

Auftraggeber:



Wasserverband Losse

Bericht zum Hochwasserschutzkonzept an der Losse



Bearbeitung:



Gesellschaft für Wasserwirtschaft
Gewässerökologie, Umweltplanung
Ingenieure & Biologen

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	1
2	Vorlaufende Planungen	3
3	Aktueller Planungsstand	5
4	Erreichbare Verbesserungen des Hochwasserschutzes	7
4.1	Hochwasserrückhaltebecken Helsa	7
4.2	Hochwasserrückhaltebecken Helsa und Kaufungen	8
4.3	Weitergehende Maßnahmen	10

Anlage

A-1	Lageplan Beckenstandorte
-----	--------------------------

1 Veranlassung

Die Hochwasserereignisse am 29. September 2007, am 02. Februar 2016 und am 21. Mai 2019 verdeutlichten in der jüngeren Vergangenheit mehrfach die hohe Überschwemmungsgefahr, der die Orte Helsa, Oberkaufungen und Niederkaufungen sowie der Kasseler Stadtteil Bettenhausen ausgesetzt sind. Insbesondere während des bislang letzten Hochwassers überschwemmte die Losse Teile der Ortslagen der vorgenannten Anrainerkommunen und richtete erhebliche Schäden an, da trotz der rasch eingeleiteten Abwehrmaßnahmen ganze Straßenzüge und zahlreiche Gebäude unter Wasser gesetzt wurden.



Abbildung 1: Die ausufernde Losse überströmt den Steinweg in Niederkaufungen (21. Mai 2019).



Abbildung 2: Überfluteter Ortskern von Helsa (29. September 2007).

Seit dem Beginn der Aufzeichnungen des Pegels Helsa im Jahr 1964 traten insgesamt elf Hochwasserereignisse auf, die die Menschen im Lossetal gefährdeten. Drei Hochwasser in der zweiten Hälfte der 1960er Jahre, von denen das bislang schwerste im Juli 1969 die katastrophalsten Folgen entfaltete und Sachschäden im zweistelligen Millionenbereich verursachte, gaben den Anlass für die Gründung des Wasserverbandes Losse (WV Losse) im Jahr 1972. Ein vorrangiges Ziel des Verbandes war der Bau von Rückhaltebecken zum Hochwasserschutz.

Während sich die Errichtung der vom WV Losse geplanten Hochwasserrückhaltebecken immer wieder verzögerte, konnte dieser zahlreiche lokale Gewässerausbaumaßnahmen zur Verbesserung des innerörtlichen Hochwasserabflusses umsetzen. So wurden ausweislich einer umfassenden Studie zum Hochwasserschutz im Lossetal (Tönsmann 1993) während der 1980er Jahre beispielsweise im Ortsteil Niederkaufungen 17 Einzelvorhaben zum Bau von Ufermauern oder Verwallungen und sonstige Gewässerausbauten realisiert.

Ergänzend hierzu ließ der WV Losse in den Jahren 1993 bis 1996 vom Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft der Universität Gesamthochschule Kassel (GHK) den „Rahmenplan eines gebietsbezogenen Renaturierungskonzeptes für die Losse“ erstellen (Schmidt und Tönsmann 1996). Primäres Ziel dieses Planwerkes und der inzwischen rund 40 umgesetzten Gewässerentwicklungsmaßnahmen ist es, den ökologischen Zustand der Bachläufe und Auen im Einzugsgebiet der Losse zu verbessern und gleichzeitig auf naturverträgliche Weise Hochwasserrückhalte-räume zu schaffen.



Abbildung 3: Auf dem Gelände des ehemaligen Riffergeländes in Kaufungen wurde die zuvor in einem Betonkastengerinne kanalisierte Losse renaturiert und dabei ein Hochwasserretentionsraum von rund 67.000 m³ Volumen geschaffen (Foto Bohnhardt/Gemeinde Kaufungen)

Die bislang umgesetzten innerörtlichen Maßnahmen sowie die Vorhaben zur Förderung der flächigen Hochwasserretention in der Losseauen zeigen Erfolge. Sie reichen für einen Schutz vor starken Hochwasserereignissen jedoch bei weitem nicht aus. Dieser erfordert vielmehr weiterhin den Bau von Hochwasserrückhaltebecken. Daher beabsichtigt der WV Losse, zunächst ein Becken im Lossetal oberhalb von Helsa und nachfolgend ein zweites oberhalb von Oberkaufungen zu errichten (vgl. Anlage 1).

2 Vorlaufende Planungen

In den vergangenen fünf Jahrzehnten wurden zahlreiche Konzepte zum Hochwasserschutz für die Ortslagen im Lossetal erstellt. Auf die ersten Planungen von drei möglichen Hochwasserrückhaltebecken am Teichhof zwischen Hessisch-Lichtenau und Fürstenhagen sowie bei Helsa und Kaufungen, denen vornehmlich wasserwirtschaftliche Aspekte und hydraulische Berechnungen zugrunde lagen, folgten vertiefende Untersuchungen unter Berücksichtigung von Umwelt- und Naturschutzbelangen sowie Betrachtungen alternativer Standorte. Zusammenfassend und ohne Anspruch auf Vollständigkeit seien genannt:

- Ingenieurbüro Sauer 1970: Ausbau der Losse und Hochwasserrückhaltung Helsa und Teichhof.
- Ingenieurbüro Sauer 1972: Ausbau der Losse und Hochwasserrückhaltung Kaufungen.
- Wasserwirtschaftsamt Kassel 1974: Gesamtkonzeption HW-Schutz Losse.
- Ingenieurbüro Sauer 1976: Ausbau der Losse und Hochwasserrückhaltebecken Teichhof.
- Wasserwirtschaftsamt Kassel 1985: Fortschreibung der Gesamtkonzeption HW-Schutz Losse.
- Heuss, T. 1989: Diplomarbeit am Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlicher Wasserbau der Universität Hannover.
- Gross, G. 1989: Diplomarbeit am Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und ländlicher Wasserbau der Universität Hannover.
- Tönsmann, F. 1993a: Hochwasserschutz im Lossetal, vergleichende Umweltverträglichkeitsuntersuchung Teil 1 Bericht; FB Wasserbau und Wasserwirtschaft der GHK.
- Tönsmann, F. 1993b: Hochwasserschutz im Lossetal, vergleichende Umweltverträglichkeitsuntersuchung Teil 2, Studie zum dezentralen Hochwasserschutz; Gutachten des FB Wasserbau und Wasserwirtschaft der GHK.
- Tönsmann, F. 1993c: Hochwasserschutz im Lossetal, vergleichende Umweltverträglichkeitsuntersuchung Teil 4, Hydrologische Studie; Gutachten des FB Wasserbau und Wasserwirtschaft der GHK.
- Tönsmann, F. 1993d: Hochwasserschutz im Lossetal, vergleichende Umweltverträglichkeitsuntersuchung Ergänzung, Gewässermorphologische Untersuchungen; Gutachten des FB Wasserbau und Wasserwirtschaft der GHK.
- Leichtweißinstitut der Technischen Universität Braunschweig 2002: Retentionskataster Hessen, Gewässer Losse, hydrologischer Bericht.
- WAGU GmbH 2008: Konzept zur Konkretisierung des Hochwasserschutzes im Lossetal.
- WAGU GmbH 2012: Niederschlags-Abfluss-Modell als Grundlage für überregionale Hochwasserschutzmaßnahmen an der Losse.
- WAGU GmbH 2016: Naturschutzfachliche Bewertung des Standortes für das geplante Hochwasserrückhaltebecken bei Helsa.
- WAGU GmbH 2020: Hochwasserschutzmaßnahmen an der Losse in Kassel-Bettenhausen. Genehmigungsentwurf erstellt im Auftrag von KASSEL WASSER.

Die ersten Planungen des Ingenieurbüros Sauer in den siebziger Jahren sahen den Bau von Hochwasserrückhaltebecken an der Losse in Kaufungen, Helsa und am Teichhof unterhalb von Hessisch Lichtenau vor. Im Weiteren regte das Wasserwirtschaftsamt Kassel an, zum Schutz der Ortschaft Helsa auch im Wedemannbachtal ein Rückhaltebecken zu errichten. Aufgrund der hohen Kosten und anderweitiger Prioritäten zur Förderung von Hochwasserschutzmaßnahmen durch das Land Hessen sowie wegen Bedenken über die Umweltauswirkungen der Hochwasserrückhaltebecken wurden diese Vorhaben zunächst nicht weiter verfolgt.

Mit der Zielsetzung, möglichst umweltverträgliche Lösungen zum Bau der Hochwasserrückhaltebecken an den vorgenannten Standorten und/oder alternative dezentrale Rückhalteräume zu finden, wurden im Jahr 1989 zwei Diplomarbeiten an der Universität Hannover erstellt (Heuss 1989, Gross 1989). Diese widmeten sich neben den drei in Betracht gezogenen Hochwasserrückhaltebecken im Lossetal vier potenziellen Standorten an den Nebengewässern Saubach, Börnchenbach, Männerwasser und Hergesbach. Ein wesentliches Resultat der beiden Arbeiten war, dass die Rückhalteräume an den Nebenbächen der Losse mit Ausnahme des Standortes im Hergesbachtal nicht dazu geeignet sind, den Hochwasserschutz für die Losseanlieger maßgeblich zu verbessern. Zudem kamen die Autoren zu dem Ergebnis, dass auch der Bau der Hochwasserrückhaltebecken an den Alternativstandorten erhebliche Eingriffe in die naturschutzfachlich hochwertigen Talräume erforderte.

Anfang der 1990-er Jahre nahm der WV Losse die Hochwasserschutzplanungen wieder auf. Der Verband beauftragte das Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft der Universität Gesamthochschule Kassel (GHK) mit einer Betrachtung der Umweltverträglichkeit des Baus der ursprünglich geplanten Hochwasserrückhaltebecken sowie mit Studien zum dezentralen Hochwasserschutz in den Nebentälern der Losse. Diese Arbeiten beinhalteten auch hydrologische und gewässermorphologische Untersuchungen (Tönsmann 1993a, 1993b, 1993c, 1993d).

Die Berechnungen der GHK ergaben ebenfalls, dass ein wirkungsvoller Hochwasserschutz für die Losseanlieger ausschließlich durch den Bau von Hochwasserrückhaltebecken im Lossetal zu erreichen ist. Während die Verfasser der GHK-Studie den Standort Teichhof wegen der negativen Auswirkungen auf Natur und Landschaft als unrealisierbar einstufte, kamen sie zu dem Ergebnis, dass der Bau der Hochwasserrückhaltebecken oberhalb von Helsa und Kaufungen möglich sei. Daher empfahlen sie, die Planungen der beiden Becken weiterhin zu betreiben.

Aus diesem Grund ließ der WV Losse von der WAGU GmbH ein Konzept zur Konkretisierung des Hochwasserschutzes im Lossetal und ein Niederschlags-Abfluss-Modell als Grundlage für überregionale Hochwasserschutzmaßnahmen an der Losse erstellen. Auch diese beiden Werke zeigen, dass der Hochwasserschutz für die Bewohner des Lossetals nur durch den Bau von Hochwasserrückhaltebecken oberhalb der Ortslagen oberhalb von Helsa sowie von Oberkaufungen zu verbessern ist.

3 Aktueller Planungsstand

Das vom WV Losse beantragte wasserrechtliche Genehmigungsverfahren für das Hochwasserrückhaltebecken im Lossetal oberhalb der Ortschaft Helsa wird zurzeit unter Federführung der Oberen Wasserbehörde des Regierungspräsidiums Kassel bearbeitet. Den Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens bildet ein gesteuertes Hochwasserrückhaltebecken mit einem Stauvolumen von rund 655.000 m³. Der Bau des Beckens umfasst die Errichtung eines Hauptdammes sowie zweier jeweils mehrere hundert Meter langer Seitendämme und Hangvorschüttungen entlang der Böschungen des Lossetales. Der Hauptdamm ist mit einer Höhe von etwa 11,5 m über dem Talboden und einer Basisbreite von bis zu 80 m geplant. Er soll das etwa 200 m breite Lossetal in leicht geschwungenem Verlauf queren. Es ist beabsichtigt, in den Hauptdamm ein regulierbares Durchlassbauwerk aus Stahlbeton zu integrieren. Die Planung sieht vor, im Hochwasserfall einen konstanten Drosselabfluss von 16 m³/s aus dem Rückhaltebecken abzugeben.

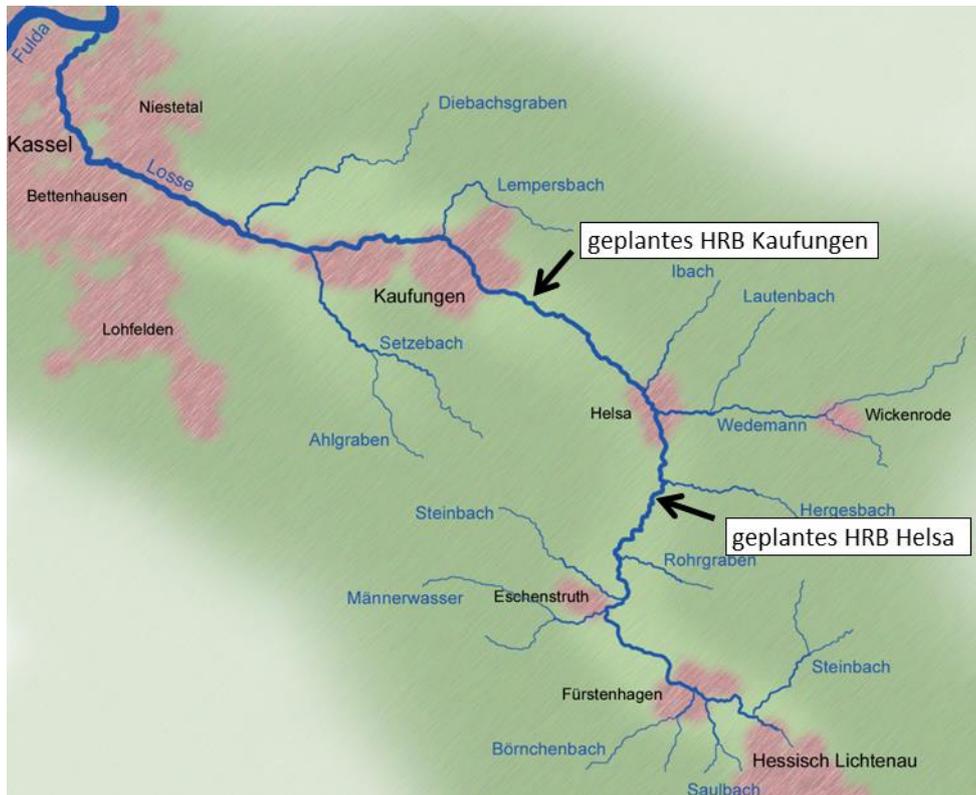


Abbildung 4: Übersicht der Ortschaften im Einzugsgebiet der Losse sowie der Lage der geplanten Hochwasserrückhaltebecken.

Die Planungen des Hochwasserrückhaltebeckens an der Losse oberhalb der Ortslage von Oberkaufungen befinden sich aktuell im Vor- bzw. Entwurfstadium. Dort soll ein etwa 12 m hoher Damm errichtet werden. Zudem ist es erforderlich, die nördliche Talflanke, an der eine Bahntrasse verläuft, mittels einer Vorschüttung abzuflachen und die Kreisstraße K7 über den

Damm zu führen. Das Bauvorhaben wird es ermöglichen, ein Stauvolumen von rund 700.000 m³ zu schaffen und den Hochwasserabfluss auf 17 m³/s zu drosseln.

Die Kostenberechnung für das Hochwasserrückhaltebecken oberhalb von Helsa weist aus, dass für dessen Planung und Errichtung ein Betrag in Höhe von rund 15,7 Millionen Euro (brutto) zu veranschlagen ist. Für den Bau des Kaufunger Beckens liegt eine Kostenschätzung vor, nach der sich der Aufwand für dessen Realisierung auf circa 13 Millionen Euro (brutto) belaufen wird.

Nach dem derzeitigen Sachstand soll der Bau des Hochwasserrückhaltebeckens oberhalb von Helsa Ende des Jahres 2023 beginnen. Die projektierte Bauzeit beläuft sich auf gut zwei Jahre. Eine planmäßige Realisierung vorausgesetzt, könnte das Hochwasserrückhaltebecken somit in der ersten Hälfte des Jahres 2026 in Betrieb gehen und anschließend mit der Errichtung des Hochwasserrückhaltebeckens oberhalb von Kaufungen angefangen werden.

Um den Kasseler Stadtteil Bettenhausen vor einem statistisch einmal in 100 Jahren auftretenden Hochwasserereignis (HQ₁₀₀) der Losse zu schützen, wäre es notwendig, ein drittes Hochwasserrückhaltebecken mit einem Stauvolumen von rund 230.000 m³ am östlichen Rand des Stadtgebietes zu errichten. Wegen der dortigen Verkehrsinfrastrukturen und insbesondere wegen der befürchteten negativen Auswirkungen auf Trinkwassergewinnungsanlagen der Stadt Kassel erwies sich keiner der in Betracht gezogenen potentiellen Beckenstandorte als geeignet. Um dennoch einen „Basisschutz“ für Gebäude und infrastrukturellen Einrichtungen nahe der Losse zu erreichen, wurden für drei innerörtliche Gewässerabschnitte lokale Maßnahmen geplant. Diese sehen den Bau von drei insgesamt 370 m langen Ufermauern, zwei 60 bzw. 40 m langen Verwallungen sowie die Erhöhung einer vorhandenen Ufermauer und den Einsatz von mobilen Hochwasserschutzelementen vor.

4 Erreichbare Verbesserungen des Hochwasserschutzes

4.1 Hochwasserrückhaltebecken Helsa

Mit dem Hochwasserrückhaltebecken kann ein Stauvolumen von rund 655.000 m³ geschaffen werden. Dieses ermöglicht es, den Abfluss des HQ₁₀₀ der Losse von etwa 57 m³/s um 72 Prozent auf 16 m³/s zu reduzieren¹.

In der Ortslage von Helsa wurde die Losse reguliert und über lange Abschnitte mit Ufermauern eingefasst. Aufgrund dieses Ausbauzustandes kann sie Abflüsse von bis zu 20 m³/s führen, bevor sie an ersten Stellen über ihre Ufer tritt. Größere Ausuferungen sind zu erwarten, wenn der Hochwasserabfluss 25 m³/s erreicht oder überschreitet (vgl. Abbildung 5). Dieser Fall kann eintreten, wenn sehr ungünstige Überregnungen dazu führen, dass der Abflussscheitel des Hochwassers aus dem Teileinzugsgebiet des Hergesbaches auf die Regelaufgabe aus dem Hochwasserrückhaltebecken trifft. Ungeachtet dessen ist zu postulieren, dass das HQ₁₀₀ in Helsa zunächst weitgehend schadfrei ablaufen kann.

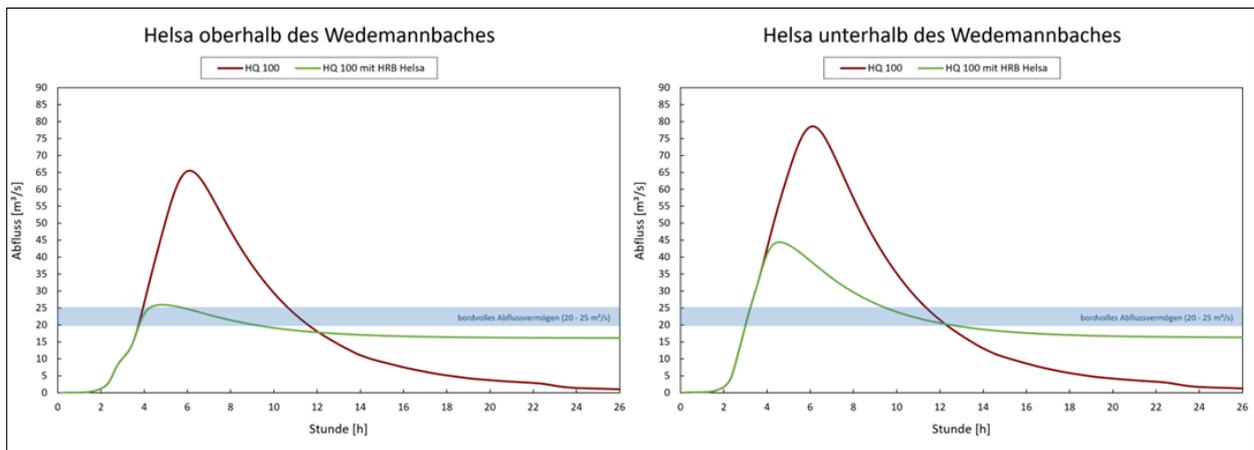


Abbildung 5: Vergleich der Wellen des ungedrosselten und gedrosselten HQ₁₀₀-Abflusses mit dem bordvollen Abflussvermögen der Losse in Helsa.

Ungünstiger stellt sich die Situation dann unterhalb der Einmündung des Wedemannbaches dar. Mit dem Zufluss aus dessen rund 15 km² großen und steilen Einzugsgebiet kann der Wert des HQ₁₀₀ von 65,5 m³/s am Pegel in Helsa auf 78,5 m³/s im Ortszentrum ansteigen. Entsprechend überschreitet er das bordvolle Abflussvermögen der Losse dort um mehr als das Dreifache. Die Folge sind Überschwemmungen der bebauten Ortslage, die erhebliche Sachschäden anrichten und wegen der sehr kurzen Vorwarnzeiten auch das Leben von Losseanrainern ge-

¹ Die Angaben zu der hydraulischen Leistungsfähigkeit der innerörtlichen Lossestrecken und zu den statistischen Hochwasserabflüssen basieren auf den Angaben in der Studie Niederschlags-Abfluss-Modell als Grundlage für überregionale Hochwasserschutzmaßnahmen (WAGU 2012). Für den vorliegenden Bericht wurden letztere aktualisiert und so dem Umstand Rechnung getragen, dass es die zwischenzeitlich optimierten Planungen ermöglicht, an den beiden Beckenstandorten anstatt der ursprünglich ermittelten Stauräume von insgesamt circa 1,09 Millionen m³ Rückhaltevolumina von rund 1,36 Millionen m³ zu schaffen.

fährden können. Da es mit dem Rückhaltebecken oberhalb von Helsa gelänge, den Wellenscheitel des HQ_{100} um mehr als 40 Prozent zu verringern, kommt dem Bauwerk sehr große Bedeutung für die Reduktion dieser Schadenspotentiale zu.

Mit zunehmender Entfernung von dem Standort des Hochwasserrückhaltebeckens nimmt dessen Schutzwirkung zwangsläufig ab. Dennoch kann der Spitzenabfluss des HQ_{100} für Oberkaufungen und für Niederkaufungen um 37 bzw. um 30 Prozent reduziert werden.

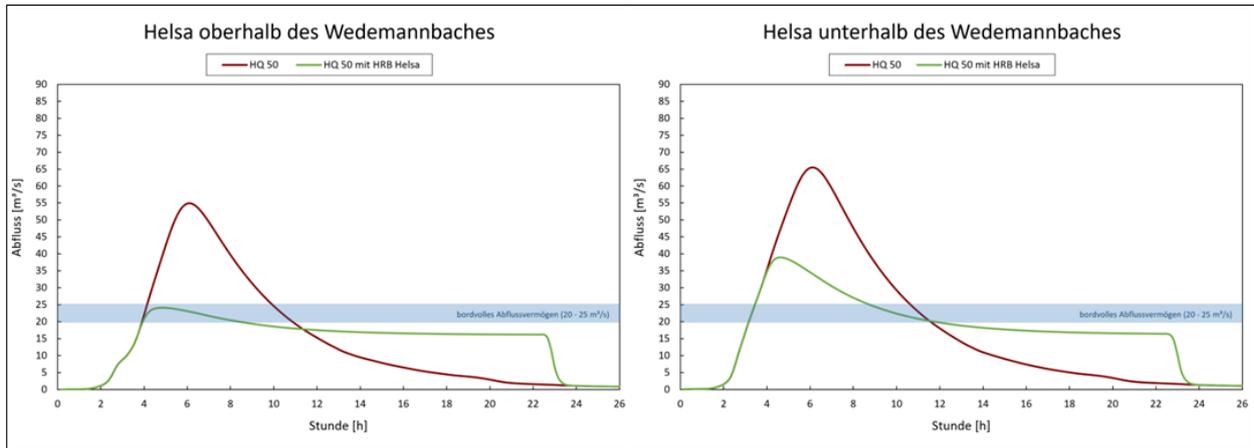


Abbildung 6: Vergleich der Wellen des ungedrosselten und gedrosselten HQ_{50} -Abflusses mit dem bordvollen Abflussvermögen der Losse in Helsa.

Recht ähnlich stellen sich die Verhältnisse für das HQ_{50} dar. Dessen Maximalwert kann zunächst auf $24 m^3/s$ und somit bis zu der Größenordnung des bordvollen Abflussvermögens der Losse in Helsa verringert werden. Ab dem Zufluss des Wedemannbaches ist dann ebenfalls mit Ausuferungen der Losse zu rechnen, wobei diese aufgrund der Kappung des Wellenscheitels um rund 60 Prozent deutlich weniger Schadenspotential entfalten werden.

4.2 Hochwasserrückhaltebecken Helsa und Kaufungen

Nach derzeitigem Sachstand wird es möglich, mit dem Hochwasserrückhaltebecken oberhalb von Kaufungen weiteren Stauraum von circa $700.000 m^3$ zu schaffen, so dass sich das an der Losse realistischerweise zu generierende Retentionsvolumen auf insgesamt $1.355.000 m^3$ beläuft. In Kombination mit dem Beckenstandort oberhalb von Helsa kann der Abfluss aus dem Kaufunger Becken im Hochwasserfall auf $17 m^3/s$ gedrosselt werden. Der Scheitelabfluss des HQ_{100} lässt sich so um rund 80 Prozent reduzieren und schadfrei durch die derzeit stark überschwemmungsgefährdete Ortslage von Oberkaufungen führen.

Am nordwestlichen Ortsrand Oberkaufungen mündet der Lempersbach in die Losse ein. In der Fallkonstellation, in der sich dessen Hochwasserscheitelabfluss und der Drosselabfluss aus dem Kaufunger Becken überlagern, wird die Losse auch nach der Errichtung beider Becken über ihre Ufer treten können. Die Gefahren, die von den resultierenden Überschwemmungen ausgehen,

sind jedoch sehr viel geringer als in der aktuellen Situation, da der maximal zu erwartende Hochwasserabfluss um rund 60 Prozent verringert sein wird.

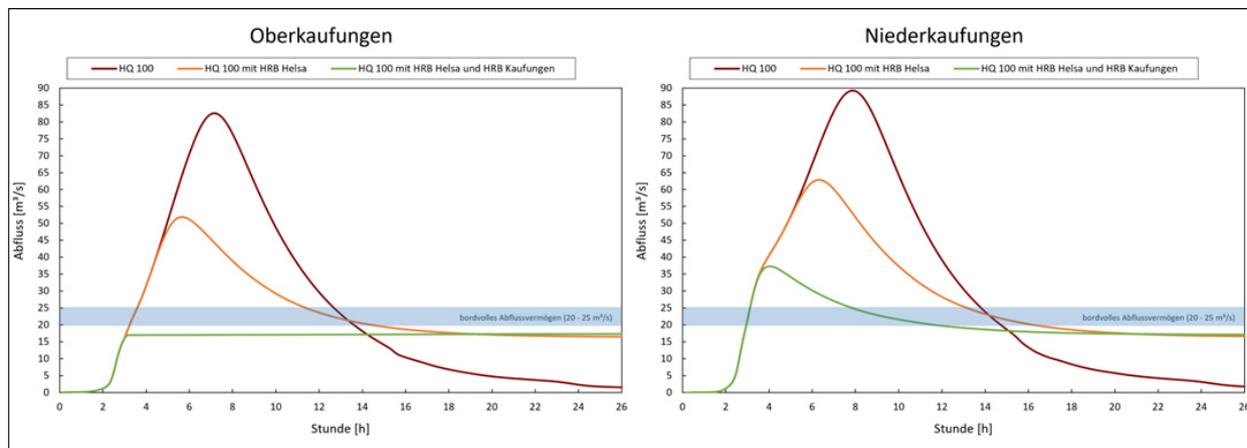


Abbildung 7: Vergleich der Wellen des ungedrosselten und gedrosselten HQ₁₀₀-Abflusses mit dem bordvollen Abflussvermögen der Losse in Ober- und Niederkaufungen.

Auch die Bewohner des Kasseler Stadtteils Bettenhausen werden von der Errichtung der beiden Rückhaltebecken profitieren, da die Spitzenabflüsse des HQ₁₀₀ sowie des HQ₅₀, die aktuell etwa 99 m³/s bzw. 68 m³/s betragen, um jeweils rund 30 Prozent reduziert werden können. Dieser Aspekt ist besonders relevant, da der für den Schutz von Bettenhausen zielführende Bau eines dritten Rückhaltebeckens unmittelbar am Rand des Stadtgebietes aus den im vorherigen Kapitel dargelegten Gründen nicht realisiert werden kann.

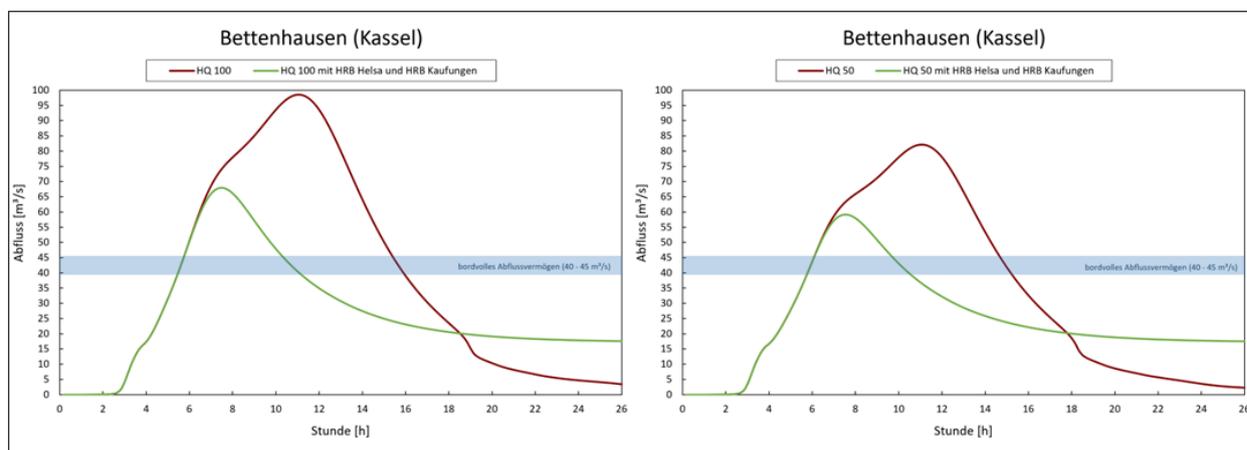


Abbildung 8: Vergleich der Wellen der ungedrosselten sowie der gedrosselten HQ₁₀₀ und HQ₅₀-Abflüsse mit dem bordvollen Abflussvermögen der Losse in Kassel-Bettenhausen.

4.3 Weitergehende Maßnahmen

Die vorgesehenen Beckenvolumina und die technischen Einrichtungen erlauben es, die Drosselabflüsse im Verlauf von Einstauereignissen zeitweise stärker zu reduzieren als in dem vorherigen Kapitel angegeben und die Rückhaltebecken gesteuert zu betreiben. So ließe sich etwa die Regelabgabe aus beiden Becken zu Beginn eines potentiell schadenbringenden Hochwassers reduzieren, um Abflusskapazitäten für die Scheitelabflüsse aus den Nebenbächen zu schaffen. Entsprechende, den Verlauf des Niederschlagsereignisses und die Überregnung des Losseeinzugsgebietes berücksichtigende adaptive Steuerungskonzepte bieten eine Chance, den Hochwasserschutz an der Losse weiter zu verbessern.

Andere Optimierungsmöglichkeiten bestehen darin, Hochwassergefahren - ähnlich wie aktuell in Kassel-Bettenhausen - durch den Einsatz mobiler Hochwasserschutz Elemente oder durch bauliche Objektschutzmaßnahmen entgegen zu wirken. Daher beabsichtigt der WV Losse, die nach den bisher umgesetzten lokalen Hochwasserschutzmaßnahmen sowie die nach dem Bau der Rückhaltebecken verbliebenen Schwachstellen analysieren und Bereiche mit besonders hohem Schadpotential identifizieren zu lassen.

4.4 Fazit

Als Fazit dieser sowie sämtlicher vorheriger Betrachtungen zu Hochwasserschutzmaßnahmen an der Losse bleibt festzuhalten, dass die Folgen von katastrophalen Niederschlagsereignissen nur zu beherrschen sind, wenn es gelingt, einen Großteil des Wassers zurückzuhalten. Die Topographie und die naturräumliche Beschaffenheit des Lossetales bedingen, dass dieses Ziel nur an den beiden vorgesehenen Beckenstandorten zu erreichen ist. Dort können zwei Retentionsräume geschaffen werden, deren Volumina sich auf 1.355.000 m³ summiert und die somit die Basis dafür bilden, die Menschen im Lossetal und in Kassel-Bettenhausen zu schützen.

Beckenstandorte

