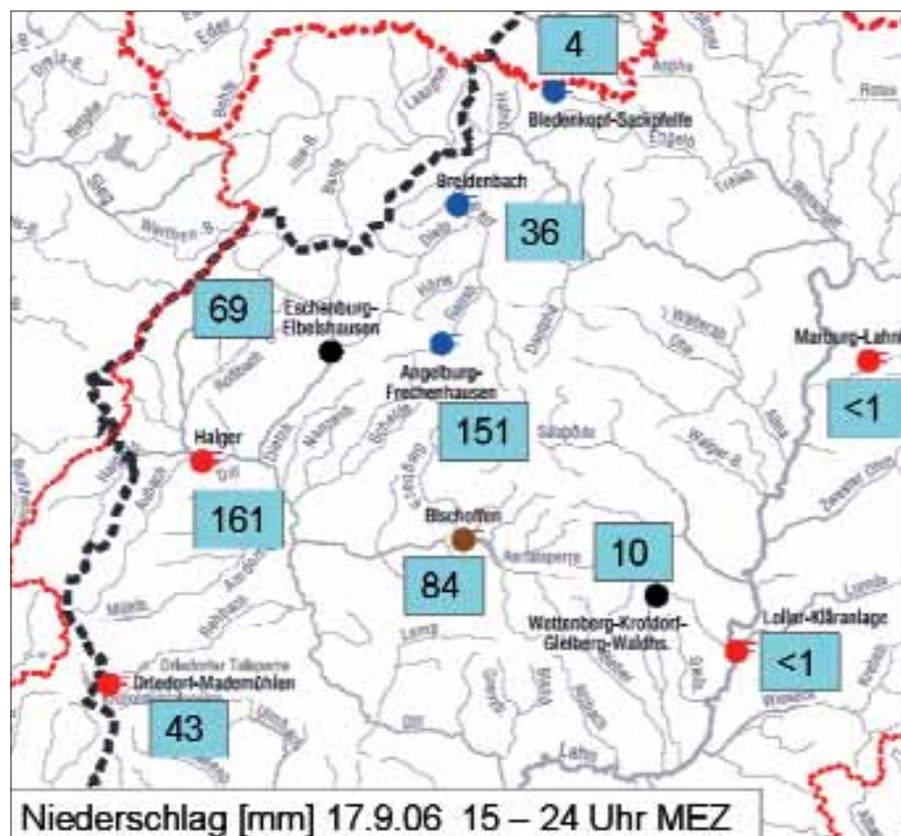


Abb. 1: Niederschlagssummen 17.9.2006 an Messstationen im oberen Lahngebiet.

Marburg-Gießen war so gut wie kein Niederschlag zu verzeichnen. Auch an der nördlich der Lahn gelegenen Station Biedenkopf-Sackpfeife traten lediglich minimale Niederschläge mit einer Gesamtsumme von 3,9 mm auf.

Dem Ereignis ging eine Zeit mit äußerst geringen Niederschlägen voraus. An der Station Haiger wurden im August 35 mm verzeichnet, von Anfang September bis zum Vortag des Ereignisses waren es lediglich 5 mm. Die Niederschläge begannen am Sonntag Nachmittag unterschiedlich zwischen 16 Uhr und 17 Uhr (MESZ), die größten Intensitäten traten zwischen 19 und 21 Uhr (MESZ) auf, bis Mitternacht war das Niederschlagsereignis beendet. Aufgrund der konvektiven Niederschlagsentstehung zeichnete sich das Ereignis durch einzelne Starkniederschlagszellen mit sehr hohen Niederschlägen aus. Die Niederschlagsstationen wiesen sehr große Unterschiede in den aufgezeichneten Niederschlagsmengen auf.

Die an den Stationen Angelburg-Frechenhausen und Haiger verzeichneten Niederschläge von über 150 mm in 6 bzw. 4 Stunden unterstreichen das herausragende Niederschlagsereignis, dem zumindest lokal die Bezeichnung „Extremniederschlag“ mit einer statistischen Auftretenswahrscheinlichkeit von mehreren tausend Jahren zugesprochen werden muss. Der physikalische maximal mögliche „Maximierte Gebietsniederschlag“ für den September wird für diese Region mit etwa 250 mm für 12 Stunden ange-

geben, der 100-jährliche Niederschlag beträgt etwa bis zu 80 mm in 12 Stunden. Demgegenüber lag die höchste gemessene Niederschlagsintensität am 17.9.06 an der Station Haiger bei 94 mm in einer Stunde (zw. 18:49 und 19:50 Uhr MEZ), in 4 Stunden wurden 150 mm erreicht. Im Vergleich dazu liegt der 100-jährliche Niederschlag nach dem KOSTRA-At-

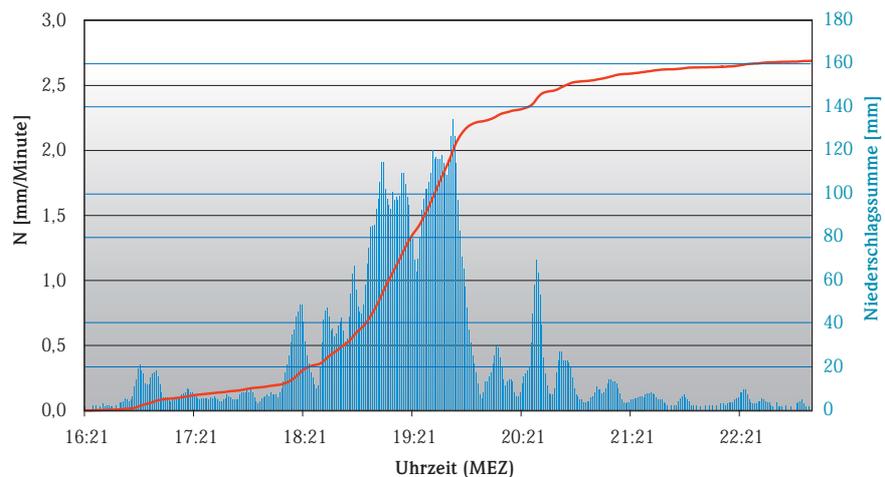


Abb. 2: Niederschlagsverlauf an der Messstation Haiger am 17.09.2005.

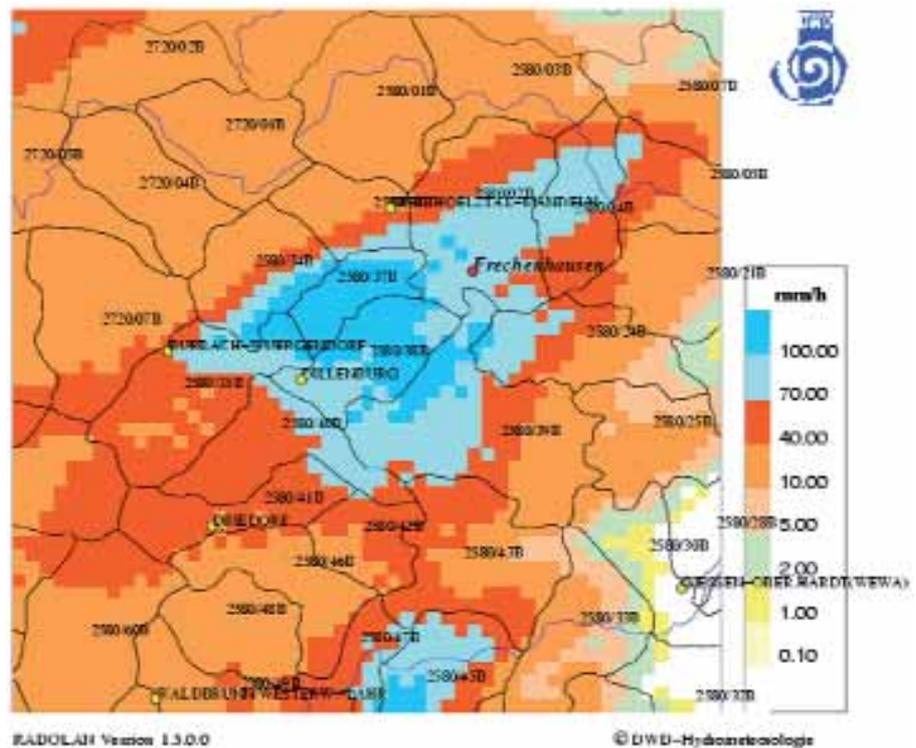


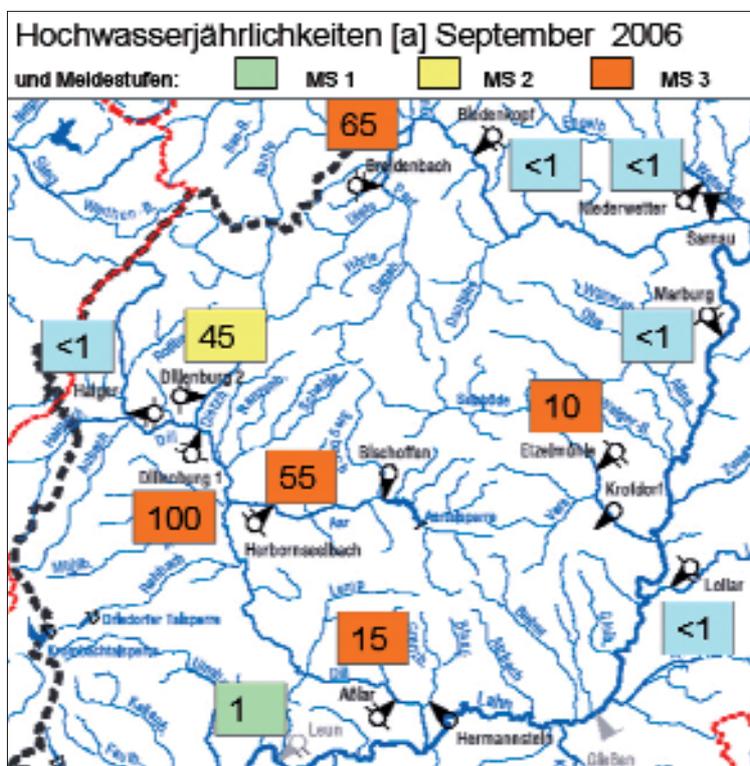
Abb. 3: Ausschnitt aus einer Radarbildauswertung mit der Starkregenzelle im oberen Dillgebiet (Quelle: DWD).

las des DWD bei 50 mm für 1 Stunde bzw. 57 mm für 4 Stunden. An der Station Angelburg-Frechenhausen wurden in den ersten 3 Stunden des Niederschlagsereignisses 102 mm Niederschlag aufgezeichnet.

Das Radarbild mit der Gesamtniederschlagssumme aus 7 Stunden verdeutlicht die Lage der Zelle mit den außergewöhnlichen Niederschlägen. Am stärk-

sten betroffen war der Bereich zw. Dillenburg, Haiger-Burbach und Frechenhausen, in dem sich das Einzugsgebiet des Hengstbaches (örtliche Bezeichnung „Kuhbach“) und der Unterlauf der Dietzhölze befindet, sowie ein nordostwärts verlaufender Keil ins Perfgebiet. Südöstlich war insbesondere noch das Einzugsgebiet der Schelde, der Aar und der Salzböde betroffen.

### 3 Abflusssituation an den hessischen Pegeln



**Abb. 4:** Hochwasserjährlichkeiten für das Septemberereignis an Pegeln im oberen Lahngebiet.

Die Abb. 4 zeigt die in dem Gebiet vorhandenen Pegel aus dem hessischen Landesmessnetz. Aus den aufgetretenen Hochwasserscheitelabflüssen lassen sich an den Pegeln Jährlichkeiten zwischen 10 und 100 Jahren zuordnen.

Die Niederschläge führten zu sehr raschen Anstiegen der Wasserstände an den Pegeln. So nahm der Abfluss am Pegel Dillenburg-1 innerhalb 2,5 Stunden von 4 m<sup>3</sup>/s auf einen 100-jährlichen Abfluss von 170 m<sup>3</sup>/s zu. An den Pegeln wurden innerhalb kurzer Zeit die Hochwassermeldestufen überschritten.

Die Meldestufe III wurde an den Pegeln Breidenbach/Perf (AEo 92,5 km<sup>2</sup>), Eizelmühle/Salzböde (AEo 81,2 km<sup>2</sup>), Dillenburg 1/Dill (AEo 250,8 km<sup>2</sup>), Aßlar/Dill (AEo 692 km<sup>2</sup>) und Herbarnseelbach/Aar (AEo 135,5 km<sup>2</sup>) erreicht oder überschritten. Am Pegel Dillenburg 2/Dietzhölze (AEo 82,3 km<sup>2</sup>) wurde die Meldestufe II überschritten, an der Lahn unterhalb der Einmündung der Dill wurde am Pegel Leun (AEo 3571 km<sup>2</sup>) die Meldestufe I überschritten. An den übrigen Pegeln im Lahngebiet und insbesondere am Pegel Haiger/Dill waren keine nennenswerten Abflüsse zu verzeichnen. Die höchsten Scheitelabflüsse wurden am Dilloberlauf gegen 21 Uhr (MEZ), am Dillunterlauf und an der Salzböde in den

frühen Morgenstunden des 18.9. gegen 4:45 Uhr erreicht. Am Pegel Herbarnseelbach/Aar und Breidenbach/Perf traten die Scheitelwerte gegen 01 Uhr auf.

Aus der räumlichen Ausdehnung des Starkregenbereichs, der Tatsache, dass am Pegel Haiger/Dill (30–60 l/s km<sup>2</sup>) kein nennenswerter Abflussanstieg erfolgte, und des Anstiegs von einem 45-jährlichen Ereignis vom Pegel Dillenburg-2/Dietzhölze (Hq 520 l/s km<sup>2</sup>) auf ein 100-jährliches Ereignis am Pegel Dillenburg-1/Dill (Hq 678 l/s km<sup>2</sup>) lässt sich folgern, dass das Ereignis am Hengstbach (im Zwischengebiet zw. den Pegeln Haiger, Dillenburg-1 und Dillenburg-2) als Extremereignis mit einer kaum zuordenbaren Jährlichkeit einzustufen ist. Aus dem Radarbild ist zu entnehmen, dass westlich Haiger bzw. aus den Gebieten des Haigerbach und des Aubachs keine nennenswerten Abflussanteile zu dem Ereignis beigetragen haben. Die Hochwasserwelle am Pegel Dillenburg/Dill entstammt überwiegend aus dem Gebiet des Hengstbaches ( bzw. aus dem Zwischengebiet der Pegel Haiger, Dillenburg-1 und Dillenburg-2), wie die Gegenüberstellung der Ganglinie am Pegel Dillenburg und der errechneten virtuellen Ganglinie abzüglich der Oberliegerpegel Dillenburg-2 und Haiger zeigt. Bezogen auf das gesamte Zwischeneinzugsgebiet (105 km<sup>2</sup>) ergäbe sich daraus eine Hochwasserabflussspende von ca 1200 l/s km<sup>2</sup>. Da aber der größte Teil des Zwischengebietes (Aubach- und Haigerbachgebiet = 83 km<sup>2</sup>) nur randlich von der Extremniederschlagszelle betroffen war, muß für die Hochwasserabflussspende aus dem verbleibenden Zwischengebiet (ca. 22 km<sup>2</sup>) mit dem

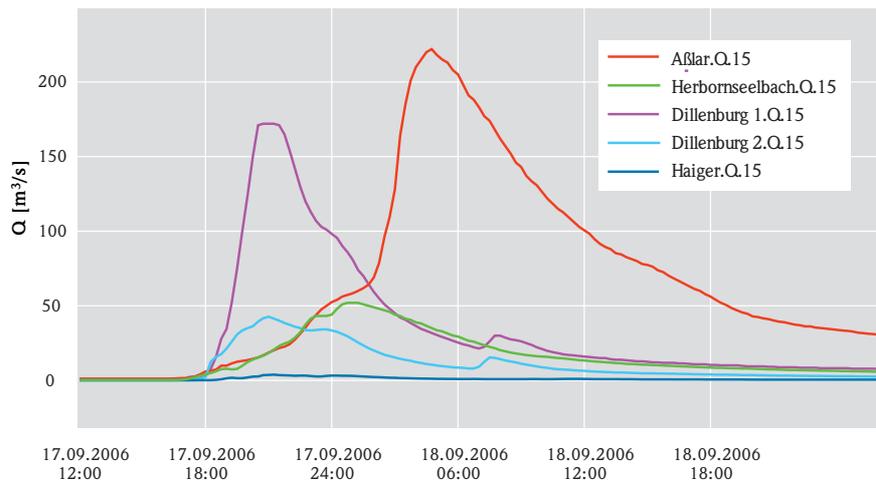


Abb. 5: Abflussganglinie der Pegel im Dillgebiet (Zeit: MEZ).

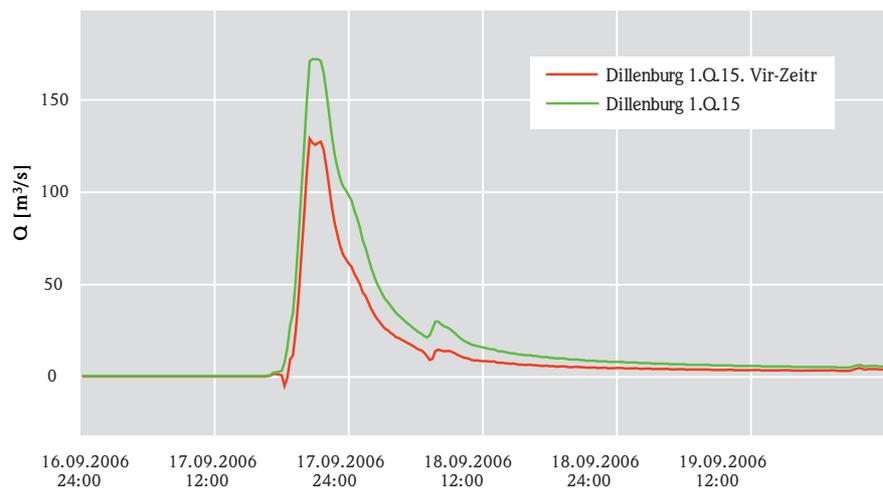


Abb. 6: Ganglinie Dillenburg und Ganglinie des Zwischengebiets.

Hengstbachgebiet( 8,5 km<sup>2</sup>) von mehreren Tausend l/s km<sup>2</sup> ausgegangen werden.

Im weiteren Verlauf bis Ablar (15 jährliches Ereignis; 326 l/s km<sup>2</sup>) setzt sich noch die Welle der Aar auf die Ganglinie, die selbst am Lahnpegel Leun überwiegend vom Dilloberlauf geprägt ist, da die Lahnoberliegerpegel Biedenkopf und Marburg keinen nennenswerten Hochwasseranstieg verzeichneten.

## 4 Auswirkungen

Das Hochwasser führte insbesondere am Hengstbach (bzw. „Kuhbach“ in der Gemeinde Sechshelden) zu dort bislang nicht vorstellbaren Überflutungshöhen mit entsprechenden Schäden. Im Dillgebiet waren zwei Bundesstraßen wegen Überflutung teilweise gesperrt. Im Kreiskrankenhaus Dillenburg musste das unterste Stockwerk evakuiert werden.

Da Wassergewinnungsanlagen in Niederscheld, Oberscheld und im Nanzbachtal überflutet wurden, musste aus Vorsorgegründen das Trinkwasser abgekocht werden.



**Abb. 7:** Bis zur Fensterunterkante eingestautes Haus bei Sechshelden.

## 5 Vorhersagemöglichkeit des Ereignisses

Der Vorhersage von Hochwasserereignissen, die durch sommerliche konvektive Starkniederschläge ausgelöst werden, sind trotz umfangreicher Messstationen und Radarbeobachtungen enge Grenzen gesetzt. Im numerischen Wettervorhersagemodell DWD konnte das aufgetretene Ereignis nicht vorhergesagt werden.

Dies liegt darin begründet, dass bei entsprechenden Wetterlagen und vorhandenen feuchtwarmen Luftmassen nicht absehbar ist, wo sich eine Konvektionszelle ausbildet, in der es zum Aufsteigen der Luft mit einhergehender Kondensation und dabei wiederum freiwerdender Kondensationswärme kommt, die den einmal eingeleiteten Prozess weiter antreibt. Im aktuellen Fall sind Stauwirkungen der allgemein östlichen Strömung gegen die regionale Topographie und das Aufeinandertreffen mit einer westlichen Störung die wichtigsten niederschlagsauslösenden Momente gewesen. Das Niederschlagsgeschehen

hätte bei geringfügig anderen Ausgangsbedingungen und Strömungsrichtungen einige Zehnerkilometer weiter südlich oder nördlich auftreten oder ausbleiben können.

Mögliche hochwasser- oder schadensmindernde Wirkungen der planerischen weitergehenden Hochwasservorsorgemöglichkeiten sind z. B. im Falle des Ereignisses im Einzugsgebiet des Hengstbaches (bzw. „Kuhbach“) sehr begrenzt. Auch wenn alle Mittel des vorsorgenden Hochwasserschutzes ausgeschöpft sind, muss in solch seltenen Fällen mit hydrologischen Extremereignissen gerechnet werden, die deutlich über den Bemessungsjährlichkeiten von Hochwasserschutzmaßnahmen oder planerischen Hochwasservorsorgehorizonten liegen. Insbesondere in kleinen Einzugsgebieten sind dabei die Möglichkeiten und Aussageschärfen von auf Vorhersagen beruhenden Hochwasserwarnungen äußerst limitiert.