

Das Katastrophenhochwasser vom 7. August 2002 am Kamp – eine erste Einschätzung

D. GUTKNECHT, CH. RESZLER, G. BLÖSCHL

In dieser Arbeit wird das Katastrophenhochwasser am Kamp vom 7. August 2002 aus hydrologischer Sicht analysiert. Niederschlags- und Abflussdaten der letzten 100 Jahre wurden ausgewertet, um dieses Ereignis einzuordnen. Die Niederschläge waren um 70 % höher als die größten bisher beobachteten Werte. Die Abflüsse betragen rund das Dreifache des größten bisher beobachteten Hochwassers. Die rechnerische Jährlichkeit wurde mit mehreren tausend Jahren abgeschätzt. Nur bei einem Eisstoß im 17. Jahrhundert wurde ein ähnlicher Wasserstand erreicht. Die bei diesen Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen auch eine neue Einschätzung, wie Hochwasserschutz und Warnung in Österreich mit derart extremen Ereignissen umgehen kann. Überflutbare Dämme, Definition von Risikoflächen für Extremereignisse und Installation von Frühwarnsystemen können dazu beitragen.

Schlüsselwörter: Hydrologie; Wasserwirtschaft; Hochwasserschutz

The August 7, 2002 – flood of the Kamp – a first assessment.

In this paper the hydrologic situation of the flood in the Kamp catchment northwest of Vienna (August 7th 2002) is analyzed. Rainfall and discharge data from the past 100 years are examined. The rainfall associated with the 2002 flood was 70 % higher than the second largest storm and peak discharges were three times those of the second largest flood in the past 100 years. A return period on the order of 2000–10000 years is estimated for the peak flows of this event. Current water resources management practices are discussed in the context of this event and a need for dams that can be overtopped, hazard zone mapping and early flood warning systems is pointed out.

Keywords: hydrology; water resources management; flood protection

1. Ereignisablauf

In den ersten Augusttagen 2002 verlagerten sich mehrere Tiefdrucksysteme von den Britischen Inseln nach Mitteleuropa, wodurch feuchtlabile Luftmassen aus dem Mittelmeerraum nach Österreich gelangten. Am 6. August lag ein bis in große Höhen reichendes Tief über Österreich, das in der Folge heftige Niederschläge im Raum Salzburg, Linz, Mühlviertel und Waldviertel bewirkte. Eine Auswertung von Radarbildern zeigt, dass sich die Felder größter Niederschlagsintensitäten in den meisten Tei-

len Niederösterreichs rasch verlagerten. Im Raum Zwettl blieben sie jedoch über mehrere Stunden stationär, und nach einer kurzen Entspannungsphase schoben sich weitere intensive Niederschlagsfelder über diese Region. Abbildung 1 zeigt die Niederschlagsverteilung am 6. August um 23 Uhr zum Zeitpunkt der größten Niederschlagsintensität im Einzugsgebiet des Kamp bei Stiefern. Um 24 Uhr lag das Zentrum der Intensität etwas westlicher bei Zwettl. Bis zum 7. August um 8 Uhr waren bereits 80 mm Niederschlag gefallen. Ein zweiter massiver Regenblock trat in den Nachmittagsstunden des 7. August auf. Bis 19 Uhr waren 158 mm gefallen, und bis zum 8. August um 8 Uhr waren es geschätzte 250 mm.

Der Kamp führte vor Beginn des Ereignisses Mittelwasser. Der Kamp bei Zwettl begann am 6. August um 20 Uhr anzusteigen und lag um 2 Uhr bereits 2 m über dem Mittelwasserstand. Der Höchststand trat am 7. August etwa um Mitternacht mit einem Wasserstand von ca. 4 m über dem Mittelwasser auf. Der Kamp bei Stiefern zeigte einen etwa um 4 Stunden späteren Anstieg als bei Zwettl. Die Abflussspitze bei Zwettl bzw. Stiefern wird auf 420 m³/s bzw. 800 m³/s geschätzt. Die Hochwasserfracht betrug bei Zwettl geschätzte 70 Mio. m³ während drei Tagen. Das ist fast die Hälfte der durchschnittlichen Jahresabflussfracht von 180 Mio. m³.

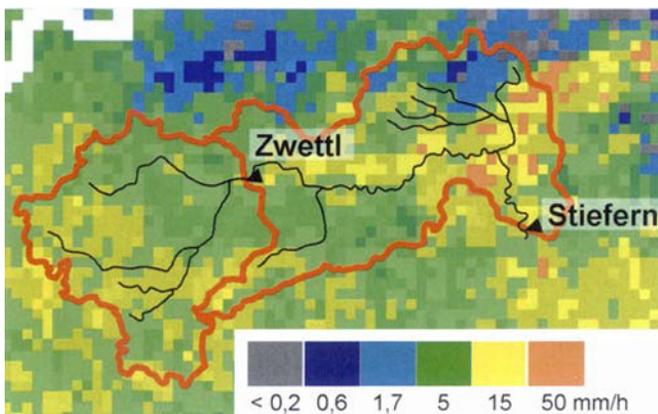


Abb. 1. Niederschlagsverteilung am 6. August 2002 um 23 Uhr im Einzugsgebiet des Kamp. Die Werte wurden aus Radarbildern abgeleitet (© Austro Control). Einzugsgebietsgrenzen in rot, Gewässernetz in schwarz

GUTKNECHT Dieter, O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn.,
RESZLER, Christian, Dipl.-Ing., BLÖSCHL, Gunter, Ao. Univ.-Prof.
Dipl.-Ing. Dr. techn., Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und
Wasserwirtschaft, Technische Universität Wien, Karlsplatz 13,
A-1040 Wien.

2. Geschichtliche Einordnung des Ereignisses

Zur Einschätzung der Größenordnung des Ereignisses 2002 am Kamp wurden vorerst Messungen der extremen Niederschläge in der Region zusammengestellt. Abbildung 2 zeigt die Jahreshöchstwerte der Tagesniederschläge für die Station Zwettl-Stift seit dem Beobachtungsbeginn 1896. Die meisten Werte liegen um 40 mm/Tag. 1903 trat der bisher größte beobachtete Wert mit 92 mm/Tag auf. Der maximale Tageswert des Ereignisses von 2002 wurde mit 158 mm/Tag abgeschätzt, also ein um etwa 70 % größerer Wert. In Abb. 3 sind die Starkniederschläge unterschiedlicher Dauer dargestellt. Für eine Dauer von 15 Stunden liegt das Ereignis 2002 noch im Trend, bei 48 Stunden je-

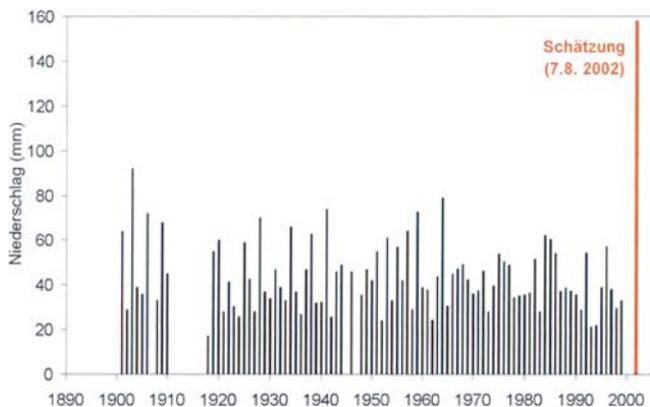


Abb. 2. Maximaler jährlicher Tagesniederschlag der Station Zwettl-Stift

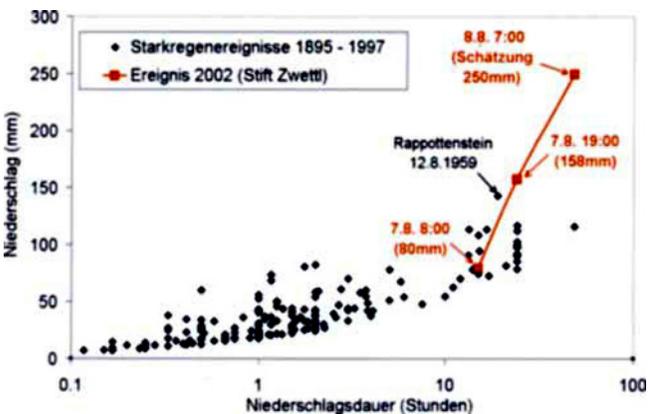


Abb. 3. Starkregenereignisse 1895–1997 in der Region Zwettl

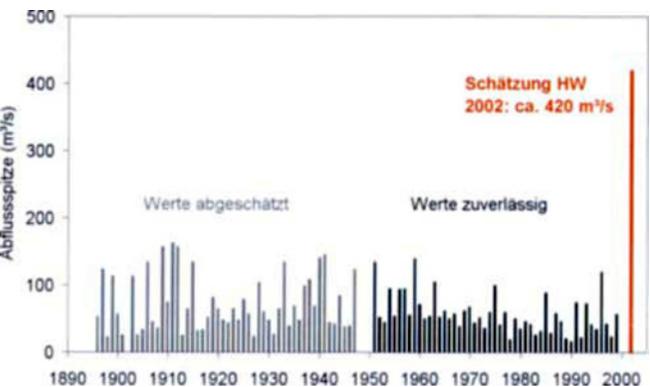


Abb. 4. Jahreshochstwerte des Durchflusses des Kamp bei Zwettl

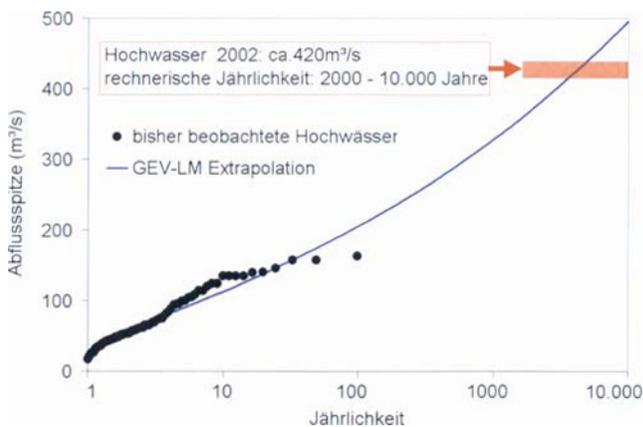


Abb. 5. Statistische Auswertung der Jahreshöchstwerte des Durchflusses des Kamp bei Zwettl

doch weit über den bisher beobachteten Werten. Interessant ist ein Vergleich mit dem am 12. August 1959 in Rappottenstein beobachteten Ereignis, bei dem die Überregnung kürzer und vor allem wesentlich kleinräumiger als 2002 erfolgte. Die auf diesen Niederschlag zurückzuführende Hochwasserspitze war zwar groß (140 m³/s am Kamp bei Zwettl), aber nur etwa ein Drittel des Ereignisses von 2002.

Zur weiteren Einstufung wurden für den Pegel Zwettl am Kamp die Jahreshöchstwerte des Durchflusses aufgetragen (Abb. 4). Die Werte für die Periode 1896–1947 wurden näherungsweise aus Wasserstandsaufzeichnungen rekonstruiert. Das größte Ereignis mit einer Abflussspitze von etwa 160 m³/s wurde im Jahr 1911 aufgezeichnet. Das Ereignis von 2002 besaß also etwa die dreifache Abflussspitze. Ein Vergleich des Niederschlags mit dem Abfluss ergibt, dass mehr als 60 % des Niederschlags während des Ereignisses 2002 im Kamp abgeflossen sind. Bei großen Hochwässern in dieser Region ist das Verhältnis meist nur 30 % oder weniger. Bei Ereignissen dieser Größenordnung bilden sich großräumig Sättigungsflächen aus, wodurch der Abflussanteil zusätzlich erhöht wird.

Wegen der Außergewöhnlichkeit des Ereignisses ist eine Einschätzung der Jährlichkeit schwierig. Abbildung 5 zeigt die statistische Auswertung der maximalen Jahreshochwässer des Kamp bei Zwettl. Das 100-jährliche Hochwasser liegt bei etwa 200 m³/s. Der Abflussspitze von ca. 420 m³/s des Ereignisses 2002 ist eine rechnerische Jährlichkeit von etwa 2000–10000 Jahren zuzuordnen, wenn die bisher beobachtete Reihe extrapoliert wird.

Den Ratsprotokollen der Stadt Zwettl ist zu entnehmen, dass am 4. März 1655 ein ähnlich hoher Wasserstand wie im Jahr 2002 aufgetreten ist. Dieser war jedoch auf einen Eisstoß zurückzuführen. Es ist deshalb anzunehmen, dass die damit verbundenen Durchflüsse wesentlich geringer waren.

3. Konsequenzen für Hochwasserschutz und Warnung

Extreme Hochwässer gehen immer auf extreme Niederschläge verknüpft mit ungünstigen hydrologischen Vorbedingungen im Einzugsgebiet zurück. Klimaänderung, Flächenversiegelung und Flussausbau können zwar einen gewissen Einfluss haben, verändern aber die Größenordnung eines derartigen Ereignisses nicht. Auch der Einfluss der Hochwasserschutzräume von Stauseen geht mit zunehmender Größe eines Ereignisses markant zurück. Während häufiger auftretende Hochwässer in ihrem Spitzenabfluss reduziert werden (Abb. 6), reicht bei einem Extremhochwasser der zur Verfügung stehende Speicherraum nicht aus, das Hochwasser wesentlich zu reduzieren. Die Ent-

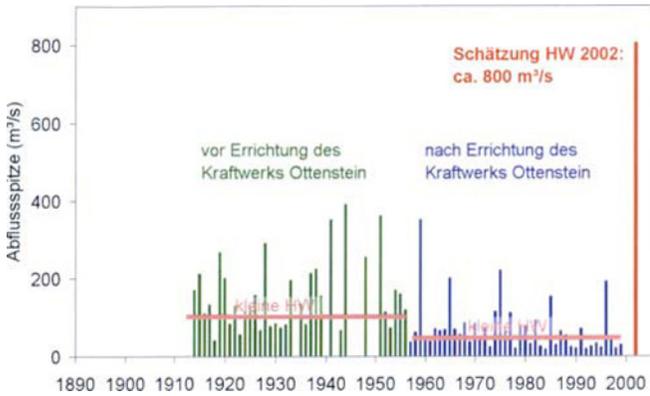


Abb. 6. Jahreshöchstwerte des Durchflusses des Kamp bei Stiefern vor und nach Errichtung des Kraftwerks Ottenstein. Die hellroten Linien zeigen typische kleine Jahreshochwässer

stehung und der Ablauf derartiger Naturereignisse sind zwar kaum zu beeinflussen, Schutz und Warnung vor diesen Gefahren sind jedoch möglich.

Der wirksamste Hochwasserschutz ist die Bereitstellung einer großen Gebietsfläche, auf der das Wasser mehrere Meter ansteigen kann. Welche Flächengröße dafür notwendig wäre, lässt die Ausdehnung der Überflutungsflächen erkennen, die der Fluss für sich in Anspruch genommen hat. Zum Schutz von Siedlungsräumen wurden und werden Schutzdämme errichtet. Sie können allerdings nicht auf Extremereignisse dimensioniert werden. Kommt es bei derartigen Ereignissen zu Dammüberflutungen und Dammbrüchen, fließen große Wassermengen unkontrolliert in die angeschlossenen Flächen und können sehr großen Schaden anrichten. Schutz gegen solche Situationen können Maßnahmen wie die Errichtung von Flutmulden, in denen das Wasser kontrolliert weitergeleitet wird, die Sicherung gegen Dammbrüche, etwa durch überströmbare Dämme, und die Festlegung der von einer Überflutung betroffenen Flächen bieten.

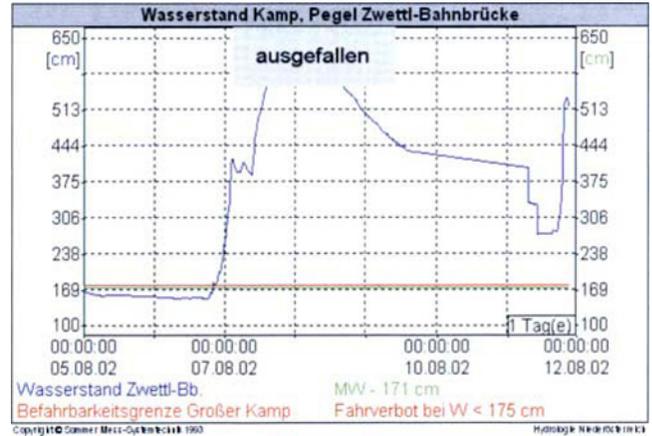


Abb. 7. Zeitlicher Verlauf des Wasserstands des Kamp am Pegel Zwettl vom 5. bis 11. August 2002 (www.noel.gv.at)

Zur Einschätzung der Gefährdung durch Hochwässer werden derzeit generell Gefährdungsgebiete für 30- und 100-jährliche Hochwässer ausgewiesen. Es wäre sinnvoll, ähnliche Gefährdungszonen für wesentlich größere Ereignisse auszuweisen, um die Grundlage für verschiedene Vorsorgemaßnahmen wie Objektschutz und Versicherungsverträge zu schaffen.

Schließlich kann ein funktionierendes Hochwasserfrühwarnsystem das Ausmaß der Schäden vermindern. In vielen Gebieten erfolgt der Anstieg der Hochwasserwelle derart rasch, dass Maßnahmen nur dann voll wirksam werden, wenn die Aktivitäten schon vor dem ersten Anstieg der Welle anlaufen. Eine derart rasche Dynamik zeigte auch der Wasserstand des Kamp bei Zwettl in der Nacht vom 6. auf den 7. August 2002 mit Anstiegen von mehr als 1 m pro Stunde (Abb. 7). Das ist für ein Einzugsgebiet dieser Größe (620 km²) äußerst rasch. Frühwarnsysteme können in die bestehenden Katastrophenpläne integriert werden. ■