

# Hochwasser 2013 in Bayern

## Erfahrungen und Konsequenzen

Gudrun Seidel

### Zusammenfassung

Nach einem kühlen und vor allem sehr regenintensiven Frühling bewirkten Anfang Juni 2013 großräumige und mehrtägige Niederschläge extreme Hochwasserabflüsse mit Rekordwasserständen an zahlreichen Gewässern Bayerns. Mit einer Schadenssumme von insgesamt 1,3 Mrd. € ist dieses Hochwasser eines der schadensträchtigsten Ereignisse in Bayern gewesen.

Der besonnene Einsatz der örtlichen Hilfskräfte und die konsequente Umsetzung eines nach dem Pfingsthochwasser 1999 beschlossenen Programms für einen nachhaltigen Hochwasserschutz in Bayern (Aktionsprogramm 2020) konnten noch größere Schäden und insbesondere Gefährdungen für Leib und Leben verhindern. Eindrücklich wurde jedoch auch vor Augen geführt, dass jeder Hochwasserschutz seine (Bemessungs-) Grenzen hat und verstärkte Betrachtungen zu verbleibenden Risiken und widerstandsfähigeren Hochwasserschutzsystemen notwendig sind.

In dieser Konsequenz erfolgte nach dem Hochwasser im August 2013 eine strategische und technische Neuausrichtung des bewährten Hochwasserschutzprogramms zum „Aktionsprogramm 2020plus“.

## 1 Ereignis

### 1.1 Wetterlage, Niederschlag und Abfluss

Das Niederschlagsgeschehen, welches das Hochwasser 2013 letztendlich auslöste, wurde durch ausgedehnte stationäre Tiefdrucksysteme über Mitteleuropa ausgelöst. Die Großwetterlage „Trog Mitteleuropa“ führte kalte Luft aus dem Norden nach Bayern, es entstand durch diese meridionale Zirkulationsform eine scharf ausgeprägte Luftmassengrenze zwischen kühler Meeresluft im Westen und subtropischer Warmluft in Osteuropa.

Auf der Trogvorderseite, in Osteuropa, entstanden immer wieder Bodentiefdruckgebiete, die sich mit Warmluft aus dem Mittelmeergebiet intensivierten und west- bis südwestwärts zogen.

Die kontinuierliche Zufuhr feuchtwarmer Luft bewirkte einen fast 4-tägigen Dauerregen und führte an den Mittelgebirgslagen und den Alpen zu den höchsten gemessenen Niederschlagssummen.

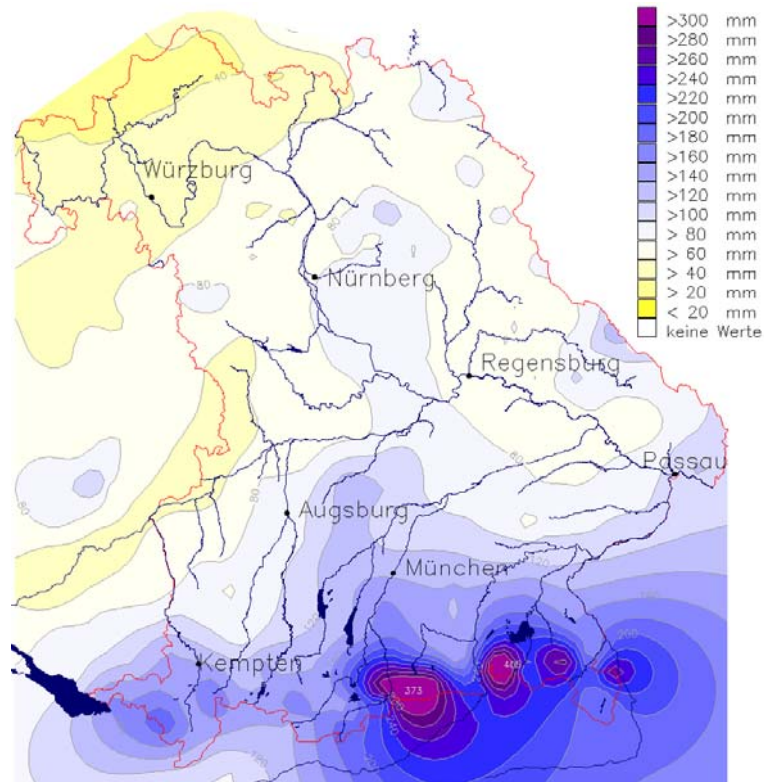


Abb. 1: 4-Tages-Niederschlagssumme vom 30.05. bis 2.06.2013

Tab. 1: Niederschlagsintensitäten vom 30.05. bis 3.06.2013

STATIONSNAME	D = 96H	
	mm	a
Aschau-Stein RO	406	500-1000
Kreuth-Glashütte MIE	375	500±
Marktschellenberg BGL	291	50-100
Balderschwang OA	205	10-20
Herrenchiemsee RO	224	50-100
Schrobenhausen ND	137	100-200
Pegnitz BY	129	100-200

Die einzelnen Tagessummen waren hierbei nicht so außergewöhnlich, jedoch die Summe der Niederschläge vom 30. Mai bis zum 2. Juni 2013. Bei fünf Niederschlagsstationen wurden Summen von über 300 mm im 4-Tageszeitraum beobachtet. Die höchsten gemessenen Niederschlagshöhen mit statistischen Wiederkehrzeiten zwischen 500 und 1000 Jahren wurden an der Niederschlagsmessstation Aschau-Stein im Landkreis Rosenheim mit 406 mm dokumentiert (siehe Abb. 1 und Tab. 1).

Die Starkniederschläge führten an zahlreichen Gewässern Bayerns zu kritischen Hochwasserabflüssen. Entlang der Donau stiegen die Hochwasserabflüsse kontinuierlich an und erreichten an der österreichischen Grenze Wiederkehrintervalle von über 100 Jahren. Nahezu alle Donauzuflüsse trugen zum Hochwasser bei, wobei die südlichen Zuflüsse Paar, Ilm, Isar sowie im Inneinzugsgebiet an Mangfall, Tiroler Achen, Saalach und Salzach mit Jährlichkeiten von über 100 Jahren Schwerpunkte bildeten.

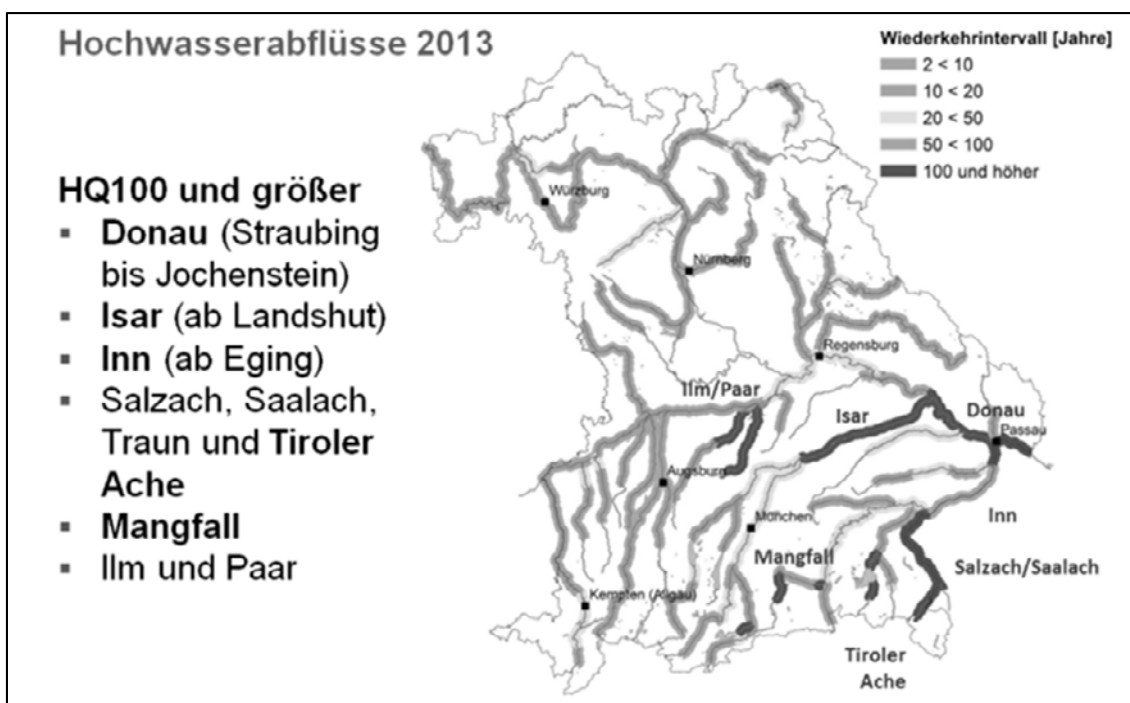


Abb. 2: Jährlichkeiten der Scheitelabflüsse an ausgewählten Gewässern beim Hochwasser im Mai und Juni 2013 (vorläufige Auswertung)

## 1.2 Schwerpunkte des Hochwasserereignisses

Die Schwerpunkte des Hochwasserereignisses 2013 lagen im Süden und Südosten Bayerns. Hier wurden teilweise die höchsten jemals gemessenen Abflüsse und Wasserstände erreicht (siehe Abb. 2).

In der, an **Donau, Inn und Ilz** gelegenen Stadt **Passau** lagen die beobachteten Wasserstände mit 12,89 m rund 2 m über dem Hochwasserereignis 2002 und nur etwas unter dem historischen Hochwasser von 1501. Maßgeblich für das Hochwassergeschehen in

Passau war der Abfluss im Inn, dessen Scheitel hier auf eine erst anlaufende Hochwasserwelle der Donau traf.

Ein weiterer Schwerpunkt des Hochwassergeschehens lag im Landkreis **Deggendorf**. Die Überströmung von zwei unsanierten und für niedrigere Abflüsse bemessene Deichabschnitte an der **Unteren Isar** und der **Donau** führte zu schadensträchtigen Überschwemmungen in den großen Poldergebieten entlang der unteren bayerischen Donau. Insgesamt ist hier von einer Schadenssumme von rund 500 Mio. € auszugehen. Über 180 Häuser mussten nach dem Ereignis, auf Grund irreparabler Schädigungen durch Überschwemmung und ausgetretenem Heizöl, abgerissen werden. Die Überflutung elementarer Infrastruktureinrichtungen, wie z. B. der Bundesautobahnen A3 (11 Tage Vollsperrung) und A93 stellte die örtlichen Einsatzkräfte während und nach dem Hochwasser vor große logistische Herausforderungen.



Abb. 3: Donau, Deggendorf, Autobahnkreuz BAB A3 – A93

Im Süden Bayerns wurden an der **Mangfall** im Bereich der Stadt **Rosenheim** das höchste Hochwasser seit 1899 beobachtet. Bebaute Bereiche in Bad Aibling, Kolbermoor und Stadtteilen Rosenheim wurden infolge Ausuferungen nicht bedeckter Gewässerabschnitte und überlasteter Altdeichanlagen überschwemmt. Mehr als 1000 Menschen mussten evakuiert werden.

Durch einen Deichbruch an der **Tiroler Achen** bei der Ortschaft **Grassau** oberhalb der Mündung in den Chiemsee wurden wichtige Infrastruktureinrichtungen beschädigt sowie die BAB A8 und die Bahnlinie München-Rosenheim-Salzburg gesperrt.

## 2 Erfahrungen

In den folgenden Ausführungen wird verstärkt der Fokus auf die Erfahrungen im Bereich der staatlichen Hochwasserschutzanlagen gelegt. Diese sind u. a. insgesamt 25 Staatliche Wasserspeicher (Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren), ein Flutpolder, rund 1350 km Deiche, 80 km Hochwasserschutzwände und 3 km mobile Hochwasserschutzsysteme.

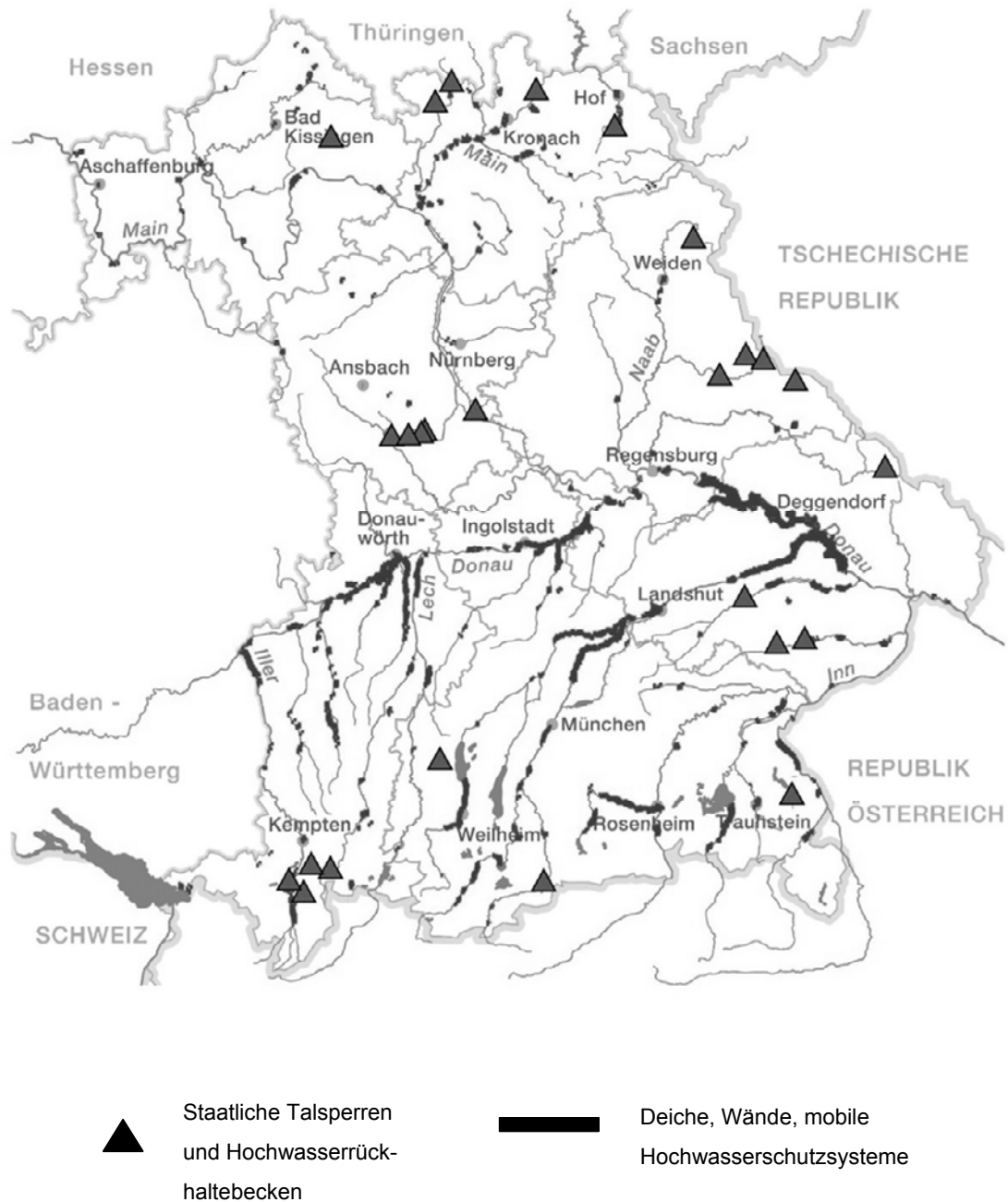


Abb. 4: Staatliche Hochwasserschutzanlagen in Bayern (Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken, Deiche, Wände, Mobile Hochwasserschutzsysteme)

## 2.1 Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken und Flutpolder

In Bayern stehen an den staatlichen Wasserspeichern plus einem Flutpolder insgesamt rund 145 Mio. m<sup>3</sup> Rückhalteraum für den Hochwasserschutz und ca. 135 Mio. m<sup>3</sup> für die Niedrigwasseraufhöhung zur Verfügung.

Beim Hochwasserereignis vom Juni 2013 waren mehr oder weniger alle 25 staatlichen Wasserspeicher sowie der Flutpolder Weidachwiesen betroffen.

**Brennpunkte** für den Hochwasserrückhalt waren an den Wasserspeichern im **östlichen Bereich** Bayerns und im **Alpenvorland**. Dort bestanden der Sylvensteinspeicher und der Surspeicher eine weitere Bewährungsprobe.

In Niederbayern waren Vilstalsee und Rottauensee besonders gefordert.

Dank des Überleitungssystems Donau-Main konnte das Hochwasser der Altmühl im Altmühlsee aufgefangen und zum Brombachsee übergeleitet werden (bis zu 51,4 m<sup>3</sup>/s). Somit wurde eine wesentliche Entlastung der Altmühl sowie des unterhalb liegenden Donauebietes erreicht.

Die bewirtschaftbaren Hochwasser-Rückhalteräume der Speicher wurden in sehr hohem Maße, beziehungsweise vollständig ausgenutzt. Insgesamt konnten so 129 Mio. m<sup>3</sup> in den Speichern zurückgehalten und Hochwasserschäden in unterhalb liegenden Städten und Gemeinden vermieden werden.

Ein Blick auf den Sylvensteinspeicher zeigt, dass durch die präzise Speicherbewirtschaftung, bei fast 100 %iger Auslastung des gewöhnlichen Hochwasserrückhalterums, insgesamt 61 Mio. m<sup>3</sup> Wasser und damit ca. 70 % der gesamten Hochwasserschwelle zurückgehalten werden konnte. Hierdurch wurden erfolgreich Schäden in Bad Tölz und der Landeshauptstadt München vermieden, dessen Hochwasserschutzsysteme ohne diese Hochwasserrückhaltung am Sylvenstein deutlich überlastet gewesen wären.

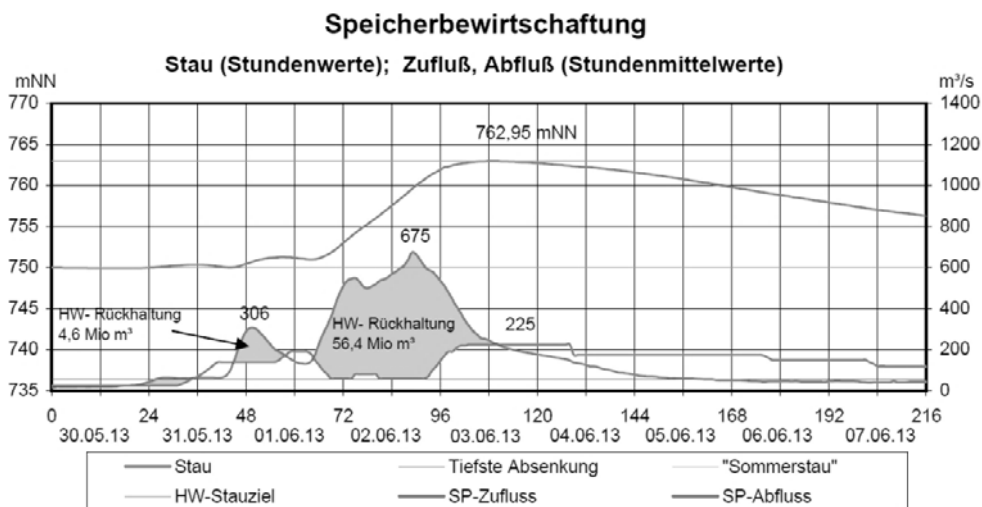


Abb. 5: Speicherbewirtschaftung Sylvensteinspeicher



Die seit dem Jahr 2000 planmäßig umgesetzten Speicherneubaumaßnahmen Dra-chensee , Goldbergsee mit Lauterüberleitung und der Flutpolder Weidachwiesen konn-ten ihre Funktion als wichtige Bausteine in der bayerischen Hochwasserschutzstrategie unter Beweis stellen.

Des Weiteren hat sich gezeigt, dass durch alle im Rahmen des Aktionsprogramms 2020 getätigten Unterhaltungs-, Sanierungs- und Nachrüstungsmaßnahmen ein zuver-lässiger und sicherer Betrieb während des Hochwassers jederzeit gewährleistet war. Trotz langanhaltender Belastung durch die hohen Wasserstände in den Speichern sind keine wesentlichen sicherheitsrelevanten Schäden an den Dammkörpern und Be-triebseinrichtungen aufgetreten.

Die Einsatzbereitschaft und Sicherheit der Wasserspeicher in Bayern ruht dabei auf drei wichtigen Säulen:

- pflichtgemäße Unterhaltung sämtlicher Anlagenteile und Bauwerke, kontinuierliche Überwachung und Bewertung, zeitnahe Abwicklung des gegebenenfalls vorhan-denen Sanierungsbedarfs
- Vorhalten angepasster und funktionierender Mess- und Informationssysteme
- Betrieb durch fach- und ortskundiges Personal, regelmäßigen Fortbildungen

## 2.2 Deiche, Hochwasserschutzwände und mobile Hochwasser-schutzsysteme

Alle seit 2000 im Rahmen des Hochwasserschutz-Aktionsprogramms 2020 umgesetz-ten Maßnahmen haben trotz kritischer Belastung Stand gehalten.



Abb. 6: Donau, Neuburg an der Donau, 1999 ohne und 2013 mit mobilem Hochwasserschutzsystem

Problematisch waren unsanierte Bereiche bei Erreichen oder Überschreiten von Be-messungshochwasserständen. Mit immensem personellem und technischem Aufwand konnten zahlreiche Deichabschnitte trotz einer zeitweisen Überlastung erfolgreich verteidigt werden. Hierbei hat sich gezeigt, dass gute Vorbereitungen sowie gemein-

same Schulungen und Übungen zwischen örtlichen Einsatzkräften und Wasserwirtschaft eine solide Basis für effektive operative Schutzmaßnahmen darstellen können.

An der Mangfall in Kolbermoor, Landkreis Rosenheim, waren ca. 800 Feuerwehrleute im Einsatz und konnten die linkseitigen Deiche erfolgreich verteidigen und damit größere Schäden in Rosenheim vermeiden. Die Hochwasserschutzanlagen waren mit einem Ereignis, wie es alle 50 bis 100 Jahre auftreten kann, beaufschlagt. Am Pegel Aibling und Rosenheim wurden die bisher höchsten Wasserstände gemessen.



**Abb 7: Beispiel für erfolgreiche bzw. nicht erfolgreiche Deichverteidigung**

Die sanierten, mit erosionsstabilen Innendichtungen versehenen Deichabschnitte konnten trotz kritischer Beaufschlagung Stand halten. An den unsanierten Deichabschnitten und bisher ungeschützten Gewässerabschnitten war es trotz massiver Verteidigungs- und Notfallmaßnahmen leider nicht möglich erhebliche Überschwemmungen und Schäden in den südlichen Stadtteilen von Kolbermoor und Rosenheim zu vermeiden.

Die historischen Hochwasserschutzanlagen werden aktuell im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes Mangfalltal saniert oder neu errichtet, der geplante Flutpolder Feldolling wird künftig die Hochwasserschutzanlagen bei drohender Überlastung zusätzlich schützen können.

An der Donau unterhalb der Isarmündung wurden die Bemessungswasserstände an den Hochwasserschutzanlagen erreicht oder überschritten. Während die sanierten oder neuerrichteten Hochwasserschutzanlagen das Hochwasser 2013 unbeschadet überstanden und damit dicht besiedelte Flächen vor größeren Schäden schützten, wurden die unterdimensionierten und unsanierten Altdeiche (ca. HQ 30) kritisch bis überkritisch belastet. Der Wasserstand lag bei Durchgang des Hochwasserscheitels im Bereich der Deichkronen und darüber. Hierdurch wurden längere Deichabschnitte breitflächig überströmt. Dank intensiver Verteidigungsmaßnahmen (Aufkantung, Auflastschüttungen) kam es lediglich in zwei Bereichen durch Erosionen auf der landseitigen Böschung, zu Deichbrüchen an der Donau unterhalb der Isarmündung (Polder



Auterwörth) und im Rückstaubereich der Donau in die Isar (Polder Steinkirchen-Fischerdorf-Natternberg).

Die Überschwemmungen im Polder Steinkirchen-Fischerdorf-Natternberg hatten erhebliche Auswirkungen auf die örtliche Infrastruktur, Hab und Gut der Einwohner von Fischerdorf sowie auf die Natur und Umwelt. Insgesamt fluteten ca. 51 Mio. m<sup>3</sup> Hochwasser eine Fläche von ca. 22–24 km<sup>2</sup> mit maximalen Wasserständen zwischen 2 und 4 m. Deutlich gravierender wären die Schäden bei einer oberstromigen Flutung des Polders geworden, den örtlichen Einsatzkräften verblieb so hinreichend Zeit einen provisorischen Notdeich entlang der BAB A3 zu errichten und wertvolle Zeit für Evakuierungen und Objektschutzmaßnahmen zu gewinnen.

Zum Schutz der Siedlungsflächen im Polder Steinkirchen-Fischerdorf-Natternberg wird im Bereich der Bruchstelle der alte Isardeich auf seiner ursprünglichen Höhe (BHW ca. HW 30) erhalten und in rund 600–700 m Entfernung im Binnenland eine zweite Deichlinie auf ca. 3,5 km Länge errichtet. Diese zweite Deichlinie wird planmäßig, dem heutigen Bemessungsstandard entsprechend, für ein hundertjährliches Hochwasserereignis errichtet.

### **3 Konsequenzen**

#### **3.1 Neuausrichtung einer bewährten Hochwasserschutzstrategie**

Die Erfahrungen aus dem Hochwasser 2013 zeigen, dass die Aufstellung und Umsetzung einer integralen Hochwasserschutzstrategie (Abb. 8) einen wirksamen Beitrag zum Hochwasserschutz liefern kann. Die bisher getätigten Investitionen in Höhe von rund 1,8 Mrd. € in den technischen Hochwasserschutz, natürlichen Rückhalt und Hochwasservorsorge haben weit größere Schäden verhindert. Seit Programmbeginn wurden 450 000 Einwohner vor einem 100-jährlichem Hochwasser geschützt, rd. 420 km Deiche/Wände saniert und neugebaut, gut 25 Mio. m<sup>3</sup> natürliche Retentionsräume reaktiviert und Hochwasserrückhaltebecken mit über 10 Mio. m<sup>3</sup> Rückhalte-raum errichtet. Zusätzlich wurden Überschwemmungsgebiete an rund 9000 km Gewässerstrecken ermittelt.

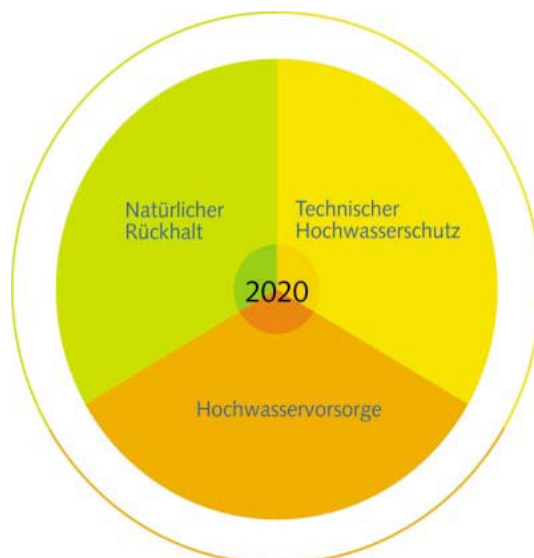


Abb. 8: Aktionsprogramm 2020

Dieses bewährte Gesamtkonzept gilt es für einen zukunftsfähigen Hochwasserschutz weiter voranzutreiben und durch aktuelle Erkenntnisse und Erfahrungen auszubauen. Neben zusätzlichen finanziellen Ressourcen (Aufstockung von 2,3 auf 3,4 Mrd. €), der Beschleunigung von Rechts- und Vergabeverfahren sind fachliche und strategische Neuausrichtungen vorzunehmen. Hierzu gehören insbesondere ein erweitertes Rückhaltekonzept, die Schaffung von resilienteren d. h. widerstandsfähigen Schutzsystemen, ein verstärkter Risikodialog sowie als wichtige Daueraufgabe die Unterhaltung und Sanierung des umfangreichen Bestandes an Hochwasserschutzanlagen in Bayern.

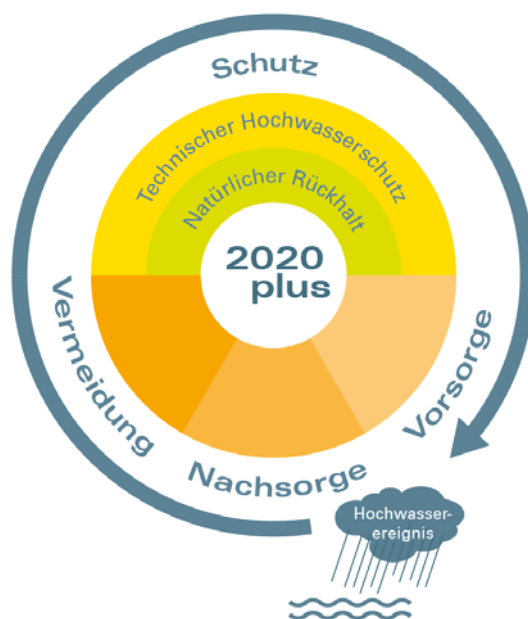


Abb.9: Aktionsprogramm 2020plus

Das Hochwasser 2013 hat auch noch einmal verdeutlicht, dass technische Schutzeinrichtungen hinsichtlich ihrer Schutzfunktion stets Grenzen haben. Bauwerke werden unter Beachtung rechtlicher, wasserwirtschaftlicher, ökologischer, technischer und auch wirtschaftlicher Rahmenbedingungen für bestimmte Bemessungsabflüsse, -wasserstände und gegebenenfalls -füllen ausgelegt. Ereignisse die diese Bemessungsgrundsätze überschreiten (Überlastfall) können jederzeit auftreten, dürfen jedoch nicht zu einer Erhöhung des Schadensrisikos für geschützte Bereiche führen. Bei der Planung und Sanierung von Hochwasserschutzanlagen wird daher verstärkt eine intensive Auseinandersetzung mit den verbleibenden Risiken bei sogenannten Überlastfällen an Hochwasserschutzanlagen notwendig sein.

Dies erfordert sowohl vertiefende Überlegungen zu überlastbaren und damit resilienten Systeme als auch zu resilienten Konstruktionen.

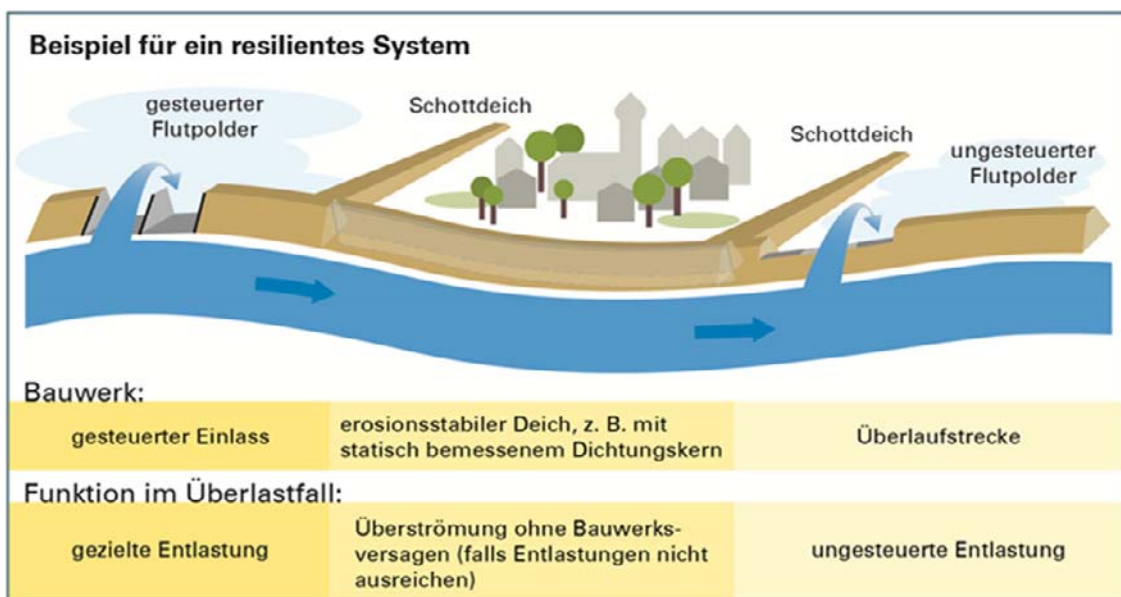


Abb. 10: Resiliente Schutzsysteme

### 3.2 Erweitertes Hochwasserrückhaltekonzept

Das Hochwasserschutzaktionsprogramm 2020plus verfolgt mit dem erweiterten Rückhaltekonzept eine ganzheitliche Rückhaltestrategie. Es gehören hierzu sowohl Maßnahmen des natürlichen Rückhaltes in der Fläche, wie z. B. Deichrückverlegungen oder Auenentwicklungen, als auch technische Schutzmaßnahmen, wie z. B. gesteuerte Flutpolder oder Rückhaltebecken.

Ziel des erweiterten Rückhaltekonzeptes ist es natürliche und technische Rückhaltepotentiale systematisch an den großen Flussgebieten Bayern zu erheben, ihre Wirkung zu analysieren und geeignete Maßnahmen umzusetzen. Es umfasst daher auch Untersuchungen zu Maßnahmen des natürlichen Rückhaltes, des planmäßigen technischen

Hochwasserschutzes für den Überlastfall und zu optimierten Steuerung von Hochwasserrückhaltepotentialen.

### 3.3 Flutpolderprogramm

Ein wichtiger Baustein des erweiterten Rückhaltekonzeptes im Hochwasserschutz-Aktionsprogramm 2020plus ist das bayerische Flutpolderprogramm. An der Donau wurden insgesamt 12 mögliche Standorten identifiziert. Bei vollständiger Umsetzung wäre insgesamt ein Rückhaltevolumen von 136 Mio. m<sup>3</sup> an der Donau reaktivierbar.

Flutpolder sollen im sogenannten Überlastfall zum Einsatz kommen, d. h. wenn der Schutzgrad der unterhalb liegenden Hochwasserschutzanlagen überschritten wird und ein Versagen dieser Schutzeinrichtungen droht. Möglichkeiten und Grenzen einer über-regionalen Steuerung werden hierbei auch betrachtet.

## 4 Literatur

- [1] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Junihochwasser 2013 - Wasserwirtschaftlicher Bericht (Februar 2014, 2. Überarbeitete Auflage)
- [2] Uwe Kleber-Lerchbaumer (2014), Wasserwirtschaftsamt Deggendorf, Das Extremhochwasser im Juni 2013 in Bayern – eine Bestandsaufnahme, Beitrag zur Fachtagung der TUM 2014 – Wallgau, In: Berichte des Lehrstuhls und der Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft - ISBN 978-3-943683-06-6
- [3] Hochwasserschutz-Aktionsprogramm 2020plus (Juni 2014), Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de)
- [4] Martin Schmid (2015), Bayerisches Landesamt für Umwelt, Vortrag DWA Hochwassertage 20.11.2015
- [5] Hochwasserschutz - Bayerisches Flutpolderprogramm (November 2014), Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de)

### **Anschrift des Verfassers**

Dipl.-Ing. Gudrun Seidel  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Referat 62 – Talsperren und wasserbauliche Anlagen, Wasserbautechnik  
Bürgermeister-Ulrich-Str. 160  
86179 Augsburg