



**Bild 1** (links): Leichtes/häufiges Hochwasser am 11. Juni 2010. Zusammenfluss von Inn (links), Donau und Ilz (rechts), mittig die Altstadt von Passau.  
© Hajo Dietz

**Bild 2** (rechts): Extremes Hochwasser am 3. Juni 2013. Zusammenfluss von Inn (links), Donau und Ilz (rechts), mittig die Altstadt von Passau.  
© Hajo Dietz

## Leitplanke für das Hochwasser

### Kosten und Zeit sparende Fertigteilwände für den Hochwasserschutz in Passau

Hochwasserschutz, Ingenieurbau, Fertigteile

**Klaus W. König**

*Der Schutz vor Hochwasser ist komplex. Und an besonderen Stellen wie Passau auch begrenzt, das wissen die Bewohner. Die besondere Lage ihrer Stadt an drei Flüssen ist Segen und Fluch zugleich. Zuletzt wurden im Jahr 2013 weite Flächen mehrere Meter hoch überflutet, darunter auch ein Industriebetrieb. Für den Bereich dieses Wohn- und Industriegebiets wird nun eine außergewöhnliche Mauer errichtet.*

Passau ist aufgrund der Lage an den drei Flüssen eine der schönsten Städte Deutschlands. Und sie zahlt einen hohen Preis dafür, schon immer. Der Zusammenfluss von Donau, Inn und Ilz schafft eine einzigartige Szenerie, die mit Blick auf das Wasser ständig in Bewegung ist, aber in unregelmäßigen Abständen durch Hochwasser außer Kontrolle gerät. Die Einheimischen haben sich seit Jahrhunderten darauf eingerichtet. Gefährdete Stadtteile werden schnell evakuiert, vom Hochwasser bedrohte Geschosse kurzfristig von den Hausbesitzern geräumt, das Hab und Gut in die oberen Stockwerke geschafft. Dass eine Jahrtausendflut auch den ersten Stock erreichen kann, ist seit dem 15. August 1501, mit dem bisher höchsten dokumentierten Stand, bekannt. Damals war der Pegel

der Donau mit 13,20 m fast dreimal höher als der normale Wert im Sommer mit etwa 4,50 m. Den Überlieferungen zufolge soll es 10 Tage zuvor im Einzugsgebiet des Inn und im Alpenvorland südlich der Donau großflächig und ununterbrochen geregnet haben.

#### Passau einmauern?

Etwas mehr als 500 Jahre später, am 3. Juni 2013, war es ähnlich: Erreicht wurde ein Donauegel von 12,89 m. Teile der Stadt waren schon am Vorabend durch die Stadtwerke Passau von der Stromversorgung abgetrennt worden. Das geschieht bei einzelnen Straßenzügen vorsorglich, aus Gründen der Sicherheit, ab einem Pegel von 10,50 m. Davon war in der Folge auch die Wasserversorgung betroffen. Zunächst hatten die Stadtwerke allen großen Betrieben mit einem

Verbrauch von mehr als 5000 Kubikmetern pro Jahr – darunter ZF Passau und Universität – kein Wasser mehr geliefert und alle Bürger zur Sparsamkeit aufgerufen. Dennoch entleerten sich die Hochbehälter rasant, so dass die gesamte Trinkwasserversorgung am Nachmittag des 3. Juni eingestellt werden musste – das war in Passau noch nie passiert.

Daraufhin wurde der Ruf nach Hochwasserschutz-Systemen laut. Andere Städte entlang der Flüsse hätten längst mobile und feste Schutzeinrichtungen, hieß es in den Medien. Doch liegt in der Altstadt von Passau das Ufer, die Donaulände, etwa 4,5 m über dem normalen Wasserstand bei einem Pegel von 9 m. Erreicht dieser bei einem extremen Hochwasser wie 2013 knapp 13 m, müssten die Wände 4 m hoch sein und hätten die Dimension

von Gefängnismauern. Das aber wollten selbst die betroffenen Einheimischen nicht. Schließlich verständigte man sich darauf, Schutzmaßnahmen vor allem auf einzelne Gebäude zu beschränken. Später folgte eine Machbarkeitsstudie für mehrere Uferabschnitte, in der die Umsetzbarkeit von Hochwasserschutzmaßnahmen geprüft wurde. Einer der positiv bewerteten Abschnitte war der Bereich Lindau im Stadtteil Grubweg.

### Maßnahme Lindau, HQ 500 und die Kosten

Ganz konsequent vorgegangen ist die Firmenleitung der „ZF Passau Werk 1 Grubweg“ mit dem Schutz ihrer Produktionsstätte. Sie führte ein Gespräch mit dem bayerischen Umweltministerium im Herbst 2014 und vereinbarte, dass ZF den ersten Bauabschnitt einer „Leitplanke“ für das Hochwasser auf 800 m Länge bis zur Kräutsteinbrücke in Eigeninitiative umsetzt und auch bezahlt. Der Betrieb investierte fünf Mio. EUR und war im Sommer 2017 schon fertig. Planungs- und Bauzeit betragen jeweils nur ein Jahr. Zugesichert wurde im Gegenzug von der öffentlichen Hand der Hochwasserschutz für das Gelände „Lindau“, in dem neben Wohn- und weiteren Gewerbebauten ebenfalls Betriebsstätten der ZF liegen, als zweiten Bauabschnitt. Dieser ist seit Februar 2020 im Bau und wird voraussichtlich 2023 fertig. Ende 2021 war ungefähr die Hälfte der Ausführung realisiert. Lindau ist einer von sechs Abschnitten im Stadtgebiet von Passau, die als Ergebnis der Machbarkeitsstudie aus dem Jahr 2014 bereits fertiggestellt, noch im Bau oder erst in Planung sind. Die gesamte Hochwasserschutzlinie des „Hochwasserschutzes Passau Lindau“ verläuft nach Fertigstellung überwiegend ent-

lang der Bundesstraße B 388 auf mehr als 2 km Länge.

Maßnahmen zum Schutz vor HQ 100, einem statistisch in 100 Jahren mindestens einmal vorkommenden Hochwasserscheitelabfluss, werden in Bayern durch den Freistaat geplant und umgesetzt. Die geschützten Kommunen beteiligen sich regelmäßig mit 50 % bzw. in Räumen mit besonderem Handlungsbedarf (RmbH) mit 35 % an den anfallenden Kosten. Beim Abschnitt Lindau ist das Ziel jedoch der Schutz vor HQ 500, um ZF am Standort Passau zu halten. Die Stadt Passau übernimmt daher neben den 35 % auch den Mehraufwand für den HQ 500-Schutz. Die Gesamtkosten betragen mit Stand Dezember 2021 etwa 28,8 Mio. EUR für den Abschnitt Lindau. Er ist Teil des Maßnahmenpakets „Ausbau der klimabedingten Risikoprävention zum Schutz von Siedlungsgebieten und Infrastruktur“ und erhält eine Kofinanzierung aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung. Bauherr ist das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt (WWA) Deggendorf.

Baudirektor *Siegfried Ratzinger*, stellvertretender Behördenleiter des WWA Deggendorf, leitet den Hochwasserschutz und vertritt damit vor Ort die Bauherrschaft. Aus seiner Sicht ist die Besiedlung der tief gelegenen Uferzonen an Flüssen eine historische Entwicklung. Zunächst lagen die Siedlungen an Flüssen meist auf Hochpunkten. Die Ausbreitung der Siedlungen in die Tieflagen ist eine Fehlentwicklung, die teilweise durch fehlende hochliegende Flächen erfolgte, aber vielfach aus der Not geschehen ist, zum Beispiel nach dem zweiten Weltkrieg, wo die fruchtbaren Flächen zur Nahrungsmittelproduktion



**Bild 3:**  
 Extremes Hochwasser am 3. Juni 2013 in der Altstadt von Passau. Blick vom Römermuseum in die Lederergasse auf das sich ausbreitende Wasser des Inn.  
 © Stefan Daller

benötigt wurden. Auch die Ansiedlung der 2013 überfluteten Maschinenfabrik im Jahr 1943 in der Donauschleife hat mit dem Krieg zu tun: Hier war der damalige Rüstungsbetrieb mit dem Namen „Waldwerke GmbH Passau“ vor Luftangriffen gut geschützt. Die Gefahr von Hochwasser wurde dabei vernachlässigt oder unterschätzt. Mittlerweile gehört diese Produktionsstätte, die heute „ZF Passau Werk 1 Grubweg“ heißt, mit weiteren Werken in der Umgebung zur ZF Friedrichshafen AG. Diese Werke im Raum Passau haben internationale Bedeutung, denn sie bilden den so genannten Führungsstandort der Division Industrietechnik, beschäftigt rund 4000 Mitarbeiter



**Bild 4:**  
 Rathausfassade in der Altstadt von Passau mit Markierung der zehn höchsten Wasserstände innerhalb der letzten 520 Jahre.  
 © König

**Bild 5:**  
Lieferung der  
Betonteile per  
LKW auf Innen-  
lader-Paletten.  
© König



und sind nach BMW der zweitgrößte Industriebetrieb in Niederbayern. Der Anspruch, den Bereich Lindau im Ortsteil Grubweg nach den erhöhten Anforderungen vor einem 500-jährlichen Hochwasserereignis der Donau zu schützen, wird durch die Bedeutung des Standortes und die Betroffenheit beim Hochwasser 2013 plausibel. Konkret bedeutet das bei diesem Objekt eine Erhöhung der Wand um 15 bis 20 cm gegenüber dem Schutz vor einem 100-jährlichen Ereignis, einschließlich 15 % Klimazuschlag.

**Bild 6:**  
Die vorgefertigten  
Mauerelemente  
wurden beim  
Anhängen an  
den Autokran  
zentimetergenau  
so justiert und in  
die Horizontale  
gebracht, dass  
sie beim Absetzen  
exakt und schnell  
auf dem vorberei-  
teten Fundament  
fixiert werden  
konnten.  
© König

### Naturgewalt trifft auf technische Raffinesse

„Das später oberirdisch Sichtbare ist nur der kleinere Teil“, erklärt Baurat *Stephan Hauke*. Er ist der Projektleiter des WWA Deggendorf und ergänzt: „Hochwasserschutz findet vor allem

unterirdisch statt“. Tatsächlich schotteten entlang der Hochwasserschutzlinie im Abschnitt Lindau unter der fast einen Kilometer langen Mauer Spundwände den Untergrund ab. Doch bei zwei Teilstrecken musste auf überschneitene Bohrpfähle gewechselt werden, um Erschütterungen beim Einrammen zu vermeiden: Für 50 m entlang eines Gebäudes und für 200 m entlang einer vorhandenen Trinkwasserleitung DN 300 mit 13 bar Druck. Die Bohrpfähle haben im eingebauten Zustand eine Länge zwischen 7,15 und 7,30 m, die Spundwände zwischen 5,65 und 9,00 m. Die Übergänge von Spundwand zu überschneitener Bohrpfahlwand sind mit stichfestem Flüssigboden abdichtet worden. Der hat einen kf-Wert von  $10^{-8}$  bis  $10^{-9}$ . Die Voraussetzungen, um darauf die über dem Gelände sichtbaren ein bis dreieinhalb Meter hohen Betonfertigteile zu platzieren und zu einer durchgehenden Hochwasserschutzwand zu verbinden. Unterbrochen ist diese Wand dort, wo Straßen, Werkszufahrten und die Eisenbahnlinie queren. An solchen Stellen wird die Lücke in der Wand im Ernstfall mit mobilen Verschlüssen in Form von Aludamm Balken redundant (mit zwei Verschluss Ebenen) geschlossen. Die Rahmen dafür sind vorhanden, alle mobilen Bauteile werden ortsnah gelagert. Noch komplexer ist die Binnen-Entwässerung mit der Ableitung des Erdbrüstbaches und von gesammeltem Niederschlagswasser aus der höher liegenden Siedlung Grubweg unter Druck im Freispiegelgefälle, sowie aus den tief liegenden Flächen in Lindau über Pumpwerke. Sie muss permanent gewährleistet sein.

Die Ingenieurleistungen laufen bei SKI, Beratende Ingenieure aus München, zusammen. M.Sc. *Alexander Merle* pendelt

als Projektbearbeiter regelmäßig zwischen der Baustelle und der Außenstelle Landshut von SKI, die mit Planung, Bauoberleitung und örtlicher Bauüberwachung des Abschnitts Lindau beauftragt sind. *Merle* ist stolz auf die Energie und Kosten sparende Lösung, die sein Team in der zweijährigen Planungsphase vor Baubeginn für die Binnenentwässerung gefunden hat.

Wenn bei Hochwasser die neu konzipierten Verschlussbauwerke den Rückstau der Donau in die tiefer liegenden Entwässerungsleitungen abschotten, fördern vier Pumpwerke mit einer Förderleistung von knapp 1,6 m<sup>3</sup> pro Sekunde durch Leitungen mit DN 600 das hinter der Hochwasserschutzlinie anfallende Regen-, Drainage- und Grundwasser, sowie im Entlastungsfall auch Misch- und Schmutzwasser, direkt in die Donau. Die Oberflächenentwässerung der Siedlung Grubweg und des Erdbrüstbaches gelingt durch eine neu gebaute Druckleitung mit Durchmesser bis zu 2,20 m, die am Hang der Siedlung Grubweg in geodätisch passender Höhe zur Donau beginnt. Von dort kann das Binnenwasser ohne Pumpen, durch den vorhandenen hydrostatischen Druck im Freispiegelgefälle, unter der Hochwasserschutzwand und der B 388 hindurch, in die Donau entwässert werden – unabhängig von der jeweiligen Wasserspiegellhöhe. Das spart Investitions- und Betriebskosten, benötigt keine Elektro- und Maschinenteknik, keine Energie im Betrieb und läuft zuverlässig, weil störungsfrei. Nur bei sehr hohen Wasserspiegeln der Donau fördert ein fünftes Pumpwerk mit bis zu 700 l/s in diese Druckleitung um die Binnenentwässerung auch von zu tief liegenden Leitungen in diesem Bereich zu gewährleisten.



## Vorteile durch Fertigteile

Die Ausführung aller Maßnahmen des Abschnitts Lindau wurden nach europaweiter öffentlicher Ausschreibung an die Mayerhofer Hoch-, Tief- und Ingenieurbau GmbH aus Simbach am Inn vergeben. Deren Oberbauleiter Dipl.-Ing. (FH) *Peter Schober* ist stolz auf eine Technik, die seine Firma hier angeboten hat: Die neue Bauweise der Hochwasserschutzwand, mit der das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf den Bauablauf optimieren kann. Statt Ortbeton für die fast einen Kilometer lange Wand zu verwenden, greift das Unternehmen auf Fertigteile zu, die vom Subunternehmer Glatthaar Starwalls hergestellt und bei Anforderung der Bauleitung kurzfristig geliefert und montiert werden. Damit konnte die Vollsperrung der Bundesstraße 388 auf das unbedingt notwendige reduziert werden. Ein weiterer Vorteil ist laut *Schober* die Qualität der Wand. Nach seiner Erfahrung ist die bei Fertigteilen ausgezeichnet, denn sie haben eine Typenstatik, sind maßhaltig und extrem dicht. Letzteres hängt mit der Produktionsweise von Betonfertigteilen zusammen, bei der im Falle Lindau zur wasserseitigen Oberflächengestaltung auch eine Strukturmatrize verwendet wurde. Um schnell die Schalungsform lösen und damit rationell produzieren zu können, muss das Bauteil einen hohen Grad an Bewehrung und Prüffestigkeit haben. Zugleich ist diese Produktionsart nachhaltig umweltfreundlich, denn das Schalungsmaterial kann bis zu einhundertmal verwendet werden.

„Ein Ingenieurbauwerk ist wie ein maßgeschneiderter Anzug: Dafür wird exakt Maß genommen, sorgfältig überlegt, edles Material verwendet und das Ganze mit handwerklichem Können zusammengesetzt“, sagt *Mark*

*Biesalski*, Geschäftsführer des Herstellers Glatthaar Starwalls in Schramberg/Schwarzwald. Er bezeichnet seinen Betrieb gerne als eine „Manufaktur“, die die Flexibilität des Handwerks mit der Automation einer industriellen Fertigung verbinden kann. Gute Referenzen hat sich sein Betrieb in den letzten Jahren vor allem im Straßenbau erworben, mit Hangstützwänden aus Fertigteilen, inklusive Vorsatz aus Naturstein der jeweiligen Region.

Die Vorteile der Fertigteilbauweise sind im Straßenbau wie beim Hochwasserschutz dieselben: Die höhere Qualität der Bauteile bei gleichen oder geringeren Investitionskosten, die deutlich kürzere Bauzeit und in der Folge die Entlastung bei Verkehrsteilnehmern und Anwohnern – wenn Baulärm, Baustellenverkehr, Streckensperrung und Umleitung früher, das heißt mit einer Zeiterparnis von 30 bis 50 %, beendet sind. *Siegfried Ratzinger*, Bereichsleiter Hochwasserschutz im WWA Deggendorf, hat in Kenntnis dieser Aspekte von Anfang an die Fertigteilbauweise bei diesem Projekt befürwortet.

## Zusammenfassung

Mit einer neuen Fertigteil-Bauweise der Hochwasserschutzwand auf etwa 950 m Länge in Passau-Lindau konnte das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf für den Freistaat Bayern und die Stadt Passau den Bauablauf optimieren. Weitere Vorteile: Die um 30 bis 50 % kürzere Bauzeit führt zu einer deutlichen Entlastung bei Verkehrsteilnehmern und Anwohnern. Die höhere Materialqualität der Bauteile ermöglicht bei etwa gleichen Investitionskosten eine längere Nutzungsdauer des Objekts.

## HOCHWASSERSZENARIOEN, SCHEITELABFLUSS HQ

**HQ häufig:** Häufiges Hochwasserereignis. Unter einem HQ häufig wird ein Abfluss verstanden, der statistisch gesehen im Mittel alle 5 bis 20 Jahre auftritt. Ein 5 bis 20-jährliches Hochwasser wird auch als „häufiges Hochwasser“ bezeichnet, da es im Vergleich zum HQ 100 relativ häufig auftritt. Die Hochwassergefahrenflächen werden in der Regel für ein HQ 10 ermittelt und in Karten dargestellt. Beim HQ häufig handelt es sich um eine Zusatzinformation, die nur an neu berechneten Gewässerabschnitten bereitgestellt wird und daher nicht in allen Karten dargestellt wird.

**HQ 100:** 100-jährliches Hochwasserereignis. Abfluss eines Gewässers, der an einem Standort im Mittel alle hundert Jahre nur einmal erreicht oder überschritten wird. Da es sich um einen statistischen Mittelwert handelt, kann dieser Abfluss innerhalb von hundert Jahren auch mehrfach oder auch gar nicht auftreten. Wenn Messzeiträume an Flüssen weniger als 100 Jahre umfassen, wird dieser Abfluss statistisch berechnet.

**HQ extrem:** Extremhochwasser. Ein HQ extrem entspricht in etwa einem HQ 1000. Der HQ-Wert wird nach einheitlichen Standards entsprechend der an den bayerischen Gewässern vorhandenen Datengrundlage bestimmt oder abgeschätzt.

*Quelle: Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserisrikokarten – LfU Bayern*

## LITERATUR

- LfU Bayern: Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserisrikokarten
- [https://www.wwa-deg.bayern.de/hochwasser/hochwasserschutzprojekte/passau/hws\\_lindau\\_zf/index.htm](https://www.wwa-deg.bayern.de/hochwasser/hochwasserschutzprojekte/passau/hws_lindau_zf/index.htm)
- [https://www.hnd.bayern.de/pegel/donau\\_bis\\_passau/passau-10091008?addhr=hr\\_gefahr](https://www.hnd.bayern.de/pegel/donau_bis_passau/passau-10091008?addhr=hr_gefahr)
- [https://regiowiki.pnp.de/wiki/Hochwasser\\_2013\\_\(Passau\)](https://regiowiki.pnp.de/wiki/Hochwasser_2013_(Passau))

## AUTOR



Dipl.-Ing.  
**Klaus W. König**  
Fachjournalist  
und Buchautor

Schwerpunkt: Veröffentlichungen über kostensparende und umweltschonende Bautechnik  
[kwkoenig@koenig-regenwasser.de](mailto:kwkoenig@koenig-regenwasser.de)