

# Hochwasserschutz und Hochwasservorsorge in Hessen

–Von zentralen technischen Schutzmaßnahmen zur flächenhaften Hochwasservorsorge–

W3

GERHARD BRAHMER & KLAUS GÖBEL

Hochwasser entstehen durch heftige Niederschläge, mitunter verstärkt durch Schneeschmelze. Hochwasserereignisse sind somit natürliche Bestandteile des Wasserkreislaufes und als solche prägend für die natürliche Ausgestaltung der Flussauen und den Zustand der Auenökologie. Hochwasser lässt sich nicht verhindern, es gilt vielmehr durch wasserwirtschaftliches Planen und Handeln die möglichen Hochwasserschäden zu begrenzen und weitestgehend zu verhindern. Durch technische Hochwasserschutzmaßnahmen wie Hochwasserrückhaltebecken und Hochwasserdeiche können Hochwasserschäden lokal und regional bis zu einem gewissen Schutzniveau abge-

wendet werden. Beim Versagen der Schutzeinrichtungen oder bei einem Hochwasserereignis, welches das Schutzniveau übersteigt, können Schäden entsprechend dem vor Ort vorhandenem Schadenspotential eintreten. Die eintretenden Schäden können durch Vorsorgemaßnahmen in Verbindung mit Hochwasserwarnungen und -vorhersagen vermindert werden.

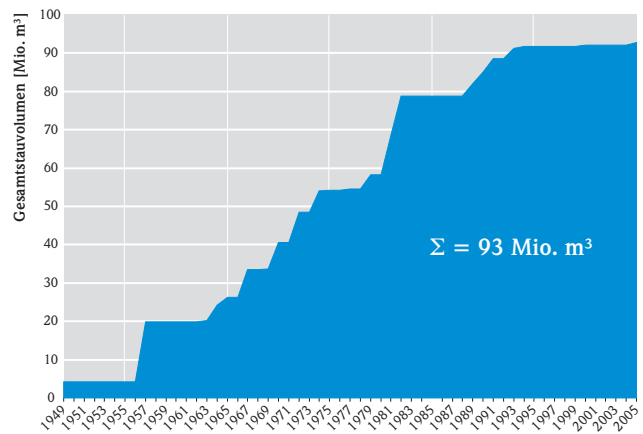
Eine hohe Priorität des technischen Hochwasserschutzes in Hessen kommt der Sanierung und Instandhaltung der Winterdeiche an Rhein und Main zu, die etwa 240 000 Einwohner und eine Fläche



Abb. 1: Hochwasser an der Eder.

von etwa 30 000 ha mit einem Schadenserwartungswert von rund 3 Mrd. € vor Hochwasser mit einer Wiederkehrwahrscheinlichkeit von 200 Jahren schützen. In den Einzugsgebieten der innerhessischen Gewässer wurden in den vergangenen 60 Jahren Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren mit einem Gesamtstauvolumen von knapp 100 Mio. m<sup>3</sup> errichtet. Diese Rückhalteanlagen sind meist gezielt oberhalb schützenswerter Flussabschnitte und gefährdeter Ortslagen angelegt und werden unmittelbar für diese Aufgabe eingesetzt. Je nach Hochwasserereignis und Überlagerung von Hochwasserwellen mit Seitengewässern können sie darüber hinaus auch eine überregionale Wirkung zeigen.

Der Einrichtung von technischen Schutzmaßnahmen sind durch räumliche Gegebenheiten, mögliche ökologische Konflikte und monetäre Aufwendungen Grenzen gesetzt. Neben dem technischen Hochwasserschutz kommt dem Hochwasser-Flächenmanagement mit Festsetzung von Überschwemmungsgebiete-



**Abb. 2:** Erstellter Gesamtstauraum in Hochwasserrückhalteanlagen in Hessen von 1949 bis 2005.

ten und natürlicher Wasserrückhaltung in der Fläche, sowie der Hochwasservorsorge aufbauend auf Hochwasserwarnung und angepasster Bauweise eine zukunftsweisende Bedeutung für den Hochwasserschutz zu.

## Hochwasser-Flächenmanagement

Durch die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten sollen bauliche Entwicklungen aus den Überschwemmungsgebieten herausgehalten werden. Dadurch wird eine Erhöhung des Schadenspotentials sowie ein Verbrauch von Retentionsraum in den natürlichen Überschwemmungsgebieten verhindert. Begleitend dazu soll der natürliche Wasserrückhalt durch Reaktivierung von ehemals vorhandenen Überschwemmungsgebieten und ein verbesserter Wasserrückhalt in Gewässer und Aue durch Gewässerrenaturierung erreicht werden.

Bis Anfang der 1990er Jahre waren in Hessen nur etwa 1150 km von angestrebten rd. 5000 km Gewässerstrecke rechtlich gesichert, zudem zum größten Teil auf Basis von inzwischen überarbeitungsbedürftigen Unterlagen. In dem Projekt Retentionskataster Hessen werden für rund 4750 km gesamte Gewässerstrecke die Unterlagen für die Feststellung der Überschwemmungsgebiete erarbeitet. Zudem werden in dem Kataster die an den bearbeitenden Ge-

wässern vorhandenen Retentionsräume und darüber hinaus die dortigen potentiellen Retentionsräume erfasst. Dabei handelt es sich um Räume, deren Wirksamkeit für den Hochwasserrückhalt noch gesteigert werden kann, oder die durch kleinere Maßnahmen dem Hochwasserrückhalt zugeführt werden können.

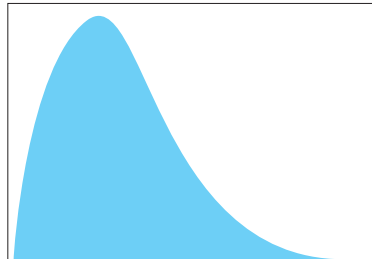
Bis 2005 konnten im Projekt Retentionskataster 4150 km Gewässerstrecke bearbeitet werden. Dabei wurde ein Bestand an 2700 ha Fläche mit Steigerungspotential an potentiell Retentionsraum und ca. 2600 ha mit zusätzlich gewinnbaren Rückhalteflächen ermittelt. Diese Flächen beinhalten rund 12 Mio. m<sup>3</sup> aktivierbares Rückhaltevolumen und 27 Mio. m<sup>3</sup> an zusätzlich gewinnbarem Rückhaltevolumen. Vorschläge von Maßnahmen werden in dem Kataster beschrieben ([www.hlug.de](http://www.hlug.de)) und können von potentiellen Bauträgern wie Kommunen und Wasserverbänden zur Realisierung aufgegriffen werden.

## Wasserrückhalt in Gewässer und Aue

Maßnahmen der Gewässerrenaturierung verknüpfen die Schaffung von Wasserrückhalt im Gerinne und einen gedämpften Hochwasserverlauf in der Regel mit positiven Effekten für die nachhaltige Entwicklung in Gewässer und Aue sowie für den Grundwasser- und Bodenschutz.

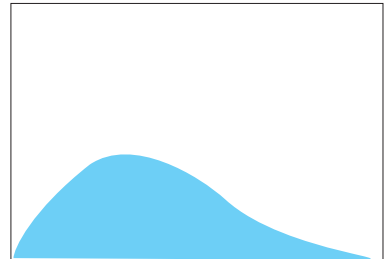
Der Vergleich eines Gewässerabschnitts der Bieber im Lahnggebiet zeigt den geradlinigen Verlauf des Gewässers vor der Maßnahme und den renaturierten Abschnitt mit mäandrierendem Verlauf, größeren Rückhalteflächen und -volumen sowie die ökologisch aufgewerteten Uferbereiche. Im Hochwasserfall wird der neu geschaffene Raum in Anspruch genommen und führt zu einer verflachten Abflussganglinie flussabwärts.

Hochwasserablauf (schematisiert)

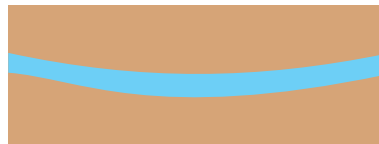


Begradigte Gewässer bieten nur geringen Rückhalt bei Hochwasser. Die Hochwasserwelle verläuft steil und hoch.

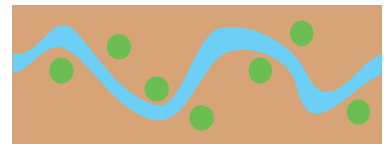
Hochwasserablauf (schematisiert)



Renaturierte mäandrierende Gewässer nehmen mehr Wasser auf. Die Hochwasserwelle wird verzögert und gedämpft.



Kanalisiertes begradigtes Gewässer



Mäandrierendes naturnahes Gewässer

**Abb. 3:** Wasserrückhalt im Gewässer.



**Abb. 4:** Bieber (LK Gießen) vor der Renaturierung.  
Quelle: GLEIM, RP Gießen.



**Abb. 5:** Bieber (LK Gießen) nach der Renaturierung.  
Quelle: GLEIM, RP Gießen.



**Abb. 6:** Bieber (LK Gießen) bei einem Hochwasser.  
Quelle: GLEIM, RP Gießen.

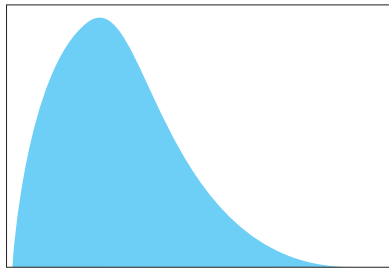
Die Entfernung oder Rückverlegung von vorhandenen Deichen in Bereichen außerhalb von Siedlungsflächen vermag die durch die Eindeichung entstandene Wasserstandsaufhöhung und beschleunigte Wasserabfuhr zurückzunehmen.



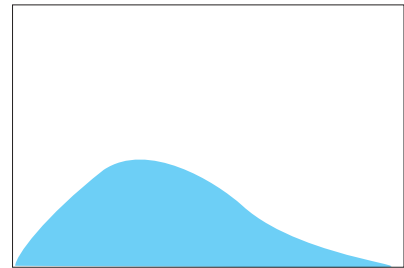
Durch die Rückverlegung der Lahndeiche bei Marburg-Wehrda konnten ca. 160 000 m<sup>3</sup> Hochwasserrückhaltevolumen reaktiviert werden. Durch die Ausbreitung des Hochwassers in die Aue wird die Hochwasserwelle flacher und läuft verzögert ab.

Die Aktivierung von Wasserrückhalt kann auch durch kleinere technische Maßnahmen wie der Anlage einer Sohlrampe oder einer Profileinengung am Gewässer erreicht werden. Durch den damit verbundenen Aufstau verlangsamt sich die Fließgeschwindigkeit und ein erweiterter Retentionsraum wird erschlossen.

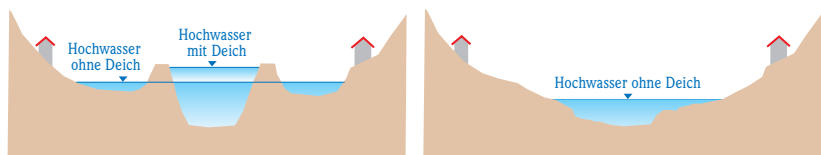
Hochwasserablauf (schematisiert)



Hochwasserablauf (schematisiert)



Durch Eindeichung wird dem Wasser die Möglichkeit genommen, sich in der Aue auszu-breiten. Dadurch verläuft eine Hochwasserwelle steil und hoch. Ist bei Hochwasser die Ausbreitung in der Aue möglich, so wird die Hochwasserwelle flacher und verzögert.



**Abb. 7:** Wasserrückhalt in der Aue.



**Abb. 8:** Rückverlegung der Lahndeiche bei Marburg-Wehrda.



**Abb. 9:** Aktivierter Retentionsraum Groß-Zimmern an der Gersprenz (LK Darmstadt-Dieburg)  
Quelle: HARTMANN, RP Darmstadt.

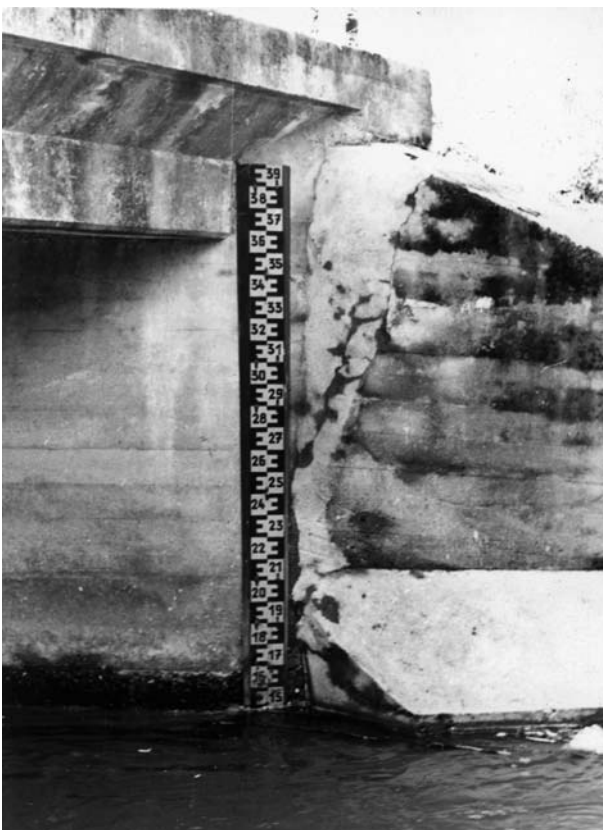
## Hochwasservorsorge und Entwicklung der Datenfernübertragung aktueller Pegelstände

Der Hochwasserwarndienst informiert über die aktuelle Hochwasserlage, deren Entwicklung und den mutmaßlichen weiteren Verlauf. Die zeitnahe Bereit-

stellung von Wasserstandsdaten der Pegel ist eine wesentliche Voraussetzung für die Hochwasservorsorge und die Ergreifung von Schutzmaßnahmen.

Ziel dabei ist es, die Zeit zwischen dem Anlaufen des Hochwassers und dem Eintritt kritischer Hochwasserstände zur Schadensvermeidung und Schadensminderung zu nutzen.

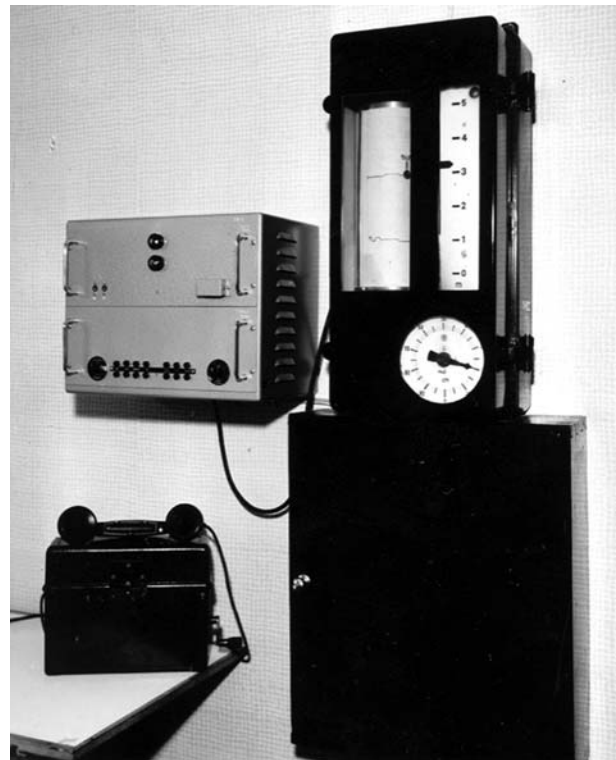
Die Übermittlung aktueller Pegelstände in die Zentralen des Hochwasserwarndienstes hat in den letzten 60 Jahren eine rasante technische Entwicklung erfahren. Anfang der 50er Jahre bildete die Ableitung von Wasserständen an der Pegellatte durch Beobachter vor Ort und die telefonische Weiterleitung der Daten die Informationsgrundlage über das Hochwassergeschehen.



**Abb. 10:** Lattenpegel an der Wisper im Taunus.

Eine wesentliche Verbesserung der Datenübermittlung war die Ausrüstung der Pegel mit Wasserstandsansagegeräten. So wurde z. B. im Mai 1953 der Pegel Rotenburg an der Fulda mit Übertragung der Wasserstandsdaten per Telefon ausgerüstet. Auf Anruf wird der aktuelle Wasserstand mitgeteilt.

Die digitale Wasserstandsregistrierung sowie die Datenübermittlung per Telefonleitung in die Zentralen des Hochwasserwarndienstes war ein weiterer Ent-



**Abb. 11:** Wasserstandsansagegerät am Pegel Rotenburg a. d. Fulda (1953).



**Abb. 12:** Pegel Rotenburg a. d. Fulda.

wicklungsschritt. Mit dieser Technik kann die Wasserstandsauzeichnung online digital in die Hochwasserzentrale mit hoher zeitlicher Auflösung (alle 15 min wird ein Wasserstand registriert) übertragen werden.

Ab dem Jahr 2002 wurden für den Hochwasserwarndienst besonders wichtige Pegel mit redundanten Mess- und Übertragungssystemen ausgestattet, um auch bei Geräteausfall die Informationsbereitstellung zu sichern. Voneinander unabhängige Gerä





**Abb. 13:** Redundante Messtechnik zur Wasserstandserfassung, -registrierung und -übertragung (2002).

te messen den Wasserstand, registrieren die Daten und übermitteln sie in die Zentralen. Ziel ist, dass bei Hochwasser zumindest ein System verlässlich Daten liefert. So war z. B. beim Katastrophenhochwasser an der Elbe im August 2002 die Übertragung von Daten zu den Zentralen häufig ausgefallen.

Das Land Hessen betreibt 112 Pegel. Zusätzlich zu ihrer Funktion im Hochwasserwarndienst sind die an ihnen gewonnenen Daten Basis für weitergehende hydrologische Untersuchungen und Gutachten. Die Messergebnisse dienen ua. der Extremwertanalyse, der Anwendung hydrologischer Modelle und Wasserhaushaltsuntersuchungen. Ergänzt werden die landeseigenen Pegel von 45 Pegeln von Verbänden, die meist der Steuerung von Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken dienen. Zudem besitzt die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung an den schiffbaren Gewässern in Hessen eigene Pegel. Die aktuellen Wasserstände von 90 hessischen Pegeln und die daraus resultierenden Hochwasserwarnstufen werden im Internet veröffentlicht ([www.hlug.de](http://www.hlug.de)).

Informationen für den Hochwasserwarndienst liefern auch die mit Datenfernübertragung ausgerüsteten Niederschlagsmessgeräte. 40 dieser sogenannten Ombromter betreibt das Land Hessen, weitere 50 besitzt der Deutsche Wetterdienst, auf deren Messergebnisse das Land Hessen zugreifen kann. Die Kenntnis aktueller Niederschläge ist bedeutsam für die Einschätzung der Hochwasserentwicklung.

Zusammenfassend gesehen ist Hochwasser ein natürliches Phänomen, das nicht verhindert werden kann. Durch die vom Land Hessen durchgeführten Maßnahmen wird jedoch die potenzielle Gefahr für Menschenleben, Wirtschaftsgüter und Umwelt verringert.

### Pegel Ehringen / Erpe

#### Aktuelle Werte:

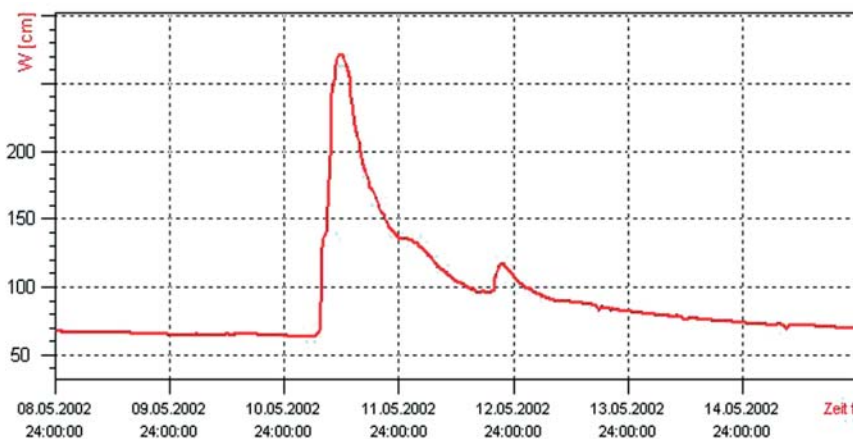
[Grafik](#)

[Tabelle](#)

#### Stammdaten



<b>Einzugsgebiet [km<sup>2</sup>]</b>	137,6
<b>Lage oberhalb der Mündung [km]</b>	5,6
<b>Betreiber</b>	RPU Kassel
<b>Messstellenummer</b>	44480552
<b>Hochwassermeldepegel</b>	ja
<b>Meldestufe 1 [cm]</b>	130
<b>Meldestufe 2 [cm]</b>	200
<b>Meldestufe 3 [cm]</b>	280
<b>HHW [cm]</b>	301



**Abb. 14:** Aktuelle Wasserstandsdaten im Internet.