Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 93 (2001)
Heft: 5-6

Artikel: Stahlwasserbau für den Durchlass Au mit innovativen Lösungen
Autor: Meier, Jürg
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-939897

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

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

Stahlwasserbau für den Durchlass Au mit innovativen Lösungen

■ *Jürg Meier*

1. Nachhaltiger Technologieeinsatz für Stahlwasserbauten im Umweltbereich

Unser heutiges Umfeld zeichnet sich durch eine sich rasch wandelnde technologische, politische, wirtschaftliche und soziale Entwicklung aus. Neue Technologien werden laufend präsentiert. Die Anwendungsreife und Wirtschaftlichkeit sind aber nicht immer einfach und klar beurteilbar. Das heisst jedoch nicht, dass keine Erfolg versprechenden Entwicklungspotenziale vorhanden wären, die mit Erfolg auf den Markt gebracht werden könnten. Insbesondere gilt dies, wenn sich mehrere Technologien ergänzen und sich Synergien ergeben.

Die Technologie von Stahlwasserbauten kann auf den ersten Blick als sehr einfach beurteilt werden. Die Schwierigkeiten liegen darin, dass die Anlage Teil eines komplexen Gesamtsystems ist mit einem Umfeld, das sehr unterschiedliche Anforderungen stellt.

Stahlwasserbauten als Teil von Kanalsystemen, zur Bewältigung von Hochwasser oder in Kanalisationen sollen heute nicht als High-Tech-Installationen realisiert werden, sondern nachhaltige Lösungen sollen angestrebt werden. Dieser moderne Denkansatz zeichnet sich durch hohe wirtschaftliche, ökologische und soziale Qualitäten und Akzeptanz aus.

Nachhaltige Technologie für den Durchlass Au

Wirtschaftlichkeit

- einfache Lösung: mit tiefen Investitions- und Betriebskosten, effiziente Wirkung ➡ genügende, nicht bestmögliche Regulierqualität;
- automatischer Betrieb: hohe Betriebssicherheit bei tiefen Personalkosten ➡ hohe Zuverlässigkeit, tiefe Unterhaltskosten.

Ökologie

Landschaftsschutz: Anlage unauffällig, attraktiv gestaltet

Schutz von Flora und Fauna: entsprechende Wahl von Materialien und Betriebsmitteln

Erhaltung von Lebensraum: kontrollierte Weitergabe von Frischwasser

Soziale Akzeptanz

Sicherheit: Hochwasserschutz

Zuverlässigkeit: Verfügbarkeit in sicherheitsrelevanten Situationen (fail safe)

Bedienung: Komfort, Unfallschutz, Sicherheit

Nachhaltige Technologien im Sinne neuer Denkansätze sind bei der Projektierung von Anlagen anzuwenden und werden auch erfolgreich sein. «Sanfte Technologien» bedingen aber klare Konzepte, gesamtheitliche Projektierung und abgestimmte Realisierungen. Insbesondere Umbauten stellen hier besondere Anforderungen. Heute sind «Software-Tools» für den Einsatz auf dem PC immer wirtschaftlicher einsetzbar: 3-D CAD, CAE (Strömungsberechnung, FEM), Simulationsprogramme, Visualisierungen. Die Hochschule Rapperswil setzt diese Instrumente ein und lässt sie, wenn nötig, im eigenen Wasserbaulabor verifizieren und optimieren.

2. Lösungskonzept

2.1 Anforderungen

Zur Dotierung von Frischwasser soll ein unterströmtes, 4-seitig abgedichtetes Verschlussorgan mit Antrieb ausgearbeitet werden. Vorgesehen ist automatischer Betrieb ohne externe Energiezuführung.

Daten

max. Dotierwassermenge:	5 m^3/s
max. Wasserdruck:	5,12 m (Hochwasser Linth)
Schützenöffnung Höhe × Breite:	500 × 1500 mm

Spezielle Anforderungen

- sehr hohe Sicherheit in Schliessrichtung: Überflutungsgefahr;
- keine permanente Energiezuführung (Kabelgraben sehr teuer);
- automatischer, kontinuierlicher Betrieb ohne Schwingungsanfälligkeit;
- kostengünstige Lösung.

Konsequenzen für Schütze

- selbstschliessend unter allen Betriebsbedingungen («fail safe»-Verhalten);
- stabiler, schwingungsfreier Dauerbetrieb;
- «low cost»-Lösung bei relativ hohem Wasserdruck.

Konsequenzen für Antrieb

- hohe Betriebssicherheit;
- tiefer Energieverbrauch;
- Speicherung von Antriebsenergie;
- «low cost»-Lösung bei relativ hoher Komplexität der Steuerung.

2.2 Unregulierte Lösung

Die Schützentafel wird je nach erwartetem Wasserstand in der Linth in die entsprechende Position gebracht.

Bei einem festgelegten Hochwasserstand der Linth schliesst die Schützentafel vorsorglich.

Nach Rückgang des Hochwassers wird die Schützentafel wieder manuell in Dotierstellung gebracht.

2.3 Regulierte Lösung

Die Schützenöffnung wird je nach Wasserstand in der Linth auf konstante Dotierwassermenge geregelt.

Bei einem festgelegten Hochwasserstand der Linth ist die Schützenöffnung geschlossen.

Nach Rückgang des Hochwassers wird die Schützentafel wieder in die geregelte Dotierstellung gebracht.

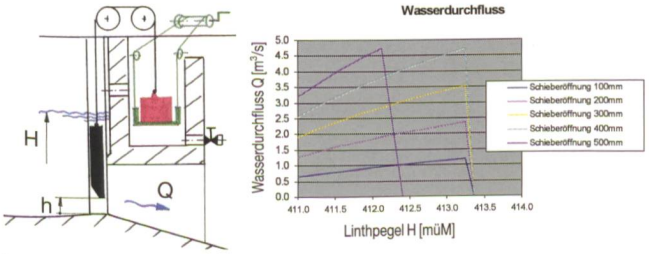

Bild 1. Schematisches Konzept und Dotiercharakteristik, unregulierte Lösung.

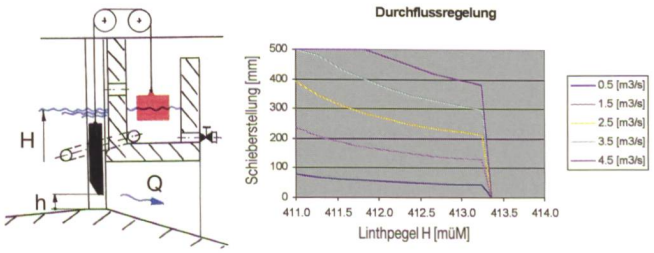

Bild 2. Schematisches Konzept und Dotiercharakteristik, regulierte Lösung.

2.4 Problematiken

Eine konventionelle Realisierung dieser Lösungskonzepte ist mit folgenden Nachteilen behaftet:

- veraltete Technik;
- schwierig zu überwachen;
- sehr schwierig, einzuregulieren;
- betriebliche Probleme mit Verschmutzung und Verklemmen.

3. Realisierungsmöglichkeiten

3.1 Stahlwasserbau

Die Schützentafel wird so ausgelegt, dass sie selbstschliessend funktioniert. Sie ist mit hochwertigen Stahlwasserbaudichtungen ausgerüstet, um ein grossflächiges Anfrieren zu vermeiden. Die Schützentafel ist so geformt, dass sie nicht verkanten (verklemmen) kann und durch die dauernde Unterströmung nicht zu Schwingungen angeregt wird.

Die einbetonierten Führungen und Armaturen sollen in rostfreiem Stahl ausgeführt werden. Die ganze Schützenkonstruktion kann in einen einfachen, unterirdischen Schacht mit Abdeckung eingebaut werden und ragt nicht über die Dammkonturen hinaus.

3.2 Antrieb

Die Schützentafel wird durch einen Hydraulikzylinder angetrieben. Die Betätigung erfolgt im einfachsten Fall mit einer einfachen Handpumpe. Als Hydraulikfluid wird ein biologisch abbaubares Produkt verwendet.

3.3 Steuerung

3.3.1 Unreguliertes Konzept

Hydraulische Sicherheitsventile können direkt bei Erreichen des kritischen Wasserstandes der Linth und im Hintergraben die Schütze unabhängig und zuverlässig schliessen.

3.3.2 Reguliertes Konzept

Regulierung

Falls die Dotierwassermenge genauer eingestellt werden muss, kann dies mit einer Regelung erreicht werden.

Dies bedeutet, dass in der Anlage auch Energie zum Heben der Schützentafel beim Regulieren und für die Steuerung (Messtechnik und Logik) erforderlich wird.

Minimallösung

Im einfachsten Fall wird diese Energie über ein mobiles Aggregat oder von Hand zur Verfügung gestellt und in einem Blasenspeicher hydraulisch bereitgehalten. Für die Elektronik ist eine kleine Stromversorgung ab Batterie und Solarzellen denkbar.

Diese Lösung wird durch die Solaranlage relativ teuer. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die notwendige Energie nur kurzzeitig gespeichert werden kann. Sobald nicht mehr genügend Energie zur Verfügung steht, kann die Anlage nicht mehr in öffnender Richtung regulieren.

Eine Solaranlage, die den relativ hohen Energiebedarf für das Heben des Schützes deckt, würde sehr gross und sehr teuer.

Automatischer Betrieb

Durch Einsatz eines kleinen Aggregates mit Verbrennungsmotor kann eine Batterie regelmässig geladen werden und das Hydraulikaggregat direkt angetrieben werden. Damit muss der Stromverbrauch nicht mehr so stark eingeengt werden und die Betriebsautonomie kann über die Grösse des Treibstoffbehälters optimal ausgelegt werden. Im Gegensatz zur Solaranlage wird eine kostengünstige Technik eingesetzt.

Mit dieser Lösung ist auch eine Überwachung und Fernsteuerung von einer zentralen Warte aus möglich und ist ein echter automatischer Betrieb mit Störungsmeldung zu realisieren. Der Verbrennungsmotor wird zum Laden der Batterien eingesetzt und ist damit selten in Betrieb. Der Einsatz eines mobilen Aggregates ist denkbar.

3.3.3 Bauliche Massnahmen

Der Antrieb und die Steuerung können in einem Feldanschlusskasten eingebaut werden. Mehr Komfort für Bedienung und Unterhalt wird mit einem kleinen Kommandoraum erreicht, der unterwasserseitig in die Betonkonstruktion des Durchlasses integriert werden kann.

4. Beispiele ausgeführter Stahlwasserbauanlagen im Umweltbereich

4.1 Gegengewichtsklappe (Diverse)

Problematik

Niveauregulierung und/oder Hochwasserableitung in Kanälen, Hochwasserentlastungen, Wehranlagen

Bild 3. Beispiel Gegengewichtsklappe.

Anforderungen

- Regulierung und Betätigung ohne Energiezuführung;
- einfaches Konzept;
- keine Hydraulik.

4.2 Rückhaltung von verschmutztem Hochwasser (Moossee)

Problematik

Durch zu geringe Abflusskapazität des Vorflutergerinnes fliesst bei grossen Regenfällen Wasser aus einem Regenklärbecken und der Entlastung der Entwässerung des Autobahnkreuzes «bergauf» mitten durch das Strandbad. Konsequenz: Badeverbot in einem See des Naherholungsgebietes.

Anforderungen

- Aufstau des Gerinnes zwischen Strandbad und Entlastungen zur Erhöhung der Abflusskapazität des Gerinnes;
- Hochwasserentlastung «bergwärts» bei zu hohen Entlastungs- und Abflusswassermengen;
- Hochwasserentlastung «talwärts» bei zu hohem Aufstau des Sees.

Bild 4. Beispiel Rückhaltevorrichtung.

5. Zusammenfassung

Eine Schützenanlage mit einem zuverlässigen Antrieb ohne externe, permanente Energiezuführung mit einer teuren Kabelführung kann realisiert werden.

Sofern die entsprechenden Schwankungen zulässig sind, kann eine einfache, unregulierte Anlage eingesetzt werden.

Falls überhaupt erforderlich, ist ein reguliertes und einfach einzustellendes System mit einem hydraulischen Antrieb möglich. Energie ist ausser im kleinen Mass für die Steuerung nur für die Regulierung in öffnender Richtung nötig. Diese Energie kann einfach in elektrischen oder hydraulischen Akkumulatoren gespeichert werden. Notschluss ist in jedem Fall ohne Energiezufuhr möglich.

Die vorgeschlagene Lösung kann mit marktüblichen Standardelementen relativ kostengünstig ausgeführt werden.

Anschrift des Verfassers

Prof. *Jürg Meier,* Institut für Anlagen- und Sicherheitstechnik SITEC HSR, Hochschule für Technik Rapperswil, Oberseestrasse 10, CH-8640 Rapperswil, E-Mail: juerg.meier@hsr.ch