

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 115 (1997)  
**Heft:** 1/2

**Artikel:** Hochwasserschutz und Revitalisierung Alpenrhein  
**Autor:** Schälchli, Ueli  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-79185>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Literatur

- [1]  
Atkins-Bericht (1993): Commission of the European Communities: Final Report: Strategies for the Construction Sector. Herausgeber: WS Atkins International Limited, Woodcote Grove, Ashley Road Epsom, Surrey, KT18 5BW, England, 1993, 157 Seiten.
- [2]  
Grundsätze des Qualitätsmanagements im Schweizer Bauwesen (1995). Herausgeber Q-Plattform, Schweizer Ingenieur und Architekt Nr. 24, 8. Juni 1996, S. 31-32.
- [3]  
Qualitätsmanagement Bau (1995): Ein Leitfaden zum Aufbau eines Qualitätsmanagement-Systems nach ISO 9001 in Bauunternehmungen. Herausgeber: Schweizerischer Baumeisterverband, Zürich, 168 Seiten.
- [4]  
Occupational Health and Safety Management Systems Standardization. International Organization for Standardization (ISO), 5-6th of September 1996, Geneva
- [5]  
Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG) vom 20. März 1991
- [6]  
Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) vom 19.12.1983, insbesondere Änderungen vom 29.11.1993
- [7]  
EKAS-Richtlinie Nr. 6508 über den Beizug von Arbeitsärzten und anderen Spezialisten der Arbeitssicherheit (ASA) vom 4.7.1995.
- [8]  
Branchenlösung Arbeitssicherheit für das Bauhauptgewerbe (1996). Herausgeber: Trägerschaft Branchenlösung, Schweizerischer Baumeisterverband, Zürich.
- [9]  
Leistungsmodell 95: Phasengliederung, Leistungsmodul. SIA Nr. V112/1, Herausgeber: Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein, Zürich.

kommt ein zusätzlicher neuer Aspekt des Umweltmanagementsystems (UMS) gemäss ISO 14000 hinzu. Der Aufbau eines UMS macht im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtungsweise wie beispielsweise der Bauökologie vorwiegend am Endprodukt der Konstruktion, am Bauwerk, Sinn. Es sei in diesem Zusammenhang auf die Umweltbelastungen während des Baus, des Unterhalts und des Abbruchs hingewiesen. Hier haben Bau-

herr, Planer und Ausführende in gleicher Art und Weise ihre Verantwortung.

Es scheint dem Autor daher wichtig, Umweltziele und ökologische Anforderungen an das Bauwerk zunächst gemäss Leistungsmodell 95 [9] entsprechend der Phasengliederung zu definieren und erst in einem weiteren Schritt die Umweltziele für die Unternehmungen (Bauherr, Planer, Ausführende) zu formulieren und umzusetzen. Hier sind in gleicher Art und Weise

Parallelen zum Projektbezogenen Qualitätsmanagement (PQM) gegeben, in dem je nach Auftragsanalyse der QM-Plan der Unternehmung mit zusätzlichen Massnahmen ergänzt wird.

Bei der Arbeitssicherheit wiederum ist das oberste Ziel die Reduktion der Unfallzahlen und damit sicherheitsgerechtes Verhalten auf der Baustelle. Hier geht es nicht nur um den finanziellen Anreiz, hohe Unfallprämien zu senken, sondern vor allem darum, menschliches Leid zu verhindern.

## Schlussfolgerung

Aufbauend auf einem QM-System gemäss EN ISO 9001 können Umweltschutz- und Arbeitssicherheitsaspekte integriert werden. Dadurch werden diese zu einer Komponente der täglich ablaufenden Aktivitäten. Insofern wird ihnen der gleiche Stellenwert wie der Qualität beigemessen. Falls die Integration von zusätzlichen Aspekten in ein Managementsystem nicht vollzogen wird, werden diese separat und untergeordnet behandelt, was in einer Unternehmung schwierig umzusetzen und auch wirtschaftlich unrentabel sein dürfte.

Adresse des Verfassers:

Adrian Plüss, Dr. sc. techn. ETH/SIA, dipl. nat., Leiter Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Qualitätsmanagement, Schweizerischer Baumeisterverband, Weinbergstrasse 49, 8035 Zürich

Ueli Schälchli, Zürich

## Hochwasserschutz und Revitalisierung Alpenrhein

**Die laufende Diskussion um den Hochwasserschutz soll um naturnähere Lösungsansätze erweitert werden. Statt der technischen Lösung eines reinen Hochwasserschutzes wird für eine gleichzeitige Revitalisierung und möglichst massvolle Eingriffe plädiert.**

Seit dem Hochwasserereignis vom 19. Juli 1987, als in der Internationalen Rhein-strecke 2650 m<sup>3</sup>/s Wasser abflossen, die Vorländer überflutet wurden und dort auf einer Länge von 25 km erhebliche landwirtschaftliche Ertragseinbussen entstanden [1], hat die Frage nach der Hochwassersicherheit im Rheintal neue Aktualität bekommen. Gleichzeitig besteht aus öko-

logischer Sicht das Bedürfnis, den eingengten und begrädeten Rhein zu revitalisieren und so den Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie das Landschaftsbild aufzuwerten.

Zurzeit sind Studien in Bearbeitung, welche die Hochwassersicherheit der internationalen Rheinstrecke und die Erarbeitung eines fischökologischen Konzepts zur Revitalisierung des Alpenrheins beinhalten.

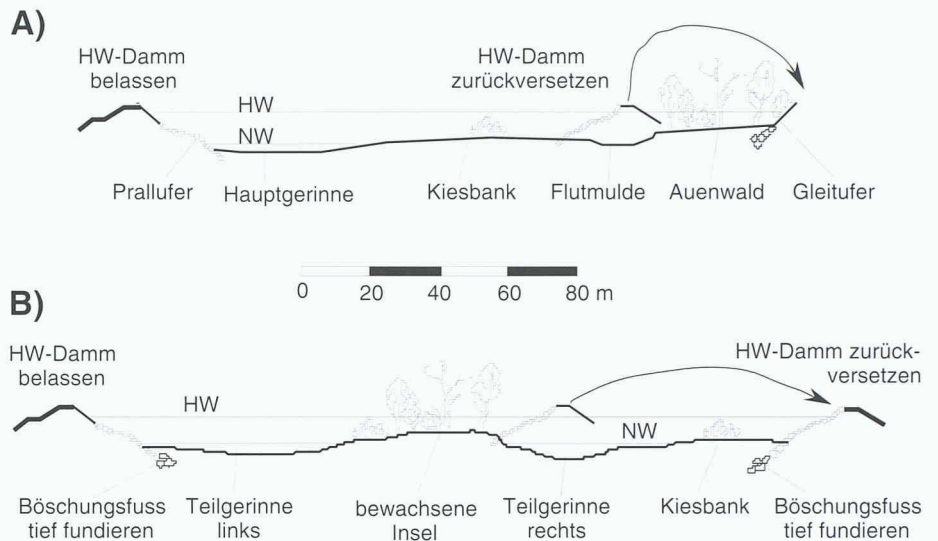
Steht entlang des kanalisierten Gewässers ausreichend Land zur Verfügung, kann durch die Aufweitung und Verbreiterung des Gerinnes - unter Berücksichtigung des Geschiebetriebs und der damit verbundenen Sohlenveränderungen - das Gewässer sowohl revitalisiert als auch die geforderte Hochwassersicherheit gewähr-

leistet werden. Im Kanton Graubünden wird diese flussbauliche Massnahme bereits heute angewendet (Rheinabschnitt beim Waffenplatz Chur).

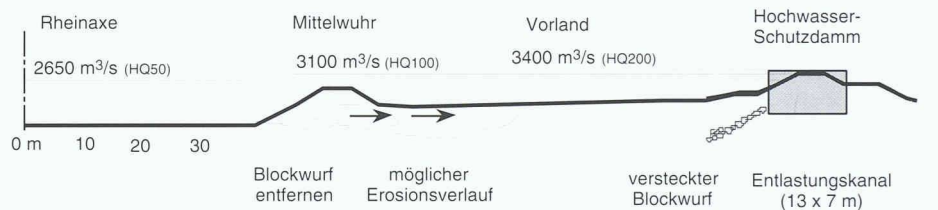
Bei sehr engen Platzverhältnissen kann die Hochwassersicherheit oft nur durch Dammerhöhungen verbessert werden. Revitalisierungsmassnahmen sind unter solchen Verhältnissen meist nur sehr begrenzt möglich und daher oft unbefriedigend.

Um mehr Raum für Revitalisierungsmassnahmen zu gewinnen und gleichzeitig die Hochwassersicherheit weiter zu erhöhen, werden neue Lösungsansätze gesucht. Zur Diskussion steht das von Schlegel [2] vorgeschlagene neue Rhein-Linth-Werk [3]. Dabei sollen die Rhein-Hochwasserspitzen durch einen Stollen von Sargans direkt in den Walensee abgeleitet werden, wodurch im Extremfall bis 1000 m<sup>3</sup>/s Wasser aus dem Einzugsgebiet des Rheins in dasjenige der Linth überführt würden. Durch die Abflussreduktion flussabwärts der Hochwasserentlastung können nach Schlegel der Alpenrhein weitgehend revitalisiert und die Ufer weniger hart

1  
Rhein-Querprofile oberhalb der Illmündung. A) Sohlenverbreiterung um 50 m im Bereich einer Krümmung. Entlang des Gleitufers Aufkommen von Auenvegetation. B) Sohlenverbreiterung um 100 m mit Entstehung eines verzweigten Fließgewässersystems mit Teilgerinnen, Kiesbänken und bewachsenen Inseln



2  
Halbprofil des Rheins flussabwärts der Illmündung mit zugelassener Seitenerosion bei gleichzeitig tiefgründiger Fundation der Hochwasserschutzdämme. Grössenverhältnisse eines geschlossenen Entlastungskanals für 500 m³/s. Hochwasserspiegellagen für den Istzustand



verbaut werden. Bei der Ableitung einer solch grossen Wassermenge aus einem grösseren in ein kleineres Einzugsgebiet stellt sich jedoch die Frage, ob das Hochwasserproblem nicht auf ein anderes Gewässer verlagert wird und dadurch Revitalisierungsmassnahmen in der Linth massiv erschwert würden. Weitere ungeklärte Fragen betreffen die Erhöhung des Walenseespiegels, Sohlenuflandungen im Rhein unterhalb der Wasserableitung sowie das Schwemmholz.

Als zentrale Randbedingungen für die Revitalisierung des Alpenrheins oberhalb der Illmündung dürften sich der Landbedarf und der Geschiebehalt erweisen. Mit langgezogenen Aufweitungen und teilweise abgedeckten Dammböschungen dürfte der Rhein zwischen den Hochwasserschutzdämmen bedeutend aufgewertet werden (Bild 1). Das Aufkommen einer Auenvegetation kann in begrenztem Mass

zugelassen werden. Bereits ab einer Sohlenbreite von 150-160 m (heute rund 100 m) können sich Verzweigungen wie bei Oldis (GR) oder Auenstreifen entlang von Gleitufern bilden. Bei geeignetem Geschiebewirtschaftungs- und Unterhaltskonzept dürfte auch der geforderte Hochwasserschutz gewährleistet sein.

Auf der Internationalen Fließstrecke zeigt der Rhein ein Doppeltrapezprofil mit Mittelwahren und rund 100 m breiten Vorländern. Zwischen den Hochwasserschutzdämmen, die etwa 300 m weit auseinander liegen, verbleibt also viel Raum für Revitalisierungsmassnahmen. Bei Entfernung des Blockwurfs entlang der Mittelwahren könnte der Rhein bei langsam fortschreitender Erosion der Vorländer zwischen den Hochwasserschutzdämmen frei mäandrieren. Die entnommenen Blöcke können für die erforderliche tiefgründige Sicherung der Hochwasserschutzdämme wieder verwendet werden (Bild 2). Inwieweit der Hochwasserschutz bei erhöhtem Fließwiderstand durch erhöhte Formrauigkeit und aufkommende Vegetation - jedoch grösserem Abflussprofil - gewährleistet wäre, ist durch hydraulische Berechnungen nachzuweisen. Falls das geforderte Schutzziel nicht erfüllt werden kann, liesse sich zum Beispiel im rechtsufrigen Hochwasserdamm ein geschlossener Entlastungskanal einbauen (Bild 2). Bei einem Durchflussquerschnitt von 13x7 m, einem Gefälle von 1‰ und

einer Wandrauigkeit von  $k_{str.} = 80 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  beträgt die Abflusskapazität rund 500 m³/s. Mit einem solchen rund 25 km (Illmündung bis Bodensee) langen Bauwerk würde die Hochwassersituation entschärft, und die vorhin skizzierten Revitalisierungsmassnahmen könnten eventuell realisiert werden. Gegenüber der traditionellen Variante Dammerhöhung und einem neuen Rhein-Linth-Werk müssen hier weder Hochwasserschutzdämme erhöht werden noch wird das Hochwasserschutzproblem in ein kleineres Flusssystem verlagert. Die Baukosten für einen 25 km langen Entlastungskanal liegen in der Grössenordnung von 170-200 Mio. Fr. (ohne Einlaufbauwerk und Brückenquerungen) und sind gegenüber einem Entlastungsstollen in den Walensee erheblich kleiner (nach Schlegel Fr. 500 Mio.).

Die dargelegten Lösungsansätze zielen darauf hin, die bestehenden, rein auf Hochwasserschutz ausgelegten Korrektionsmassnahmen in Richtung naturnahen Wasserbaus zu ergänzen bzw. abzuändern. Mit den erwähnten, schon verschiedentlich erprobten flussbaulichen Massnahmen (Aufweitung, Geschiebewirtschaftung, Entlastungskanal) können die gestellten Ziele eventuell mit massvollen Eingriffen realisiert werden.

Adresse des Verfassers:  
Ueli Schälchli, dipl. Kultur-Ing. ETH, Dr. sc. techn., Schälchli & Abegg, Reinhardstr. 14, 8008 Zürich

Literatur

- [1] Zeller, Jürg, und Rötliberger, Gerhard: Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 1987. Wasser, Energie, Luft. H. 1/2, S. 29-42, 1988
- [2] Schlegel, Franco: Naturnahe Neugestaltung des Alpenrheins - eine Utopie? Schweizer Ingenieur und Architekt Nr. 37, 1992
- [3] Sarganserländer: Entsteht als Hochwasserschutz ein neues Rhein-Linth-Werk? 24.5.1996