

Randvoll, nur nicht brechen

Autor(en): **Seitz, Peter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **142 (2016)**

Heft 44: **Hochwasserschutz am Alpenrhein**

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-632810>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

ÜBERLASTFALL ALPENRHEIN

Randvoll, nur nicht brechen

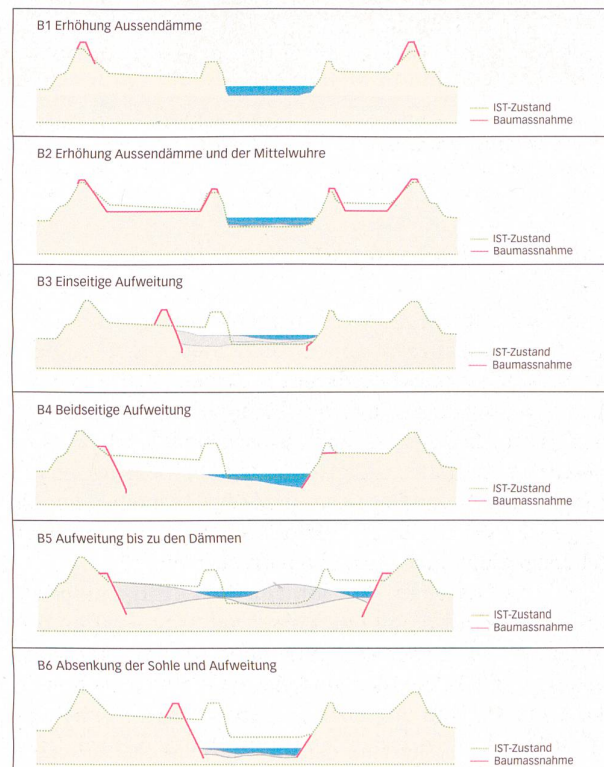
Das Rheintal soll besser vor Hochwasser geschützt werden. Das Projekt Rhesi soll den Durchfluss vergrössern, um mehr Wasser schadlos in den Bodensee leiten zu können. Doch was, wenn dies nicht ausreicht? Auch der Überlastfall wird konkret in die Planung miteinbezogen.

Text: Peter Seitz

Das Unmögliche wollen, das Undenkbare denken und das Unsägliche sagen, haben stets gleiche Früchte getragen: Du musst, wenn die Träume sich scheiden, zuletzt das Unleidliche leiden.» Auch in der Schweiz wird Franz Grillparzer, der österreichische Schriftsteller der Romantik, gerade im Kontext von Überlegungen zum Überlastfall gern zitiert. «Das Undenkbare denken» ist beinahe schon ein geflügeltes Wort im Hochwasserschutz und als Ausgangsbasis für die Überlastkonzepte am Alpenrhein entscheidend.

Das Unmögliche wollen...

... muss man für die Hochwassersicherheit am Alpenrhein nicht. Die vom Projekt Rhesi angestrebte Erhöhung der Abflusskapazität ist durchaus umsetzbar und bedeutet einen sehr hohen Sicherheitsgewinn für die Anrainer. Das heutige Gerinne kann 3100 m³/s zum Bodensee durchleiten. Dieser Bemessungsabfluss entspricht einem HQ₁₀₀, kommt also im Durchschnitt einmal in 100 Jahren vor – er kann aber selbstverständlich jederzeit eintreten. Rhesi sieht vor, den Alpenrhein auf ein HQ₃₀₀, also 4300 m³/s, auszubauen. Geschuldet ist diese Abflusserhöhung dem immensen Schadenspotenzial, das im Rheintal vorhanden ist. Ein heute eintretendes 300-jährliches Hochwasser würde die Schutzbauten überlasten. Dammbürche und grossflächige Überflutungen von besiedeltem Gebiet (Visualisierung S. 32) wären somit wahrscheinlich und könnten auf Schweizer Seite Schäden von 2.5 Milliarden Franken nach sich ziehen. Auf österreichischer Seite könnten Schäden bis zu 3.2 Milliarden Franken entstehen. Gründe für diese hohen Zahlen sind unter anderem ein zunehmender Siedlungsdruck, die Steigerung der vorhandenen Werte sowie Bauten, die nicht auf Hochwassergefahren abgestimmt sind. Da Gebäude im Regelfall nicht auf einen Dammbbruch ausgelegt werden, ist Letzteres jedoch nichts Ungewöhnliches.

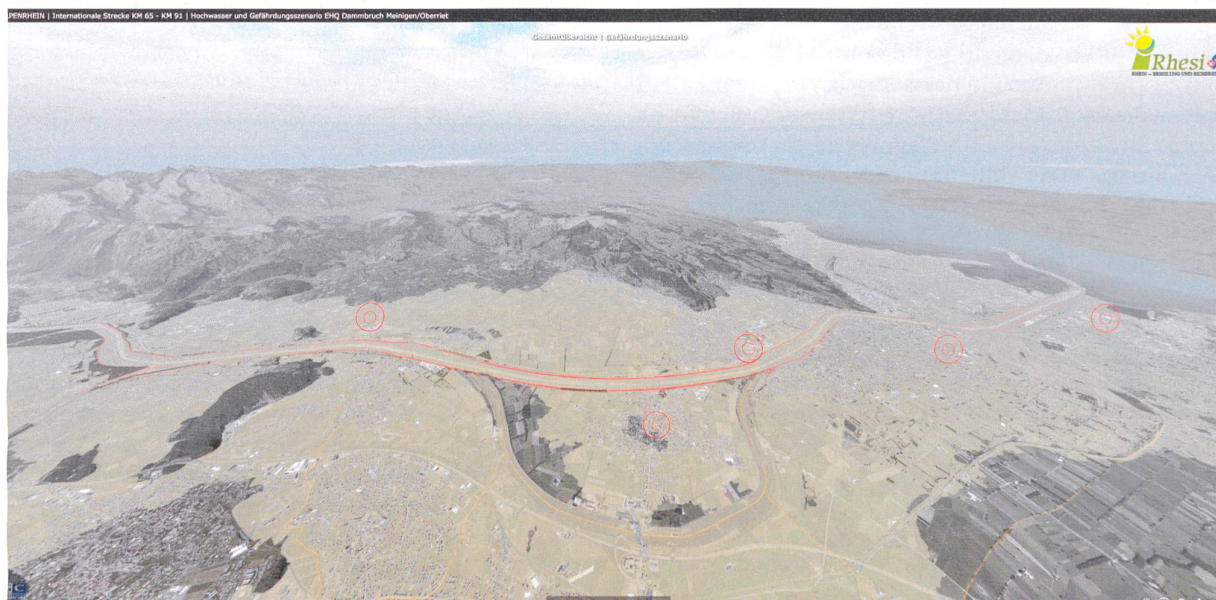


Basisvarianten der Fliessquerschnittserhöhung am Alpenrhein. Die Varianten mit einer Erhöhung der Aussendämme (B1, B2) führen zu höher liegenden Hochwasserspiegeln und grösseren Dammbbeanspruchungen. Eine Absenkung der Sohle (B6) zieht tiefere Grundwasserspiegel nach sich und hat Auswirkungen auf das Längsgefälle des Flusses. Daher werden diese Varianten nicht mehr weiterverfolgt.

Um den neu angestrebten Ausbauabfluss durch das Rheintal sicher in den Bodensee leiten zu können, wurden sechs Basisvarianten einer Fliessquerschnittserhöhung untersucht (Grafik oben). Letztlich kristallisierten sich aus diesen Varianten die Vorgaben für das Generelle Projekt heraus, das derzeit erarbeitet wird.



Visualisierung des Projektgebiets (Kilometer 65–91) im Fall eines HQ_{100} ($= 3100 \text{ m}^3/\text{s}$) im heutigen Bestand ohne Ausbau durch Rhesi. In der Bildmitte der Diepoldsauer Durchstich, rechts der Bodensee; Fliessrichtung von links nach rechts.



Visualisierung der im Fall eines Dammbruchs gefährdeten Bereiche innerhalb des Projektgebiets (Kilometer 65–91). Die Grafik stellt im Sinn einer Gefahrenkarte **eine Überlagerung verschiedener möglicher Dammbrüche** dar. In der Bildmitte der Diepoldsauer Durchstich, rechts der Bodensee; Fliessrichtung von links nach rechts.

Vom Grundsatz her wird die angestrebte Kapazitätserhöhung mittels Gerinneaufweitung innerhalb der bestehenden Dämme erreicht. Zur Sicherstellung der Damstabilität und für Unterhaltsarbeiten bleiben mindestens 15 m des Vorlands am wasserseitigen Dammfuss bestehen. Kolke, die zu gefährlichen Unterspülungen des Damms bis hin zur Breschenbildung führen können, lassen sich somit verhindern. Mit einer derartigen Kapazitätserhöhung könnte nun der Eindruck entstehen, dass die Hochwasserschutzproblematik nach der Umsetzung von Rhesi am Alpenrhein für zukünftige Generationen gelöst ist.

Das Unsägliche zu sagen ...

... bleibt Wasserbauern und Naturgefahrenfachleuten jedoch nie erspart: Es gibt keinen absoluten Schutz vor Naturgefahren. Jedoch ist es möglich, die Wahrscheinlichkeit eines Systemversagens äusserst gering zu halten. Bei einem Hochwasser führenden Fluss versagt das System, wenn es zu einem unkontrollierten Fluten von Gebieten kommt, die dafür nicht vorgesehen sind.

Bis zum Bemessungsabfluss, nach Umsetzung von Rhesi also bis $4300 \text{ m}^3/\text{s}$, läuft ein Hochwasser in geordneten Bahnen ab, in diesem Fall innerhalb der

Dämme. Das Freibord, der Abstand zwischen dem Wasserspiegel und der Dammoberkante – bei Brücken das Mass bis zur Brückenunterkante –, ist eingehalten. Die Dämme werden folglich nicht überströmt, und Treibgut wie Schwemmholz und andere vom Fluss mitgeführte Dinge sollten zu keinen Verklausungserscheinungen an Brücken führen.

Erhöht sich der Abfluss weiterhin, tritt der Überlastfall ein. Der Wasserspiegel steigt, es kommt zu einer Verringerung des Freibords und damit zu einer Belastungserhöhung der Dämme. Flussdeiche, die nicht darauf ausgelegt sind, sind nun akut gefährdet. Spätestens bei einer Überströmung der Dämme ist ein Dammbruch wahrscheinlich. Ein beachtlicher Teil des Wassers würde in diesem Fall das eingedeichete Flussbett verlassen, und verheerende Schäden können die Folge sein. Das System kollabiert.

Das Udenkbare zu denken, ...

... sprich: den Überlastfall in die Planung miteinzu-beziehen war für die Beteiligten an Rhesi folglich unumgänglich. Die grundlegende Frage dabei war, ob Abflüsse, die über dem Bemessungsereignis liegen, im Gerinne bleiben oder aus diesem ausgeleitet werden sollten. Beim Verbleib des überschreitenden Abflusses innerhalb der Dämme müssen diese und der Fliessquerschnitt darauf ausgelegt sein. Bei einer Ausleitung muss das Wasser entweder über Abflusskorridore – im Vorfeld ausgeschiedene, überflutbare Flächen – in den Bodensee oder in dafür bestimmte Rückhalteräume im Tal geleitet werden.

Auch Kombinationen von Abflusskorridoren in Verbindung mit Rückhalteräumen wurden betrachtet. Selbst eine Ableitung des Wassers über einen Stollen in den Walensee lag den Verantwortlichen als Studie vor. Ausserdem wurden Überlegungen angestellt, inwieweit ein Hochwasserrückhalt in den Stauseen im Einzugsgebiet des Alpenrheins möglich wäre.

Die bereits vorhandene Breite des Alpenrheins mit seinen ausgedehnten Vorländern, ohnehin anstehende Dammsanierungen und die grossen anfallenden Wassermengen bieten die Nutzung des Gerinnes für Überlastabflüsse an. Konzeptionell sieht Rhesi nun vor, bis zum Extremereignis, dem sogenannten EHQ, das Freibord zu nutzen und den Abfluss bis 5800 m³/s bordvoll in den Bodensee strömen zu lassen. Bei einer weiteren Überschreitung des Abflusses, EHQ+ genannt, wird einem Systemversagen durch eine gesicherte Dammüberströmung entgegengewirkt.

Bei hohen Abflüssen herrscht ein starker Geschiebetrieb im Fluss, der durch ein Aufreissen der Flusssohle noch verstärkt wird. Daher liegt der Wasserspiegelmittlung stets eine gewisse Unschärfe zugrunde. Dies ist bei der Planung eines Freibords zu berücksichtigen. Eingehende Betrachtungen verschiedenen hoch angesetzter Freiborde und die Berücksichtigung der Topografie führten letztlich zur Bestvariante in Bezug auf den Überlastfall.

Differenziertes Freibord

Im Projektgebiet werden drei Abschnitte unterschieden. Etwa oberhalb von Mäder/Kriessern sind die Dämme auch für Überlastabflüsse bereits ausreichend hoch. Sie bleiben hier auch zukünftig nicht überströmbar. Zwischen Mäder und Diepoldsau liegt ein wenig besiedelter Bereich, der sich für Entlastungen anbietet. Hier werden Abflüsse, die über 5800 m³/s (EHQ+) liegen, beidseits über abgesenkte Dämme entlastet. Die Dammhöhe der in diesem Abschnitt überströmbaren Dämme ist auf das Dimensionierungsereignis von 4300 m³/s mit Berücksichtigung des Freibords abgestimmt. Dies lässt im Idealfall auch den bordvollen Durchfluss eines EHQ zu. Unterhalb dieser Entlastungsstelle, entlang der dicht besiedelten Gebiete zwischen Widnau/Diepoldsau und der Mündung, ergibt sich das Freibord aufgrund der Unschärfe der Wasserspiegellagenberechnung. Im besten Fall strömt das EHQ folglich mit einem eingeschränkten Freibord innerhalb der Dämme ab. Ein Überschwappen aufgrund von Wellenbildung ist jedoch möglich, da das hier angesetzte Freibord die Energielinie nicht berücksichtigt.

Der Bestvariante liegt also eine differenzierte Berücksichtigung des Freibords zugrunde. Dies hat den Vorteil, dass die tatsächlich vorhandene Gerinnekapazität gut ausgenutzt werden kann und eine Entlastung an einem vorher festgelegten Ort stattfindet. Die zu entlastende Wassermenge wird somit möglichst niedrig gehalten, und Notfallplanungen können effektiv im Vorfeld auf das Entlastungsgebiet abgestimmt werden.

Durch die Inanspruchnahme der annähernd maximalen Gerinnekapazität auch unterhalb der Entlastungsstelle bleibt der Geschiebetrieb ähnlich hoch. Daher können Auflandungen im Entlastungsbereich, die wiederum einen negativen Einfluss auf die Entlastungsmenge hätten, vermieden werden. Die Anordnung einer ungesteuerten Entlastung in Form von Dammscharten hilft letztendlich, Fehler zu vermeiden. Gesteuerte Entlastungen müssen unterhalten werden, können technische Defekte haben und verlangen, falls sie nicht automatisiert werden, im Ereignisfall eine Bedienung. Letzteres wäre wohl eine Bürde, um die sich keiner in der Verantwortung Stehende reissen dürfte.

Das Unleidliche ...

... sollte nach der Umsetzung von Rhesi in weite Ferne rücken. Dem überzeugenden Konzept sollte es jedenfalls erspart bleiben, dass «die Träume sich scheiden». •

Peter Seitz, Redaktor Bauingenieurwesen

Anmerkung

Dem vorliegenden Artikel liegt der Beitrag «Zukunft Alpenrhein – Definition Freibord und Überlastfall» von Dominik Schenk, Markus Schatzmann, André Meng, Ueli Schälchli zugrunde, erschienen im Tagungsband des Internationalen Symposiums «Wasser- und Flussbau im Alpenraum» 2014 in Zürich.