

Historische Hochwasser der Ahr

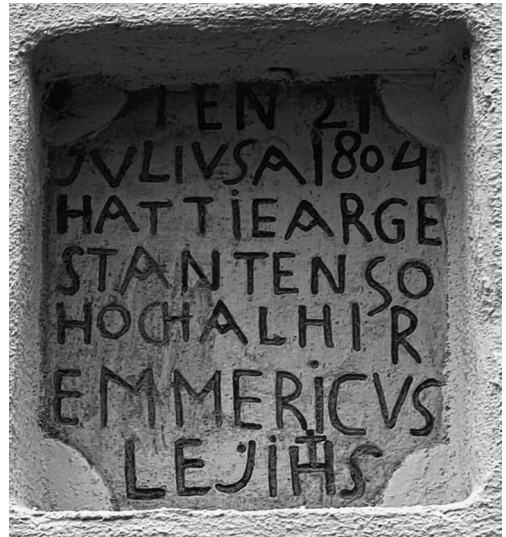
Die Rekonstruktion von Scheitelabflüssen ausgewählter Ahr-Hochwasser

Thomas Roggenkamp/Jürgen Herget

Wirft man einen Blick auf die unterschiedlichsten Quellen zu historischen Hochwassern der Ahr, lässt sich vermuten, dass einige von solchen Ausmaßen waren, wie sie von heutigen Hochwassern an der Ahr längst nicht erreicht werden. Insbesondere die schweren Hochwasserereignisse vom 21. Juli 1804 und 13. Juni 1910 mit zahlreichen Toten, schweren Verwüstungen und Zerstörungen lassen dies vermuten. Um Vergleiche von Hochwasser anstellen zu können, bedarf es eines Wertes, welcher die Größe des Hochwassers objektiv wiedergibt. Hierfür wird der Scheitelabfluss herangezogen. Dieser gibt an, wie hoch der Abfluss (Kubikmeter Wasser pro Sekunde) des Flusses zum Zeitpunkt des Höchstwasserstandes gewesen ist. Ein Vergleich der maximalen Pegelstände wäre zwar naheliegender, da sich jedoch zum Beispiel die Flussbettbreite und -tiefe durch Baumaßnahmen verändert, ist ein Vergleich der jeweiligen Pegelstände nicht aussagekräftig.

Quellen historischer Ahr-Hochwasser

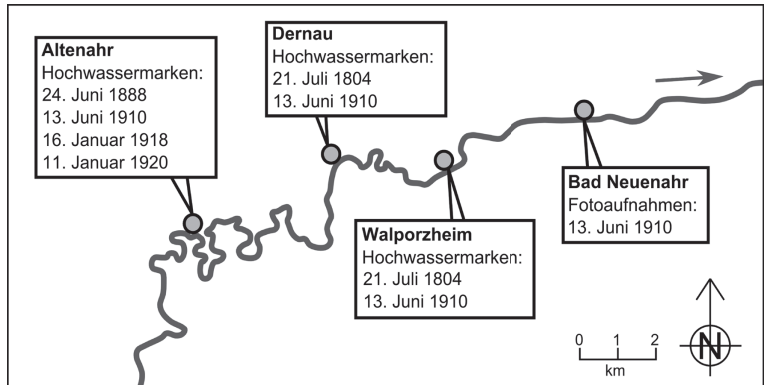
Quellen zu historischen Hochwasserereignissen für die Ahr umfassen neben schriftlichen Berichten auch alte Fotografien und Hochwassermarken an verschiedenen Stellen entlang des Flusses. Die bekannteste Stelle dürfte dabei der Straßentunnel von Altenahr sein. Die vier hier vermerkten Hochwasserereignisse fanden im späten 19. bzw. frühen 20. Jahrhundert statt. Das älteste Ereignis markiert das Hochwasser vom 24. Juni 1888. Das verheerende Hochwasser von 1804 ist hier nicht verzeichnet, da der Felsdurchbruch zum Tunnelbau erst im Jahr 1834 stattfand (GÖRTZ 1971). Weitere Hochwassermarken finden sich beispielsweise an Gebäuden in der Pützgasse in Walporzheim sowie der Burgstraße in Dernau. An beiden Stellen sind die Höchstwasserstände der Hochwasser von 1804 und 1910 vermerkt.



Hochwassermarke in Walporzheim mit der Angabe des Höchstwasserstandes während des Hochwassers vom 21. Juli 1804

Neben Hochwassermarken bieten auch historische Fotoaufnahmen die Möglichkeit einer Rekonstruktion. Insbesondere das Hochwasser vom 13. Juni 1910 ist außergewöhnlich gut dokumentiert. Dabei ist Bad Neuenahr, und hier vor allem die Poststraße, hervorzuheben, wo zahlreiche Fotografien entstanden, welche das Hochwasser zu verschiedenen Zeiten und Wasserständen dokumentieren. An weiteren Orten entlang der Ahr zeigen Fotoaufnahmen dagegen meist die Schäden nach Abklingen der Hochwasserwelle, welche auf qualitativer Ebene die zerstörerische Kraft eines Ahr-Hochwassers veranschaulichen. Auch gilt es zu berücksichtigen, dass in manche Aufnahmen, so beispielsweise auf einer Karte in Adenau, das Hochwasser erst nachträglich hineinretuschiert wurde.

Lage der Untersuchungsstandorte und ihre jeweiligen Quellen zu historischen Hochwasserereignissen



Ein weites Feld der historischen Quellen sind alle Formen von schriftlichen Überlieferungen. Ein großer Fundus an historischen Schriften zur Region des Ahrtals findet sich bei FRICK (1933). Allerdings sind diese Texte zu Hochwassern in der Regel von qualitativer Art. Teilweise werden Hochwasser lediglich erwähnt, ohne weitere Auskünfte über Wasserstände oder Schäden zu machen. Auch sind subjektive Übertreibungen möglich, wenn ein Ereignis größer wahrgenommen wurde, als es tatsächlich gewesen ist. Besonders die Berichte zu den Ereignissen von 1804 und 1910 sind teilweise in einem sehr dramatischen Erzählstil verfasst (vgl. ULRICH 1938, FRICK 1955 und JANTA & POPPELREUTER 2010). Daher eignen sich die zahlreichen schriftlichen Quellen zu historischen Ahr-Hochwassern nicht für die quantitative Rekonstruktion der Scheitelabflüsse, doch bieten sie einen interessanten Einblick in die lange Zeitreihe historischer Ahr-Hochwasser. Eine ausführliche Chronologie historischer Ahr-Hochwasser findet sich bei SEEL (1983), welcher mit großer Sorgfalt eine Fülle von historischen Quellen zusammen getragen hat, bei der die früheste Erwähnung eines Ahr-Hochwassers auf das Jahr 1348 zurückreicht.

telabflüsse, doch bieten sie einen interessanten Einblick in die lange Zeitreihe historischer Ahr-Hochwasser. Eine ausführliche Chronologie historischer Ahr-Hochwasser findet sich bei SEEL (1983), welcher mit großer Sorgfalt eine Fülle von historischen Quellen zusammen getragen hat, bei der die früheste Erwähnung eines Ahr-Hochwassers auf das Jahr 1348 zurückreicht.

Rekonstruktion der Scheitelabflüsse

Nach der eingehenden Analyse der verschiedenen Quellen und ihrer Bewertung stellen sich insgesamt fünf historische Hochwasserereignisse heraus, welche für die Rekonstruktion des Scheitelabflusses in Frage kommen, da die Quellen hierzu ausreichend genaue Angaben zum Höchstwasserstand beinhalten. Diese sind das Hochwasser vom 21. Juli 1804, für welches

Ein Vergleich des gleichen Standortes in der Poststraße, Bad Neuenahr. Auf der linken Seite die Aufnahme während des Hochwassers vom 13. Juni 1910, rechts eine Aufnahme von 2012, auf der die Häuserfassade zu erkennen ist. Der historische Wasserstand lässt sich somit übertragen und vermessen.



sich Hochwassermarken in Dernau und Walporzheim finden, vom 24. Juni 1888 (Hochwassermarken in Altenahr), 13. Juni 1910 (Hochwassermarken in Altenahr, Dernau, Walporzheim, sowie Fotografien in Bad Neuenahr), 16. Januar 1918 (Hochwassermarken in Altenahr), sowie 11. Januar 1920 (ebenfalls Hochwassermarken in Altenahr).

Wie lassen sich diese Hochwasserereignisse nun quantitativ bestimmen, der möglichst genaue Scheitelabflusswert berechnen? Der Abfluss eines Flusses wird in Kubikmetern pro Sekunde (m^3/s) angegeben und ist das Produkt aus durchströmtem Querschnitt (angegeben in Quadratmetern, m^2) und Fließgeschwindigkeit (Meter pro Sekunde, m/s). Um den Scheitelabfluss berechnen zu können, bedarf es also Angaben zu beiden Faktoren zum Zeitpunkt des Höchstwasserstandes. Um den durchströmten Querschnitt bestimmen zu können, werden Angaben zum genauen Höchstwasserstand, sowie zur Topographie benötigt. Der Höchstwasserstand lässt sich im Falle von Hochwassermarken recht einfach vermessen. Für Fotoaufnahmen ist dies allerdings schon etwas schwieriger. So zeigen die Fotoaufnahmen aus Bad Neuenahr zwar meist sehr exakt die Wasserstände an, doch hat sich die Bebauung der Poststraße, in der die meisten Aufnahmen entstanden sind, in den vergangenen einhundert Jahren weitgehend verändert, so dass häufig ein Referenzpunkt fehlt, an dem sich der Wasserstand abmessen ließe. Zeigt ein Foto beispielsweise einen Wasserstand, welcher bis zu einer bestimmten Höhe an einer Häuserwand reichte, lässt sich die Höhe des Wasserstandes kaum ausmessen, wenn besagte Häuserwand heute nicht mehr in der gleichen Gestalt wie zum Zeitpunkt des Hochwassers besteht. Dass sich einzelne Details historischer Bebauung jedoch auch heute noch wieder finden lassen, zeigt Abb. S. 151. Die ursprüngliche Häuserfassade wurde beibehalten und bietet somit die Möglichkeit, die genaue Höhe des historischen Wasserstandes auszumessen.

Um die historische Topographie bestimmen zu können, bedarf es der Auswertung historischen Kartenmaterials, früher Fotografien der nahen Umgebung der Ahr oder alter Brückenbau-

zeichnungen, für die Vermessungen vorgenommen wurden. Für den bereits erwähnten Straßentunnel in Altenahr kommt hinzu, dass dieser im Jahr 1969 saniert und ausgebaut wurde. Die heutige Breite von 11 m kann demnach nicht zur Bestimmung des durchströmten Querschnitts verwendet werden. Zum Zeitpunkt der zu rekonstruierenden Hochwasser war der Tunnel lediglich 20 Fuß breit (GÖRTZ 1971), was 6,28 m entspricht (zur Umrechnung wird das rheinländische Fußmaß von 1 Fuß = 31,39 cm verwendet).

Die Fließgeschwindigkeit berechnet sich aus mehreren Faktoren, welche einzeln bestimmt werden können (ROGGENKAMP 2012, HERGET 2012). Die verwendete, empirisch erhobene Formel (nach Manning) lautet

$$v [m/s] = R^{2/3} * S^{1/2} * n^{-1}$$

v steht für die Fließgeschwindigkeit. R gibt den sog. hydraulischen Radius an (Quotient aus der durchströmten Fläche und dem benetzten Umfang). S das Energieliniengefälle, welches in diesem Fall mit dem Gefälle des Wasserspiegels gleichgesetzt werden kann. n steht für den Rauigkeitsbeiwert, welcher beispielsweise den Grad des Einflusses von Ufervegetation, oder von Hindernissen wie Brückenpfeiler auf die Fließgeschwindigkeit des Wassers im Fluss berücksichtigt. Diese Faktoren können sich in unterschiedlichem Maße verlangsamen auf die Fließgeschwindigkeit auswirken. Mit den ermittelten Daten zu Höchstwasserständen und der historischen Topographie lässt sich der hydraulische Radius bestimmen. Auch die Bestimmung des Gefälles birgt keine größeren Probleme, da sich das Gefälle eines Flusses auf natürliche Weise nur so langsam verändert, dass das heutige Gefälle des Wasserspiegels auch zur Berechnung historischer Hochwasser verwendet werden kann, zumal seitdem keine Flussbaumaßnahmen durchgeführt worden sind, die das Gefälle deutlich verändert haben. Für die Bestimmung der Rauigkeit ist wiederum eine genaue Analyse historischen Materials notwendig. Kartenmaterial, wie beispielsweise die Kartenaufnahmen von Tranchot und v. Müffling, welche zu Beginn des 19. Jahrhunderts entstanden sind, können hierzu Informationen liefern. Daneben dienen wiederum

	Altenahr	Dernau	Walporzheim	Bad Neuenahr
21. Juni 1804	-	1208 m ³ /s	1180 m ³ /s	-
24. Juni 1888	280 m ³ /s	-	-	-
13. Juni 1910	496 m ³ /s	549 m ³ /s	541 m ³ /s	585 m ³ /s
16. Januar 1918	236 m ³ /s	-	-	-
11. Januar 1920	170 m ³ /s	-	-	-

Rekonstruierte Scheitelabflüsse historischer Ahr-Hochwasser für vier Standorte

Fotoaufnahmen als wertvolles Quellenmaterial, da sie oft Informationen zur Beschaffenheit der Auen enthalten. Für genauere Informationen zur Methode und einzelne Werte sei auf ROGGENKAMP (2012) verwiesen.

Ergebnisse

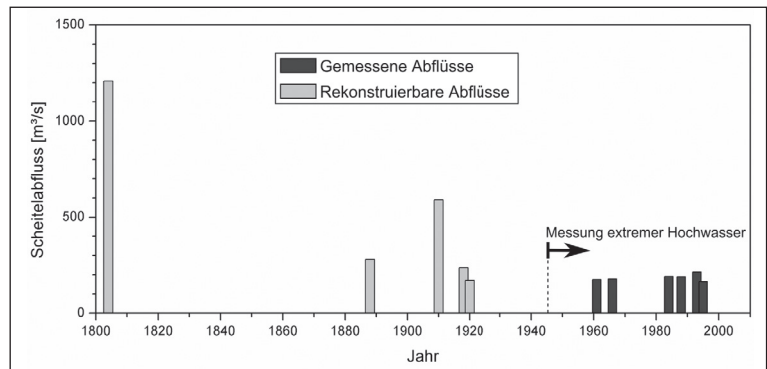
Nachdem die einzelnen Formelelemente der durchströmten Fläche, sowie der Fließgeschwindigkeit rekonstruiert sind, lässt sich der Scheitelabfluss berechnen. Dabei zeigt sich, dass von den fünf rekonstruierten Ahr-Hochwassern gleich drei höhere Scheitelabflüsse erreichten, als alle bisher gemessenen Abflüsse. Der höchste gemessene Abfluss lag bei 214 m³/s und wurde am Pegel Altenahr am 21. Dezember 1993 aufgezeichnet. Wie bereits vermutet, stechen die beiden Hochwasser von 1804 und 1910 deutlich hervor. Ein Vergleich dieser beiden Ereignisse zeigt jedoch, dass der Scheitelabfluss vom 21. Juli 1804 mit 1208 m³/s (berechnet für den Standort Dernau) etwa doppelt so hoch war, wie der Scheitelabfluss vom 13. Juni 1910 mit etwa 585 m³/s (berechnet für den Standort Bad Neuenahr). Die einzelnen

Scheitelabflüsse aller Hochwasser sind für die jeweiligen Standorte, für die sie rekonstruiert wurden, in Tabelle S. 153 o. aufgeführt.

Vergleicht man die einzelnen Rekonstruktionsergebnisse aus Altenahr, Dernau, Walporzheim und Bad Neuenahr zum Hochwasser von 1910 miteinander, so zeigt sich eine gewisse Schwankung. Dies kann zum einen durch die ungleiche Qualität des Quellenmaterials der jeweiligen Standorte hervorgerufen sein, zum anderen zeigen jedoch auch jüngere gemessene Hochwasser, dass es zwischen den einzelnen Standorten zu Schwankungen gleicher Größenordnung von 23 % kommen kann (LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN 2011).

Neben den Scheitelabflüssen kann für die Poststraße in Bad Neuenahr zusätzlich eine Hochwasserganglinie für den 13. Juni 1910 rekonstruiert werden. Da mehrere Fotografien neben dem exakten Wasserstand auch Straßenuhren zeigen, ist es möglich, den aus dem jeweiligen Wasserstand berechneten Abfluss mit der entsprechenden Uhrzeit in Verbindung zu setzen. Ergänzt durch den bereits rekonstruierten

Rekonstruktionsergebnisse und der Vergleich zu den größten gemessenen Ahr-Hochwasser





In der Poststraße entstandene Fotoaufnahmen des Ahr-Hochwassers vom 13. Juni 1910. Neben den Wasserständen ist durch die Aufnahme von Straßenuhren auch der jeweilige Zeitpunkt angegeben.

ierten Scheitelabfluss, welcher nach Berichten in Bad Neuenahr gegen 10.30 Uhr vormittags erreicht wurde (ULRICH 1938), ergibt sich eine Ganglinie mit einem raschen Anstieg und einem langsameren Abklingen des Abflusses. Dieses Bild der Hochwasserganglinie ist typisch für Ahr-Hochwasser und zeigt sich auch bei jüngeren Ereignissen deren Messwerte in zeitlich hoher Auflösung für die Pegel Altenahr und Bad Bodendorf bereitgestellt werden. Der besonders schnelle Anstieg des Abflusses deckt sich auch mit schriftlichen Quellen, welche von einem sehr plötzlichen Auftreten des Hochwassers berichten (ULRICH 1938). Auch wenn die hier angewandte Methode zur Rekonstruktion historischer Hochwasserereignisse bereits für andere Untersuchungsräume wie zum Beispiel Köln (HERGET & MEURS 2010) oder Prag (ELLEDER et al. 2013) angewendet wurde, so konnte für das Hochwasser vom Juni 1910 in Bad Neuenahr die Ganglinie eines historischen Hochwassers erstmalig mit stündlich genauer Auflösung rekonstruiert werden.

Verlässlichkeit der Ergebnisse

Inwieweit die rekonstruierten Scheitelabflüsse den tatsächlichen Scheitelabflüssen entsprechen, kann durch einen Plausibilitätstest überprüft werden. Dazu werden die Abflüsse jüngerer Hochwasser, ausgehend vom Höchstwasserstand, mit der angewandten Methode berechnet. Die gewonnenen Ergebnisse können somit mit den tatsächlich gemessenen Abflusswerten

verglichen werden. Dies ist für die Hochwasser vom 30. Mai 1984, sowie vom 16. März 1988 geschehen. In beiden Fällen lagen die berechneten Abflusswerte knapp unterhalb der tatsächlichen Messwerte mit Abweichungen von 5,2 bzw. 7,4 % (ROGGENKAMP 2012). Da die Werte aufgrund der sehr geringen Abweichungen innerhalb eines tolerierbaren Bereiches liegen, können auch die Ergebnisse der rekonstruierten Scheitelabflüsse historischer Ahr-Hochwasser als plausibel eingestuft werden.

Literatur

- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (2011) (Hrsg.): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch – Rheingebiet Teil III, Mittel- und Niederrhein mit deutschem Isse- und Maasgebiet. Abflussjahr 2007. Recklinghausen.
- ELLEDER, L., HERGET, J., ROGGENKAMP, T. u. A. NIESSEN (2013): Historic floods in the city of Prague – a reconstruction of peak discharges for 1481 – 1825 based on documentary sources. In: Hydrology Research 44, 2, S. 202–214.
- FRICK, H. (1933): Quellen zur Geschichte von Bad Neuenahr. Selbstverlag der Gemeinde Bad Neuenahr.
- FRICK, H. (1955): Das Hochwasser von 1804 im Kreise Ahrweiler. In: Heimatjahrbuch des Kreises Ahrweiler 1955. S. 43–51.
- GÖRTZ, I. (1971): Der Straßentunnel bei Altenahr. In: Heimatjahrbuch des Kreises Ahrweiler 1971. S. 94–96.
- HERGET, J. & H. MEURS (2010): Reconstructing peak discharges of historic flood levels in the city of Cologne, Germany. In: Global and Planetary Change 70, S. 108–116.
- HERGET, J. (2012): Am Anfang war die Sintflut – Hochwasserkatastrophen in der Geschichte. Primus Verlag. Darmstadt.
- JANTA, L. & H. POPPELREUTER (2010): „...Das Elend übersteigt jeden Begriff...“ – Ahr-Hochwasser am 12./13. Juni 1910 forderte 52 Menschenleben. In: Heimatjahrbuch des Kreises Ahrweiler 2010. S. 188–197.
- ROGGENKAMP, T. (2012): Rekonstruktion historischer Hochwasser der Ahr. Unveröffentlichte Diplomarbeit. Geographisches Institut, Universität Bonn.
- SEEL, K. A. (1983): Die Ahr und ihre Hochwässer in alten Quellen. In: Heimatjahrbuch des Kreises Ahrweiler 1983. S. 91–102.
- ULRICH, C. (1938): Hochwasserkatastrophe der Ahr am 12./13. Juni 1910. In: Jahrbuch Ahrweiler 1938. S. 92–106.